



HAL
open science

From individual schemes to social schemes: between continuities and variations

Jeanne Guiet-Silvain

► **To cite this version:**

Jeanne Guiet-Silvain. From individual schemes to social schemes: between continuities and variations. Sciences cognitives. Université Picardie Jules Verne, 2021. tel-03924840

HAL Id: tel-03924840

<https://hal.science/tel-03924840v1>

Submitted on 5 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

NOTE DE SYNTHÈSE

Guiet Silvain Jeanne

Université Paris Descartes

*Des schèmes individuels aux schèmes sociaux :
entre continuités et variations*

L'habilitation à diriger des recherches de madame Jeanne Guiet-Silvain a eu lieu le 11 janvier 2021 à l'Université de Picardie Jules Verne.

La garante de l'HDR, **Pr BALCOU-DEBUSSCHE** Maryvette, Université de la Réunion

Pr. ACIOLY REGNIER Nadja, INSPE de Lyon, Rapporteuse

Pr AG ALMOULOU Saddo, Université Guama, Belém, Brésil Rapporteur.

Pr BERGER Dominique, Université de Lyon 1, Rapporteur

Pr Roger SUE, Université de Paris Descartes, Examineur

Pr Bruno POUCKET, Université de Picardie Jules Verne, Examineur

Pr Eric DUGAS, Université de Bordeaux, Président

SOMMAIRE.....p.1

INDEX (tableaux, schémas et illustrations).....p.7

INTRODUCTION.....p.9

1- Un itinéraire de viep.9
2- La trajectoire universitaire, la recherche.....p.12
2-1 - L'intégration dans des laboratoires.....p.12
2-2 - L'intégration dans les associations.....p.13
3 - Structuration du parcours d'enseignante-chercheusep.13
3-1 - De la profession enseignante à la recherche.....p.13
3-2 - Les premier pas vers le domaine de la santé : le domaine des compétences....p.14
3-3 - Le retour à l'école et ses interventions éducatives.....p.15
3-4 - De nouveaux objets de recherche.....p.15
4 - Mes activités complémentaires à la recherche.....p.16

Partie I - La découverte d'une question didactique : l'apprentissage de la division
--

Présentation de la partie I.....p.19
Chapitre 1 - Les processus d'influence, l'élaboration de la recherche.....p.21
1-1 - La thèsep.21
1-2 - L'architecture des schèmes.....p.25
Conclusion du chapitre 1.....p.27
Chapitre 2 - L'explosion conceptuelle : le schème en marchep.28
2-1 - Les caractéristiques principalesp.28
2-2 - La complexité des procédures.....p.29
Conclusion du chapitre 2.....p.30

Chapitre 3 - L'histoire de la division ou « une longue souffrance »	p.32
3-1 - De la naissance de l'algorithme à son avènement : la division dans l'histoire des sciences	p.33
3-2 - Comment les obstacles d'autrefois perdurent-ils aujourd'hui ?.....	p.35
3-3-Comment abandonne-t-on un algorithme au profit d'un autre ?.....	p.39
3-3-1 - Etude d'archives avant la période de la Convention.....	p.40
3-3-2 - Etude d'archives après la période de la Convention.....	p.41
3-3-3-Orientation générale des procédures.....	p.42
Conclusion du chapitre 3.....	p.44
Conclusion de la partie I	p.45

Partie II - L'incertitude des schèmes, pourtant bien organisés

Présentation de la partie II	p.48
Chapitre 1 - Le cheminement des schèmes : des pratiques d'observation à l'utilisation de méthodes de traitement statistique	p.49
1-1 - La démarche.....	p.49
1-2 - La méthodologie.....	p.53
Conclusion du chapitre 1.....	p.55
Chapitre 2 - Les schèmes ou la vraisemblance dans les procédures des élèves en question 2-1 - Implication entre variables.....	p. 56
2-2 - Les graphes d'implication.....	p.58
2-3 - L'admissibilité statistique et l'interprétation.....	p.66
2-4 - Traitement informatique retenu et dépouillement.....	p.68
Conclusion du chapitre 2.....	p.69
Conclusion de la partie II	p.70

Partie III - Compétences, aptitudes, schèmes : le geste professionnel

Présentation de la partie III	p.73
Chapitre 1 - Transfert de connaissance et organisation de pensée	p.77
1-1- L'entrée dans la recherche (2008-2010).....	p.77
1-1-1- Les connaissances et les compétences en jeu.....	p.78

1-1-2 - Le passage d'étudiant à professionnel.....	p.79
1-1-2-1 - L'étude des pratiques	p.79
1-1-2-2- Le transfert des connaissances.....	p.80
1-2 - Ancrage théorique et contexte de l'étude : un nouveau chantier (2009-2016).....	p.83
1-2-1 - La construction des modèles des savoirs des infirmières en formation (2009-2020).....	p.83
1-2-2 - Perspectives et questions en termes de formation d'adultes, le cas des étudiants infirmiers (2009-2020)	p.84
1-3 - Le caractère marquant de l'expérience et l'interprétation des difficultés (2010-2016).....	p. 88
1-3-1- Les actions marquées par l'expérience.....	p.88
1-3-2 - Plusieurs étapes : le positionnement du chercheur.....	p.90
1-3-2-1 - La désorientation du sujet ou les frontières mal définies des usages.....	p.90
1-3-2-2- La distorsion des représentations dans la recherche de solutions... ..	p.90
1-3-2-3- Les champs de présence des représentations.....	p.91
Conclusion du chapitre 1.....	p.92

Chapitre 2 - L'organisation de pensée et la conceptualisation de l'étudiant infirmier en chemin.....p.93

2-1 - L'analyse de l'activité des pratiques professionnelles.....	p.93
2-1-1 - La transformation des processus vers la professionnalité.....	p.93
2-1-2 - L'approche par compétences	p.94
2-2 - Significations du sujet et expérience professionnelle : penser et agir en situation.....	p.95
2-2-1 - Les significations et l'expérience.....	p.95
2-2-2 - Les compétences dans les métiers.....	p.96
2-3 - Les schèmes en question : analyse de quelques procédures et résultats.....	p.97
2-3-1 - L'organisation du travail.....	p.97
2-3-2 - L'organisation interne des sujets.....	p.98
Conclusion du chapitre 2.....	p.100

Chapitre 3 - Stratégies, contextualisation et processus de pensée.....p.101

3-1 - Les stratégies expérientielles.....	p.101
3-2 - La complexité des situations relationnelles.....	p.104
3-3 - Le geste professionnel : du savoir à la compétence. L'exemple du calcul de proportionnalité des doses chez les infirmiers.....	p.106
Conclusion du chapitre 3.....	p.110

Conclusion de la partie III.....p.111

PARTIE IV - Education à la santé, le quoi, le comment.

Présentation de la partie IV	p.113
Chapitre 1 - Présentation du fond théorique et des questionnements de recherche.....	p.116
1-1- L'éducation à la santé au sein du milieu scolaire : choix et justification du choix.....	p.117
1-2 - L'éducation à la santé au sein du milieu scolaire : choix et justification du choix ...	p.117
1-3 - L'éducation à la santé au sein du milieu scolaire : propositions scientifiques.....	p.118
Conclusion du chapitre 1.....	p.118
Chapitre 2 - Historique de l'éducation à la santé à l'école : un lieu de vie et de construction.....	p.119
Conclusion du chapitre 2.....	p.122
Chapitre 3 - Evolution et perspectives.....	p.123
3-1 - L'éducation à la santé aujourd'hui : quelle évolution ?.....	p.123
3-2- Education à la santé en milieu scolaire, mise en perspective historique et internationale.....	p.127
Conclusion du chapitre 3.....	p.128
Chapitre 4 - le développement des représentations.....	p.129
4-1 - La transformation des identités professionnelles.....	p.129
4-2 - L'analyse des représentations en matière d'éducation à la santé : un champ en développement.....	p.130
Conclusion du chapitre 4.....	p.132
Conclusion de la partie IV.....	p.134

PARTIE V - Nouveaux objets : les réseaux sociaux et le contrôle de la distance relationnelle dans un but de construction et de représentation de soi

Présentation de la partie V.....	p.139
Chapitre 1 - Les environnements incertains des adolescents.....	p.140
1-1 - Du bien-être à la souffrance	p.140
1-2 - Le cyberharcèlement : de la violence individuelle à la violence de groupe.....	p.140
Conclusion du chapitre 1.....	p.146

Chapitre 2 - Des réseaux sociaux adolescents : dépendance ou domination ?

2-1 - L'omniprésence des réseaux sociaux.....	p.147
2-1-1 - Les conceptions sociales.....	p.148
2-1-2 - La reconnaissance sociale.....	p.149
2-1-3 - La construction de la pensée.....	p.149
2-1-4 - La conception sociale de l'individu.....	p.150
2-2 - L'avatar du conditionnement à l'écran.....	p.150
2-2-1 - Réponse au phénomène de l'aliénation devant les écrans.....	p.151
2-2-2 - Réponse aux états de dépendance chronique.....	p.151
Conclusion du chapitre 2.....	p.152

Chapitre 3 - L'expressivité de soi, le narcissisme sous contrôle.....p.153

3-1 - L'expressivité adolescente : vers une appropriation progressive de sa reconnaissance ou de sa mise en scène.....	p.153
3-1-1 - Le contrôle de la distance relationnelle.....	p.154
3-1-2 - La quête des limites.....	p.154
3-1-3 - La notion de construction et de représentation de soi.....	p.154
3-2 - L'envol du narcissisme.....	p.156
3-2-1 - L'intimité dévoilé.....	p.156
3-2-2 - L'intériorisation des schémas d'attitude.....	p.157
3-3 - La reconnaissance d'authenticité néanmoins sous contrôle.....	p.157
3-3-1 - Les réseaux sociaux en débat.....	p.158
3-3-2 - La question de l'école.....	p.158
Conclusion du chapitre 3.....	p.159

Conclusion de la partie V.....p.160

CONCLUSIONp.161

BIBLIOGRAPHIE.....p.166

LISTE DES TRAVAUX DE LA NOTE DE SYNTHÈSEp. 186

RESUME.....p.192

INDEX (tableaux, schémas et illustrations)

Tableaux :

Tableau n°1	Entre stratégies opaques et stratégies clarifiées : comparatif de quelques procédures	p. 102
Tableau n°2	Démarches proposées pour des formations en IFSI	p. 107
Tableau n°3	Démarches proposées pour une formation universitaire associée	p. 108
Tableau n°4	Représentations des enseignants sur l'éducation à la santé à l'école	p. 132
Tableau n° 5	Des environnements incertains : des faits aux conséquences	p. 145
Tableau n° 6	Les conceptions sociales des adolescents	p. 148
Tableau n° 7	Le fonctionnement du sujet	p. 155

Schémas :

Schéma n°1	Processus cognitifs des champs conceptuels de la note de synthèse	p. 31
Schéma n°2	Premier cheminement méthodologique	p. 46
Schéma n° 3	Implication de données	p. 57
Schéma n° 4	Arbre hiérarchique des similarités pour les 4 niveaux scolaires : exemple de hiérarchie cohésitive (source : Thèse, 1994)	p. 60
Schéma n°5	Arbre hiérarchique des similarités pour les 4 niveaux scolaires : du CM1 à la Sixième	p. 62

Schéma n° 6	Exemple d'analyse hiérarchique de classes de variables	p. 64
Schéma n°7	Second cheminement méthodologique	p. 70
Schéma n°8	Processus cognitifs du sujet	p. 76
Schéma n° 9	Troisième cheminement méthodologique	p. 135

Illustrations :

Illustration n°1	La division dite « Galley » d'après une illustration dans "History of mathematics" (Smith) datant du 16 ^{ème} siècle	p. 37
Illustration n°2	Cahier d'arithmétique daté de 1763, page 23, Auteur inconnu I.- INRP. Musée National de l'Education Rouen - Mont Saint Aignan	p. 41
Illustration n°3	Cahier d'arithmétique daté de 1763, page 23, Auteur inconnu I.- INRP. Musée National de l'Education Rouen - Mont Saint Aignan	p. 42
Illustration n°4	L'hygiène corporelle faisait l'objet de beaucoup d'attention	p.122

INTRODUCTION

1- Un itinéraire de vie

Une scolarité où se sont multipliées les interrogations m'avait conduite à pressentir le poids, sinon l'originalité, des questions pédagogiques, didactiques, relationnelles : rejet marqué à l'égard de certains enseignants, attachement débordant pour d'autres, indifférence pour d'autres encore. Mes questions mal formulées portaient sur ce qui peut séduire intellectuellement, ou au contraire dissuader, toujours intellectuellement, voire repousser. S'y ajoutaient des curiosités infinies sur ce qui provoquait la réussite ou l'échec de nombre de mes camarades, doublées d'une incompréhension toujours répétée : pourquoi celles ou ceux qui m'apparaissaient les plus doués n'étaient-ils pas toujours celles ou ceux qui étaient les plus reconnus ? Pourquoi les voies obscures s'imposaient-elles pour certains, alors que tout indiquait qu'ils pouvaient être promis aux voies plus lumineuses ? Ces préoccupations demeuraient confuses, au bord de la conscience sans être clairement formulées. Elles accompagnaient néanmoins ces années d'école qui restent pour moi des années où dominaient plaisir et sérénité, mêlés à une insatisfaction mal identifiée et mal dominée. S'y ajoutaient, enfin, des goûts déjà aiguisés : j'aimais l'école, je n'aimais pas la discipline ; j'aimais les professeurs bienveillants, je détestais les injustices ; je n'aimais pas les notations, paradoxalement, j'adorais la compétition ; j'aimais les cours où les échanges nourrissaient des réflexions collectives, je n'aimais pas les cours où dominaient la parole magistrale et le silence des élèves. Si bien que mon choix professionnel n'était pas indépendant de cet ensemble de sensations multiples, personnelles, de convictions encore, partiellement contradictoires aussi et déjà presque « engagées » : c'était le métier d'enseignante qu'un tel choix désignait, avec quelques intuitions, encore opaques, hésitantes, sur ce qui pouvait en faire la passion ou au moins l'intérêt, quelques préventions, surtout, sur ce qui pouvait en faire tout autant le risque ou le danger.

La profession modeste de mes parents, leur difficulté à financer des études longues, m'ont conduite vers l'Ecole Normale. C'est à celle de Bonneuil sur Marne qu'allaient mes années d'apprentissage. Années fondamentales autant le dire. Ce que j'y ai appris, et qui est souvent trop peu souligné, est que la situation d'enseignant est un métier, une activité professionnelle, avec tout ce que cela comporte de technique et de savoir. Ce n'est pas seulement une profession « savante », c'est un métier fait de pratiques et de modes de faire. J'y ai appris, précisément, des procédés, des gestes, des attitudes comportementales, qui m'ont passionnée et qui m'ont fait espérer une réussite pédagogique en profitant leur profondeur et

leur diversité. J'y ai approché des modes d'être, ce qui est décisif. Toutes années indispensables, autrement dit, qui ont esquissé mes quêtes et mes recherches à venir, avec des insatisfactions aussi, toutes à la mesure des certitudes nouvelles que ce parcours à Bonneuil avait dessinées. Le discours pédagogique me paraissait quelquefois trop philosophique, trop « verbeux » même, alors que se développaient des recherches en Sciences humaines dont l'école pouvait s'inspirer : mille travaux sur les dispositifs relationnels dans la classe, mille travaux sur les apprentissages « massés » ou les apprentissages « distribués », insistant sur les pauses dans le savoir, le « repos », mille travaux sur les stades de l'intelligence, tels que Piaget les avait énoncés, mille travaux sur les concepts, les obstacles épistémologiques à les saisir, tels que Bachelard les avait définis, mille travaux encore sur la reproduction des modèles d'ascendance sociale, tels que Bourdieu les avait observés. Nombre d'entre eux étaient évoqués à vrai dire dans les cours. L'Ecole Normale savait rendre compte des recherches et les suggérer. Mais bien d'autres de ces travaux demeuraient à l'écart alors qu'ils triomphaient, au même moment, dans les départements de psychologie ou de sociologie, ou dans les départements de Sciences de l'éducation. Ce qui ne pouvait immanquablement qu'attirer les élèves vers l'université. Une triple démarche s'imposait dès lors dans mes repères et mes projets :

- pratique, avec l'acquisition d'un savoir de métier, ce que l'Ecole Normale savait subtilement initier ;
- théorique, avec l'acquisition d'un savoir savant sur les disciplines scolaires et leur contenu, présente plus que jamais à l'Ecole Normale ;
- pédagogique enfin, avec des interrogations neuves sur la transmission maître élève et les recherches inédites qu'elle implique, qu'elle promeut, celles mêmes que l'université, indiscutablement, privilégiait par rapport à notre propre institution, d'autant que cette même université ouvrait sur des travaux de recherche et d'investigation.

C'est dès lors, convaincue de ces exigences, que j'engageais un cursus en Sciences de l'éducation, avant même ma sortie de ma formation. Un champ précis de difficulté pédagogique m'attirait plus que d'autres, parce que très abstrait sans doute, parce que peu étudié aussi ; celui des apprentissages mathématiques, celui plus particulièrement des apprentissages de la division. Ma pratique pédagogique m'en avait déjà démontré les obstacles et les difficultés. Elle m'avait même alertée. J'étais surprise devant la résistance des élèves face à des procédures intellectuelles, à mes yeux, évidentes ou banales. J'en cherchais les raisons. La direction de Gérard Vergnaud s'est avérée, ici, en tous points aussi judicieuse qu'éclairante (Thèse soutenue en 1994 à l'Université Paris Descartes). Une question centrale en particulier me retenait. Elle s'amorçait avec la définition même de la division, telle que Peletier l'avait déjà formulée en 1549 : diviser, « *c'est savoir combien de fois un moindre nombre est contenu en un plus grand* ». Elle se poursuivait avec cette conviction, existant en creux dans la définition précédente et rencontrée dans nombre de témoignages « théoriques », à vrai dire illusoire ou « trompeuse », selon laquelle « *on ne divise pas un nombre plus petit par un plus grand* ». La très complexe question de la décimale était ainsi posée. C'est bien avec la volonté de comprendre et de surmonter une telle illusion que s'est engagé l'ensemble de mon travail de thèse. Une double démarche, en particulier, y a dominé : retrouver dans l'histoire des mathématiques la source d'une telle affirmation (d'autant que la longue présence des chiffres

romains, en « x » ou « xx », a elle-même fait partiellement obstacle à la compréhension), identifier dans le raisonnement des élèves d'aujourd'hui les mécanismes intellectuels entretenant cette même illusion. L'histoire des sciences contribuait ainsi à l'histoire de la pédagogie comme elle contribuait à l'élucidation de la vision pédagogique elle-même. Cette double démarche m'a permis de suggérer et de concrétiser des procédés éducatifs censés faciliter la compréhension des élèves et le dépassement de telles résistances conceptuelles. Ce qui était au cœur de mes attentes et qui était, d'ailleurs, la finalité même de la thèse. Autant dire que le concept d'« obstacle épistémologique » tel que Bachelard l'a initié et celui d'« obstacle didactique » tel que Chevallard l'a à son tour initié, se sont avérés ici décisifs. Une manière de confirmer comme jamais l'indispensable interdisciplinarité des Sciences de l'éducation.

C'est forte de ces premiers travaux, à la fois théoriques et pratiques, que j'ai étendu mes questions à d'autres publics et à d'autres situations de formation. Les apprentissages des infirmiers se sont avérés ici suggestifs : nombre de ces agents de santé faisaient partie de mes étudiants (après mon obtention d'un poste de maîtresse de conférences à l'Université d'Amiens en 1995), alors même qu'il m'arrivait aussi de donner des cours dans leur propre école. Il s'agissait d'un public particulier, clairement identifiable, facilitant pour moi recherches et observations. Autant dire qu'obstacles et résistances intellectuelles ou pratiques ont été à nouveau au cœur de mes démarches. Autant dire encore, que les questions et leurs réponses possibles ont été ici aussi nombreuses que variées, toutes abordées avec les références théoriques déjà présentes et étudiées dans ma thèse : oubli de tel ou tel geste pour « raccourcir » les procédures de soin, calculs intuitifs et non réellement chiffrés de telle ou telle dose médicamenteuse, également pour « raccourcir » les procédures, vérification empirique d'un effet plus que vérification assertée, pour assurer des démarches et les « stabiliser », alors même qu'elles sont dès lors fragilisées. Un tel objectif, présent dans nombre de mes articles publiés dans les années 2000, était bien de montrer combien existaient et perduraient des procédés quasi irrationnels dans un milieu prétendant pourtant être un exemple de rationalité. Il était aussi de montrer les conséquences totalement dommageables de telles illusions, alors qu'elles sont le plus souvent ni perçues ni encore moins analysées.

C'est forte enfin de ces travaux sur des savoirs plus techniques que ne le sont les seuls savoirs scolaires que j'ai étendu mes interrogations. Elles ont porté sur des démarches plus techniques encore : celles provoquées par les réseaux sociaux, l'extension de leur présence, la diversification de leurs procédés. Observations, enquêtes, recours à la diversité des travaux existant ont été au cœur de mes démarches. Les questions didactiques autant que comportementales ont été au cœur de mes interrogations. Un public adolescent, celui dont l'avidité sur ce point semble « exponentielle », s'est avéré être l'objet d'étude choisi. C'est d'abord le recours aussi constant que « saturant » qui a retenu mon attention dans les pratiques étudiées. C'est aussi l'exploitation souvent transgressive qui est faite de telles pratiques, favorisée par l'anonymat qu'elles autorisent, autant que par les effets de clan qu'elles privilégient.

2- La trajectoire universitaire, la recherche

2-1 - L'intégration dans des laboratoires

Mes travaux présentés pour l'Habilitation à Diriger des Recherches n'auraient pu être réalisés sans mon intégration dans des équipes de recherche. Cette note de synthèse est un moment important, dynamisé par le soutien de Maryvette Balcou-Debussche¹ à qui je dois mon entière reconnaissance pour avoir favorisé mon élan vers ce parcours biographique et scientifique. Ici, cette écriture me permet de mettre en mots la reconstitution d'une certaine logique des choix épistémologiques et thématiques des questionnements autour des travaux menés. Elle me permet aussi d'évoquer un parcours pédagogique autant qu'administratif où les tâches collectives ont joué un rôle important. J'ai été intégrée au sein du laboratoire PSYDEE (1990-1996)² dans une équipe autour de Gérard Vergnaud, puis de Graciela Ricco (EA 2305 « Cognition, Didactique et Raisonnement », 1997-2005)³. Ils m'ont permis d'apprécier une dimension collective de la recherche en Sciences de l'éducation, pour laquelle les rencontres, les échanges et les projets collectifs ont été essentiels ; ils ont nourri ma réflexion, mes choix, mes directions de recherche. Les diverses facettes de mes réflexions engagées m'ont fait apparaître un lien que je n'imaginai pas entre l'audace de la recherche et la dynamique de ses questionnements issus de l'enseignement et également de la formation des adultes, mais aussi des échanges au sein d'équipes et de groupes de travail. C'est à partir de ce moment précis que j'ai inscrit mes publications dans les champs attachés à la psychologie et aux apprentissages.

Plus tard, une nouvelle intégration a été favorisée dans le laboratoire : « Habiter : processus identitaires, processus sociaux », de 2008 à 2012, à l'Université Picardie Jules Verne⁴ et s'est poursuivie dans le laboratoire CAREF⁵ (responsable Bruno Poucet). Depuis 2011, au sein de ce nouveau laboratoire, j'ai été affiliée à un des trois axes (Adolescence contemporaine) dont le responsable est Antoine Kattar⁶. Un passage au laboratoire en qualité de chercheur associé au laboratoire Acté⁷ de Clermont Ferrand a favorisé mon orientation vers l'analyse de

¹ Maryvette Balcou Debussche, Professeure en Sciences de l'éducation, Université de la Réunion, laboratoire *Icare*.

² Laboratoire PSYDEE, (Responsable G. Vergnaud), 45 rue Saint Jacques, 75006 Paris.

³ EA 2305 « Cognition, Didactique et Raisonnement » U.F.R. de Psychologie, Pratiques Cliniques et Sociales) axe « Cognition et Didactique » responsable de l'axe : Graciela Ricco (Professeur), Université Paris 8 - Vincennes Saint Denis, 2, rue de la Liberté, 93526, Saint-Denis cedex 02

⁴ Laboratoire EA 4287 : PIPS-RICE / GRIPS, (Responsable de l'axe B. Poucet).

⁵ CAREF (depuis 2011) : Centre amiénois de recherche en éducation et formation, (Responsable de l'axe B. Poucet), Université Picardie Jules Verne, Chemin du Thill, 80000 Amiens. Le CAREF est centré sur une thématique d'éducation et de formation structurée autour de 3 thèmes : les politiques éducatives, les pratiques d'enseignement et de formation, et l'adolescence contemporaine.

⁶ Antoine Kattar, Professeur des universités en sciences de l'éducation (70e section) - psychologue clinicien, spécialité : adolescence contemporaine.

⁷ En 2012: Associée au Laboratoire Acté : Activité, Connaissance, Transmission, éducation, EA n°4281, Groupe de recherche en éducation à la santé en milieu scolaire. Il est adossé à deux composantes de l'Université : l'INSPE Clermont-Auvergne et l'UFR STAPS. Inscrit dans le domaine « Sciences humaines et humanités », le laboratoire ACTé est une équipe associée à la Maison des Sciences de l'Homme et fait partie de l'École Doctorale des Lettres, Sciences Humaines et Sociales.

l'activité de professionnels. Ce qui m'a permis d'être sensibilisée à la question de l'éducation à la santé au sens large. Ces interrogations se sont consolidées avec les professionnels attachés à la recherche en santé (Formateurs en IFSI, futurs cadres hospitaliers et jeunes infirmiers ont été partenaires alors de mes investissements, de mes réflexions, de mes recherches et de mes publications). En effet, les collègues de l'Education nationale, psychologues scolaires, enseignants du premier et du second degré ont partagé mes questionnements et m'ont aussi aidée à ériger des études. A ce titre, je leur exprime ici ma reconnaissance.

2-2 - L'intégration dans des associations

Mes implications associatives au sein d'équipes de recherche m'ont permis encore de travailler des thématiques dans des cadres innovants. Ceux-ci se sont concrétisés dans des colloques (participation ou organisation, voir mon curriculum vitae en annexes).

-L'association ARDECO (*Association pour la recherche du développement des compétences*) (depuis 2004) : j'ai trouvé dans ce cas le plaisir et l'avantage de la mise en ordre de mes objets d'investigation, ce qui ne va pas sans un important travail de sélection et de tri des notions, concepts et leurs définitions autour de la notion de compétence, schème, obstacle épistémologique...

-L'association UNIRES (*Réseau des universités pour l'éducation à la santé*) porte la rigueur et la précision dans la conduite des débats. J'apprécie la hauteur des échanges, la simplicité relationnelle, une communauté de chercheurs dont l'allant autorise un espace très stimulant d'échanges scientifiques. Chacune de ces rencontres m'a renvoyée à des responsabilités scientifiques, à des participations ou à des manifestations collectives dont je mentionnerai quelques références ou caractéristiques au fil de mes pages. Ceci m'a permis de multiplier de nombreuses rencontres, dont je ne peux citer l'ensemble. Toutes, chacune à leur manière, ont fait avancer mes réflexions. Je tiens à insister toutefois sur les collaborations avec Maryvette Balcou Debussche qui m'a stimulée pour la présentation de cette note de synthèse, avec Séverine Parayre, Patricia Tavignot, Jacqueline Descarpentries et Eric Dugas qui m'ont également apporté des initiatives de recherches et de publications à mes yeux très précieuses.

3- Structuration du parcours d'enseignante-chercheuse

3-1- De la profession enseignante à la recherche

A la suite à la soutenance d'une thèse en Sciences de l'éducation et de la formation en juin 1994, sous la direction de Gérard Vergnaud, j'ai obtenu un poste de Maîtresse de conférences à l'Université d'Amiens (directrice d'études sur l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres -IUFM- du centre de Beauvais), puis un poste de directrice d'études à

l'IUFM de Paris (obtenu en mutation en 1999). J'ai obtenu une qualification en 70e section (Sciences de l'éducation et de la formation) et une autre en 16e section (Psychologie). Mon choix fut sans hésitation celui des Sciences de l'éducation et de la formation, fort attachée à cette inscription relative à mon domaine de recherche.

Mon parcours a débuté dans le premier degré à Vitry sur Seine. A partir de 1986, je me suis inscrite en licence de Sciences de l'éducation et de la formation en parallèle de l'exercice plein de mon métier. J'ai passé ensuite la maîtrise et le DEA en Sciences de l'éducation à l'Université Paris 5 (sous la direction de G. Vergnaud et G. Vigarello). Une rencontre liée au hasard me fit découvrir le congrès international PME⁸ à Paris lors du bicentenaire de la Révolution française en 1989. Je rencontrai Gérard Vergnaud, initiateur de l'organisation de ce congrès international, qui également était un de mes professeurs dans mon cursus d'études.

Cette chance fut également une opportunité. Cet événement scientifique autant que social et relationnel fut un moment d'échanges uniques. Il m'a permis de découvrir l'attractivité de la recherche au niveau international et de mettre en lumière la force et la dynamique françaises dans ce champ des Sciences de l'éducation et de la formation. Ce fut un véritable succès scientifique et pour moi une ouverture sans égale. Je ne remercierai jamais assez Gérard Vergnaud de m'avoir autorisée à écouter ces conférences. Le pluriel des thématiques situées au croisement des disciplines m'a inspirée, puis guidée dans les chemins qui ont jalonné ma carrière et ouvert de nombreux horizons.

Au-delà des différences évidentes qui ont caractérisé mes choix ultérieurs de recherche, j'ai reconnu l'importance du caractère lié à des orientations thématiques, choix souvent cornélien. Ce fut passionnant. Cette recherche doctorale m'a ouvert cette reconnaissance inépuisable de l'interprétation et du questionnement. Cette thèse, dirigée par Gérard Vergnaud, a porté les voies d'une réflexion centrée sur le fonctionnement du sujet et sur l'histoire du développement de l'opération de la division. Le thème central était la notion de schème et d'organisation de l'action de l'apprenant sur le réel. La suite a exploité des méthodes de traitement statistique. Appuyée par le concours et l'accompagnement remarquable de l'équipe de l'Université de Rennes I, composée de Régis Gras et de Saddo Ag Almouloud, auxquels je voue une grande estime, cette aventure n'aurait pas existé sans leur positionnement méthodologique permettant de modéliser les relations comportementales, leurs filiations procédurales. Les intentions du sujet trouvent ici l'expression de leurs activités cognitives.

3-2- Le premier pas vers le domaine de la santé : le domaine des compétences

Dans un continuum réflexif, mes recherches ont porté sur des analyses situées au-delà des phénomènes d'enseignement. Une première orientation s'est inscrite dans le geste professionnel, vers l'analyse de l'expérience et de l'interprétation des difficultés situées chez

⁸ Proceedings of the Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (13th, Paris, France, July 9-13, 1989), Volume 3. Vergnaud, G., Ed. ; Rogalski, J., Ed.; Artigue, M., Ed.

les étudiants infirmiers. La seconde orientation a subi une avancée en direction de la population des cadres de santé (la population d'étude étant majoritairement celle du centre de la Croix Rouge Française, centre de formation de cadres à Paris), plus spécifiquement sur les représentations du geste professionnel où se mesurent des significations partagées, ajustées en fonction du contexte dans lesquelles elles s'établissent. La notion de compétence, située ici au cœur des logiques forment un réseau complexe et hétérogène, la notion de schème, encore ici engagée, m'a autorisée à faire un lien entre les compétences sous-jacentes et la notion de conceptualisation.

3-3 - D'une recherche à une autre : le retour à l'école et ses interventions éducatives

Mes orientations se sont orientées petit à petit, vers une étude menée avec un personnel soignant. Ensuite, mes pas ont cheminé en direction des enseignants d'écoles élémentaires et de leurs représentations. Mes interrogations portaient sur l'histoire de l'hygiène, l'évolution de l'éducation à la santé à l'école et la mise en perspective des questions d'éducation à la santé sous l'angle national et international. Des interrogations sur les interventions éducatives et sur ce qu'il faut mettre en place dans les écoles, sont entendues à la fois comme un champ de représentations et de pratiques spécifiques de recherche. Les rencontres avec Georges Vigarello ont été majeures, réflexives, avec un regard global et distancé, nécessaire pour aller plus loin dans la description des faits éducatifs dans leurs contextes et la comparaison des phénomènes.

3-4 - De nouveaux objets de recherche

Mes investigations se sont alors dessinées de la façon suivante : l'utilisation des réseaux sociaux chez les adolescents et le contrôle de la distance relationnelle, le cas du cyberharcèlement, de l'expression de soi et du narcissisme adolescent. Enjeu majeur de réflexion, fascination ou inquiétude, cette réflexion m'est apparue urgente sur ces questionnements autour du virtuel, quand l'addiction s'inscrit dans une rupture du lien social. La prise en compte d'orientations appartenant à la psychologie au sein des Sciences de l'éducation m'a permis de saisir certaines de ses orientations, notamment celles liées à la santé psychique du sujet, lesquelles font l'objet de mes investigations actuelles. Par la suite, je me suis intéressée aux singularités subjectives, aux victoires de certains adolescents dont la résistance se cristallise dans l'immédiateté des relations intersubjectives. Quels sont les facteurs qui conditionnent un usage émancipatoire des réseaux sociaux ?

Enfin, je compte, en lien étroit avec la crise sanitaire actuelle, orienter mes recherches sur les représentations des personnels soignants au sujet de la Covid 19, à travers une enquête scientifique collective. L'objet porte sur ce que la crise sanitaire fait advenir comme usages sociaux et surgit comme vision de soi et du monde. Le dispositif empirique envisagé est précisément capable d'éclairer ce que fait (et ne fait pas) la pandémie sur nos contemporains (équipe de recherche de Laurence Bergugnat, à l'Université de Bordeaux). C'est d'ailleurs l'occasion de prolonger mes recherches actuelles sur les réseaux sociaux, en évaluant l'impact

que fait peser une telle maladie sur les sensibilités manifestées par les adolescents et les étudiants à ce sujet, lesquels sont depuis longtemps mes objets d'étude.

4- Mes activités complémentaires à la recherche

Ma position d'enseignante, de chercheuse a souvent croisé d'autres activités professionnelles, révélant des profils d'activité différents. Un tour d'horizon général m'autorise ici à souligner l'intérêt que j'ai pu y apporter. La préparation à des concours d'enseignements (CRPE, Université Paris VIII), à des validations de professionnels dans le cadre d'une VAE^{9a}, (Université Paris V), à des interventions dans le cadre du DU (diplôme universitaire, « Aide à la personne : sur le handicap et l'inadaptation », de l'Université Paris V), ceux dans les centres de formations de cadres hospitaliers, dans des IFSI pour les futurs infirmiers, dans lesquels je me suis engagée dans des travaux personnels où l'expérience enrichit, engage, expose, où j'ai pu exprimer des prises de décisions.

La direction de mémoires d'étudiants en licence ou en master est un pas considérable dans les analyses de terrain. Suivre une thèse sur les compétences psychosociales m'a permis d'entraîner, d'orienter et d'accompagner une doctorante sous la direction de Joël Lebeaume, qui m'a fait l'honneur de me choisir en qualité de co-encadrante à l'Université Paris 5. C'est donc à la fois un travail d'adaptation continue et une appartenance au métier particulièrement testée dans cet exercice passionnant.

Afin de mieux comprendre le fonctionnement du système universitaire, mon investissement s'est attaché à des responsabilités administratives et pédagogiques. J'ai été responsable du master 1 à l'Université Paris V (2012-2020), directrice d'études du collège transversal de l'IUFM de Paris et de la commission générale et commune de son conseil scientifique (1999-2001), directrice d'études de l'IUFM d'Amiens (1995-1999). Je suis membre du réseau Unires (depuis 2017), de son comité scientifique (depuis 2018), de son conseil d'administration (depuis 2019). Dans la perspective du rayonnement de la recherche et de sa valorisation, j'ai également participé à des commissions de recrutement de maîtres de conférences (depuis 1998) et à la liste CNU (70e section, suppléante de Patricia Tavignot, 2015-2019). Autant d'investissements qui me paraissent toujours plus importants, revêtant même un enjeu trop souvent insoupçonné : ils permettent aux enseignants chercheurs de mieux comprendre les institutions dans lesquelles s'effectue leur travail, ils permettent aussi à ces mêmes personnels d'aider les enseignants collègues ou futurs collègues à trouver leur voie, évalués ainsi par des pairs partageant avec eux les mêmes modes d'itinéraires et de parcours. Mieux, la participation à de telles commissions donne une vue d'ensemble sur la discipline dans laquelle elles s'inscrivent : processus d'autant plus important en Sciences de l'éducation que la discipline est « jeune », qu'elle est multi-référentielle (voir les travaux de Jacques Ardoino, 1986) sur ce point, qu'elle connaît des conflits de « territoire ». Cette vue de surplomb a joué pour moi un rôle important. Elle m'a permis par exemple d'ancrer toujours davantage mes

⁹ Validation d'acquis et d'expériences.

orientations dans l'éducation à la santé, terrain « scientifico-pratique » dont la présence est encore plus jeune en Sciences de l'éducation et dont les événements récents montrent l'importance majeure.

Pour la valorisation de la recherche, mon implication est toujours pérenne dans des revues scientifiques : pour *Carrefours de l'éducation* : comité scientifique, (1997-2002) et comité de lecture (depuis 2001), comité scientifique de la revue *Eduquer/Former*¹⁰ (2009-2010), comité scientifique de la revue *Education, santé, société* (depuis 2016), expertise pour la revue *Tréma* en 2020. J'ai participé également à l'organisation de quelques colloques (voir curriculum vitae en annexes).

Dans la mesure où j'ai voulu présenter ces axes de recherche, j'ai adopté une présentation thématique en cinq chapitres distincts conduisant à les écrire chronologiquement. Y figurent les articles, chapitres d'ouvrages, coordination d'ouvrages, séminaires, colloques, congrès, rassemblés selon les thématiques des chapitres, précédés parfois de résumés concrétisant une présentation homogène pour des commodités de lecture. Un volume d'annexes rassemble les copies des publications.

Compte-tenu de ces diverses approches, compte-tenu aussi de mes travaux actuels et de leurs perspectives pratiques, je suis conduite à les dépasser afin d'encourager et de promouvoir une stimulation constante de mes recherches. Je vous invite à y apporter votre expertise.

∴

¹⁰ *Cahiers de l'Institut supérieur de Pédagogie*, Paris.

Partie I - La découverte d'une question didactique : l'apprentissage de la division

*« Il est [...] bien préférable de ne jamais chercher la vérité sur aucune chose plutôt que de le faire sans méthode »,
Discours de la méthode, René Descartes, (1637)*

Mots-clefs : conceptualisation, obstacle, schème, algorithme, connaissance, histoire de la division, erreur.

Partie I - La découverte d'une question didactique : l'apprentissage de la division

Présentation de la partie I.....	p.19
Chapitre 1 - Les processus d'influence, l'élaboration de la recherche.....	p.21
1-1 - La thèse	p.21
1-2 - L'architecture des schèmes.....	p.25
Conclusion du chapitre 1.....	p.27
Chapitre 2 - L'explosion conceptuelle : le schème en marche	p.28
2-1 - Les caractéristiques principales	p.28
2-2 - La complexité des procédures.....	p.29
Conclusion du chapitre 2.....	p.30
Chapitre 3 - L'histoire de la division ou « une longue souffrance ».....	p.32
3-1 - De la naissance de l'algorithme à son avènement : la division dans l'histoire des sciences	p.33
3-2 - Comment les obstacles d'autrefois perdurent-ils aujourd'hui ?.....	p.35
3-3 - Comment abandonne-t-on un algorithme au profit d'un autre ?.....	p.39
3-3-1 - Etude d'archives avant la période de la Convention.....	p.40
3-3-2 - Etude d'archives après la période de la Convention.....	p.41
3-3-3 - Orientation générale des procédures.....	p.42
Conclusion du chapitre 3.....	p.44
Conclusion de la partie I.....	p.45

Présentation de la partie I

Mes premiers travaux ont été centrés sur une question didactique à mes yeux décisive, non seulement complexe, mais souvent contre intuitive par rapport au geste d'addition : la maîtrise du calcul de la division. Il s'agissait d'éclairer la manière dont cette démarche se construit lentement dans la conscience enfantine, la manière aussi dont peuvent s'envisager les procédés les plus simples et les plus clairs pour en favoriser l'enseignement. Dans ce cadre, plusieurs notions m'ont aidée. Elles ont fait l'objet d'une attention toute particulière : celle d'« obstacle épistémologique » initiée par Gaston Bachelard (1934), celle de « schème » initiée par Gérard Vergnaud (1996).

La question des obstacles épistémologiques dans « la formation de l'esprit scientifique » de Bachelard soulève un problème précis : la nécessité, pour établir et préciser un concept, de lutter contre les connaissances usuelles, contre les images leurrantes, contre les illusions paralogiques. D'où l'enjeu décisif dans les processus d'apprentissage : leur obligation de prendre en compte, tout en les dépassant, les fausses connaissances, les intuitions données comme assurance de savoir. L'apprentissage de la division s'avérait, à cet égard, être un excellent exemple. Si, dans ma thèse, j'ai voulu y accorder un aspect central, sous l'angle de l'histoire de l'algorithme de la division et de certains de ses contenus, c'est essentiellement afin de travailler sur les modes de pensée et les processus de formation psychologique et sociale des concepts chez l'enfant. L'étendue du champ d'exploration a nécessité des choix théoriques et méthodologiques (Partie II de la note de synthèse).

Partant du postulat que la culture intègre et dépasse la croissance historique des idées, il m'est apparu essentiel de considérer l'importance des refontes et des reprises par lesquelles la construction de la division a réordonné ses perspectives et d'interroger le sens de ses savoirs antérieurs, partiellement constitutifs du savoir d'aujourd'hui. Le sens que j'ai voulu y accorder comprend son titre : « une longue souffrance ». Il m'est apparu essentiel encore de démontrer combien la division fut et demeure actuellement complexe : son évolution historique que j'ai étudiée le démontre pleinement. Permettez-moi ici que nous considérions cette histoire, dans son développement et son achèvement, là où une discussion critique prend ses racines dans ses origines et son développement. La compréhension que l'on peut y accorder aujourd'hui est en partie issue des découvertes d'antan, jeu de sélections évolutives et structurelles, modélisant des sélections mutuelles. Elle peut expliquer certaines de ses caractéristiques répétitives, celles liées à la sélection et au rejet de certaines conceptions. D'où l'intérêt d'une approche historique autant que pédagogique.

Une combinatoire complexe de mécanismes est en jeu, liée à l'existence même des obstacles épistémologiques selon les regards qu'on y porte. Une étude de la division à l'école

se réduit bien souvent à la mise en place de la technique opératoire dans laquelle s'installent des désignations générales, au sein de situations où le jugement prend une large place, la pensée de l'apprenant émergeant bien avant la mise en place de concepts isolés. La signification est associée à un processus ciblé d'opérations intellectuelles. Par extension se posent ainsi les questions relatives aux liaisons et relations causales ou dynamiques, structurant les apparences allouées à la résolution des opérations arithmétiques.

Les problèmes que pose cet enseignement à l'école supposent de mettre en lumière l'exploration de ce domaine dans une étude systématique des liens, de ce qui domine dans ces axes de pensée, également dans ses généralisations et de ce qui structure leurs significations. Les caractères erronés des conceptions, intégrés dans des assimilations de schémas, guidés de forts renforts de répétitions, permettent au sujet de transférer, d'agencer, d'expliquer quelque chose qui lui paraît incompréhensible et à quoi il accorde une interprétation, dans un univers où se disjoignent ou s'entremêlent ses justifications et ses convictions. Un solipsisme pour le sujet, ne jouant aucun rôle constructif, positif ou formateur, montre que les concepts utilisés à géométrie variable, sont le pur produit de leur activité spontanée. Celle-ci suit une attitude souvent observée, transformant parfois l'interprétation de ses signes écrits, ce qui permet la subordination de ses apprentissages à ses conceptions, en suivant des routes hasardeuses.

Afin de construire des hypothèses de travail, j'ai choisi deux études :

- l'étude des significations accordées à l'histoire de l'algorithme et à l'étude de quelques cahiers d'élèves, de manuels de professeurs, ou d'élèves-professeurs (périodes situées avant et après la période historique de la Convention sous la Révolution Française¹¹), ne situant qu'un fragment de leur réalité (Partie I),
- l'étude des filiations et des ruptures cognitives de l'élève dans l'exécution de l'opération, ce qui a nécessité un travail d'observation et de terrain : suivi des élèves, présence dans la classe, attention portée aux démarches des enseignants (Partie II).

Cette base homogène ainsi constituée est associée à des processus élémentaires, simples traductions de leurs mises en œuvre. L'étude de la nature et de la signification de l'apprentissage de la division devient alors une occasion d'investigations des limitations accordées par l'enfant dans ce type de situations, zones stables de phénomènes faisant obstacle aux significations mathématiques en jeu, hier et aujourd'hui.

∴

¹¹ La Convention nationale est un régime politique français qui gouverne la France du 21 septembre 1792 au 26 octobre 1795, lors de la Révolution française.

Chapitre 1 - Les processus d'influence, l'élaboration de la recherche

Selon Vergnaud, la plupart de nos connaissances sont des compétences.

1-1 - La thèse

Rendre hommage à Gérard Vergnaud est une affaire de principe intellectuel ainsi que de loyauté personnelle. C'est aussi une conduite de vie dans une pratique de recherche, celle que j'ai toujours voulu favoriser. Cet engagement dans la recherche est un projet innovant au sein des Sciences de l'éducation, partant de son idée centrale, celle de la complexité psychogénétique. Sont étudiés ici des apprentissages de notions relativement indépendantes, les chemins suivis étant enracinés dans la représentation des situations et de leurs caractéristiques, alors que le souci de la multi-référence demeure en permanence présent. La notion de « schème » que Vergnaud (1990) utilise permet précisément de suivre les logiques implicites se révélant aussi illusoire que trompeuses.

Mon choix s'est porté sur l'étude d'une opération mathématique telle la division, afin de rendre compte de l'organisation des savoirs chez l'élève et de l'étude de ses procédures au centre du processus de conceptualisation. C'est l'opération qui présente sans doute le plus d'obstacles épistémologiques et le plus de « contre intuitions », d'où l'intérêt de son étude. L'unité d'analyse que je décide de situer suppose de comprendre la mise en relation de cette organisation de l'activité, à un moment donné et sur un ensemble de conduites. L'étude de la division à l'école élémentaire, se réduisant souvent à la mise en place d'une technique opératoire, induit l'observation de situations concrètes, utilisées tant bien que mal et servant uniquement à justifier les différentes étapes du calcul. Cela suit la question première qu'une porte ouverte à l'erreur est une absence de méthode, comme le pensait Descartes. La problématique de l'agir transpose ici inéluctablement la question des implications signifiantes, que nous problématiserons plus loin (Voir Partie II de la note de synthèse).

Au niveau des individus, une part importante du fonctionnement mental s'organise selon des appropriations et réorganisations, coexistant avec des habitus, des représentations de sens commun. Je pars du postulat suivant : « L'analyse des processus de pensée doit prendre en considération l'ensemble des registres de l'activité humaine » (Bronckart, 2007). L'émergence des stratégies mises en œuvre dans les organisations et réorganisations des raisonnements conduit à s'interroger fortement sur les dispositifs didactiques et pédagogiques susceptibles d'être associés à leurs dispositifs (Astolfi, 1994). La question suivante se pose rapidement : comment, à partir des énoncés d'observation qui en découlent, peut-on vérifier ces dispositifs ? S'il ne s'agit pas de statuer sur la véracité ou le contenu des cours dispensés, il m'apparaît en

premier lieu de comprendre comment cette forme de connaissance prend ancrage dans la pensée de l'élève. A défaut de pouvoir réellement la mesurer, l'étude que j'ai alors envisagée a cherché à déterminer l'origine et la nature des erreurs les plus fréquentes, afin de les analyser.

TH - Thèse (1) : Guiet, J. (1994). « La division, une longue souffrance », Thèse de Sciences de l'Éducation, Université Paris 5, Directeur de thèse : Vergnaud, G., (composition du jury : Brousseau, G. ; Langouët, G. ; Gras, R.)

Nombre de difficultés se sont présentées, liées à des déterminants comportementaux, différents de la seule opération mentale, mais agissant sur elle, d'où la nécessité de leur recensement. Mon objectif s'est heurté à l'identification des obstacles liés à l'apprentissage et à la technique opératoire de la division elle-même. Les procédures utilisées par les élèves, mis en situation d'effectuer des divisions, ne sont pas révélatrices de l'ensemble des processus d'influence qui permettent l'acquisition, la transformation ou le maintien de connaissances. L'observation porte sur des tâches dont les propriétés renvoient à la conception que l'on peut avoir naïvement du fonctionnement de l'algorithme. La modification de l'architecture des connaissances en cours d'activité et par l'activité suppose également d'étudier la genèse individuelle des enfants dans un contexte éducationnel où celle-ci se développe avec le soutien et la médiation décisive de l'enseignant (Boero, Douek et Garuti, 2003).

Il ne s'agit pas de statuer sur la véracité ou l'intérêt du contenu des cours dispensés, mais de comprendre en quoi ces formes d'acquisition sont si particulières (Mercier, Schubauer-Léoni, Sensevy, 2002). Comment évoluent les significations relatives au sens lui-même ? Comment le choix des différentes divisions permet-il de contrôler les processus des élèves ? Quel sens attribuent-ils à ces opérations ? L'exploration des domaines, dans lesquels s'inscrivent les concepts mathématiques, a été envisagée selon la classification et la réflexion sur le sens que les enfants donnent à la connaissance de l'algorithme. C'est cette problématique générale que j'ai voulu appliquer aux différents sens de la division. Je m'intéresse ainsi à la signification donnée à cet algorithme par les élèves, sens qui est lié à celui de la numération de position, puisque les règles de cette opération sont étroitement liées aux principes de celle-ci.

Comprendre comment l'algorithme peut s'appauvrir, voire « dégénérer », au cours de l'apprentissage me permet d'illustrer ma démarche générale de recherche. Les opérations sur le signifiant sont essentielles : sans les traces écrites, effectuer une division jusqu'au bout est difficile. L'algorithme, dans le sens de sa rigueur, de son nombre fini d'étapes, objet historiquement lié à la résolution de problèmes arithmétiques (Ifrah, 1988), ne fonctionne pas selon cette seule définition chez les élèves (Vergnaud, 1997). Je note que cette proposition théorique est une modélisation de la genèse de l'organisation de l'action qui s'éloigne des modèles qui supposent qu'à toute question il n'existe qu'une réponse correcte, que la méthode pour la trouver est rationnelle et que les solutions sont universellement et rationnellement vraies.

Pour illustrer ma démarche, demeurant dans la ligne de l'épistémologie de Bachelard (1934) je note que la science, et ceci depuis la Renaissance, est une problématisation du vrai, impliquant un changement graduel de méta-paradigme. Au cœur du savoir et de sa conception même, pénétrés de sens commun, les fonctionnements de la science ont été déformés et simplifiés par ce processus comme il en est de toute vulgarisation de contenus lors de leur appropriation par les groupes et les individus (Moscovici, 2003). Je réalise ainsi comment l'incertitude peut être totale dans les capacités pour les individus à comprendre et à appliquer. En termes de plausibilité, ce modèle est probabiliste, la seule certitude renvoyant à ce qui est faux (Popper, 1988). Si je peux comprendre que des chercheurs s'intéressent à des domaines variés, alors ceux qui m'influencent appartiennent à des domaines de connaissances et d'activité très différents, la théorie de Gérard Vergnaud (Guet-Silvain, 2007d) ayant conduit mon cheminement. Son hypothèse suit le principe que l'activité humaine est organisée sous formes de schèmes (Vergnaud, 1987)¹² ou « organisation de la conduite dans une classe de situations déterminée ». Ce fut l'occasion à travers l'élaboration de ma thèse de m'appuyer également sur ses lignes théoriques concernant la conceptualisation. Elles ont permis d'aborder la question du développement de l'intelligence de l'action chez les jeunes infirmiers (voir partie III).

Le projet que j'ai suivi comprenait l'étude du caractère de stabilité et de généralité variable des opérations cognitives en jeu dans la résolution de l'opération de division chez des sujets âgés de 8 ans à 13-14 ans. Ainsi un simple apprentissage de contenus dans des tâches différentes implique parfois la même structure (Perret Clermont, 1979). Différents problèmes d'influences croisées engagent des tâches d'aptitude permettant de traduire les significations allouées à la tâche, selon le degré de compétence qu'elles permettent d'inférer. La comparaison des procédures a permis de révéler des significations en jeu.

Diverses facettes de la conceptualisation entrent en jeu. D'autant plus importantes qu'elles ne se limitent pas au seul acte mental étudié : « Les opérations de pensée sont dépendantes des contenus de savoirs sur lesquels elles s'exercent, écrit Vergnaud » (cité par Vinatier, 2013, p.22). Les savoirs s'acquièrent dans les actions du sujet et cette pratique, précisément, peut l'aider à comprendre, autant que susciter de possibles illusions. Les grands psychologues du XXe siècle l'affirment. Par exemple, selon Piaget : « L'évolution des connaissances va s'orienter en deux directions opposées, mais complémentaires, liées à une différenciation croissante du sujet et de l'objet [...]. Ces connaissances, issues d'une prise de connaissance de la réalité, ont la caractéristique de demeurer constamment sous la dépendance des actions ou opérations du sujet »¹³. Or, l'apprenant possède des savoirs pratiques qu'il met en œuvre de manière concrète. Ils sont forcément objectivés quand ils sont mis en mots, ce qui est révélateur de prise de conscience. A l'écrit, les acteurs agissent avec compétence et

¹² Une première définition de la notion de schème est : Vergnaud, G. (1987). « Organisation de la conduite dans une classe de situations donnée » *Les fonctions de l'action et de la symbolisation dans la formation des connaissances chez l'enfant*. In Piaget J., Mounoud P., Bronckart J.P., Psychologie, Encyclopédie de la Pléiade, Paris, Gallimard, 821-844.

¹³http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/ModuleFJP001/index_gen_page.php?IDPAGE=313&IDMODULE=72

inventivité. Les prises de décisions du sujet m'intéressent. Elles passent par un filtre, celui de sa pensée. L'apprenant n'est qu'un acteur réfléchissant, un acteur actif élaborant des processus : ce n'est jamais le même drapeau qui vole au vent. Des filiations, des ruptures, des résistances : c'est un vécu d'un sujet dynamique, et ainsi un sujet pensant. Les sanctuaires de significations présentes dans un océan de savoirs, ceux constitutifs de la formation du sujet, de ses croyances dont les observations fines m'ont suggéré une approche de nature qualitative. Il s'agit d'explorer les résolutions de la division enseignée à l'école élémentaire, d'examiner les obstacles à sa résolution de la technique opératoire engagée (Guiet-Silvain, 2007a). A des degrés divers, les élèves produisent des connaissances, mais pas des savoirs, au sens de contenu conscients, explicites, appropriés. Je propose ici l'expression « des processus connaissants », pour illustrer mon propos (Amoukou et Wautelet, 2007).

Cette expérience, telle que réalisée, crée des repères concernant la manière dont ces organisations de pensée orientent vers une problématique à double perspective. Soit, je propose une vision en continuum au développement, soit je l'illustre dans ses ruptures. Il s'agit, à vrai dire, des deux. Dans le domaine de l'éducation, je propose ainsi un rapprochement avec la notion de paradoxe de l'enseignement, proposée par Simon *et al.* (2004), dans le cadre d'une réflexion sur le phénomène de l'équilibration mis en évidence par Piaget. Un certain nombre des dites opérations de pensée dans l'action du sujet sont néanmoins stables ou subissent des changements mineurs (Vidal, Rogalski, 2007). Une première présentation dans un séminaire (mars 1998) m'a permis d'engager cette première réflexion en collaboration avec Graciela Ricco¹⁴.

Les conséquences de ce premier séminaire ont été considérables pour les significations essentielles de la formulation des concepts que je tenais à explorer. Ces derniers sont un moyen de formuler des théories et on peut toujours les remplacer par d'autres, tous sujets à faire évoluer les contenus et les objets de pensée. La critique cherche bien ici à saisir les contradictions et à les éliminer, les approximations accompagnant une prospection débutante. Dès lors, deux publications en 1999 et en 2007 (dont une présentation, dans un colloque) ont vu le jour, produisant des situations clarifiant les développements à mener. Cinq chapitres d'ouvrage ont rassemblé mes diverses questions de recherche en 2007 dans un collectif dirigé par S. Nechtine, M. Merri et M. Pichat.

OS - Chapitre d'ouvrage (2) :

Guiet-Silvain Jeanne (2007a). « Le schème en question selon Jean Piaget », dans M. Merri, M. Pichat (dir), *Psychologie de l'Education*, Fiche n°17, 74-78, Bréal.

OS - Chapitre d'ouvrage (3) :

Guiet-Silvain Jeanne (2007b). « Approches contrastées de l'erreur », dans M. Merri, M. Pichat (dir), *Psychologie de l'Education*, Fiche n°43, 168-171, Bréal

¹⁴ Graciela Ricco, Psychologue et didacticienne, Professeur en Sciences de l'éducation et de la formation.

OS - Chapitre d'ouvrage (4) :

Guiet-Silvain J., (2007c). « Gérard Vergnaud (né en 1933) », dans M. Merri, M. Pichat (dir), *Psychologie de l'Education*, Fiche n°14, 61-63, Bréal.

OS - Chapitre d'ouvrage (5) :

Guiet-Silvain J., (2007d). « Lev Vygotski (1896-1934) », Dans M. Merri, M. Pichat (dir), *Psychologie de l'Education*, Fiche n°9, 43-46, Bréal.

OS - Chapitre d'ouvrage (6) :

Guiet-Silvain J., (2007e). « Maria Montessori », Dans M. Merri, M. Pichat (dir), *Psychologie de l'Education*, Fiche n°6, 32-34, Bréal.

OS - Chapitre d'ouvrage (7) :

Guiet-Silvain, J. (2007). « De l'histoire de sciences à la conceptualisation, un exemple : la division », dans *Activité humaine et conceptualisation, Questions à Gérard Vergnaud*, coord. Maryvonne Merri, 429-440, Cdrom, Presses Universitaires du Mirail.

OS - Chapitre d'ouvrage et coordination (8) :

Guiet-Silvain, J. (2007). « Processus individuels, collectifs et culturels dans la conceptualisation », dans *Activité humaine et conceptualisation, Questions à Gérard Vergnaud*, coord. Maryvonne Merri, Thème3, 615-624, Cdrom, Presses Universitaires du Mirail.

1-2 - L'architecture des schèmes

Des phénomènes complexes apparaissent alors dans le décours de leur résolution. L'unité de base de cette architecture de comportements marquée par des filiations et des ruptures est bien le schème (Piaget¹⁵, Vergnaud, 1987). La définition de Vergnaud permet d'ajouter qu'un schème chez un sujet n'est qu'à l'état de virtualité : c'est l'action en situation qui décidera en quelque sorte de l'individuation du schème (Brun, 1993). De plus, selon Vergnaud *et al* (1978), la connaissance d'un sujet individuel est fondamentalement un répertoire de schèmes. Un élève, mis en situation de résoudre une division, se prend à tâtonner, errer, pour trouver une solution qui lui semble plausible. C'est en cela que le schème dans ses approximations mêmes peut l'aider. L'aspect dynamique dans ce domaine d'application restreint nous permet alors d'identifier leur développement et leur

¹⁵ Piaget fait du concept de schème un élément central de sa théorie de l'adaptation : le schème est en effet le moyen d'assimiler de nouveaux objets et de s'accommoder aux propriétés nouvelles qu'ils présentent par rapport aux objets antérieurement assimilés.

transformation au cours de l'expérience et de la maturation. Cela est dû à la résistance qu'opposent les situations nouvelles à leur traitement par les schèmes existants (Guiet-Silvain, 2007).

Déjà, chez Jean Piaget, chercher des réponses aux questions épistémologiques au travers de recherches en psychologie consistait à se situer aux franges de cette dernière. Ce qui est remarquable dans le travail de Gérard Vergnaud est non seulement qu'il a inversé le regard, mais a également articulé deux dimensions différentes :

- faire évoluer les théories psychologiques en réponse aux questions que les réalités didactiques leur adressent,
- engager une telle évolution dans le sens d'une théorie suffisamment générale pour répondre à la fois à des questions didactiques scolaires et professionnelles¹⁶, susceptibles d'intéresser aussi bien les écoles que les entreprises.

En soi, mes premières observations caractérisent ces connaissances, partagées par un nombre important d'apprenants qui accordent, par voie de conséquence, le bénéfice de la preuve qu'il convient de retenir et de ce qu'elle démontre. J'assiste à des convictions partagées accordées à l'obtention d'un résultat dans cette opération mathématique (Vergnaud, 1981), qui est validée comme preuve et consensus. Alors, comment l'erreur individuelle peut-elle être éradiquée ?

C'est bien la nature du rapport au savoir mathématique qui est en jeu, l'apprenant doit cerner ce qu'il faut faire et se confronter au réel. Cette discipline mentale est peu engageante parfois et détourne le regard, crée des situations de fuite, des pseudo-réponses. Certaines situations voient apparaître une influence superficielle, engagée dans des situations d'exemple, souvent orientée vers une gestion simplifiée. Vergnaud (2002, p.12) précise : « C'est l'organisation qui est invariante, non pas l'activité, ni la conduite : le schème n'est pas un stéréotype, l'algorithme non plus. Un schème engendre une diversité de conduites et d'activités selon les caractéristiques particulières des situations rencontrées. Cette fonction d'adaptation conduit à identifier dans le schème des règles « si...alors » qui relient les actions à des conditions et des circonstances ».

Un séminaire à l'Université de Saint Denis (Paris VIII) en 1998 (organisé par G. Ricco) m'a permis de présenter les grandes lignes des questionnements de recherche liés à ma thèse :

¹⁶ Voir les parties III et IV de la note de synthèse.

Résumé du séminaire (1998) : Les normes disciplinaires rendent compte de difficultés chez les élèves, à cause des connaissances établies ou développées. J'insiste sur la perception du contexte qui donne sa signification au conflit pour l'individu qui est amené à changer ou à résister, qui rend le changement souhaitable, attractif et recherché ou au contraire problématique, néfaste et écarté. Les élèves, dès lors qu'ils subissent des intégrations de réponses automatisées, se soumettent aux lois du hasard, à des généralisations, des contradictions, étant légion et à géométrie variable, au sein d'une régulation épistémique. Il me fallait ainsi analyser les activités des apprenants et les obstacles fort nombreux que j'avais observés en situation. Ici est mise en jeu l'organisation de l'activité qui s'adapte en fonction de l'expérience, et qui donne une vision des constructions de significations permettant d'en caractériser le caractère à la fois singulier et générique.

COM - Séminaire (9) :

Guiet, J., (Mars 1998). "La conceptualisation : problème central dans l'analyse des démarches", *Séminaire de l'UPRES I*, (Unité Propre de Recherche de l'Enseignement Supérieur), Université de Saint-Denis, Paris 8.

Conclusion du chapitre 1

Les questions soulevées par le statut scientifique aujourd'hui accordé au concept de schème, mettent en évidence la dimension de la conceptualisation présente au cœur de l'activité et permettent de comprendre en quoi cette activité est organisée, efficace et parfois leurrante. Ce qui nous intrigue d'emblée, c'est la façon dont les élèves apportent des significations dans l'exécution de la division. Cette organisation véhicule des significations selon telle ou telle division, qu'elle soit avec des virgules, des zéros au quotient... Elle suit des processus cognitifs différents en fonction de nouvelles rencontres et de différentes situations plus ou moins nouvelles. S'engagent des schèmes eux aussi différents : ils s'adaptent et véhiculent un sens selon des principes et portent une signification quand ils sont mis en œuvre.

∴

Chapitre 2 - L'explosion conceptuelle : le schème en marche

*La connaissance est une croyance vraie et justifiée.
Platon (Théétète, 201, 207-208 ; Ménon, 98)*

2-1 - Les caractéristiques principales

J'accorde avec Gérard Vergnaud un intérêt marqué à la double caractéristique de l'activité, où la répétition et la variation sont essentielles pour en comprendre ses caractéristiques principales. Quelles filiations et ruptures le sujet engage-t-il dans un champ déterminé ? Ici s'inscrit le problème central des formes primitives de la connaissance. Quelles sont les procédures ? Ceci est un point de vue résolument cognitiviste fournissant un cadre réflexif : selon Brun (1993), un schème chez un sujet n'est qu'à l'état de virtualité et c'est l'action en situation qui décidera en quelque sorte de son individuation du et de sa concrétisation.

Je m'attarde sur quelques définitions des travaux scientifiques qui ont conduit l'ensemble du cadre général de mes premiers questionnements de recherche. Les situations, les invariants opératoires et les systèmes de signifiants assurent l'interface entre le fonctionnement et le développement. Les obstacles rencontrés par les élèves dans la construction des connaissances ne sont donc pas seulement épistémologiques, mais peuvent être renforcés dans la didactique (Margolinas et Perrin-Glorian, 1998). Ne se résumant pas à la nature de la connaissance acquise ou à une représentation sociale de tâches d'aptitude, l'imprégnation de la science est concernée par l'acquisition et la conception. L'accès au savoir, l'apprentissage ou la performance intellectuelle relèvent de significations que les situations prennent pour les individus. De plus, la pression du contexte classe peut engager un comportement particulier. Ces éléments contextuels peuvent bien sûr influencer un accroissement de la performance ou de l'apprentissage (Grolnick et Ryan, 1987). Je m'inscris résolument dans une perspective où il faut essayer de comprendre la hiérarchisation des conduites du sujet. Pour ce faire, je dois bien sûr entrer sereinement dans ce qui peut organiser ces conduites en question et dans leur analyse méthodologique (Partie II de la note de synthèse).

« Les algorithmes sont des schèmes, mais les schèmes ne sont pas tous des algorithmes » (Vergnaud, 1987). Voilà le fil conducteur de notre première étude. Le cœur du schème est composé de différents éléments (Vergnaud, 1990), le but à atteindre, permet d'engendrer des sous-buts et des anticipations. Mais les règles d'action et d'enchaînement conditionnel des opérations, dont la fonction propre est de générer la conduite, sont parfois difficilement perceptibles dans une observation directe. Le sujet sélectionne et traite l'information pertinente. La base conceptuelle des schèmes est souvent implicite. Des invariants opératoires en conduisent le fonctionnement dans différentes situations. Mes questions de recherche sont ainsi les suivantes : Comment ces actes propres du sujet le conduisent-ils à calculer règles

et anticipations, en fonction de l'information prélevée dans la situation ? Comment l'apprenant prend-il en compte les caractéristiques particulières de la situation rencontrée et lesquelles précisément ? J'ajoute que la reconnaissance d'un invariant peut être médiatisée par l'interaction sociale ; elle reste un acte propre du sujet. Des possibilités d'inférence permettent de calculer règles et anticipations, en fonction de l'information prélevée dans la situation et des invariants opératoires pertinents, et se font en fonction des caractéristiques particulières de la situation rencontrée. Les théorèmes-en-acte, propositions implicitement tenues pour vraies dans le réel, les caractérisent et autorisent dans les situations rencontrées les conditions de leur fonctionnement.

Un de mes articles, précisément, a porté sur un tel objet, illustré par le résumé suivant :

Résumé de l'article (1997) : Ce thème élargit par extension mon champ de réflexion, par la mise en relation du fonctionnement du sujet et de son développement, dans celui des didacticiens des mathématiques et celui des chercheurs engagés dans le champ du travail ou encore dans le champ des apprentissages menés en dehors des institutions dédiées au didactique. Il permet de comprendre les raisonnements, les stratégies, les diagnostics en situation. Les dimensions accordées aux contenus aident à relever les dimensions provenant de la connaissance mobilisée par le sujet.

ACL - Article (10)

Guiet, J., (1997). « La conceptualisation : cas d'erreurs dans l'opération de division », *Carrefours de l'éducation*, Centre Universitaire de Recherche en Sciences de l'Éducation de Picardie, C.R.D.P. de l'Académie d'Amiens, 2-24.

2-2 - La complexité des procédures

A cette explosion conceptuelle, Vergnaud a choisi d'opposer un examen de la diversité des apprentissages selon des concepts à la fois peu nombreux et organisés en système. Cette ligne de conduite épistémologique a fréquemment été explicitée par Vergnaud (2007) qui a coutume de dire qu'« *une bonne théorie comporte peu de concepts, fortement imbriqués entre eux* ». « *En d'autres termes, les conceptualisations sont la mémoire des effets que les objets ont permis d'obtenir au cours de l'histoire des actions du sujet* ». Il s'agit ici d'appréhender des systèmes d'attente et des effets attendus, puisque ce sont eux qui génèrent l'action.

Mes travaux se sont alors orientés dans un double mouvement : premièrement, dépasser le contexte immédiat des erreurs observées pour éviter une centration trop réductrice d'un premier pas qui consiste à découvrir qu'il y a une difficulté, afin de voir où elle s'encastre dans la compréhension d'un problème dans laquelle elle a pris naissance. Je ne vise pas l'exactitude, la précision ou l'applicabilité, mais une dimension critique, je suppose l'existence de connaissances actuelles sous la forme de dispositions ou d'attentes. Deuxièmement, situer les dimensions historiques de l'évolution de l'algorithme de la division,

trouvées dans des archives, étudier ces « bouts » de papier représentant certains états de la compréhension des progrès et des changements, supposant des conceptions différentes.

Une des tâches les plus significatives que j'ai voulu engager au cours de l'élaboration de la thèse, a bien été de partir de la place de principes psychologiques soutenant les théories explicatives de l'action saisissant parfois intuitivement les problèmes. Une intervention publiée au cours de l'élaboration de la thèse (1993a) a eu pour finalité de mobiliser les concepts capables de rendre compte de l'élan dynamique porté par l'équipe de recherche « Psydee¹⁷ » dans laquelle j'étais alors affiliée, qui ont permis de concrétiser la conclusion soulignée ci-après.

ASCL - Article (11)

Guiet J., (1993a), "L'algorithme de la division est-il un algorithme ?" *Publication de l'I.R.M.A.R.* (Institut de Recherche Mathématique de Rennes), Université de Rennes I.

Conclusion du chapitre 2

L'algorithme de la division est une suite finie de règles d'action. Cette suite d'opérations toujours identiques représente pour l'élève un travail dont il ne connaît pas la signification et qu'il ne peut pas modifier. Un algorithme, en effet, a des propriétés de généralité et d'effectivité. Ce qui nous intéresse, c'est de comprendre comment il révèle ses insuffisances lorsque la complexité de la division s'accroît. La division nous offre un exemple d'analyse en termes de schème et de concept, par l'identification et l'analyse des invariants sous-jacents au fonctionnement des schèmes (Guiet-Silvain, 1997). Le répertoire des schèmes est contenu dans l'ensemble des connaissances du sujet. Ce processus d'adaptation consiste en découvertes, combinaisons, décombinaisons et recombinaisons. Face à une difficulté, l'enfant tente de réparer sa procédure défaillante. Chaque pas de l'algorithme représente une nouvelle situation de calcul. C'est la mise en relation des différentes étapes qui permet de comprendre les procédures des élèves.

∴

¹⁷ Laboratoire « Psydee », 45 rue Saint Jacques, 75005 Paris.

Le schéma ci-dessous rappelle l'activité conceptuelle des sujets telle que décrite dans la théorie de Gérard Vergnaud et que je propose ci-dessous. Les prises d'information et la démarche perceptive sont au centre de l'activité des sujets. Elles orientent vers la spécificité de chaque prise de décision. Encore faut-il prendre en compte les schèmes qui sous-tendent, favorisent ou freinent, l'organisation conceptuelle :

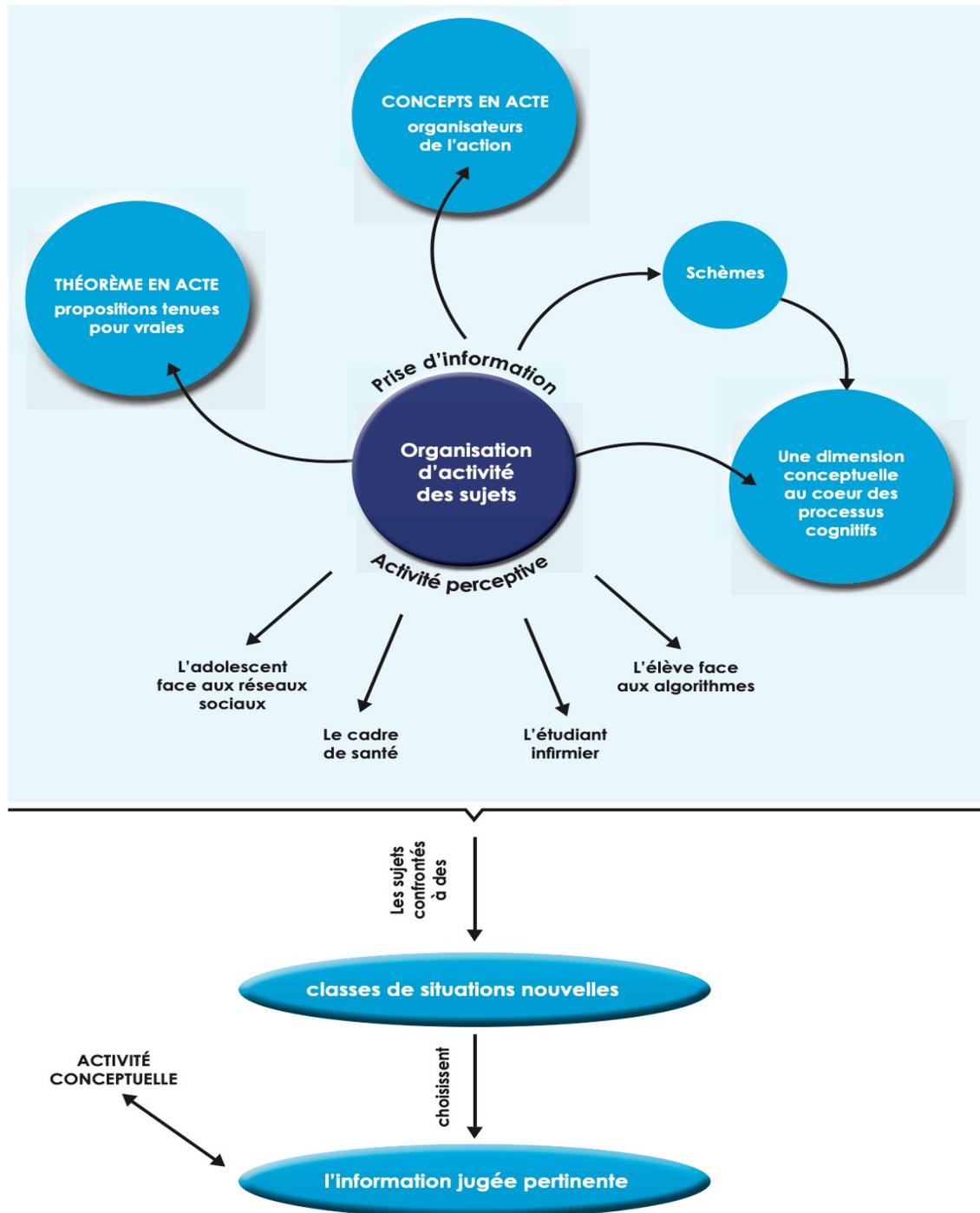


Schéma n°1 - Processus cognitifs des champs conceptuels

Chapitre 3 - L'histoire de la division ou « une longue souffrance »

*"Je suis né et nourry aux champs parmy le labourage;
j'ay des affaires et du ménage en main depuis que
ceux qui me devançaient en la possession des biens
que je jouis m'ont quitté leur place.
Or, je sçay compter ny a get ni a plume"
(Montaigne vers 1580).*

Un aperçu, même bref, de l'histoire du développement de cette opération mathématique, montre que ces résultats sont d'une grande complexité d'autant que s'y mêlent approximations et intuitions. Les variations y sont nombreuses, les changements et maturations très lents dans le temps. Des siècles quelquefois les séparent, agrémentés de controverses et de discussions. La difficulté des apprentissages actuels sont illustrés indirectement par les aléas d'une telle histoire où règnent nombre de biais cognitifs. Une définition ancienne de Peletier (1549) explique la définition de la division : « *c'est savoir combien de fois un moindre nombre est contenu en un plus grand* ». Ceci excluait donc les cas où le dividende était inférieur au diviseur, pour la raison qu'un calcul comme $3/4$ ne pouvait être « fois » dans l'utilisation primitive du mot. Smith (1958) souligne, que cet aspect était intentionnellement passé sous silence par beaucoup d'auteurs, et que l'idée première partait manifestement d'un diviseur entier et d'un quotient entier. Cette pseudo impossibilité s'exprimait de la manière suivante : « *on ne divise pas un nombre plus petit par un plus grand* ». Un tel obstacle de pensée se retrouve également dans les conceptions des élèves d'aujourd'hui (voir les résultats de mon enquête empirique dans la partie II de la note de synthèse).

Les conséquences sont dès lors sensibles sur une « psychologie de l'apprenant ». Ce qui est contre-intuitif et ce qui marque des ruptures profondes dans notre perception des connaissances condamne l'apprenant dans ce qui va « à peu près » et ce qui « ne marche pas ». Nous ne nous rendons pas compte de nos erreurs, elles nous servent de « charentaises », entraînant la possibilité de les répéter. Je suppose que l'esprit humain, fort traversé par ces chemins croisés, a du mal à approfondir la structure de certains énoncés et les valider. Trop de fausses certitudes sont en œuvre. Comment peut-on définir un panorama synthétique de toutes ces limites ? Un exemple issu de mes recherches sur les conceptions des infirmiers concernant un dosage sur prescription nécessitant ou non une dilution caractérise la distance qu'entretient le sujet, ce qu'il fait et ce qu'il applique (voir la partie III de la note de synthèse).

L'apprenant est souvent confronté à des règles opératoires qui lui paraissent peu intelligibles, ce qui le conduit à croire une connaissance vraie, celle qu'il légitime dans telle ou telle situation, livré quoi qu'il en soit à sa propre subjectivité. L'enseignement peut entretenir

ces « illusions ». La force de la tradition, que l'on repère dans les pratiques pédagogiques comme une manière d'apprendre à apprendre comme le pensait Platon, perdue sous un effet appelé « Barrême »¹⁸ en consistant à produire des justifications afin de maintenir un ensemble de connaissances, même si celles-ci sont devenues obsolètes. Cette obsolescence est un fait observé dans des travaux en didactique (Brousseau, 1998 ; Chevallard et Joshua, 1991).

A y regarder de plus près, le savoir véhiculé dans les cahiers des élèves et des enseignants, de même que les prémisses de l'histoire de l'algorithme de la division et son évolution, révèlent un caractère intéressant, quant aux filiations effectives entre le savoir savant et celui produit par les mathématiciens, ou celui considéré dans les utilisations par les élèves. Pour des raisons évidentes, l'approche de la présence du « reste » a varié au cours du temps. Les écrivains latins médiévaux utilisaient « *numerus residuus* », « *residuus* » et « *residua* ». Le même mot fut employé pour la fraction du quotient. Un des avantages de la forme fractionnaire du quotient est qu'elle rendait la division parfaitement inverse de la multiplication. Le reste est une notion à laquelle les enfants se heurtent encore actuellement (partie II de la note de synthèse).

Mon orientation est d'effectuer une étude approfondie dans un chemin croisé entre ces disciplines, en tant que forme d'organisation des conduites de recherche. La démarche historique s'est avérée être une mise en perspective pertinente des difficultés inhérentes à l'opération de division. Il faut alors revenir ici à aux constructions passées.

3-1- De la naissance de l'algorithme à son avènement : la division dans l'histoire des sciences

Puisqu'elle appartient à l'histoire, celle des mathématiques, mais aussi à celle de l'enseignement des mathématiques, l'étude de la division constitue un fragment de notre héritage sur lequel repose en partie l'arithmétique élémentaire que nous enseignons aujourd'hui. Si au 18^e siècle d'Alembert pouvait apprendre tardivement, Pacioli était plus optimiste : « *Si un homme peut diviser, tout le reste sera facile parce que tout le reste est impliqué dedans* », Pacioli, 15^{ème} siècle.

Il existe une longue tradition d'étude de l'histoire des sciences et d'histoire philosophique des sciences dont il faut s'inspirer (Lecourt, 2001). Si je suis la définition de la connaissance trouvée indépendamment par F. Dretzke en 1970 et par Robert Nozick en 1981 : « connaître c'est suivre la vérité à la trace »¹⁹, la nature des préoccupations concernant les conceptions de l'enseignement de cet algorithme a toujours existé. Les recherches du CREN²⁰ au cours des années 60-70 ont d'ailleurs renouvelé ces approches, sur la

¹⁸ François Barrême (1638- 1703), un mathématicien français, a publié le « *Livre nécessaire* ».

¹⁹ L'article de Nozick est disponible en français dans « Philosophie de la connaissance – croyance, connaissance, justification », édité par J. Dutant et P. Engel, Vrin, 2005.

²⁰ CREN : Centre de recherche en éducation de Nantes.

mathématisation de cette division à l'aide des applications linéaires (Brousseau, 1988 ; Nozick, 2005 ; Félix, 1967).

Les systèmes symboliques que l'on construit pour élaborer des significations prennent racine au sein de l'histoire de l'algorithme. Il faut alors les mettre en parallèle avec les questions pédagogiques d'aujourd'hui. Ma réflexion, s'est voulue modeste dans un champ d'hypothèses afin d'essayer de mieux cerner et délimiter les mécanismes en jeu. Comme le souligne Artigue (1991), insistant sur la compréhension des obstacles de pensée par le détour historique, "compte-tenu des disparités entre les conditions des genèses historiques et scolaires, il semble même raisonnable de faire l'hypothèse de l'existence, pour l'enseignement actuel, de nœuds de résistance qui fonctionnent comme ont fonctionné les obstacles épistémologiques dans le développement des mathématiques, sans qu'il soit possible pour autant de leur attribuer historiquement le statut d'obstacle. Ceci nous renvoie inévitablement, dans une démarche parallèle à celle de Bachelard, au-delà de l'identification des obstacles dans l'histoire ou l'apprentissage de telle ou telle notion, à une identification des processus producteurs d'obstacles en mathématiques".

La première raison qui m'intéresse dans cette étude est d'ordre méthodologique. En effet, cette recherche m'a demandé du temps et occasionné de nombreux déplacements. Je suis ainsi allée étudier des archives au Musée national d'éducation de Rouen et à l'Institut National de Recherche Pédagogique de Paris. J'ai recherché tous les documents liés à l'enseignement de la division à l'école élémentaire, notamment les plus anciens répertoriés. L'accès aux archives était limité et contrôlé afin de ne pas les altérer. Il ne fallait pas les feuilleter, voire les toucher, sans un parrainage strict. J'ai choisi de demander des photos et chacune d'entre elle était coûteuse et complexe à obtenir. Ce qui a fortement limité mes investigations. L'idée de se pencher sur l'histoire des sciences me paraissait être un élément complémentaire, voire incontournable, aux réflexions concernant le problème de l'appropriation du savoir scientifique dans le contexte scolaire.

La deuxième raison consiste à se pencher davantage sur les théories psychologiques et didactiques qui s'adressent à cette question. Une analyse épistémologique et historique précise permet ici de désigner certains obstacles à la compréhension du concept de division à l'école chez les jeunes élèves, même si l'appropriation conceptuelle des enfants ne reproduit ni totalement ni à l'identique le cheminement de l'histoire des concepts. Ces obstacles ne pouvaient être uniquement envisagés sous le seul angle de l'école où peut être rêvée l'inaccessible étoile d'un reflet de la science, ni également reliés à l'acte d'apprendre.

Résumé du colloque (1999) :

Une présentation de ma posture de recherche a eu lieu dans un colloque au Centre national de l'enseignement et de la formation de l'enfance inadaptée de Suresnes (92), (organisé par G. Vergnaud) en 1999.

C-ACTN - Acte de colloque national (12) :

Guiet, J., (1999). " Les mathématiques ont une histoire", Actes du Colloque "Qu'est-ce que la pensée ? Compétences complexes dans l'éducation et le travail", organisé par G. Vergnaud, en collaboration avec le CNEFEI (Centre national de l'enseignement et de la formation de l'enfance inadaptée) de Suresnes.

Les recherches historiques permettent de se poser des questions auxquelles on ne s'attend pas toujours et d'identifier certains de ces obstacles. Il est alors possible de rechercher les rapports éventuels avec les conceptions des élèves. Les difficultés rencontrées par les élèves sont largement spécifiques du contenu des connaissances et reflètent les modèles opératoires en jeu. Ma conclusion générale sur l'étude historique du concept de division aborde la question suivante : si les obstacles rencontrés par les enfants sont comparables à ceux rencontrés dans l'Histoire, ce sont donc les processus producteurs de ces obstacles qui doivent être étudiés. Par exemple, le changement de situation face à une division jamais vue auparavant où la connaissance antérieure n'est plus fonctionnelle. Je définis ainsi l'obstacle conceptuel comme une rupture du lien fonctionnel entre connaissance antérieure et situation nouvelle. Cet aspect théorique a retenu nos investigations de recherche ultérieures : l'étude des erreurs engagées dans les calculs de doses des étudiants infirmiers suivait des principes de raisonnement parfois équivalents. « Ainsi, fonctionnement et développement sont les deux faces d'une même pièce de monnaie selon que l'on regarde la transformation du schème dans une situation ou la définition des situations comme mode privilégié d'action sur les connaissances et leur organisation » (Guiet-Silvain, 2007a).

3-2 - Comment les obstacles d'autrefois perdurent-ils aujourd'hui ?

Un texte de Condorcet, en 1794, révèle à sa manière la difficulté traditionnelle de surmonter la question imposant au diviseur d'être contenu dans le dividende. Le savant révolutionnaire s'exprime ainsi²¹ : (voir Annexes) : « *Il est bon de chercher un moyen plus simple de trouver combien de fois un nombre est contenu dans un autre ; vous observerez donc d'abord qu'il est contenu au moins une fois, puisque le second nombre est nécessairement contenu dans le premier...* ».

Cette fonctionnalité qui apparaît dans les situations d'enseignement, a cependant bien des parentés liant l'apprentissage et l'histoire qui concernent les sens les plus primitifs des concepts ou bien les obstacles épistémologiques au sens de Bachelard. Il ressort clairement que certains biais de raisonnement (faux bien sûr) perdurent selon une longévité surprenante, notamment ceux liés aux cas où le dividende est inférieur au diviseur (Guiet, 1996). Nous retrouvons cet exemple dans cette définition de la division en usage en 1711 : « *C'est savoir combien un nombre plus grand en contient un plus petit* ».

²¹ « Moyens d'apprendre à compter sûrement et avec facilité, neuvième leçon » Condorcet (1794)

De même dans le « Cours de mathématiques à l'usage des gardes du pavillon et de la marine » (Bezout, 1798), je retiens : « *Diviser un nombre par un autre, c'est, en général, chercher combien de fois le premier de ces deux nombres contient le second. Le nombre qu'on doit diviser s'appelle Dividende ; celui par lequel on doit diviser, Diviseur, et celui qui marque combien de fois le dividende contient le diviseur, s'appelle le quotient* ». Cette conception ne retient pas de façon claire le cas où le dividende n'est pas contenu dans le diviseur, de même que l'a fait Condorcet.

Je retiens cet exemple, transversal à l'ensemble de mon étude, supposant qu'on ne peut pas effectuer une opération dont le dividende est inférieur au diviseur. Je la retrouve notamment dans certains manuels scolaires publiés dans les années cinquante. Je peux relever ces difficultés rencontrées dans l'opération de division par des élèves de 8-13 ans, sur lesquels avait porté notre étude empirique (voir partie II sur l'analyse des erreurs des élèves et leur interprétation). C'est ici un problème central de ma recherche, présenté à l'occasion du deuxième congrès international d'actualité de la recherche en éducation et formation en 1996 à l'Université Paris X Nanterre (« *Conception des élèves et obstacles épistémologiques* »).

Résumé du congrès international (1996) : L'obstacle épistémologique, dûment identifié, suppose un travail de repérage à d'autres obstacles qui posent le problème de la construction du sens donné à l'opération et aux apprentissages. La diversité de points de vue dans la considération de cette question est caractéristique du point de vue du développement des connaissances ; ma conviction est que ces nombreux exemples posent des données exploitables dans l'apprentissage : on capte, on travaille l'information, on restitue. C'est un progrès sur les finalités et les conséquences des intelligences collectives qui brisent parfois les barrières disciplinaires.

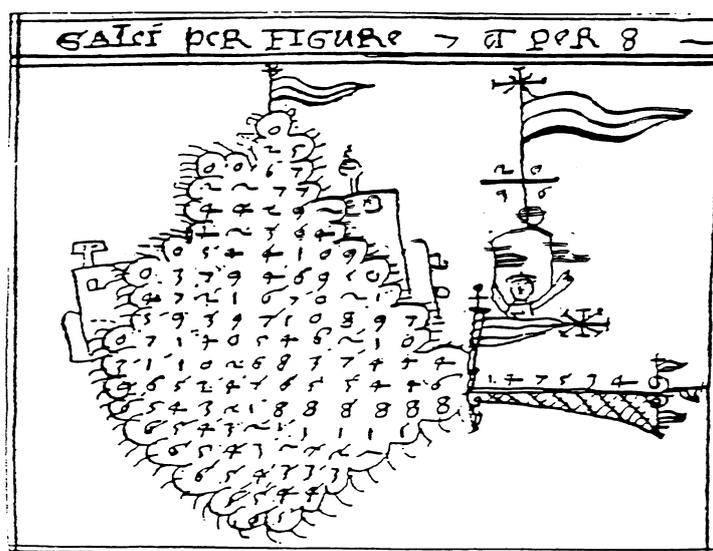
C- ACTI - Actes du congrès international (13)

Guiet-Silvain, J. (Juillet 1996). « *Conception des élèves et obstacles épistémologiques* ». 2^{ième} Congrès International d'Actualité de la Recherche en Education et Formation, Université Paris X Nanterre.

La diversité de points de vue et leurs variations dans une population d'élèves peuvent être suffisamment importantes pour devoir être prises en compte dans la construction individuelle de la connaissance, même si des mécanismes identiques fonctionnent à ce niveau. Un concept nouveau prend sa signification dans un petit nombre de situations ; son extension à d'autres situations se heurte parfois à de sérieux obstacles, parce que l'assimilation des nouveaux concepts demande que soient remises en cause certaines conceptions associées au sens primitif. Combien il est difficile de sortir de ses raisonnements qu'on accorde à tel ou tel résultat ! Prisonnier de nos biais cognitifs, l'échiquier sur lequel se jouent des opinions demeure limité et fait obstacle aux remises en question. A mesure que progressent nos connaissances, nourries par nos croyances, les biais individuels sont amplifiés par les biais de communauté. Ces derniers ajoutent à l'errance possible. Il est aisé de reprendre des réponses toutes faites aux questions d'hier, leurs réponses apparaissant alors tout à fait pertinentes (à ce propos sur l'historique de l'éducation à la santé (voir partie III)).

Les nouveaux explorateurs ont la part belle de devoir s'affranchir de ceux qui ne comprennent pas qu'il faut remettre en cause les succès du passé, les rebelles explorant alors les nouveaux possibles. Ne pas exploiter, mais explorer : voici un autre exemple. La division, opération arithmétique actuellement enseignée à l'école élémentaire, est par exemple définitivement adoptée sous la Convention (Dhombres, 1992). L'opération de division va connaître dès lors une transformation importante : l'extension du sens accordé jusqu'alors à la division comporte l'introduction du système décimal. C'est une étape nouvelle qui s'installe, une rupture avec l'algorithme « Galley ».

Les concepts apparaissent ainsi dans la problématique des savants et se développent ultérieurement pour faire face à de nouveaux problèmes. Ils atteignent un état relativement stable et peuvent faire l'objet de définitions complètes et claires après une longue période. Je présente dans l'illustration suivante une division de ce genre (XVI^e siècle) dite « méthode Galley » ou « batello » (Guiet, 1995, 1996) ; une interprétation de ce calcul est présentée par Smith (1958). Ainsi, nous sommes en présence d'un instrument qui a fait progresser la science, puis devenu inutile, qui a fait alors accepter d'autres procédures de calcul (voir aussi Ifrah, 1985, et Dahan-Delmedico, Peiffer, 1986). Cet algorithme ancien a été abandonné : je renvoie le lecteur à mes articles parus dans « *Grand N* » en 1995 et en 1996.



**Illustration n°1 : La division dite « Galley » d'après une illustration
Dans "History of mathematics" (Smith) datant du 16^{ème} siècle.**

ASCL - Article (14)

Guiet J, (1996). « Une petite histoire de la division : de la méthode "Galley" à la méthode actuelle », *Grand N*, 58, 53-79.

ASCL - Article (15)

Guiet J., (1995). « Une petite histoire de la division : de ses origines jusqu'à la méthode "Galley" ». *Grand N*, 57, 33-54.

Je peux m'inspirer de cette idée pour mettre en scène la connaissance, élaborer des situations de classe et adapter l'ingénierie appropriée, tout en sachant qu'il serait déraisonnable de calquer les problèmes pour les élèves sur la forme que ces problèmes ont prise au cours de l'histoire. Je ferais dans ce cas une impasse regrettable de la notion de la transposition didactique de Chevallard (1985). Le propos est bien d'élargir le champ de vision. Instiller l'envie de poursuivre et d'aller plus loin. Une société apprenante pour mieux comprendre. Ce que disait Socrate : accepter le questionnement et l'incertain. Il faut savoir que nos certitudes ne sont que provisoires, émergentes et supposent d'apprendre à ne pas emmagasiner des réponses toutes faites. L'écriture de l'algorithme est un moment pour l'apprenant où il engage une idée, une structure cachée, qui va permettre de résoudre la question. Cette analyse permet d'aborder des problèmes, comment les résoudre de manière homogène pour les élèves ? Les élèves écrivent des algorithmes qu'ils jugent pertinents : l'algorithme qui vient d'être écrit résout bien le problème ! Ici, c'est un ensemble fini de règles d'action qui permet de générer une suite d'opérations permettant de traiter une situation d'une classe donnée à l'avance. Mon hypothèse suppose que la définition de l'algorithme pour l'apprentissage donne une vision incomplète des choses. Il est l'objet d'options épistémologiques qu'il faut analyser. Je me pose naturellement la question pour le chercheur de cerner les choix méthodologiques pour aborder les construits scientifiques qui n'en sont pas, le statut en premier abord. Ces choix ont porté, on l'a vu, sur la prospection des analogies possibles entre les obstacles épistémologiques rencontrés par les mathématiciens du passé et les obstacles rencontrés par les enfants d'aujourd'hui.

Le fonctionnement cognitif d'un sujet part d'un ensemble de schèmes disponibles. L'enfant saisit ainsi des analogies entre ce qu'il connaît déjà et ce qu'il découvre. La reconnaissance de ces invariants permet la généralisation du schème. Les travaux de Brown et Van Lehn (1980) et Van Lehn (1990), mettent en évidence les cas d'erreurs systématiques et leur caractère particulièrement organisé. A partir de leurs travaux sur l'algorithme de la soustraction, les auteurs ont développé une théorie qu'ils appellent "Repair Theory". L'élève procède à une "réparation" de ces schèmes afin d'obtenir un résultat ; son problème étant de conduire son calcul jusqu'à la fin. Dans l'exposé fait au colloque "*Vingt ans de didactique des mathématiques*", Lemoyne, Brun et Conne (1993) développent et illustrent le fait que les modèles des erreurs, s'ils veulent être fidèles, doivent rendre compte du fait qu'elles résultent d'anticipations et d'inférences faites par le sujet. Les erreurs sont pour eux des formes provisoires et éventuellement durables de ce schème en construction.

Sans épistémologie, je ne peux différencier les connaissances périmées des connaissances sanctionnées, c'est-à-dire dire encore actuelles parce qu'opératoires. C'est Bachelard qui a opposé l'histoire périmée à l'histoire sanctionnée, et à l'histoire des faits d'expérimentation ou de conceptualisation scientifiques, appréciés dans leur rapport aux valeurs scientifiques

fraîches. La thèse de Bachelard a trouvé son application et son illustration dans maints chapitres de ses ouvrages d'épistémologie. En évoquant la fonction et le sens d'une histoire des sciences qui ne s'interdit pas de porter des jugements de valeur scientifique, il convient d'éviter une méprise possible : un jugement n'est pas une purge ni une exécution. L'histoire des sciences n'est pas le progrès des sciences renversées, c'est-à-dire la mise en perspective d'étapes dépassées dont la vérité d'aujourd'hui serait le point de fuite. Elle est un effort pour rechercher et faire comprendre dans quelle mesure des notions ou des attitudes ou des méthodes dépassées ont été à leur époque un dépassement, et par conséquent en quoi le passé reste le passé d'une activité à laquelle il faut conserver le nom scientifique. C'est dans cette perspective que se situe ma réflexion. Dans un savoir cohérent, un concept a rapport avec tous les autres, et c'est bien ce qui nous intéresse dans mon étude.

3-3 - Comment abandonne-t-on un algorithme au profit d'un autre ? Une étude des cahiers d'élèves et de manuels : ou comment s'est effectué le passage de la méthode « Galley » à la méthode actuelle

Autant dire qu'il est possible de constater comment les obstacles anciens ont été surmontés. Convaincue que des repères historiques permettent quelquefois d'identifier les difficultés et leur dépassement, j'ai distingué deux périodes de notre histoire caractérisant la manière de « poser » une division : quelques décennies avant la période de Convention et quelques décennies après. Cette confrontation m'a paru révélatrice. J'ai consulté au musée national de l'éducation de Rouen une cinquantaine d'ouvrages environ. Mon étude n'a sans doute pas été exhaustive, mais elle a porté sur le grand nombre. J'ai relevé deux algorithmes différents (la méthode dite « Galley », et la division utilisée actuellement). Mes observations montrent que l'algorithme actuel a été élaboré au lendemain de l'adoption du système métrique, et ceci assez rapidement, autant pour les manuels que pour les pratiques d'enseignement. Ce même système métrique a considérablement contribué à l'évolution de l'opération mentale elle-même.

Je ne me donne pas la tâche impossible de dire quel pourrait être le devenir de l'enseignement de la division à l'école élémentaire, mais bien celle de prendre concrètement quelques exemples du passé autant que des exemples des difficultés présentes. Le défi étant bien pour l'enseignant de s'intéresser aux contours de sa discipline à proprement parler, s'il veut faire apporter un regard critique à ses élèves. Ici, je choisis de trouver les lignes directrices du passé, en sachant qu'elles peuvent faire varier leur interprétation, en fonction du regard épistémologique d'une part, et des enjeux sociaux d'autre part. J'ai simplement voulu présenter ce fait social original. J'ai voulu comprendre quels avaient été les décideurs qui avaient choisi de passer d'une méthode « Galley » à celle d'aujourd'hui. J'ai à ce sujet contacté Jean Dhombres (2007) qui m'a affirmé la présence des facteurs clés influençant ce phénomène, très probablement lié aux leçons de Laplace (1795). C'est bien vraisemblablement Laplace qui lut le programme envisagé pour toutes les leçons de mathématiques, ensemble qui fut certainement distribué par écrit aux apprenants.

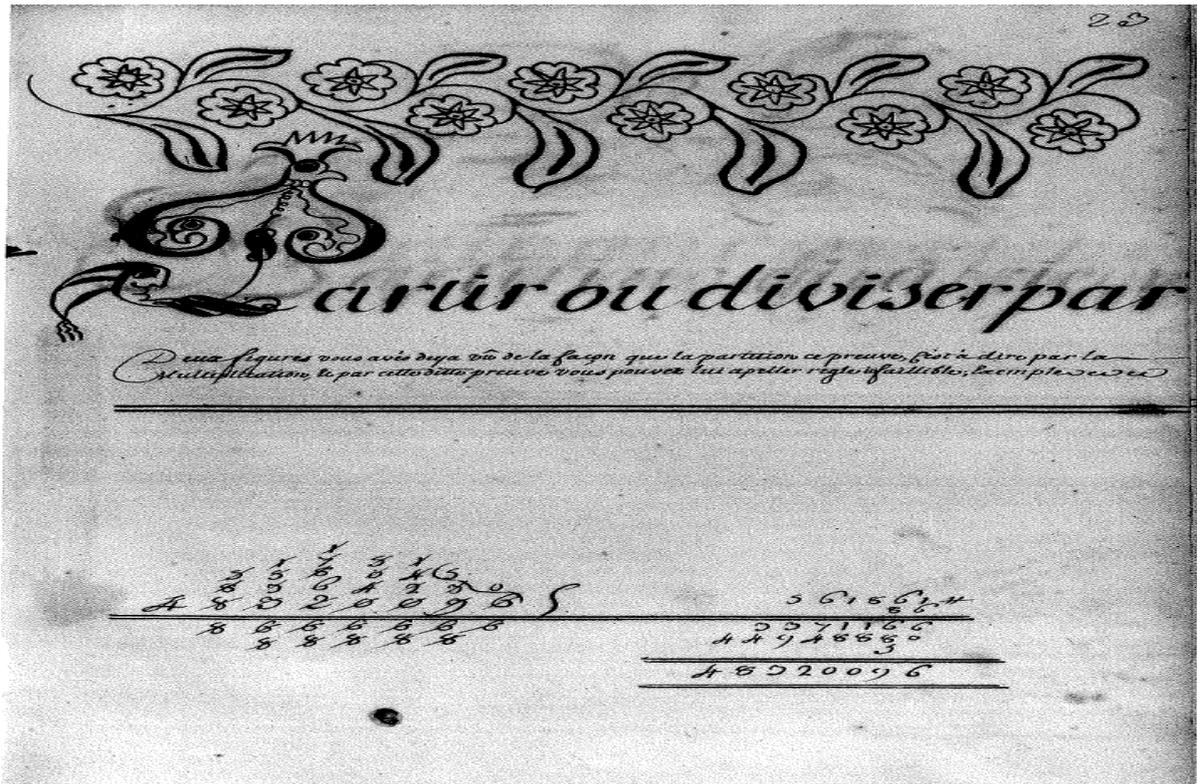
Je n'ai pas voulu attribuer plus de sens que ces archives n'en avaient, mais les placer dans un cadre soumis à l'interprétation, plutôt que pour leur qualité intrinsèque. Cette fenêtre sur le passé pose inévitablement la question de la véritable dimension « historique » des archives, désormais interrogée davantage par ceux qui en font un usage que par les archivistes. Il était difficile pour moi de décrire le fond des archives conservées dans un travail plus général, sans pouvoir mesurer les conséquences certaines sur les conditions de repérage des documents.

La richesse et la multiplicité des documents conservés au Musée national de l'éducation de Rouen et à l'Institut National de Recherche Pédagogique de Paris ont nécessité un choix. Il ne s'agissait pas de savoir comment les conceptions de l'enseignement et les programmes de l'époque sont appliqués dans les manuels, mais quels problèmes ils reflètent et quel "concret".

3-3-1 - Etude d'archives avant la période de la Convention

Les débats concernés autour de l'affirmation : « diviser un nombre plus petit par un plus grand » rendent délicats l'adoption d'un raisonnement, leurs limites apparaissent clairement, et la domination du modèle accuse sa conformité qui perdure. Ces exemples me permettent de dégager quelques paradigmes dominants afin de mettre en évidence ces phénomènes liés à la force des questions arithmétiques traditionnelles. Dans le cahier d'arithmétique de Joseph Toucas (1761), situé avant la loi du 18 Germinal an III (7 avril 1795), l'auteur essaie de définir la division, après avoir souligné le fait que c'est difficile à faire. La division par un diviseur à deux chiffres est considérée en particulier comme une procédure délicate (Voir en Annexes le Cahier d'arithmétique de Joseph Toucas en 1761 : cette procédure suit l'algorithme « Galley »).

De même, le témoignage ci-dessous rappelle l'« extrême complication », terme utilisé ainsi par la Convention nationale, qui souhaite abandonner l'algorithme « Galley », ci-dessous, afin d'adopter l'algorithme actuel censé « réduire toutes les divisions à de simples soustractions ».



**Illustration n°2 : Cahier d'arithmétique daté de 1763, page 23, Auteur inconnu I.
INRP. Musée National de l'Education Rouen - Mont Saint Aignan.**

La procédure, dans la méthode dite « Galley » (valable du XVe au XVIIIe siècle), consiste à effacer les nombres au fur et à mesure ou à les rayer. Je choisis ici une page illustrant une « *Division de plusieurs figures* » (Livre d'arithmétique, 1736, voir Annexes). La procédure est systématiquement accompagnée de la vérification avec la multiplication. Dans de nombreux documents illustrant la période avant la Convention, cette « preuve » accompagne les divisions, élément de contrôle systématiquement préconisé dans l'usage.

3-3-2 - Etude d'archives après la période de la Convention

Remarquons d'emblée qu'il a fallu beaucoup de siècles pour que la forme actuelle l'emporte. Ce n'est pas un phénomène sans incidences dans la mémoire des hommes. Une révolution mathématique a eu lieu. L'usage du système métrique a tout changé. Le recours à la décimale a été possible. Les procédures de la division ont pu transformer de base. Ce qui, au bout du compte, se retrouvera dans les cahiers des élèves eux-mêmes.

"partition quatrième

régle generale d'arithmétique: partager ou diviser c'est séparer un nombre à autant de parties égales qu'il y a d'unités au diviseur, ou bien cest chercher combien de fois le diviseur est contenu ou nombre à diviser, pour éclaircir cette définition qui d'abord parait assez obscure aux commençans, il faut scavoit qu'en cette règle il y à trois nombres à distinguer; scavoit le dividende ou nombre à diviser, le diviseur ou nombre qui divise, le quotient ou resultat de la regle, exemple on donne à partager à 8 personne la somme de 24000 livres on demende la portion de chacunes."

Illustration n°4 : Cahier d'arithmétique, (auteur inconnu, 1763)

Je retrouve les éléments principaux de certains usages ou certaines conceptions encore en cours chez les élèves d'aujourd'hui. Je me limite ici à deux exemples :

- dans l'ensemble des documents étudiés, je constate que la preuve de la multiplication est systématiquement effectuée à côté des opérations,
- la division reste complexe : « *En entremêlant en effet les mots de produit et de dividende, de multiplicande et de diviseur, de multiplicateur et de quotient, en entremêlant ainsi les idées de multiplication et de division, ils ont par celle-ci un véritable labyrinthe dont l'esprit ne parvient à sortir qu'après les plus pénibles efforts* ». (Extrait de cours d'instituteur, 1843).

Il faut pourtant s'attarder sur les résistances, elles sont au cœur de l'obstacle épistémologique et de l'obstacle didactique. L'intérêt de cette illustration réside dans le fait que la virgule n'est pas encore utilisée, alors que le système métrique a été adopté. La définition de la division se restreint également aux cas où le dividende est supérieur au diviseur : « *Le nombre qui exprime combien de fois le plus grand est contenu dans le plus petit, est le quotient (du latin quotier, combien de fois...) Il est évident que le contenu répété autant de fois qu'il y a d'unités dans le quotient doit reproduire le dividende* » (Voir Annexes, Extrait de cours d'instituteur, 1843).

Les démarches révolutionnaires des leçons de Laplace sur les vertus du système métrique ne sont pas adoptées immédiatement. En revanche, l'adoption de la technique actuelle de la division est assez rapide. Je présente (Annexes) un dernier exemple daté de 1820 parmi ceux que nous avons recueillis, fort nombreux, qui illustre l'adoption de la nouvelle division dans les usages des cahiers des élèves dès le début du siècle²².

3-3-3 - Orientation générale des procédures

Mon étude a fait abstraction de l'utilisation présumée du manuel et du rapport entre les exercices et les cours. Les documents étudiés auraient nécessité une étude d'archives plus étendue. Anticiper les futures tendances de la recherche suppose de déterminer le champ

²² Je renvoie le lecteur aux deux publications dans Grand N (1995 et 1996) et à ma thèse (1994).

d'étude dans lequel peuvent se poser les questions contribuant à expliciter cette production culturelle digne d'intérêt soumis au regard des cadres aux orientations conceptuelles.

La construction d'ensemble des cahiers d'élèves ou des manuels, et ceci dans l'intégralité des documents que j'ai pu obtenir, donne une impression générale d'exercices peu variés et répétitifs. Cette place, réduite aux techniques et à leur déroulement, ne donne pas de part aux activités écrites de conjecture ou de contrôle, exception faite néanmoins au recours à la multiplication inverse de façon sporadique. Seule, la procédure prend lieu et place, parfois ornée d'une phrase introductive traduisant un résultat formalisé obtenu dans l'exercice.

Le genre de problèmes qui vont être mal posés peuvent être prévus : la résistance des obstacles du type « on ne divise pas un nombre plus petit par un plus grand », s'organise autour de ces conceptions. Cette connaissance engendre aujourd'hui encore des erreurs et résiste aux contradictions auxquelles elle est confrontée. Ce constat a été renforcé par la suite, dans une étude exploratoire fine des erreurs des élèves d'aujourd'hui. Les points de rupture ne sont plus les dates de découverte de l'algorithme, mais les types de conceptions véhiculés par le choix des exemples et des explications.

C-COM - Colloque national (16)

Guiet-Silvain, J., (2004) : « De l'histoire des sciences à la conceptualisation, un exemple : la division », *Colloque, Les processus de conceptualisation en débat : Hommage à Gérard Vergnaud*, organisé par l'Association pour la Recherche sur le Développement des Compétences (ARDECO), au Lycée hôtelier René Auffray de Clichy (92) et à la Sorbonne.

COM - Séminaires (17) et (18)

Guiet, J., (Février et Mars 1995) : *Séminaires du CHRESTO (Didactique des Mathématiques)* à l'Université d'Orléans : "Algorithmes et schèmes : cas de la division à la fin de l'école élémentaire et au début du collège, (première partie et seconde partie).

COM - Séminaire (19)

Guiet, J., (1993). "Sur l'algorithme de la division. " *Formation Doctorale des Sciences de l'Education* » Centre H. Piéron, 28, rue Serpente, 75006 Paris.

COM - Séminaire (20)

Guiet, J., (1993). "L'algorithme de la division est-il un algorithme ?" *Séminaire de Recherche "Psychologie cognitive et didactique"*, organisé par Vergnaud G. et Weil Barais A., Université Paris 5.

Conclusion du chapitre 3

Les archives ne parlent pas toutes seules, elles construisent une vision du passé. Admettons un instant qu'elles soient revues et enrichies par une généalogie des documents, productions de connaissances, et de significations suivant un processus dynamique. Le document historique est un réservoir de significations, impliqué dans sa façon d'avoir été archivé, capturé, enregistré et utilisé. Cette distance objective demande une grande prudence méthodologique, supposant une déconstruction et une reconstruction (Kettelar, 2006) dans l'interprétation et l'utilisation des générations d'utilisateurs qui interprètent, dévoilant des narrations tacites où fonctionne au sens de Foucault (2002, p.171). Elle permet de mettre en évidence une continuité entre obstacles épistémologiques et obstacles didactiques. Les questions d'hier sont révélatrices des problèmes d'aujourd'hui. Ces études des archives me paraissent être essentielles à soumettre à l'enseignement dans des écoles, des collèges et des lycées. Si elles ne sont pas présentes, il paraît légitime de les prévoir.

Conclusion de la partie I

*"Incomparablement plus simple que l'ancien,
dans ses divisions et dans sa nomenclature,
il présentera beaucoup moins de difficultés à l'enfance".
Laplace, 1796.*

Dans cette leçon qu'il donna à l'Ecole normale le 11 floréal de l'an III (le second mois du printemps de l'année 1796), Laplace nous vantait déjà les vertus du système métrique décimal définitivement décrété par la Convention Nationale. De même, la division apparaissait simple par cette nécessité de fractionner les unités, démarche qui nous paraît plus naturelle aujourd'hui.

La notion d'indivisibilité n'est pas d'ailleurs en soi un caractère absolu, ni pour l'individu, ni pour l'unité. L'idée d'unité est bien plus générale que celle d'individu : elle est le point de départ des sciences mathématiques. Elle introduit par extension un problème important, que nous avons constaté dans notre analyse : il n'est pas concevable de résoudre une division dont le résultat ne "s'achève pas", distinction du continu et du discontinu ? Lorsqu'on divise un objet, celui-ci se modifie, sa division atteint toujours une certaine limite. Ainsi la division peut s'arrêter plus ou moins tôt : si l'on divise un crayon en deux, chaque moitié peut encore évoquer un crayon. On peut diviser aussi un chien en deux, mais ceci exige un changement de point de vue et donc une transformation de l'objet.

Les présupposés communs que tout le monde utilise avec le même langage servant la même compréhension ne peuvent qu'hypothéquer le progrès réel des apprentissages. Une pensée n'est en action que si elle engage un référentiel. Le discours explicatif ne suffit pas à expliquer et comparer des formules verbales, écrites, se suffisant à elles-mêmes : il faut dépasser l'effort de compréhension. L'un des messages ici montré est de mettre en lumière comment cette division est venue jusqu'à nous et comment se fabrique une réponse plus ou moins plausible ou séduisante (Guiet-Silvain, *op.cit.*, 1997). Pour schématiser cet état de choses, plusieurs perspectives simultanées coexistent. L'histoire des mathématiques entre dans le débat afin d'éclaircir la genèse du statut dans la pensée enfantine.

Ce recours à l'histoire deviendra pour moi un repère important. Il facilite des interrogations sur le contenu et la pertinence de démarches intellectuelles, en les diversifiant, voire en les hiérarchisant. Il favorise, du coup, des comparaisons éclairantes. Je l'utiliserai encore, avec profit à mes yeux, dans mes approches sur l'éducation à la santé.

Le schéma ci-dessous rappelle mon premier cheminement méthodologique : c'est à partir de la Révolution française, et de l'apparition de la pratique devenue habituelle de la décimale, que les modes de compréhension et d'explication exercés sur la division peuvent se transformer.

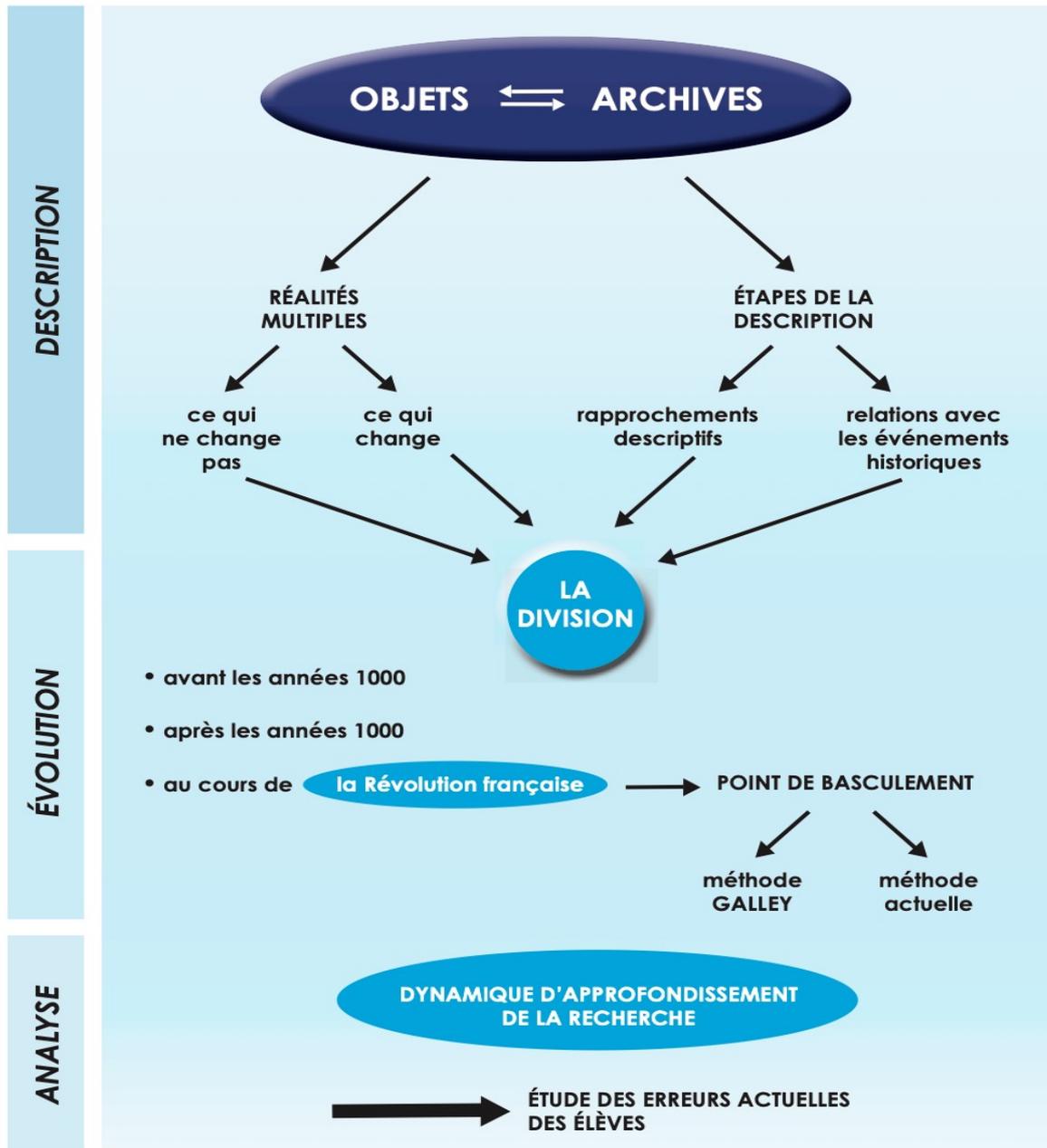


Schéma n°2 : Premier cheminement méthodologique

∴

Partie II - L'incertitude des schèmes, pourtant bien organisés

« Je vous condamne à l'incertitude » (Marcel Pagnol) -Topaze

Mots-clefs : Arbres implicatifs, similarités, analyses statistiques, conceptualisation, comportements, schème, chemins cognitifs, erreur.

Présentation de la partie II.....p.48

Chapitre 1 - Le cheminement des schèmes : des pratiques d'observation à l'utilisation de méthodes de traitement statistique.....p.49

1-1 - La démarche.....p.49

1-2 - La méthodologie.....p.53

Conclusion du chapitre 1.....p.55

Chapitre 2 - Les schèmes ou la vraisemblance dans les procédures des élèves en question

2-1 - Implication entre variables.....p. 56

2-2 - Les graphes d'implication.....p.58

2-3 - L'admissibilité statistique et l'interprétation.....p.66

2-4 - Traitement informatique retenu et dépouillement.....p.68

Conclusion du chapitre 2.....p.69

Conclusion de la partie II.....p.70

∴

Présentation de la partie II

Le présent chapitre rappelle le fil d'Ariane que j'ai déroulé, relatif à la compréhension de la construction du cheminement de l'enfant dans son quotidien, significativement illustré par l'exemple de la résolution de la division. J'avais mis en place des pratiques d'observations attentives afin de comprendre l'organisation, les logiques des procédures des élèves. Ainsi, le regard sur les activités mises en œuvre comprenait un inventaire d'usages fort complexes et variés. Dans le cadre de ma thèse (1994) et des travaux connexes qui ont poursuivi son élan, j'avais noté au début de mes observations, des différences et des ressemblances dans l'exécution de la division chez des élèves de fin d'école élémentaire et du début du collège. Dès lors, des difficultés d'analyse apparaissaient pour appréhender totalement la compréhension de leur organisation cognitive. A cette période, je me demandais comment les décrire et les expliquer. Mon approche, influencée par leur prédictibilité, prenait le pas sur toutes les autres.

J'ai voulu apporter une contribution originale en retenant le caractère dynamique que l'on peut prendre en compte dans l'étude des difficultés conceptuelles des élèves. Je vais, ici, apporter une vision générale sur la base des travaux engagés. A cette occasion, je fis appel à Régis Gras²³ et à Saddo Ag Almouloud²⁴ (à l'Université de Rennes I) afin d'étudier avec leur expertise, certaines analyses statistiques susceptibles de dégager des filiations de comportements des élèves face aux tâches données. Certaines de leurs conceptions correspondent à des convictions, suivant des raisonnements propres éventuellement implicites, dans tous les cas, admises de facto.

Bien que représentant les mêmes structures, la clé de ce chapitre est bien de comprendre certains processus de modélisation, ici étudiés grâce à des méthodes statistiques, rendant compte de stratégies comportementales, sur lesquelles se manifestent les conceptions et les pertinences accordées aux situations par le sujet. La progression cognitive se fait au prix de ces chemins cognitifs, dont l'organisation est significative sur les systèmes explicatifs en présence. Les méthodologies choisies pour interpréter les résultats observés font appel aux analyses implicatives et à celles des similarités qui permettent, en effet, d'identifier des conceptions cohérentes individuelles et collectives au niveau des groupes étudiés.

∴

²³ Régis Gras, professeur d'université émérite, Ecole Polytechnique de l'Université de Nantes, Équipe DUKE Data User Knowledge.

²⁴ Prof. Dr. Saddo Ag Almouloud, professeur de didactique des Sciences et des Mathématiques, Universidade Federale do do Pará - Guamá, Belém- Brésil.

Chapitre 1- Le cheminement des schèmes : des pratiques d'observation à l'utilisation de méthodes de traitement statistique

1-1 - La démarche

Tout en faisant porter l'analyse de la structure psychologique des élèves, mon étude a voulu s'étendre -au-delà de mes réflexions initiales relatives à la complexité des outils de pensée utilisés- au support théorique des champs conceptuels de G. Vergnaud (1996). Mon objectif était d'étudier l'analyse du caractère dynamique que l'on peut retenir dans l'étude des difficultés conceptuelles des élèves. L'intérêt de ce positionnement a pu s'affirmer dans l'étude initiale des champs de l'addition et de la multiplication (Vergnaud, 1988). Ces démarches systématiques ont été reconnues par J. Brun (1993) dans leur capacité à « se représenter le » contenus d'enseignement et agir à la formation des concepts chez les élèves. Pour Brousseau (1988), l'ensemble des questions didactiques soumises à des situations, est associé à une circonstance précise, désignable, mettant en jeu la construction du sens. J'avais eu un échange nourri, lors d'une invitation²⁵ à Bordeaux, afin de situer sa position de recherche sur ces questionnements.

Le travail de collaboration autour de ce projet de recherche a contribué à une vision dynamique de mon expérience de jeune chercheuse. Soucieuse de relier mon travail à une critique sur ce que je croyais savoir, il m'a fallu réorganiser mes connaissances, l'entrée dans une problématique n'étant pas spontanée. J'avais déjà apporté une base à cet édifice grâce à la collaboration de F. Conne à l'occasion d'une école d'été en 1989.

Résumé de la publication dans des actes (1989) : Mon intervention situait la question de l'entrée des élèves et du maître de la technique de la situation qui supposait de prendre une position déterminée par rapport au savoir : il s'agissait de suivre le calcul pas à pas dans un ordre d'actions déterminé. A l'appui d'études de cas, la réflexion portait sur le problème suivant : comment s'effectuait le passage de la situation mathématique à la situation didactique. J'avais retenu une des caractéristiques essentielles portant sur la théorie des situations (Brousseau, 1998), ce qui correspond à une armature conceptuelle afin de penser la diffusion des connaissances.

C- ACTI - Publication (Ecole d'été, 1989) (21) :

Conne F., Guiet J., (1989), "Situations évoquées, situations jouées et structures mathématiques", *Actes de la Vème Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques*, Plestin les Grèves, 51-57.

²⁵ Je remercie vivement Nadine et Guy Brousseau pour leur invitation généreuse et chaleureuse à Talence.

Tout en faisant clairement ressortir la difficulté éprouvée par l'élève lors de la résolution de telle ou telle opération, la présence et les formes de cette même difficulté paraissaient peu mesurables. Il me fallait, donc trouver une méthode statistique répondant à l'identification et à la hiérarchisation des erreurs ; cela, alors que mon bagage de connaissances statistiques était, à cette époque-là, limité. Les conséquences des implications pédagogiques et didactiques à tirer de ces observations, étaient, in fine, envisageables pour la suite à donner après la thèse.

Invitée à l'Université de Rennes I, j'ai pu me former et travailler avec une équipe dont la collaboration a été un moteur propice et pour moi novateur. Les conclusions fournies par l'analyse statistique ne pouvant, néanmoins, être dissociées de l'étude des structures et des caractères mêmes des divisions, mon objet d'étude supposait bien mon engagement dans une équipe. Cette chance s'est présentée naturellement.

Etre admise, le temps de cette thèse, au sein de l'équipe de Régis Gras, impliquait de maîtriser un large spectre de connaissances mathématiques. Son travail de pédagogue à mon égard, nourri de patience et de dévouement, fut une expérience qui m'a permis d'apprécier la valeur de ce champ de recherche, de l'espace explicatif qu'elle présentait, la portée significative des résultats et des conclusions. Tandis que je recueillais des données afin de dégager les éléments nécessaires à cette étude, je participais à des communications censées parfaire ma formation dans ce domaine. Tout d'abord épaulée par Saddo Ag Almouloud, je fus appelée à présenter les méthodologies implicatives utilisées dans ma thèse lors de deux séminaires. L'un, à l'Université Paris VII, dans le cadre de la présentation de travaux de jeunes chercheurs avec la collaboration de Ag Almouloud S., Dagher A., l'autre, à l'Université de Rennes I, organisé par R. Gras en 1993.

COM - Séminaire (22) :

Guiet, J. (Février 1993). "Présentation de diverses méthodologies (analyses implicatives, factorielles des correspondances appliquées à des recherches), *Séminaire DIDIREM*, Université de PARIS VII."

COM - Séminaire (23) :

Guiet, J. (Mars 1993). « L'algorithme de la division est-il vraiment un algorithme ? », *Séminaire de Didactique des Mathématiques* organisé par R. Gras, I.R.M.A.R., Université de RENNES I, Campus de Beaulieu.

Un projet de publication sur ces thèmes fut alors porté par le département de mathématique et informatique de l'Université de Rennes I, (IREM).

Résumé de la publication (1993) : Ma préoccupation était de trouver un moyen de comprendre les filiations et les ruptures dans les raisonnements des élèves. Dans ce cas, analyser et apprécier les diverses dimensions des difficultés rencontrées par les élèves supposait d'identifier des liaisons dans un ensemble de repères et d'expressions, afin de mettre en évidence une structure cognitive commune chez un ensemble d'élèves de niveau scolaire équivalent. L'évaluation de la stabilité ou la variabilité des erreurs des sujets nécessitait la mise en œuvre d'une méthode appropriée.

ASCL : Publication (24)

Guiet, J. (1993). « L'algorithme de la division est-il un algorithme ? » *Publications de l'Institut de recherche mathématiques de Rennes*, 1993, fascicule 3 « Fascicule de didactique des mathématiques », 97-102.

Conduire des analyses fines sur l'activité cognitive et gestuelle n'est pas un traitement donné d'emblée. Cela suppose de considérer l'organisation de l'activité non seulement sous l'angle de l'algorithme, mais également sur celui du schème²⁶ (voir Partie I). Le traitement des situations, étudiées ici, a conduit au constat suivant. Je propose de nommer la division « script-algorithme », dans la mesure où le schème porte à la fois sur des signifiants et des objets de pensée. En effet, une représentation symbolique comme celle de la division en colonnes, est essentielle à l'algorithme et aux objets sur lesquels il porte, à chaque étape. Réciproquement, la manipulation des signifiants fait nécessairement appel aux concepts. Tout en suivant Vergnaud (1987), ce sont les invariants opératoires, souvent implicites, reconnus et utilisés par les sujets qui constituent la base conceptuelle des schèmes : tel est le cas des concepts de produit partiel et de dividende d'étape par exemple.

Les erreurs et les raccourcis observés dans la réalisation de la tâche permettent d'indiquer un cheminement. La cohérence ou l'incertitude témoignent de leur effectivité. Quels sont les registres, les rouages en jeu ? Comment accorder une crédibilité aux phénomènes ? Le schème, en qualité d'unité d'analyse fonde nos questions.

Il demeure un repère et me semble permettre la prise en compte d'interrogations directement liées à la conceptualisation (anticipations, retours en arrière...). La manipulation de signifiants nécessite la mise en évidence du schème, sa « saisie ». L'explicitation dans le langage ou dans un symbolisme mathématique a une fonction différente selon les cas. Dans notre étude, la catégorie de dividende partiel pose d'autres problèmes conceptuels que ceux de dividende, de diviseur, de quotient, et de reste. Ma posture de recherche suppose qu'une théorie de la conceptualisation mathématique attribue nécessairement une part à l'épistémologie.

L'intention du sujet qui agit selon certaines formes d'activité, engage des erreurs et des raccourcis pouvant le priver de parvenir inmanquablement au résultat espéré. Le gouvernail est l'incertitude, composante des schèmes, dont la conséquence, en termes d'activité, s'engage dans une organisation plus ou moins hiérarchisée, qui va permettre au sujet de croire que sa démarche est couronnée de succès. Le schème a donc pour rôle l'agencement cohérent de l'activité, parfois dans un temps relativement court. En effet, il arrive que l'interprétation confirme une connaissance évidente. L'évaluation de la stabilité ou la variabilité des erreurs des sujets, aboutit à l'interprétation suivante : l'absence de contradiction avec le "connu" ou le "vraisemblable", apporte une grande crédibilité, là est son intérêt principal. Les surprises des

²⁶ Une première définition de la notion de schème : « Organisation de la conduite dans une classe de situations donnée » 1987. « Le schème selon Gérard Vergnaud » In *Psychologie de l'éducation*, Bréal éditeur, p.79.

observations menées mettent en évidence des phénomènes peu connus, voire surprenants. De façon générale, les deux méthodes basées sur la similarité et l'implication, que nous allons présenter, permettent de définir, à partir de classes de procédures, des conceptions stables et consistantes. Les enfants développent des interprétations en fonction des situations qu'ils ont rencontrées et cru comprendre. Mon étude veut rendre compte des "raccourcis", voire des improvisations que le sujet effectue.

Au cours de mes travaux, le préalable à l'interprétation des erreurs des élèves a été la prise en considération des caractéristiques des divisions présentées : les explications susceptibles de m'éclairer étant liées à leurs singularités. Le choix de ces particularités a reposé sur l'hypothèse qu'il a éventuellement une influence sur l'utilisation des propriétés mathématiques en jeu dans l'algorithme, et ceci en fonction de l'apprentissage en usage dans notre population d'élèves. Mon champ est réduit au rapport entre sens et algorithme, j'ai situé ma question lors d'un séminaire préalable à la thèse (1992). Ces deux leviers correspondent à l'exposé d'une dynamique, abordant les questions de conception (théorie de G. Brousseau, 1983), celles de rapport au savoir (Chevallard, 1985), celles de concept, invariants opératoire et schème (Vergnaud, 1985).

Mes premières hypothèses avaient fait l'objet d'une présentation, lors d'un séminaire en psychologie cognitive²⁷, organisé par G. Ricco²⁸, considérant les aspects parcellaires des savoirs, constitutifs des dispositions des apprenants, en fonction des premières observations de terrain.

Résumé du séminaire (1992) : Mes résultats rendaient compte de l'organisation de l'activité, qui consistait à faire des arrangements selon les importances accordées à telle ou telle situation. G. Ricco (1990), abordait à cette occasion la logique positive de la transposition répondant à la question de l'insertion d'un savoir nouveau, en présentant également l'évolution historico-critique des ruptures épistémologiques.

COM - Séminaire (25)

Guiet, J., (1992). *Séminaire de D.E.A : "Psychologie cognitive"*, organisé par Ricco G.: "Sens des algorithmes à la fin de l'Ecole Elémentaire et au début du Collège."

La question du sens est fondamentale, je la situe dans une perspective accordée par Lemoyne (1993) à l'aide d'un exemple sur les fractions, qui soutient les positions respectives de G. Vergnaud (1985), sur la théorie des champs conceptuels et d'Y. Chevallard, (1985), sur le problème du sens dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, à partir de différents registres sémiotiques. Ajoutons, avec Conne et Lemoyne, que « [...] deux sources de difficulté se conjuguent pour l'enseignante [...] d'une part sa conception des rapports

²⁷ Je remercie Graciela Rico ainsi que Gérard Vergnaud, pour leur accompagnement en qualité d'allocataire-moniteur puis mon poste d'ATER à l'Université Paris 5.

²⁸ Graciela Ricco, professeure en Sciences de l'éducation et de la formation.

numération orale-numération écrite, [...] d'autre part son assujettissement à tout un ensemble de la relation didactique. » (1999, p.346).

Il faut garder à l'esprit qu'un schème n'est, en général, pas un algorithme, qui lui, a pour visée d'aboutir en un nombre fini de d'étapes (ou son effectivité) au traitement de toute situation appartenant à la classe considérée. L'incertitude est l'habillement du schème. A partir de classes de procédures, des conceptions stables et consistantes ainsi que les méthodes engagées par le sujet, mettent en évidence des phénomènes peu connus, parfois assez inattendus. Le schème nous permet d'échapper à une lecture linéaire de l'évolution des connaissances comme le rappelle Flückiger (2000) : « La notion de schème est en dualité totale avec la notion de situation, c'est ce qui en fait, nous semble-t-il, la pertinence dans les analyses didactiques ».

Résumé du séminaire (1998) : Les normes disciplinaires rendent compte de difficultés chez les élèves, à cause des connaissances établies ou développées. L'individu rend le changement souhaitable, attractif et recherché ou au contraire problématique, néfaste et écarté. Les élèves, dès lors qu'ils subissent des intégrations de réponses automatisées, se soumettent aux lois du hasard, à des généralisations, des contradictions, le tout étant à géométrie variable au sein d'une régulation épistémique. Il me fallait ainsi analyser les activités des apprenants et les obstacles fort nombreux que j'avais observés en situation.

COM - Séminaire (26)

Guiet, J., (Mars 1998). "La conceptualisation : problème central dans l'analyse des démarches", *Séminaire de l'UPRES 1*, (Unité Propre de Recherche de l'Enseignement Supérieur), Université de Paris 8 Saint-Denis.

1-2 - La méthodologie

Lors de mon analyse a priori, 28 divisions ont été sélectionnées par ordre de difficulté croissante, regroupées en fonction de leurs caractéristiques opératoires. A partir de cette classification, l'exercice périlleux cherchait à faire émerger une relation entre les procédures des élèves et les caractéristiques des divisions données. Il s'est avéré délicat d'observer au long cours, finement et rigoureusement, ces situations. Au cœur de mes investigations, les différents sens alloués au « schème-algorithme »²⁹, alors que celui-ci est en voie de constitution chez un élève, m'ont imposé d'identifier ses diverses productions.

J'ai constaté que le niveau de difficulté de la description des erreurs observées était étroitement lié à la présence ou l'absence de reste dans une division, effectuée ou non, au quotient décimal ou non décimal, à l'existence ou non de zéros au dividende, au quotient de

²⁹ Expression retenue avec le concours de G. Vergnaud.

cette opération et au calcul d'une soustraction posée ou non. La difficulté de cette description était également fonction de la position de la virgule au quotient, de l'ordre de grandeur du dividende et du diviseur et de celui du dividende d'étape. Je reviendrai plus loin sur ces éléments, pour montrer qu'ils se décomposent en paramètres plus fins, qui pèsent d'un poids inégal dans les difficultés des élèves (Chapitre 2-3).

Le champ de mon analyse est bien celui des élèves, non celui de l'enseignant. Je me contente de décrire et d'analyser le sens que l'élève attribue à la division. Je fais l'économie de la prise en considération du jeu de l'enseignant avec ses élèves, ainsi que des ruptures de contrat. Dans un contexte proprement didactique, les erreurs liées à l'exécution de l'algorithme n'épuisent pas l'ensemble des erreurs observées. J'ai choisi trois méthodes d'analyse statistique.

- Une classification hiérarchique (selon Lerman),
- Une classification implicative (selon Gras et Larher),
- Une analyse factorielle des correspondances multiples.

Mon but, entre autres, est d'identifier les relations entre les grandes classes de comportements erronés. Je peux regrouper ces erreurs en classes lorsqu'elles admettent entre elles une similarité ou une certaine "cohésion". Je recherche ensuite les implications éventuelles entre les variables retenues (réussite, erreurs de différents types etc.), de manière à préciser certaines hypothèses concernant les procédures erronées, et à dégager des types généraux de comportements. J'ai utilisé la méthode de classification (Lerman, Gras et Rostam, 1981) selon l'algorithme dit de « la vraisemblance du lien ». Ici, les filiations procédurales (Gras, Lahrer 1992), entre les différentes classes de variables chez les élèves représentent un ensemble de caractères et de classes de caractères et mettent en évidence une structure cognitive stable chez cette population³⁰.

En repérage, j'avais retenu, grâce à l'analyse statistique implicative des données, des structures implicatives communes à des variables ou des classes de variables. A ces relations implicatives, il est possible d'associer la construction d'un graphe orienté et interpréter la structure générale des implications. L'analyse des similarités montre la cohérence des choix des sujets et permet, par conséquent, d'accéder à leurs représentations. Une vision globale des enchevêtrements des liaisons implicatives semble conduire à des prédictions fiables représentées par le graphe (Gras Fontaine, Larher, Nicolas, Simon, 1994). Cette intuition interprétative des graphes implicatifs est féconde en termes d'analyse. Je vais ici en présenter les aspects majeurs : « La méthode d'analyse statistique implicative (ASI) apparaissait dès lors comme un outil parfaitement adapté pour rendre compte d'un ordre de complexité cognitive sous-jacent à un ensemble de variables mettant en jeu les compétences cognitives d'un ensemble de sujets », (Gras et Bodin, 2017). Cette méthode d'analyse de données non symétrique, à visée prédictive, a été conçue par Régis Gras (1979). Elle m'est apparue nécessaire, afin de modéliser, grâce à une mesure de qualité, les relations entre deux

³⁰ Chez un ensemble d'élèves de niveau scolaire équivalent. Ici des élèves de CL1, CM2, 6^{ème} et 5^{ème}.

observations comportementales (Gras, Almouloud, Bailleul, Larher, Polo, Ratsimba-Rajohn, Totohasina, 1996). L'ASI est originale quand elle se place sur l'in vraisemblance de la présence de ces relations implicatives, celles que l'on ne détecte pas a priori, ou alors de manière hasardeuse. La quasi-implication est significative du point de vue de l'organisation interne des schèmes de l'élève. Par exemple, certains calculs impliquant le positionnement d'une virgule au quotient sont systématiquement échoués par les élèves, de l'école primaire au collège. Ici les erreurs ne sont pas éphémères, elles expriment une cohérence. Ces relations d'implication, mesurées statistiquement de manière significative, m'ont permis d'extraire une structure dynamique des variables en jeu (voir chapitre 2-1).

Conclusion du chapitre 1

D'après Gras (1979), la comparaison des résultats de l'analyse implicative avec ceux obtenus par les méthodes classiques d'analyses de données, me convainc de l'originalité de cette méthode pour analyser les liaisons dissymétriques et la hiérarchie des classes qu'elle fait émerger. Cette technique est synthétique. Elle est fondée sur le concept de cohésion (au sein des différentes classes de variables) et sur celui d'entropie, et aboutit à des indices d'implications entre classes. Les questions concernant la complexité progressive des conduites, peuvent y trouver réponse.

Les hiérarchies implicatives obtenues m'ont permis de mieux comprendre le sens des procédures des élèves. L'emploi d'une telle démarche suppose le recours à des méthodes ayant des fondements mathématiques différents, comme l'analyse hiérarchique, l'analyse des similarités ou l'analyse factorielle de correspondances, qui conduisent à des résultats se complétant de façon enrichissante. Pour traiter ce problème, une piste consiste à prendre en compte pour l'étude du comportement d'un individu confronté à une valeur manquante sur un attribut les valeurs des autres attributs qui lui sont liés au sens de la quasi-implication. Tel est bien mon souci méthodologique, avant qu'en soit donné les résultats (Partie II, chapitre 2)

∴

Chapitre 2 - Les schèmes dans les procédures des élèves en question

2-1 - Implication entre variables

Ma recherche a permis de valider l'usage de l'outil statistique : erreurs et réussites ont été plus clairement identifiées. Donnons un exemple : l'ordinateur donne le listing des intensités d'implication, à un seuil fixé par exemple .95 dont les valeurs permettent de créditer les hypothèses formulées. A partir de ce graphe d'implication, je peux émettre des conjectures du type : la réussite à une question donnée entraîne la réussite à une autre question, telle erreur implique telle autre erreur. Les mots "entraîne" et "implique" n'ont pas de sémantique causale (Gras., Bodin, 4-7 octobre 2017). C'est l'analyste qui, selon les contextes, pourra faire l'hypothèse de cette causalité, plus particulièrement si l'intensité d'implication est forte (Lerman, Gras, et Rostam, 1981). La mesure de l'implication statistique d'un attribut a sur un attribut b suit une méthode analogue à celle de Gras (1979) ; Lerman, le confirme par la suite (1981). Plus cette intensité est grande, plus l'affirmation de l'implication est crédible (Gras *et al*, 1989)³¹.

Attachons-nous ici un instant à en saisir le procédé (voir l'illustration page suivante) : par exemple, considérons l'implication $a \rightarrow b$. Elle est admissible au sens suivant : l'effectif de réussite à la division (noté 13), ensemble caractérisé par a, mais ne réussissant pas la division (noté 18), ensemble caractérisé par b (élèves dont les protocoles contredisent donc l'implication), est significativement faible par rapport à celui que l'on pourrait attendre d'une absence de lien unilatéral entre ces deux divisions. En d'autres termes, d'une part, l'effectif de réussite de la division n°13 est plus faible que celui de la division n°18 ; d'autre part, il existe fort peu d'élèves réussissant a et pas b : E_a est presque totalement contenu dans E_b . Ainsi, on dira que réussir la division n°13, implique au sens large, réussir la division n°18 ou bien encore, si les difficultés relatives à la division n°13 sont maîtrisées, alors celles de la division n°18 le sont aussi. Par ailleurs, les élèves qui réussissent la division n°18, ne réussissent pas nécessairement la division n°13, car la liaison est unilatérale.

³¹ "Un graphe dit d'implication donne une représentation de l'ensemble des relations implicatives les plus fortes, opératoire pour l'analyse et l'interprétation." ("Le micro-ordinateur, outil de révélation et d'analyse du raisonnement déductif de l'élève", Gras, Fontaine, Larher, Nicolas, Simon, *Publication de l'I.R.M.A.R.*, Rennes I, Fascicule 5, p. 32, Février 1989).

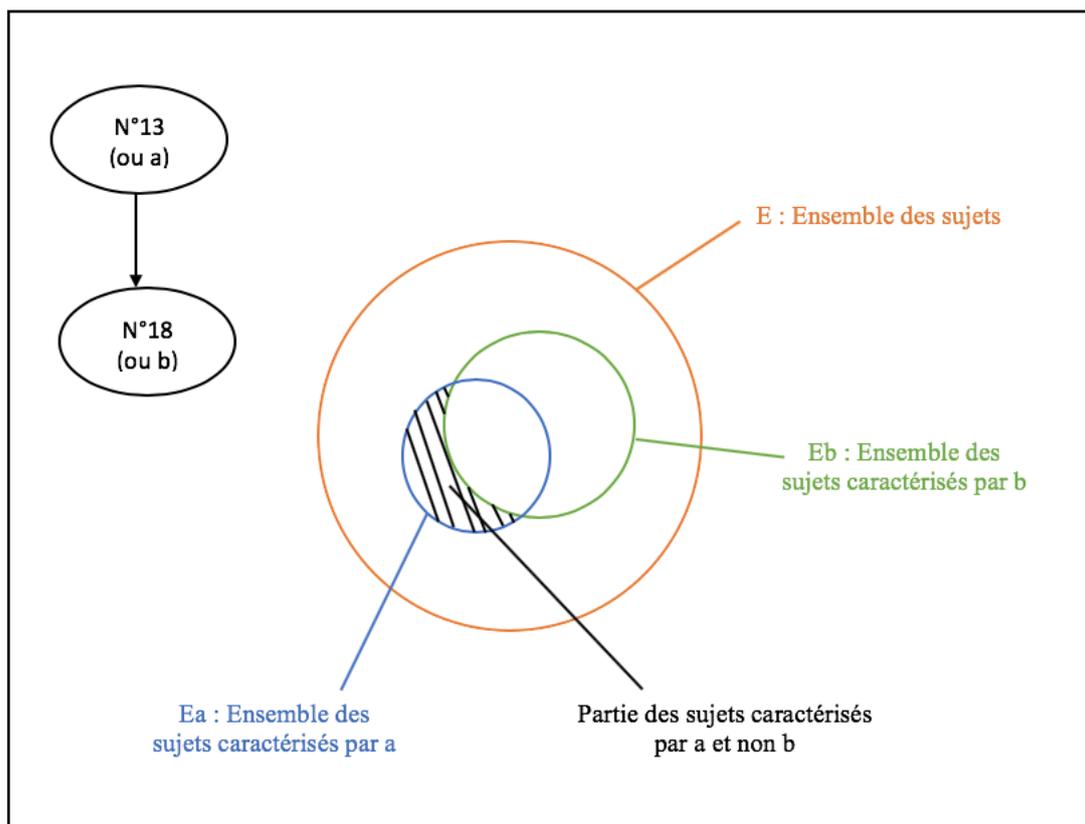


Schéma n° 3 : Implication de données

A l'occasion d'un colloque "Vingt ans de Didactique des Mathématiques en France", organisé par l'A.R.D.M (Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques) en 1993³², j'ai pu concrétiser ma réflexion au sein d'équipes promouvant l'éventail de ce type de recherches.

Résumé du colloque et de sa publication (1993) : J'ai exposé les questions fondamentales suivantes : comment repérer les régularités, les significations dans la construction des connaissances ? Quelles contraintes peut-on observer dans les processus d'enseignement ? Au sein de la diffusion des connaissances, quels sont les choix sur lesquels l'enseignement peut jouer ? Ces questions ont créé des débats majeurs sur les théories et les méthodes originales répondant à ces questions. Mon approche, résolument cognitive, soutenue par les concepts de schèmes et de champs conceptuels, s'est focalisée sur les régularités et les filiations des procédures d'abstraction.

³² Cet ouvrage est l'objet d'une recension dans le Bulletin de l'APMEP n° 393.

C-COM - Colloque et publication (27)

Guiet, J., (Juin 1993). "L'algorithme de la division est-il un algorithme ?" *Colloque organisé par l'A.R.D.M.*, (Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques), "Vingt ans de Didactique des Mathématiques en France", à l'I.N.R.P., rue d'Ulm, Paris.

Une publication d'un chapitre dans un ouvrage scientifique a suivi cette présentation :

Résumé du chapitre d'ouvrage (1994) : Ici, mon champ de recherche, identifiant une famille de comportements m'a permis d'inscrire plus largement des développements de recherche notamment ceux, plus approfondis, issus de l'analyse des graphes d'implication et de leur cohésion.

OS- Chapitre d'ouvrage (28)

Guiet J., (1994), "Algorithmes et schèmes : cas de la division", Artigue, Gras, Laborde, Tavignot (Eds), in "Vingt ans de didactique des mathématiques", *La Pensée Sauvage* : Grenoble, 225-230.

Ces travaux longtemps convergents, se sont progressivement enrichis par des initiatives individuelles, d'où leur inévitable diversification, ce qui correspond à une affirmation autant qu'à une différenciation des travaux en didactique des mathématiques. Les dynamiques individuelles des chercheurs prennent leur essor dans des champs diversifiés, et la collaboration interdisciplinaire de la recherche en didactique et en psychologie est ici favorisée (voir en particulier les travaux de Boero, Brousseau, Perrin-Glorian, Rouchier, Vergnaud, Brun, 1994).

2-2 - Les graphes d'implication

Pour comprendre le sens d'une cohésion à l'intérieur de chaque classe de variables, il m'a fallu considérer un autre niveau d'analyse, situé au-delà de la seule prise en compte de similarités entre classes, afin que le flux implicatif d'une classe sur l'autre soit nourri du flux interne de la première et alimente la seconde. Cette cohésion se traduit par une mesure implicative donc orientée, telle une filiation procédurale ou une genèse. Le calcul de cette mesure rend compte de la faiblesse entropique de la classe de variables considérée. Les contraintes liées à ces calculs et leur expression mathématique sont expliquées par Gras et Lahrer (1992).

"Cette liaison sera, dans le cas des classes de procédures, d'autant plus crédible que cette classe présentera elle-même une cohésion dirigeant les structures internes dans le même sens que celui qu'elles devront exprimer sur le plan externe. En psychologie cognitive, nous dirons que nous cherchons des micro-genèses à travers des liaisons intra-classes se développant et se

ramifiant en macro-genèses à travers des liaisons inter-classes. Il est alors évident que si cet objectif est atteint, sa nature se distingue nettement des méthodes traditionnelles d'analyses de données où distance, similarité et variance représentent les critères structurant ces données ou des classes de données de façon symétrique. Ici, c'est au contraire la dissymétrie qui nous intéressera car elle seule restituera la dynamique qui sous-tend une genèse" (Lahrer, 1991).

Le fait que ce réseau soit clairement détaché des autres m'incite à penser que nous avons ici une structure forte. Les chemins des réseaux sont significatifs, et sont ainsi associés à une hiérarchie construite selon les méthodes de construction ascendante classique (Gras, Totohasina, Ag Almouloud, Ratsimba Rajohn, Bailleul, 1994). A certains niveaux, leur impact est étudié selon un critère de classification implicative, ainsi que leurs nœuds significatifs. Soutenue par la dissymétrie des implications, nous lisons la richesse des structures obtenues. Nous approchons ici du caractère modèle épistémique de l'élève. Classant leurs procédures par famille et en fonction de leurs centrations, les différentes résistances à la compréhension de l'algorithme nous sont apparues, reposant sur des conceptions parfois stables, souvent pertinentes. L'ordre des variables prend ici une importance majeure dans l'interprétation de l'implication en cause. Ce graphe permet de représenter synthétiquement des relations entre attributs, en mettant en évidence les relations de constructions des implications, de leur proximité, de leur incrémentation (Gras, Kuntz, Briand, 2001).

Je traduis ci-dessous l'interprétation d'un « chemin » implicatif des structures cognitives des élèves impliqués dans les familles de difficultés identifiées, les numéros étant ceux des divisions. Des familles de comportements se distinguent : la complexité du calcul en fonction de leur nature, le zéro intercalaire au quotient, par exemple suit un « chemin » identifiable : 25-→13-→21--→18-→ etc. Ce qui crée une analyse où ce que j'appelle « l'emboîtement » des comportements est nettement marqué.

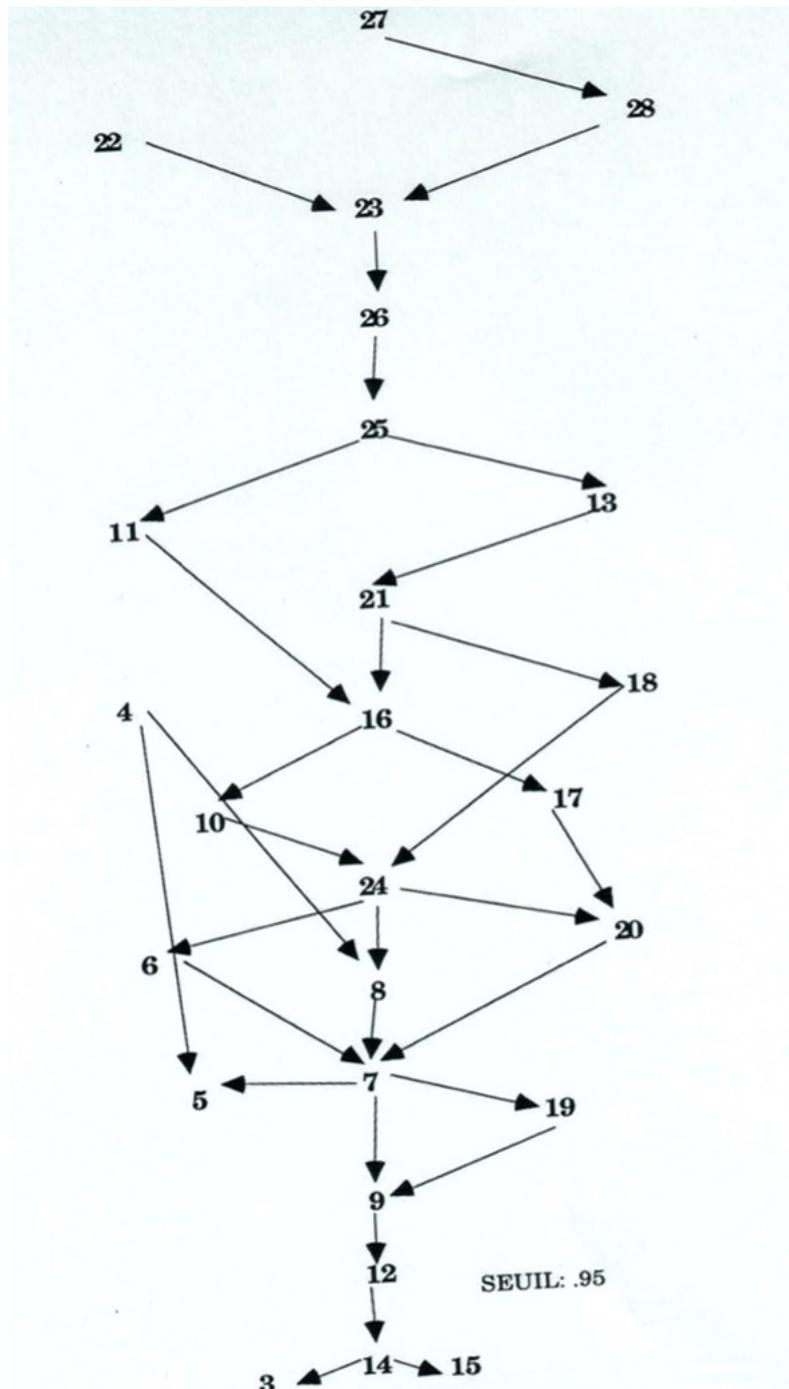


Schéma n°4 :

Arbre hiérarchique des implications pour les 4 niveaux scolaires :
du CM1 à la Sixième

(Exemple d'un graphe implicatif, obtenu par CHIC (source Thèse, 1994)

Exemple d'arbre hiérarchique des similarités

*Une représentation de ce graphe a été informatisée par Rostan à Rennes,
et Ratsimba Rajohn à Bordeaux par la suite).*

Au-delà de l'intérêt apporté à l'analyse des graphes implicatifs, il ne me permettait pas de décrire tous les comportements d'une population d'élèves. Une hiérarchie cohésive est une analyse venant compléter la richesse de l'interprétation en identifiant les familles de règles sous-jacentes révélatrices de la complexité cognitive suivant l'emboîtement des procédures des élèves. Mon analyse porte ainsi sur :

- la consistance croissante des niveaux,
- les niveaux d'acquisition cognitive d'un concept et leur généralisation,
- la hiérarchie qui possède une dimension soulevant l'hypothèse d'une équilibration des structures cognitives en jeu,
- le repérage des sauts de continuité ou de discontinuité procédurales qui suit une autre hypothèse liée à celle de l'assimilation et de l'accommodation (Piaget, 1974) puis de l'adaptation, mettant en correspondance les structures des fonctions de l'organisme du sujet accompagnant celles des organisations des schèmes cognitifs.

Des partitions fines sont ainsi construites, à l'aide d'un critère de similarité entre variables, ce qui permet une interprétation en termes de typologie et de ressemblance décroissante des noyaux de variables, constitués significativement à certains niveaux de l'arbre et s'opposant à d'autres à ces mêmes niveaux. A chaque niveau de cet "arbre" de classification, deux modalités sont rassemblées : c'est au dernier niveau que l'indice de similarité est, bien entendu, le plus faible (Gras *et al*, 1981)³³. L'ordre prend alors une importance majeure dans l'interprétation que l'on fera de l'implication en cause (Bailleul, 1994). J'identifie alors des familles de procédures grâce aux arbres implicatifs dont l'illustration ci-après me permet de faciliter l'interprétation.

³³ Une illustration intéressante est fournie par l'article rédigé par Gras, Bessot, Comiti, (Novembre 1981) : "Analyse d'opinions d'instituteurs à l'égard de l'appropriation des nombres naturels par les élèves du cycle préparatoire", Publication interne n°155 de l'I.R.I.S.A. (Institut de Recherche en Informatique et Système Aléatoire), Rennes.

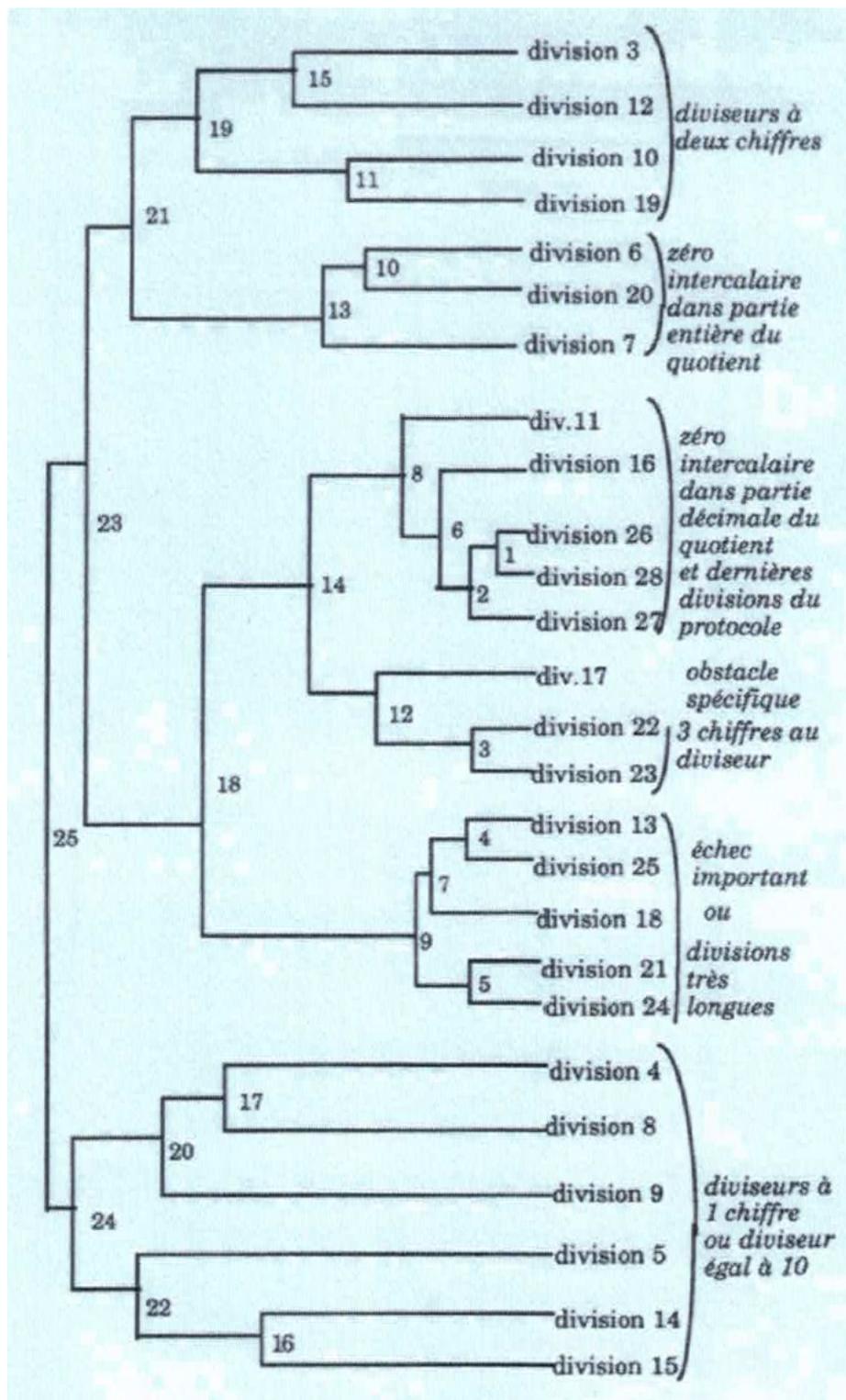


Schéma n° 5
Arbre hiérarchique des similarités pour les 4 niveaux scolaires
Exemple de hiérarchie cohésitive (source : Thèse, 1994)

L'arborescence s'élève de façon significative dès que le nombre de chiffres au diviseur augmente. Certains schèmes révèlent ici leur fragilité pour les divisions dont le dividende d'étape est inférieur au diviseur ; cette caractéristique perturbe les conceptions du sujet. De même, les divisions qui "ne se terminent pas" heurtent l'anticipation que l'enfant peut effectuer pour l'obtention du résultat. En ce cas, le schème "partager" se prête à des inférences : l'enfant "s'arrange" pour terminer le calcul avec un modèle plus simple (qui en ce cas se traduit par une erreur). Le schème consistant à poser un zéro au quotient engendre des actions différentes, en fonction de sa position au quotient : soit au début (premier chiffre du quotient), soit intercalaire (après ou avant une virgule), ou encore terminal. Les décours de la pensée de l'élève sont remarquables, il est passionnant de porter cette classification au niveau de l'analyse.

Dans le cas des divisions qui possèdent un zéro intercalaire après la virgule, les problèmes rencontrés par les élèves sont liés à la conjonction de trois processus indépendants. Il faut "abaisser" un zéro quand les chiffres composant le dividende ont été utilisés, poser une virgule au quotient, puis "abaisser" de nouveau un zéro car le dividende d'étape est inférieur au diviseur. Les schèmes utilisés peuvent alors « dégénérer » de la manière suivante : un ensemble d'élèves suit la procédure suivante : ils abandonnent le zéro intercalaire ou décalent la virgule. Les erreurs sont donc toutes liées au zéro. Le problème du zéro l'emporte sur tous les autres types d'erreurs. Nous avons bien ici une ressource qui permet d'envisager des développements pédagogiques ciblés.

Ma contribution à la recherche, retient les questions nobles des cognitions, mais également celle des compétences et entretient un feu roulant sur le regard accordé à la complexité des niveaux observés. Au-delà du schéma socratique des expériences vécues remémorées et combinées en constructions inédites, je suppose en accord avec Brousseau (1986, p. 48) que l'élève apprend en s'adaptant à un milieu où les réponses nouvelles, traversées de contradictions ou de difficultés toujours possibles, sont bien les preuves de ses apprentissages. L'avantage de ces objets d'étude ne me fait pas oublier que la construction d'une méthodologie de l'analyse implicite reste pertinente, mais néanmoins insuffisante, pour mettre en relief tous les processus dissymétriques. En effet, le foisonnement des sous-classes et des classes de l'arbre hiérarchique oblige le chercheur à déterminer ce qui est significatif à proprement parler. Ce n'est pas une tâche aisée de savoir caractériser les structures et la qualification des groupes, ce qui suppose une part de formation essentielle sur la maîtrise de ces outils statistiques, afin de ne pas assister à des phénomènes d'obsolescence dans la recherche. Sa place est possible en formation au sein des Sciences de l'éducation.

J'étais soucieuse ici de comprendre la connaissance sous une forme d'acquisitions plus ou moins partielles, la photographie de ces arbres implicites constituant un édifice créateur : une modélisation de descriptions surprenantes des modalités de calcul engagées formant des familles de comportements. Elles ne sont pas explicatives pour indiquer comment faire progresser les apprentissages, mais favorisent des réponses quant à la façon d'effectuer les traitements des stratégies heuristiques, modélisant certains de leurs raisonnements. Ces cas d'étude apportent une réflexion sur l'organisation des tâches, suivant une typologie, plus ou

moins ordonnée, relative à une problématique inscrite au cœur de la didactique, mais également situées au cœur de la réflexion psychologique des apprentissages.

Est concernée également une explication des différences résultant d'un manque de structuration des modalités intégratives. En effet, si la connaissance est inaccessible pour certains individus, elle ouvre les voies de l'évaluation des tâches réussies, ou échouées, afin de repérer les indicateurs de la compréhension de la tâche envisagée. L'organisation des tâches, face émergée de l'iceberg de représentations, est constituée de notions à apprendre, s'organisant des plus simples aux plus complexes. Les niveaux, ici situés dans les analyses hiérarchiques, situent l'intégration et modélisent l'organisation de l'appareil cognitif en sein de systèmes parfois indépendants ou autonomes. Les résistances sont forgées d'attitudes pouvant être communes à un groupe. Ces filiations sont une cascade infinie d'informations dont la hauteur et le cadre confirment les phénomènes observés.

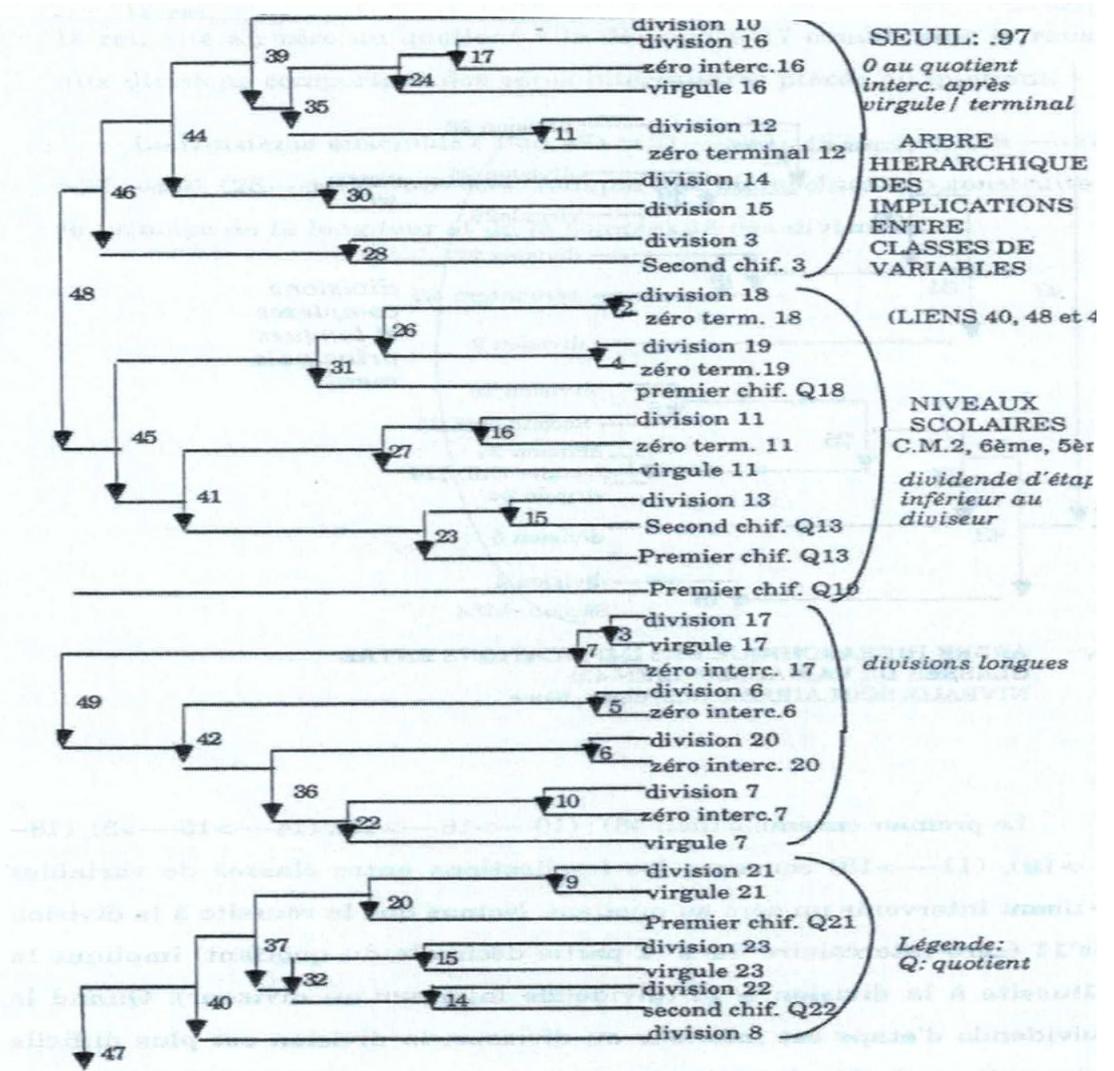


Schéma n° 6 : Exemple d'analyse hiérarchique de classes de variables
(Source Thèse 1994)

Je suggère de penser au développement cognitif, constitué de stades successifs, de points d'arrêt, de branches différentielles, décrits par J. Piaget. Je pose une question de recherche avec Gras (2018) qui suit l'hypothèse d'une question piagétienne issue de sa définition théorique de l'équilibration : le développement cognitif piagétien, constitué de stades subissant des discontinuités, dont la schématisation aboutit à des structurations logico-mathématiques, suit-il des niveaux plus généralisables ? Comment comprendre cette question au regard du contrôle organisationnel du sujet ? Et de celui du développement cognitif ? Ce ne sont pas les seules étapes du développement par stades, définies par Piaget, mais bien celles accordées aux structures mentales qui me semblent prépondérantes. Comment un individu intériorise les règles du collectif quand il apprend ? Je retiens l'intérêt de l'état de production de connaissances, enchevêtrée dans le contrôle que le sujet y accorde, ce qui nous souffle des pistes holistiques à explorer.

2-3 - L'admissibilité statistique et l'interprétation

La réflexion doit demeurer ouverte dans la recherche du sens qu'il convient d'accorder à la complexité des procédures. Sous son seul aspect premier, cette difficulté peut être considérée comme une attribution négative, renvoyant à une certaine idée de désorganisation, ou d'une cohérence difficile à saisir. Si je suis la position d'Edgar Morin (1990), ce mélange d'ordre et de désordre m'apparaît central : « La pensée complexe vise à la multidimensionnalité », elle va de concert avec la dynamique non linéaire des états possibles d'un système, (diversité, chaos...) et les domaines de connaissance organisationnelles parfois hétérogènes, interdépendantes, antagonistes, paradoxales, ou instables.

Ce modèle peut s'attacher au fonctionnement de l'organisation de l'apprentissage ou de l'éducation, objet d'investigations qui peut faire apparaître la présence ou l'absence de plusieurs systèmes. Leurs caractéristiques peuvent ainsi être appréhendées sous le regard de leur regroupement, de leur dynamique et de leurs niveaux d'échanges d'information, s'appuyant bien sur de multiples réseaux de communication.

Le débat peut être affaibli sous la coupe de positions idéologiques, sa complexité étant liée à la coexistence de plusieurs niveaux d'informations, suivant des chemins croisés et multiples. La complexité du fonctionnement de l'esprit est un terrain propice à l'observation des dimensions cachées du comportement organisationnel du sujet. Cette vision interprétative en Sciences de l'éducation nous apporte toute la créativité des comportements apparemment illogiques. L'enchevêtrement des concepts sert à représenter une part modeste des états et de leur diversité imprévisible. Il existe bien des degrés dans leur interprétation. Soulignons par là-même l'outil entrant dans l'analyse de la construction de la pensée de l'enfant, elle-même en perpétuelle évolution. De plus, la transposition didactique, d'après Brousseau (1986), permet de relever comment les savoirs chaotiques se constituent -surgissant du sens premier de tissus d'activités croisées- et s'adaptent à des circonstances ciblées.

Les chemins significatifs de la structure hiérarchique obtenue semblent montrer le fonctionnement interne du savoir, autrement dit un système structuré de la conduite. Il s'agit ainsi de rechercher des liaisons dans un ensemble de caractères et de classes de caractères, afin de mettre en évidence une structure cognitive stable chez un ensemble d'élèves de niveau scolaire équivalent (Gras, 1992)³⁴. Cette méthode donne des modèles explicatifs aux types d'adaptation du cheminement des processus de l'enfant. Cette activité s'organise par rapport à un but, celui-ci étant jugé utile ou pas. Le choix des caractéristiques des divisions présentées aux élèves repose bien sûr sur l'hypothèse de leur influence sur les propriétés mathématiques en jeu dans l'algorithme.

L'effort de construction scientifique, ici mené, englobe des éléments qui permettent de reconnaître ce sujet inépuisable dont les choix méthodologiques, même les plus féconds, ne peuvent pas rendre compte de l'abondante complexité des hypothèses (Vergnaud, Durand ; 1976). Afin de poursuivre cette réflexion, j'ai pu donner suite à une publication dans un colloque dédié aux analyses implicatives à Caen (1995), et également dans un séminaire organisé par G. Vergnaud à l'Université Paris V (1996).

Résumés (colloque et séminaire, 1995, 1996) : J'emprunte la notion d'arbre logique à Astolfi (1990) présentant une trame conceptuelle : le caractère intégrateur de notions subordonnées suppose une organisation et une implication logique des contenus.

C-COM - Colloque (29)

Guiet J., (Janvier 1995) : *Colloque "Méthodes d'analyses statistiques multidimensionnelles en didactique des mathématiques"*, ARDM (Association pour la recherche en didactique des mathématiques), I.U.F.M. de Caen : "Analyses implicatives appliquées à une recherche : cas de la division".

COM - Séminaire (30)

Guiet, J., (1996). "Sens des méthodes statistiques implicatives : étude de cas". *Séminaire de Recherche "Psychologie cognitive et didactique"*, organisé par Vergnaud G, Université Paris V.

Deux publications, en 1995 et 1997, à la suite de communications précédemment citées, ont valorisé mes recherches issues de la soutenance de thèse, l'une dans le cadre des *Actes du Colloque de Caen*, IRMAR (Institut de Recherche Mathématique de Rennes I), l'autre pour la revue *Carrefours de l'Education*.

³⁴ Dans son article "L'analyse des données", dans la revue *Recherches en Didactique des Mathématiques* (Vol.12, n°1, pp. 59-72, 1992), Gras souligne que l'examen d'une telle relation entre deux classes n'ayant véritablement un sens que dans le cas d'une "bonne fermeture" des classes, le concept de cohésion d'une classe est défini comme antinomique de celui de "désordre implicatif" (au sens de l'entropie dans la théorie de l'information). De là découle la recherche d'implications entre deux classes bien "cohésives", i.e. déjà ordonnées en leur sein.

Résumés de la publications (1995) : Les divisions que nous supposons les plus complexes sont celles qui comportent un dividende d'étape inférieur au diviseur, un peu moins complexes celles dont le nombre de chiffres du quotient est supérieur à 3, celles enfin qui ont un quotient décimal. Leurs caractéristiques et les calculs engagés, sont arborescents, chaque niveau de fonctionnement étant constitutif d'un ensemble emboîté de morceaux de puzzle. Ces caractéristiques ont permis d'analyser les niveaux de fonctionnement, les procédures utilisées, et les sources de réussite et d'efficacité. Les résultats n'avaient pas été envisagés pour expliquer l'ensemble des comportements observés, mais avaient pour objet de répondre aux assertions suivantes :

-les critères de ressemblance des divisions entre elles éclairent la façon dont les élèves en disposent, avec les techniques de calcul qu'ils utilisent ;

-le fait de contracter dans une même opération multiplication et soustraction nous permettent par extension, de cerner les avantages et les désavantages de l'enseignement lorsque l'apprentissage de l'algorithme se fait directement avec la soustraction non posée ;

-la compréhension de l'opération n'est pas acquise en fin d'école élémentaire et son extension aux décimaux est problématique, à cause des problèmes de positionnement de la virgule au quotient notamment ;

-enfin, la présence d'un zéro intercalaire ou terminal au quotient apporte des difficultés spécifiques.

C-ACTN - Actes de colloque (31)

Guiet, J., (1995), "Analyses implicatives appliquées à une recherche : cas de la division", *Actes du Colloque de Caen*, IRMAR (Institut de Recherche Mathématique de Rennes), Université de Rennes I.

2-4 - Traitement informatique retenu et dépouillement

En raison de la complexité de la recherche, il m'est apparu plausible de la compléter avec des traitements issus des analyses factorielles de correspondances³⁵ afin de préciser les résultats obtenus. Un logiciel nommé CHADOC, créé par une équipe de recherche de l'I.U.T de Nice, m'a permis d'effectuer des analyses de données sur des tableaux statistiques importants (plusieurs milliers d'individus et plusieurs centaines de variables). Ce même logiciel a été conçu pour réaliser entre autres, des analyses factorielles des correspondances en composantes simples et en correspondances multiples. Pour l'analyse des composantes simples, les données de base retenues sont les variables concernant les caractéristiques des divisions (virgule, zéro intercalaire, etc.), et les modalités de réussite et d'échec de ces opérations, que j'avais choisies, susceptibles d'être corrélées entre elles.

Les situations comprennent un certain nombre de facteurs et leurs multiples interactions. Je rédis et confirme ici les résultats de mes interprétations.

³⁵ Ces résultats ont également été également présentés dans les colloques et séminaires de 1995 et 1996.

- La complexité du positionnement du zéro dès que le dividende d'étape est inférieur à un diviseur à deux chiffres.
- Les contraintes supplémentaires lors de la résolution de l'opération, imposées par la soustraction non posée.
- La représentation de la division comme problématique d'une recherche du nombre de parties dans un tout (c'est-à-dire un dividende contenant le diviseur) prédomine dans notre population.

L'interdépendance des phénomènes souligne bien cette capacité d'abstraction, supérieurement délicate, qui n'est réservée en fait qu'à ceux qui maîtrisent de façon éminente les processus requis par la résolution elle-même (par exemple la soustraction, qu'elle soit mentale ou posée, peut difficilement supporter d'autres difficultés, telles les longueurs de certains calculs).

Conclusion du chapitre 2

Il apparaît ici que les avantages et les inconvénients des approches statistiques sont limités aux départs d'appréciations et de réflexions empiriques immédiatement validées par l'interprétation des intrications des problèmes donnés. Ces méthodes approchent des réalités plus qu'elles ne les expriment, elles ne sont pas simples. Elles subissent des contraintes, qui ne sont pas ici identiques mais elles nous servent de point de départ pour analyser les problèmes qui motivent l'introduction des concepts en cause, et par extension les processus d'enseignement.

Le repérage du niveau de complexité des tâches proposées et l'identification de leur spectre permet d'éclairer les difficultés rencontrées par les élèves et les problèmes de conceptualisation (Gras et Acioly-Régner, 2017). Le fait de poser la soustraction favorise la réussite aux divisions d'une façon générale. Seuls, les enfants qui maîtrisent l'algorithme sont capables d'effectuer une soustraction mentale qui suppose des capacités d'abstraction importantes. Les niveaux d'acquisition d'un concept y sont ainsi ordonnés par la complexité : toute abstraction est ici quantitativement caractérisée comme étant un obstacle. Nos observations sont extensives à d'autres types d'études supposant d'autres échantillons. Nous n'avons pas choisi de les poursuivre après la thèse.

Nos résultats montrent que la suite d'opérations que comporte une division est effectuée sans que le sujet comprenne les raisons de ce qu'il fait. Avec une répétition fréquente cependant, on arrive à comprendre, les conditions d'une vraie automatisation étant non réunies. L'algorithme de la division, s'il se raffine de conditions particulières, comme les zéros au quotient, par exemple, va engendrer des actions spécifiques. L'idée d'obtenir ce qui se « dégenère » dans l'usage, est la preuve que l'algorithme n'est pas acquis, le schème quant à lui, est celui qui réussit. L'ensemble des classes d'erreurs (et des relations dissymétriques entre elles) de l'algorithme de la division écrite, recueillies grâce aux méthodes d'analyse de données telles l'analyse hiérarchique, l'analyse implicative et l'analyse factorielle de données, donne des résultats qui s'approfondissent dans une perspective d'enrichissement didactique.

∴

Conclusion de la partie II

Les progrès de la statistique permettent de travailler sur plusieurs variables, un facteur n'intervient pas de manière isolée (Gras, 1976). Je simplifie ici ma conclusion en disant que ces études statistiques permettent de dépasser les simples constats de relations entre variables pour établir de réels liens de causalité. C'est évidemment leur intérêt principal. Une réflexion sur les méthodes qualitatives n'exclut pas d'appréhender les êtres et les situations dans leur réalité complexe et multiforme que nous ne saurions également ignorer. La complexité humaine (Benkirane, 2002) nous fait comprendre les moments : elle fait système et nous permet d'objectiver la complexité d'un niveau cognitif, au sein dans un champ conceptuel donné. Celui-ci semble profondément attaché aux opérations de pensée dont dispose le sujet interrogé à un moment donné, sa familiarité avec les concepts en jeu, leur intrication, les théorèmes en acte³⁶ et leur efficience et l'interdépendance de leurs emplois.

Les lecteurs me pardonneront de ne pas prendre en compte les aspects nouveaux que les recherches ont apporté dans ce domaine des ASI. Il me semble inutile de reprendre ici, une vingtaine d'années après, l'abondance des articles qui sont parus sur ce sujet. L'enjeu étant seulement ici de faire état de ma recherche en son temps.

Encore faut-il imposer une distinction : du point de vue du savoir, la mémoire peut être encombrée d'informations éparses, l'héritage du droit à la réflexion est certainement une revendication en direction de l'exigence du regard pluriel que nous devons y accorder. Entrer dans l'épistémologie des algorithmes complexes, suppose de dire que l'organisation cognitive trouve les principes d'organisateur commun. Les gymnastiques de l'esprit nous imposent une conscience aigüe de leurs dérives, inattendues et parfois éphémères. Elles conduisent des trajets supposant des structurations mentales qui construisent et déconstruisent un savoir (Piaget, 1975), permettant de comprendre ce que sont les ruptures et les obstacles épistémologiques (Bachelard, 1934).

Enfin, je marquerai à l'encre rouge l'excellence de la portée de l'oeuvre théorique de Régis Gras (1976). Celui-ci a non seulement défini les niveaux d'objectifs hiérarchisés, leur degré et leur intelligibilité, mais aussi les sous-niveaux les constituant et les exercices censés les mettre en œuvre. Je lui renouvelle le remerciement de son aimable attention à mon égard, et plus loin encore ma reconnaissance pour son hospitalité au sein des méthodes implicatives de données. Il me semble indispensable que la recherche en Sciences de l'éducation favorise l'expansion de ces démarches méthodologiques d'implication ou de quasi-implication. Je

³⁶ Les théorèmes-en-acte sont des propositions implicitement tenues pour vraies dans le réel et permettent de les caractériser et de trouver dans les situations rencontrées les conditions de leur fonctionnement (Vergnaud, 1996).

propose dans cette perspective de reconnaître la place à y accorder. Ceci suppose un regard exercé, une implantation dans les cursus des étudiants, tous deux conjugués en association avec d'autres disciplines.

Ces travaux sur l'apprentissage d'une opération abstraite dans le cadre de l'école ont fait naître chez moi le désir de diversifier les investigations. Mon intérêt premier demeurait la volonté d'aborder les résistances à l'apprentissage, les obstacles épistémologiques, les illusions nées des intuitions de pensée ou des certitudes pratiques. Mon désir en revanche était de ne plus me limiter à l'espace et au temps de l'école, d'autant que la confrontation des étudiants me conduisait à d'autres situations pédagogiques et à d'autres objets de savoir. C'est donc vers de nouveaux apprentissages scientifiques, et de nouveaux apprenants que sont allés mes investissements de recherche. C'est vers de nouveaux types d'obstacles enfin que sont allées mes tentatives de vérification.

Le schéma suivant rappelle l'évolution de mon second chemin méthodologique :

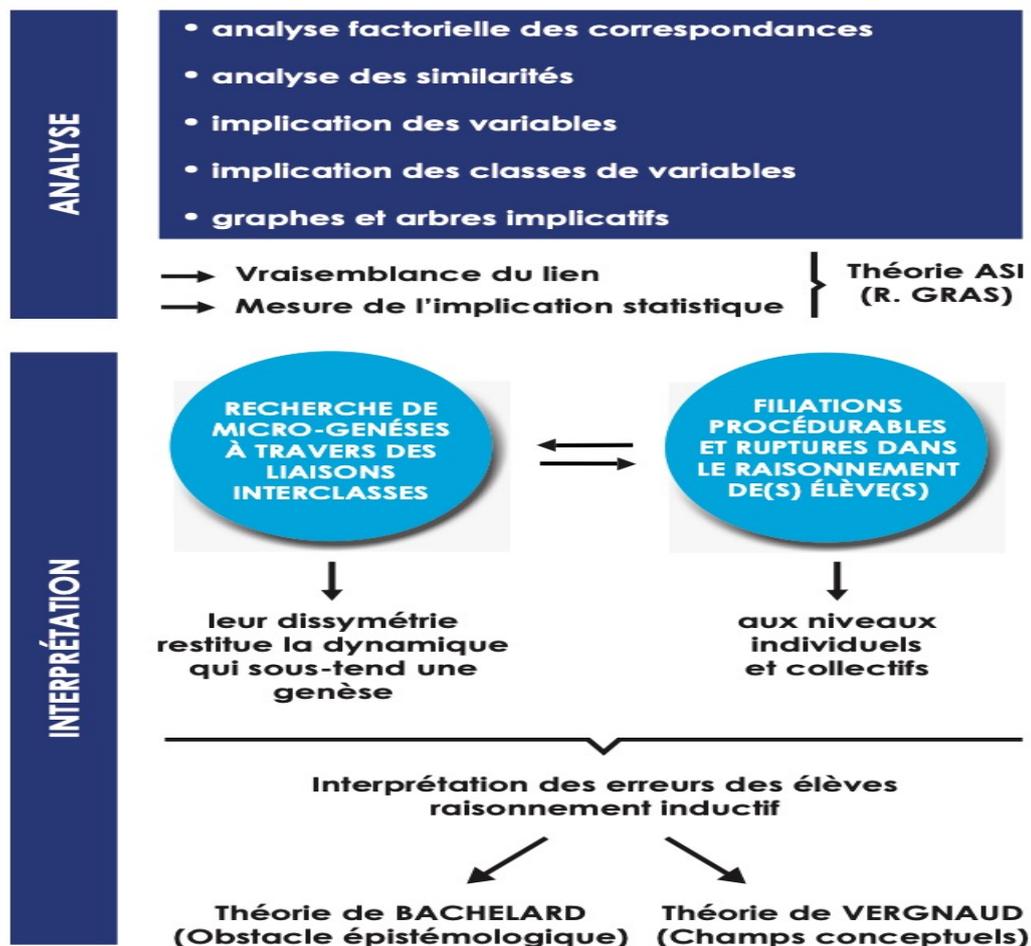


Schéma n°7 : Second cheminement méthodologique

PARTIE III – Compétences, aptitudes, schèmes : le geste professionnel

Au début n'est pas le verbe, encore moins la théorie, au début est l'action ou mieux encore l'activité adaptative d'un être dans son environnement. », Gérard Vergnaud

Mots-clefs : Compétences-professionnalisation-schème-représentations-geste-activité.

Présentation de la partie III.....p.73

Chapitre 1 - Transfert de connaissance et organisation de penséep.77

1-1- L'entrée dans la recherche (2008-2010).....	p.77
1-1-1- Les connaissances et les compétences en jeu.....	p.78
1-1-2 - Le passage d'étudiant à professionnel.....	p.79
1-1-2-1 - L'étude des pratiques	p.79
1-1-2-3- Le transfert des connaissances.....	p.80
1-2 - Ancrage théorique et contexte de l'étude : un nouveau chantier (2009-2016).....	p.83
1-2-1 - La construction des modèles des savoirs des infirmières en formation (2009-2020).....	p.83
1-2-2 - Perspectives et questions en termes de formation d'adultes, le cas des étudiants infirmiers (2009-2020)	p.84
1-3 - Le caractère marquant de l'expérience et l'interprétation des difficultés (2010-2016).....	p. 88
1-3-1- Les actions marquées par l'expérience.....	p.88
1-3-2 - Plusieurs étapes : le positionnement du chercheur.....	p.90
1-3-2-1 - La désorientation du sujet ou les frontières mal définies des usages.....	p.90
1-3-2-4- La distorsion des représentations dans la recherche de solutions... ..	p.90
1-3-2-5- Les champs de présence des représentations.....	p.91
Conclusion du chapitre 1.....	p.92

Chapitre 2 - L'organisation de pensée et la conceptualisation de l'étudiant infirmier en chemin.....p.93

2-1 - L'analyse de l'activité des pratiques professionnelles.....p.93

2-1-1 - La transformation des processus vers la professionnalité.....	p.93
2-1-2 - L'approche par compétences	p.94
2-3 - Significations du sujet et expérience professionnelle : penser et agir en situation.....	p.95
2-2-1 - Les significations et l'expérience.....	p.95
2-2-2 - Les compétences dans les métiers.....	p.96
2-3 - Les schèmes en question : analyse de quelques procédures et résultats.....	p.97
2-3-1 - L'organisation du travail.....	p.97
2-3-2 - L'organisation interne des sujets.....	p.98
Conclusion du chapitre 2.....	p.100
Chapitre 3 - Stratégies, contextualisation et processus de pensée.....	p.101
3-1 - Les stratégies expérientielles.....	p.101
3-2 - La complexité des situations relationnelles.....	p.104
3-3 - Le geste professionnel : du savoir à la compétence. L'exemple du calcul de proportionnalité des doses chez les infirmiers.....	p.106
Conclusion du chapitre 3.....	p.110
Conclusion de la partie III.....	p.111

∴

Présentation de la partie III

Les travaux sur une opération mathématique, ses apprentissages, ses difficultés, cette manière d'approcher très concrètement la position d'élève, m'ont orientée vers d'autres champs, ceux où peuvent figurer des problèmes d'adaptation au calcul, sans doute, mais où figurent, quoi qu'il en soit, des apprentissages, où figurent aussi, ce qui n'est pas toujours le cas pour l'élève, des problèmes d'application des savoirs. Ma volonté, autrement dit, était, outre celle d'étendre les situations d'apprentissage centrées en particulier sur l'abstraction, celle encore de me confronter à des mises en pratique de ces mêmes apprentissages. Un objet d'exploration me paraissait alors convenir à un tel projet : l'étude de la notion, souvent trop facilement galvaudée, de « compétence », son contenu, ses territoires, ses effets, ceux mobilisant la théorie en particulier (comme pour l'arithmétique précédemment étudiée). De même, les termes de professionnalisation et de compétence progressent dans les travaux effectués au sein des Sciences de l'éducation et gagnent ainsi une large place pour développer ces questionnements (Jorro et De Ketel, 2011 ; Charlier ; Dejean et Donnay, 2001 ; Vinatier, 2013 ; Petignat, 2009). Le terme est riche, majeur quant à ses enjeux, débordant de versants éminemment théoriques autant que concrets, flou pourtant quelquefois, dans ses significations comme dans ses interprétations.

Dans les champs que j'ai étudiés, soit celui de la formation qui investit des métiers d'infirmiers (partie III, chapitre 2) ou ceux des représentations des professeurs des écoles (partie IV), le terme de compétence prend des significations très diverses dans les zones où les enjeux praxéologiques apparaissent parfois contradictoires, souvent concurrents, ceci dans un joyeux éclectisme, parfois polysémique et polymorphe. Autant dire que mon intérêt s'est étendu en visant aussi les savoir-faire. Mieux, afin de ne pas sombrer dans une traditionnelle coupure entre la théorie et la pratique, je n'envisage pas la théorie comme une entité distincte et autonome de l'agir humain. Celle-ci suppose d'interroger des savoirs mobilisables, des actions rationnelles, en enchaînant les situations de travail sur des plans systémiques et opératoires (Latour, 2011 ; Bronckart, 2001 ; Lenoir et Vanhulle 2006). Position centrale à mes yeux, qui légitime d'ailleurs les sciences de l'éducation, envisagées comme inéluctablement liées au terrain, autant qu'inéluctablement appliquées.

Ceci m'impose des orientations précises de recherche :

- J'affirme que l'interactivité doit être vivante et active pour faire progresser les partenaires en présence (Kerbrat-Orrechioni, 1990). Selon les discours, tout élément lexical est susceptible de se charger de traits subjectifs, caractérisant la singularité de chaque locuteur dont l'enrichissement, plaidant par exemple l'énonciation d'un nouvel objet plus intégrateur, permet d'augmenter la qualité des situations de communication.
- De même, il est difficile de faire progresser l'analyse des situations selon des bricolages

ajustés, mais il est nécessaire de les reconnaître : l'accompagnement du formé aide à la question de la professionnalité et n'est pas réductible à la reconnaissance des capacités du novice qui engage dans la suite de ses expériences des temporalités différentes (Uwmaria et Mukanmurer, 2005).

- S'éprouver en tant que sujet connaissant, repérer les forces et faiblesses de ses propres compétences, suppose de comprendre leurs dimensions psychosociales à affermir dans la formation (Sorel, 2008, Honneth, 2000, Ricoeur, 2007).
- La reconnaissance à la fois comportementale, subjective, éthique et humaniste soutient la construction de l'identité professionnelle (Dubar, 2002 ; Brun, 2008). Les expériences proposées doivent ainsi prendre en compte la prise de conscience progressive de cette même identité, son appréciation par les autres, son approfondissement, voire son achèvement.

Une autre décision de recherche sur les outils d'analyse des conceptions des formateurs en éducation à la santé, (prenant en compte la manière dont Cardot et Berger (2012, p. 171) distinguent identité personnelle et identité professionnelle), exige de concrétiser l'orientation de mes analyses et d'en saisir les frontières : « *L'identité personnelle correspond aux conceptions que l' « apprenant » possède de la santé et de l'éducation à la santé, construites socialement. L'identité professionnelle se définit comme un ensemble de conceptions que celui-ci a [...] de son rôle [...], élaborées dans le contexte professionnel. Identité professionnelle et conceptions de la santé et de l'éducation à la santé sont en interaction car il y a interaction entre le contexte professionnel et le contexte social du sujet* »,

Il faut multiplier les objets d'études en Sciences humaines pour souligner les définitions croisées des compétences. Mes buts de recherche dessinent quelques contours, loin de leur cartographie complète. L'éducation à la santé, territoire depuis peu investi, ne fait qu'accroître à mes yeux l'enjeu des Sciences de l'éducation et de la formation. Celle-ci met comme jamais à contribution les compétences psychosociales. C'est la formation des adultes qui, dans un premier temps, a retenu mon attention, de manière à accroître mes champs d'investigation et d'intérêt.

Selon l'expression de Schön (1996, p. 204), « Dans le monde concret de la pratique, les problèmes n'arrivent pas du tout déterminés entre les mains du praticien ». Ce point de jonction entre la nature psychologique et sociale de l'homme et son environnement matériel, m'a fait retenir son double principe de continuité et d'interaction au cœur de l'activité. Cette notion d'activité, située au sein même de la partie III, est ici entendue comme un « lieu » pratique et théorique d'analyse sur les situations. Je les ai conçues afin d'apporter un regard réflexif sur les savoirs mobilisés dans une perspective de didactique professionnelle. Je pose la question de la limite de l'expérience, du moment où on accède à une connaissance a priori séparée de celle-ci, et que l'on va pouvoir appliquer à toutes les situations et à toutes les expériences possibles. En interrogeant des futurs professionnels de santé, l'idée que les acteurs de terrain sont capables de s'approprier une démarche scientifique est un support réflexif soutenant fortement mes hypothèses de travail. Je suis intervenue chaque année dans des centres de formations, j'ai

rencontré des formateurs ou futurs formateurs³⁷ (partie III, chapitres 2 et 3). Il ne suffit pas d'instruire les enseignants formateurs des résultats de nos recherches. Il faut aussi prendre du recul afin de constituer des groupes de travail.

Dans un continuum réflexif, ce qui ne soutient pas l'idée d'un modèle unique, j'ai poursuivi mes travaux afin d'analyser des cas spécifiques, ceux qui répondent à des problèmes immédiats, relatifs à des compétences techniques. Les exemples choisis sont ceux du calcul de doses (partie III, chapitre 4) et des problèmes liés à l'hygiène et à l'asepsie pour une population d'étudiants infirmiers ou jeunes infirmiers tout juste sortis de leur formation. J'ai assisté à des séances où ils étaient confrontés à leurs pratiques. J'ai pu observer leurs réactions, leurs déclics et leurs confrontations aux obstacles rencontrés. J'y ai trouvé des problèmes semblables à ceux rencontrés dans l'apprentissage de la division : subjectivité, croyance, cécité partielle. Ce qui ne peut être expliqué par le seul versant exclusif de l'expérience. D'autres facteurs interviennent : la manière dont le sujet se situe « intimement » par rapport aux faits le montre, lui qui est tenté de les penser à partir de sa propre subjectivité, introduisant ainsi nombre d'illusions et de biais. Ces réflexions m'ont aussi amenée à rechercher et mieux comprendre quelques questions se situant en amont de la formation. Je souligne dès lors le fil conducteur de mes travaux analysant l'activité dans le cadre théorique de la conceptualisation (Vergnaud, 1998 ; Pastré, 2004).

La première partie (chapitre 1) traite la question du transfert de connaissances et opérations de pensée. La seconde (chapitre 2) aborde la question des connaissances et les compétences en jeu lors de la formation d'infirmier ou de l'entrée en fonction du métier de cadre de santé. Les supports principaux des études de terrain ont été les suivants : une première étude a été conduite avec des étudiants (futurs formateurs), rencontrés dans un master qu'Eliane Rothier Bautzer a organisé, en 2015³⁸, une deuxième a eu lieu au cœur des centres des formations d'infirmiers, enfin une troisième dans les formations des cadres de santé³⁹.

Le schéma ci-dessous présente l'ensemble des processus cognitifs des sujets que j'ai envisagé dans mes études. Deux développements différents qui se complètent, l'un lié aux réactions face aux situations nouvelles, l'autre lié à la réorganisation de la situation elle-même.

³⁷ IFSC, et centre de formation de cadres de santé, IRFSS de la Croix rouge, 98 rue Didot, 75014 Paris. [<https://irfss-idf.croix-rouge.fr/Catalogue-des-formations/Cadre-de-Sante>].

³⁸ Eliane Rothier Bautzer, sociologue, est maître de conférences Université Paris Descartes, Sciences de l'éducation, habilitée à diriger des recherches. Elle a été responsable pendant 10 ans d'un diplôme de Master centré sur la formation des professionnels de santé à l'Université Paris Descartes (2005-2015).

³⁹ Avec la collaboration des formateurs de l'IFCS (Institut de formation de cadres de santé) à la Croix Rouge à Paris 14^e arrondissement.

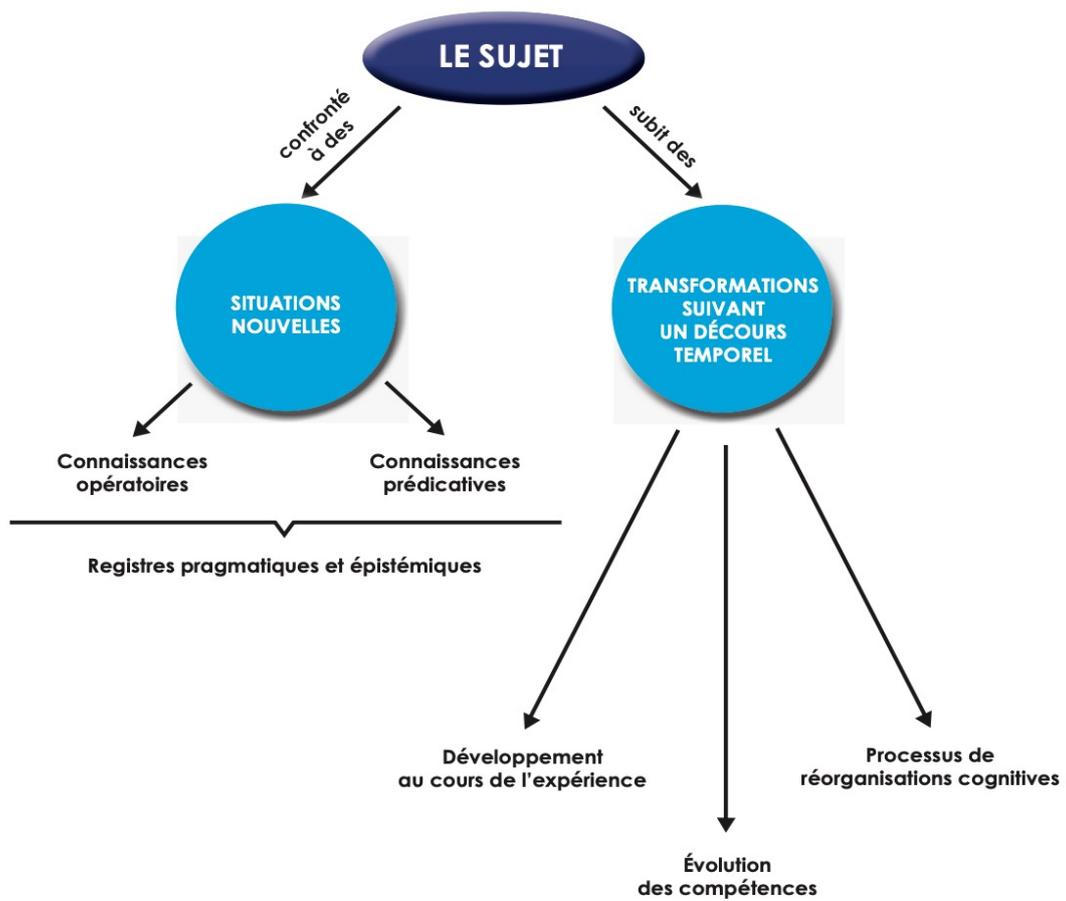


Schéma n°8 : Processus cognitifs du sujet

∴

Chapitre 1 - Transfert de connaissance et organisation de pensée

1-1 - L'entrée dans la recherche (2008-2010)

Mes premières recherches ont débuté dans les années 2008. Des objectifs théoriques ont soutenu les notions de connaissances et de compétences, toujours suivant les axes théoriques des champs conceptuels de Vergnaud (1998).

1-1-1 - Les connaissances et les compétences en jeu

Sous le signe de l'organisation de la pensée, des connaissances et des compétences en jeu, je prends comme exemple le geste professionnel engagé dans les notions d'hygiène et d'asepsie. Je me suis livrée ici, dans un premier temps, à des observations concrètes des gestes et des comportements « appris ». Je les ai confrontés, dans un second temps, aux messages adressés aux formés en vue de parfaire leurs pratiques. Je les ai confrontés, ensuite et aussi, aux discours de ces mêmes formés, de manière à apprécier leurs prises de conscience ou leur maîtrise factuelle. J'ai, dès lors, constaté les écarts de conduite susceptibles de perturber la pratique⁴⁰. Je me suis intéressée à différentes tâches, suivant trois thèmes de travail en association avec les questions relatives à l'évaluation de la formation infirmier lors de leur troisième et dernière année de formation.

1) L'action individuelle, son observation, constituent une première étape. Ici, « l'étudiant infirmier »⁴¹, est le produit de multiples opérations d'organisation et d'intériorisations de conduites. Celles-ci, nichées dans un enchevêtrement cognitif fort complexe, s'insèrent dans des situations, dont les processus sociaux et les dimensions subjectives sont prépondérantes. Soulignons que l'une des choses imposées dans leur formation, c'est d'allier l'expérimental au théorique.

2) L'intériorisation des opérations de pensée est la seconde étape : elle suit des chemins différents selon les problèmes rencontrés par les individus dans l'action. Plusieurs profils se dessinent alors dans des univers sémantiques différents.

3) En effet, la sélection des comportements semble montrer l'influence systématique et pénétrante des structures cognitivo-affectives permettant à chacun de conserver la cohérence et l'utilité dans les pratiques. Des capacités réelles de réflexion conceptuelle sont ainsi déployées.

Je pose une distinction décisive : celle du savoir académique fondant la tâche et celle du savoir professionnel orientant l'activité (Voir Pierre Pastré, 2007). La prise en compte de ces

⁴⁰ Il est étudié dans des situations d'observation en milieu hospitalier et également à l'occasion de l'évaluation des étudiants -futurs infirmiers- en troisième année de formation en IFSI.

⁴¹ J'appelle « étudiant infirmier » le futur infirmier qui est en cours de formation au sein des IFSI.

deux pôles a nécessité des choix. Mes hypothèses supposent que l'analyse des activités de travail donne une place importante aux savoirs tacites, informels, ou non-formels. Ces derniers ont un caractère difficilement énonçable : ce sont des savoirs d'activité, souvent intuitifs, construits dans le faire opaque des tâches, plutôt que sur les disciplines d'explicitation, de type académique ou technologique.

Un exemple le montre. Lors de soins courants, un cheveu d'une étudiante tombe sur un drain de Redon lors de son ablation. Elle ne porte pas un bonnet de bloc à ce moment-là et se justifie : « *Cela n'a rien à voir avec le bonnet, et de toute façon, on ne l'a pas vu en théorie ce genre de petites choses-là, ce n'est pas si grave, ce n'est qu'un cheveu* ». Cette faute d'hygiène est comprise par l'étudiante comme un détail « sans importance ». La subjectivité l'emporte sur l'objectivité. Les conditions qui déterminent la forme et les tâches sont les dénominateurs communs de leurs niveaux de description, de leurs natures et de leurs contenus.

Un travail foisonnant reste à poursuivre sur l'expression « geste professionnel ». Celui-ci s'inscrit dans un champ étonnamment varié de références sur l'analyse de l'activité ou l'analyse du travail. Les psychologues, ethnologues, anthropologues, sociologues etc., ont apporté des descriptions appuyées par des ancrages notionnels précis. Bernié et Goigoux (2005), ont bien souligné la dispersion des références (schème, genre, praxélogie, ajustement, etc.). Si ces visions sont distinctes (vers la signification du geste professionnel de Sensevy, (2012) et celle de Duffy (2002), les gestes sont du côté de l'activité « observatrice » de l'enseignant. J'ai résolument choisi la notion de schème, comme repère censé orienter des conduites, laboratoire de la théorisation de l'activité cognitive. Celui-ci précise que les conceptualisations inhérentes au schème sont en acte, décrites comme invariants opératoires, et donc essentiellement liées à l'action (Vergnaud, 2002).

1-1-2 - Le passage d'étudiant à professionnel

J'ai, dans un premier temps, abordé ces questions en me centrant sur des gestes et des mouvements réalisés à travers une expérience jugée marquante (telle la préparation aux perfusions, les calculs de doses, la gestion du stress dans l'urgence...).

Un exemple courant de mes observations est celui de la mise en contact d'une main propre et d'une main sale lors de la manipulation d'un pansement stérile pouvant donner lieu à une faute d'asepsie. Lors de l'évaluation par le formateur, aucune indulgence n'est accordée, l'étudiante ne comprend pas en quoi le transfert entre main propre et main sale peut être un problème en soi. Le contact rapide entre les deux mains ne semble pas représenter un vecteur de transmission possible, d'où ce constat répété de la force du subjectif.

A partir de quel moment peut-on parler de compétence avérée ou non avérée, reconnue ou non reconnue ? Comment qualifier le « bon » geste professionnel ? Deux axes principaux de recherche se sont alors distingués : l'étude des pratiques de professionnels suivant une

formation universitaire et le transfert des connaissances du point de vue de « l'étudiant infirmier ».

1-1-2-1 - L'étude des pratiques

Encore faut-il revenir sur ma démarche pédagogique concrète. Le premier axe qui soutenait mes recherches initiales sur l'étude des pratiques a débuté en compagnie d'étudiants particuliers. Les diverses fonctions hospitalières qu'ils occupaient les engageaient à suivre un cursus universitaire en Sciences de l'éducation à l'Université Paris 5, afin de devenir formateurs. J'ai rapidement créé des ateliers de réflexion autour de leurs pratiques, situation de confrontation à laquelle j'attribue un rôle marquant. Échanges et discours sont censés faciliter prise de conscience et explicitations. Les formés étaient placés face à des difficultés, en lien avec les délitements des collectifs de travail et des décisions qu'ils devaient prendre envers la santé de leurs patients, au sein des IFSI⁴² dans lesquels ils avaient débuté leur expérience professionnelle. Leur évolution de carrière supposait l'obtention d'un master. Dans le cadre de mes cours, j'ai animé avec eux des projets réflexifs qui n'étaient pas uniquement limités à un changement de métier vers la fonction de cadre à laquelle ils se destinaient. Mon objectif était de centrer mes observations sur les stratégies situées hors cadre institutionnel, afin de vérifier comment les niveaux de perception et d'observation objectives pouvaient être constatés.

Les ateliers de travail étaient centrés sur les difficultés qu'ils avaient rencontrées dans leurs pratiques à partir de l'étude d'une situation qu'ils proposaient. Un exemple issu de l'analyse des pratiques et d'initiation à la recherche me paraît révélateur. Des dispositifs sont suggérés telles des « situations-problèmes » au sens de Brousseau (2004). Cet exemple est lié à l'évolution du profil de leurs patients, tournés de plus en plus vers l'automédication. Il s'agissait d'améliorer la démarche d'adaptation en face de ces situations pour perfectionner l'organisation et les recherches d'attitudes les plus optimales. Dès lors, il fallait passer à l'analyse de l'harmonisation des pratiques devant être partagées afin d'être adoptées. Les recherches en Sciences humaines, notamment en didactique et en psychologie cognitive, permettent de mieux comprendre comment s'acquièrent de nouvelles compétences chez l'adulte en formation et aux mécanismes d'apprentissage obéissant à des contraintes différentes.

Ainsi, nul doute que ces activités ont conduit ultérieurement à développer leurs axes de formation auxquels ces formateurs ont été confrontés, mais également à fournir des interprétations d'analyses psychologiques : nombreux sont leurs témoignages venus en retour, encore quelques années après. Plusieurs des points de vue que je défends sont redevables de ce travail mené en équipe, les faiblesses et les interprétations m'étant bien sûr imputables. En effet, nos différences d'appréciation pouvaient enrichir les interprétations à donner. Chaque travail de groupe partait d'une situation que ces étudiants en formation avaient rencontrée et questionnait les actions menées de manière détaillée, propos, dialogues et commentaires enregistrés. Partons d'un exemple : travailler en sous-effectif et à flux tendu dans des situations

⁴² IFSI, Instituts de formation en soins infirmiers.

d'urgence. Les questions surgissent alors : qui est concerné ? Où se passe la situation ? Pourquoi et quand cette situation fonctionne ou ne fonctionne pas ? C'est à pointer les malaises, les discuter, interroger leur possible dépassement que nombre d'échanges ont été consacrés.

Dès lors mon travail scientifique s'associait à celui du travail continu de leurs postures d'acteurs ; enfin, ces retours d'expérience permettaient de mesurer les avantages de la coopération, dans la problématique de la santé au travail, engageant aussi des réflexions sur les méthodologies d'enquête. Nul doute que des recherches orientées sur la collaboration apportent une aide aux futurs praticiens. Elles leur permettent d'élever leur maîtrise relationnelle et professionnelle dans le sens des travaux de Dewey (2008, 2011) ; Bednarz (2013) ; Morrissette, Lopez et Tessaro (2012) ; Lenoir, (2012) ; Desgagné, (1997).

1-1-2-2 - Le transfert des connaissances

Il convient que le chercheur puisse comprendre le sens que les acteurs portent aux situations professionnelles. Une articulation réciproque des savoirs issus de l'expérience et de la recherche est féconde si elle est associée aux deux domaines. Le chercheur augmente ses connaissances du métier, l'apprenant⁴³ affine ses analyses et la compréhension des conseils volontairement engagés dans la création de futurs dispositifs de formation.

L'innovation des étudiants en expérience et ce retour furent créatifs. D'origines diverses, motivés, parfois prisonniers de leurs habitudes, les futurs formateurs appréciaient d'être placés dans des changements de postures et de pratiques, surtout celles liées au travail de groupe. Par exemple, certains étudiants ayant des difficultés pour le calcul d'un pourcentage résolvent plus facilement des problèmes de proportionnalité dès lors qu'ils confrontent leurs procédures avec le formateur et avec leurs condisciples. Les ressorts de chaque situation sont calculés, y compris ceux relatifs au choix des variables numériques et des consignes données (voir chapitre 3-2).

Les dispositifs que j'avais mis en place aboutissaient même à me signaler les problèmes que je n'avais pas repérés et les solutions que les étudiants savaient s'approprier pour aller plus loin encore. Mon évolution de recherche a ainsi parfois subi des changements thématiques (problématiques liées au calcul de doses notamment) qui m'ont réengagée dans les problèmes de proportionnalité étudiés dans la thèse (parties I et II). Je décrirai d'ailleurs ce qui a métamorphosé mes recherches situées au cœur de certains apprentissages (partie III, chapitre 3). En imposant un point de vue distancé, mon regard a fait apparaître un lien entre la dynamique de la recherche et des questionnements issus de la formation.

⁴³Les apprenants que j'ai interrogés (futurs formateurs ou étudiants infirmiers) sont soit en formation théorique, soit en stage de mise en situation ou de responsabilité.

Fallait-il engager des procédures par échantillonnage, viser l'exhaustivité de la population concernée ? Les dimensions personnelles ? Impersonnelles et interpersonnelles ? L'interrogation aboutissait à la synthèse de questions liées aux transformations des processus d'enseignement. Avec des (jeunes) infirmiers protagonistes, des actions préventives pour un complément d'étude furent élaborées suivant un projet d'organisation des services dont ils avaient la charge. Je fus un peu surprise au départ par l'engouement porté aux réflexions théoriques que je leur apportais. Nous nous retrouvions à plusieurs reprises dans des salles de réunions. Les défis, vivaces, étaient bien situés sur leur capacité à douter, à questionner. Il ne fallait pas suivre l'incertitude et ne pas tenir pour vraies des opinions, de les considérer en soi, provisoires.

Certaines situations ne concernaient pas la seule application de la science, mais revêtaient un aspect très simplement comportemental. Je pars ici d'un exemple sur la formation de cadres pédagogiques : un problème représente un écart entre une situation non satisfaisante et une situation attendue (par exemple annoncer au patient qu'il est atteint d'une maladie dégénérative). Il s'agit de lister les critères pour mesurer les écarts et par exemple faire évoluer un soin technique. L'éthique (acte humain ou d'humain ?), la responsabilité de la finalité de l'acte sont interrogés. Quelles sont les maladies antérieures du patient ? Comment se sont-elles manifestées ? Quels sont les premiers symptômes ? Est-ce que l'environnement personnel du patient est en mesure de l'aider ?

Dans ce contexte, cette analyse d'expériences singulières (une posologie, un acte de soins...), de transition entre la formation universitaire et l'emploi, dans le sens d'accompagner la traversée d'une épreuve (étudiant à futur formateur) et celle d'un état intermédiaire (novice), m'a conduite à aborder l'insertion comme un moment charnière du parcours professionnel, dans l'évolution du rapport au métier et dans la construction de l'identité du futur formateur.

Il s'agissait bien alors d'avancer mes travaux, de les étendre à des problèmes nouveaux : saisir les connaissances obscures face aux pratiques, le décalage entre la perception des formés et leurs compétences réelles, leur subordination à de possibles illusions. L'exemple de l'automatisation des gestes non contrôlés lorsque les infirmiers subissent un stress explique bien comment les situations sont influentes. Cela me permet d'aborder, plus précisément encore, la question des gestes au travail : « La pensée est un geste » (Vergnaud, 2011/1). Plusieurs observations de cette forme prédicative de la connaissance montrent bien les difficultés à mettre en mots mais aussi en gestes adéquats, le choix des solutions retenues. La poursuite de ce travail de recherche a fait son chemin dans une démarche compréhensive, visant une activité la plus concrète. Il fallait mobiliser des perspectives dans l'analyse du travail et de la didactique professionnelle (Pastré, 2005 ; Vinatier, 2012).

Une première opportunité a été favorisée lors du symposium international⁴⁴ intitulé « Ecole(s) et culture(s) : Quels savoirs ? Quelles pratiques ? », en 2009, afin de présenter mes travaux. Lors de cette présentation (axe 2 : « *Du point de vue de l'apprenant* ») la question présentait les avantages des concepts et des modèles théoriques soutenant mon analyse des pratiques. Elle se formulait de la façon suivante : comment l'apprenant s'approprie-t-il les différentes formes de connaissances engagées dans les soins infirmiers ?

Résumé (symposium, 2009) : Dans le cadre de ma communication, la problématisation des questions est abordée selon deux axes de recherches. Le premier a porté sur la réflexivité des acteurs, à travers leurs discours dans le cadre de l'analyse de leurs prestations en micro-enseignement, le second a porté sur la mise en évidence d'efficacités au sein du dispositif de formation proposé dans d'autres programmes universitaires. Le CNAM⁴⁵ dispensait des cours qui leur étaient destinés également. Cette communication s'est terminée par une présentation des limites de cette recherche, ainsi qu'une réflexion sur la façon dont ses résultats peuvent être réinvestis dans le cadre d'une formation professionnelle.

C-ACTI : Actes du symposium international (32)

Guiet-Silvain J. (2009), « L'intelligence de l'action : la construction des modèles des savoirs des infirmières en formation », *Actes du symposium international, Ecole(s) et culture(s), Quels savoirs ? Quelles pratiques ?* 12 et 13 novembre, Lille. Axe 3.

Dans le cas de la formation en soins infirmiers, qui prépare à l'accomplissement d'actes techniques (prise de tension, administration de médication, réalisation de soins), il paraît compréhensible que le professionnel ne se limite pas aux compétences simplement pratiques légitimées au cœur du métier. Divers profils de formation, se posent selon les contextes. En explorant l'activité des futurs formateurs dans l'intention de repérer les savoirs mis en acte, le travail d'accompagnement interroge la manière d'imaginer les conditions d'efficacité. Ce qui a concouru à étendre ma problématique sur les difficultés du rôle du formateur, chargé d'accompagner le jeune dans son analyse des situations de travail dans lesquelles il s'est engagé (voir chapitre 1-2-1).

⁴⁴ Organisé par l'Equipe Théodile-CIREL EA4354 (Université Lille 3), le laboratoire PIPS-RIICE/GRIPS-SCO (Université de Picardie - IUFM) ainsi que par l'Association ARDéCo (Association pour la Recherche sur le Développement des Compétences), le symposium a eu lieu les 12 et 13 novembre 2009 à l'Université Lille 3.

⁴⁵ CNAM : Conservatoire national des arts et métiers, Paris.

1-2 - Ancrage théorique et contexte de l'étude : un nouveau chantier (2009-2016)

A la lumière de ces premiers constats, j'ai mis en œuvre un nouveau chantier de recherche, afin d'éprouver cette première démarche (débutée en 2009). Ces approches complémentaires ont évolué sur plusieurs années. De telles études soulignent combien ont été fructueuses les perspectives théoriques complémentaires et les approches méthodologiques, selon un processus permettant d'observer la façon dont les étudiants en formation et les formateurs construisaient des savoirs de la matière enseignée.

1-2-1 - La construction des modèles de savoirs des infirmières en formation (2009-2020)

Le support de ma recherche fut alors augmenté, au-delà l'observation des actions engagées, par l'étude des entretiens, leur évaluation leur discussion. Une nouvelle approche prospective a eu pour objectif de percevoir les usages spécifiques des pratiques. Il s'agissait de contribuer d'une part à leur plus grande insertion dans le monde universitaire en suggérant de nouveaux lieux de débats et d'expression et d'autre part à l'accroissement des échanges réflexifs des deux communautés. J'avais constaté combien la pratique professionnelle quotidienne de ces étudiant(e)s demeure traversée par des schèmes d'actions acquis dans l'expérience, comme des sensations ou des représentations, toutes entrant en contradiction avec les principes appris et venant les perturber jusqu'à quelquefois les « nier ». Les questions ont été les suivantes : Pourquoi cette résistance ? Comment s'organise-t-elle ? J'ai eu recours à deux types d'études effectuées sur plusieurs années (2009-2016) : l'une sur les exemples liés à l'hygiène et l'asepsie (partie III, chapitre 4-1), l'autre sur le calcul de doses (partie III, chapitre 4-2).

Ma problématisation à propos de l'action engagée par l'étudiant-infirmier lors d'une mise en situation en formation⁴⁶ possède une double caractéristique : le repère immédiatement engagé, la prise de conscience des décisions que l'étudiant(e) a à assumer lors de sa formation, celles qu'il apprend, celles qui sont censées le guider. J'ai constaté que son action concrète, celle de tous les jours, « résiste » pourtant à ces indications secondes, habitée le plus souvent par des références que le formateur, lui-même, croit dépassées ou oubliées. Cette recherche me permet de ré-examiner plusieurs questions classiques dans les investigations en éducation et en formation. Les présupposés de l'action située apportent de nouvelles questions : Comment rendre compte de l'intelligence pratique des acteurs ? Comment décrire les procédures, la cognition (abstraction, conceptualisation) ? La question épistémologique de l'expérience à des fins de description scientifique a également été débattue.

⁴⁶ J'ai mené des observations dans des situations variées (asepsie et calcul de dose) auprès de futurs infirmiers ou « étudiant-infirmier » lors de leur troisième année de formation en IFSI en Ile de France (Institut de formation en soins infirmiers).

L'objet même de l'activité est l'expérience, qui y est incorporée au point d'interpeller mes capacités et mes conceptions (Vergnaud,1990). Le cas de la lutte contre les infections au bloc d'arthroscopie fut un de mes nombreux exemples. En effet, l'usage d'une double paire de gants en chirurgie est recommandé en raison de l'enjeu de la contamination virale. Il faut songer à l'utilisation de cette deuxième paire de gants. Ceci suppose une démarche rigoureuse, suivant une organisation stricte et codifiée. Or des écarts de conduite, pouvant atteindre la sécurité des patients⁴⁷, sont constatés. S'ouvrent alors des questions relatives à l'appropriation de la complexité de ces compétences. Suffirait-il de s'exercer pour devenir performant ? Qu'est-ce qui conditionne ces habiletés ?

A l'occasion du congrès international (AREF, 2010) à Genève, j'ai pu présenter des résultats de cette première étude, où les savoirs expérientiels sont les premiers mobilisés. Le noyau de l'activité résiste à l'explication : les décisions de l'expérience des professionnels en formation ont alors été explorées, les stratégies mises en œuvre étudiées, les moments privilégiés repérés, sur leur invariance et leur organisation dans des occasions situées en amont et en aval de la formation (exemple : au chevet du patient, il faut élaborer un plan de soins et déléguer des techniques aux aides-soignants, ce qui suppose une communication fluide, des informations structurées, un sens de l'organisation, et de la rigueur).

Résumé (congrès, 2010) : Ma communication se veut être une contribution à un débat précis : celui qui porte sur l'identification des logiques sous-jacentes aux dispositifs et aux pratiques de la formation. Les tentatives d'objectiver les limites de l'enquête ont démontré quelques-unes de ses insuffisances : le choix des terrains ne rend pas compte de l'ensemble des réponses que l'on puisse légitimer par extension, les relations des étudiants par rapport aux formateurs ne sont pas les plus « typiques », et, par voie de conséquence, les exemples des erreurs constatées au sien des mises en situations professionnelles sont nécessairement « réduits ».

C-ACTI- Actes du congrès international (33)

Guiet-Silvain J., (2010), L'intelligence de l'action : l'exemple de l'hygiène et de l'asepsie rapporté à la construction des modèles des savoirs des infirmières en formation, *Actes du congrès international, AREF*, Genève, page 193.

1-2-2 - Perspectives et questions en termes de formation d'adultes. Le cas des étudiants infirmiers (2009-2020)

La diversité des résultats impliquant une grande variété d'acteurs et de domaines disciplinaires, m'a amenée à réfléchir à l'important enjeu de la valorisation de mes recherches.

⁴⁷ Code de la Santé Publique : Règles professionnelles : Article R. 43 12-10, article R. 43 12-14, article R. 43- 12 - 26 R. 43-12 - 29

Mon attention s'est alors portée sur la complexité de la prise en compte des difficultés rencontrées dans la formation, lesquelles peuvent constituer un obstacle non négligeable. Les repères comportementaux sont parfois bien difficiles à éloigner. La répétitivité des gestes est là aussi conductrice d'automatismes, qui font perdurer certains gestes suivant des paralogiques ou pseudo-logiques situées parfois en amont de la formation. C'est cet effet retour qui me semble mériter plus ample réflexion, y compris comme objet de recherche potentiel à développer. Cela m'a obligée à mettre à jour les paramètres pertinents, explorer des propriétés communes entre les objets étudiés, et, ensuite, les hiérarchiser. En termes d'ouvertures de perspectives de recherche et en termes de suggestions de formation, une telle construction d'ensemble fut marquée par une présentation globale lors du troisième colloque national organisé par le réseau Unirès⁴⁸ en octobre 2010.

Résumé (colloque, 2010) : Fruit de la rencontre et du dialogue, le travail collaboratif que j'avais mené avec les cadres, m'a permis d'exposer les résultats situés à l'interface entre praticiens novateurs et praticiens chercheurs. Du point de vue du chercheur, l'influence d'une analyse rétrospective passant sur ce qui se manifeste dans la pratique, a été distinguée dans le tour de table qui a suivi la présentation. Les échanges ont porté sur les outils co-construits avec les futurs professionnels, sur leur utilisation et leur appropriation, et ce, en fonction des cas réels présentés. Les résultats ont été discutés en fonction des points aveugles et des questions vives qu'ils suscitaient.

C-ACTI- Actes de colloque (34)

Guiet-Silvain, J. (2010) : « Perspectives et questions en termes de formation d'adultes : le cas des étudiants infirmiers », Education à la santé dans et hors l'École : recherches et formations », 3^{ème} colloque national organisé par Le Réseau Unires. 383-393.

Les entretiens que j'ai effectués en face à face, avec les formateurs et les formés, ainsi que la production d'un récit à partir des thèmes abordés, me semblent parfois limités à la spécificité des contenus. (Guiet-Silvain, 2010). La méthodologie de mes entretiens porte sur les objets saillants de l'identité professionnelle, des pratiques, des habitudes, des intérêts, des représentations. Il est difficile de réunir tous les contenus. Je choisis de présenter quelques exemples et quelques constats, lesquels permettent de repérer, au passage, les schèmes sous-jacents sur lesquels la formation doit ultérieurement revenir :

- Le risque de conformisme du novice vis-à-vis de l'expert dans les stratégies est bien présent et lié au contexte « *J'ai vu cela dans les services donc je fais pareil* ».
- S'il n'y pas de place à l'erreur alors que pour apprendre il faut savoir apprendre de ses erreurs, cela engage une contextualisation du positionnement théorique dans des questions liées à la sécurité des patients.
- Les moments critiques où les acteurs sont désorientés se multiplient :

⁴⁸ Fin 2005, mise en place du réseau « Éducation à la santé et prévention des conduites addictives », Réseau qui s'appelle depuis janvier 2011 UNIRÉS : Réseau des universités pour l'éducation à la santé.

Par exemple, l'indispensable répétition de l'action tel un simple lavage des mains, peut finir par désorienter le sujet, même si cela peut être dû à une simple irritation de la peau liée à l'utilisation prolongée des gants, ou lié un oubli fortuit ou inconscient. Mais pas uniquement. L'étudiant en arrive parfois à en oublier leur usage, ou même leur fonction, pour d'autres types de raisons : « *C'est plus pratique ça va plus vite* ».

- La liaison signifiante qui existe entre savoirs et situations est une approche centrée sur l'analyse de l'activité. « *Là, j'ai mis un sac poubelle sur le chariot, ce que je ne fais jamais* ».
- La présence de représentations « sous-jacentes » vient perturber l'application claire de protocoles de soins pourtant dûment étudiés. Le jugement personnel est omniprésent : « *Il est porteur d'un virus présentant un caractère de contamination important* ».

Ici, il a fallu convaincre dans les débats qui ont suivi la présentation, que la maîtrise de l'enchaînement des actions était liée à la formation des personnels, mais pas uniquement. Les recherches que j'engageais alors précisaient l'émergence des concepts utilisés et leur nécessaire ancrage général. En effet, les sources d'adaptation et de construction des connaissances visent à étendre les classes des situations auxquelles elles peuvent s'appliquer : il existe des invariants « structuraux en mémoire » (Dubois, Rabardel, Weill-Fassina, 1993). Ces derniers sont objectivables de manière relativement indépendante de l'ensemble des conditions et des processus mis en œuvre.

Comment saisir un sens à l'activité ? Ma réflexion ne suppose pas la préexistence d'un sujet doté d'une conscience réflexive. Pour la cerner, il faut étudier ce que ce même sujet devient, produit lui-même d'un monde à expliquer et d'une activité interprétative. Au-delà de ce qui implique une position de recherche, j'ai fait correspondre les énoncés, ce qu'ils en disaient, avec la réalité de la tâche prescrite. Il restait alors à concevoir l'avancée de la recherche, toujours en interaction étroite avec mes interventions dans la formation de cadres. Mon intention est de poursuivre cette recherche en explorant le contexte personnel, psychologique et social de l'enquêté, qui bien souvent, connote ses situations particulières (Blanchet⁴⁹, 1997).

Résumés (conférences de 2006 à 2020) : Dans le cadre de cette appropriation, c'est dans un contexte de questionnement nouveau que je peux interroger les incidences de ces circulations conceptuelles sur l'activité elle-même. J'inscris la question sur ce qui est réellement mobilisé au-delà des usages théoriques et/ou expérimentaux. Il est intéressant d'examiner les usages et les discours qui devraient renseigner sur les représentations en jeu. Cela supposait de mettre en lumière ce qui soutenait la réflexion autour de l'épistémologie des connaissances et les grands courants de la psychologie. Cette approche prospective fut favorisée lors d'interventions menées chaque année de 2006 à 2020, à la Croix Rouge Française.

⁴⁹ Si une analyse est effectuée dans un premier temps sur l'énonciation (Bardin, 2003, celle de Blanchet (1997, p.87-98) m'intéresse davantage pour l'analyse des relations par opposition, afin de caractériser les chaînes de significations, des précédentes aux suivantes.

COM- Conférences (35-51) Conférences Croix Rouge Française, 96 rue Didot, 75014 Paris

Guiet-Silvain J. (2006). « *L'épistémologie des connaissances* ».

Guiet-Silvain J. (2007). « *Les grands courants psychologiques et leur influence aujourd'hui* » (première et deuxième partie).

Guiet-Silvain J. (2008). « *Problèmes de transferts de connaissances et champs d'action au sein des IFSI* » (Instituts de formation en soins infirmiers).

Guiet-Silvain J. (2009). « *Les compétences professionnelles au regard des théories socioconstructivistes* » (première et deuxième partie).

Guiet-Silvain J. (2010). « *Les compétences professionnelles* ».

Guiet-Silvain J. (2011). « *Les grands courants de la psychologie* ».

Guiet-Silvain J. (2012). « *Les théories constructivistes et socioconstructivistes* ».

Guiet-Silvain J. (2013). « *Les pédagogies aujourd'hui et le socioconstructivisme* ».

Guiet-Silvain J. (2014). « *Les nouvelles pédagogies* ».

Guiet-Silvain J. (2015). « *Les compétences dans les métiers de la santé et de l'hygiène* ».

Guiet-Silvain J. (Octobre 2016). « *La question des compétences professionnelles* ».

Guiet-Silvain J. (Novembre 2017). « *La question des compétences au regard des courants psychologiques* ».

Guiet-Silvain J., (Octobre 2018). « *Les pédagogies aujourd'hui et le socioconstructivisme* ».

Guiet-Silvain J., (Novembre 2019). « *La question des compétences dans la formation des cadres de santé* ».

Guiet-Silvain J., (Novembre 2020). « *La question du constructivisme et du socioconstructivisme* ».

La mise en place de formations professionnelles s'appuie sur la construction de référentiels ou curricula renvoyant à une description didactique dont les cadres et les contextes s'alimentent à l'analyse du travail (Vergnaud, 1990, Pastré, 2004). Se mettent ainsi en perspective les questions de la juxtaposition de contenus de formation plus ou moins académiques à des contenus purement professionnels. L'apprentissage des gestes est également lié à des dimensions identificatoires, de l'ordre de la culture professionnelle ou d'entreprise affermissant la communauté. Mes propositions scientifiques de recherche s'appuient sur les questions suivantes :

- Comment s'organise la triangulation acteur-expert- activité sur le novice et le référentiel ?
- En quoi produit-elle un effet de formation ?
- Peut-on envisager un nouveau paradigme de formation ?
- Quelle approche peut-on renouveler concernant l'alternance dans le contexte d'un rapport au savoir et la professionnalisation des universités ?

La diversité des stratégies fut significative au regard de l'intérêt particulier que j'y portais. Les méthodes proposées révèlent des travaux novateurs, mais un morcellement des débats ne me permettait pas une réflexion plus approfondie sur ce qui faisait obstacle du côté des formateurs. Pour lever les ambiguïtés liées en particulier aux définitions des termes et aux propriétés des divers concepts mobilisés, j'aurais apprécié d'être associée à la construction de leur formation de manière plus régulière. Néanmoins, la dimension de l'activité du chercheur

qui est celle de la valorisation, me permet de vouloir l'insérer bien au-delà de la seule dissémination de connaissances vers les milieux de néophytes. Elle me semblait pouvoir se prolonger par une aide concrète apportée à la formation « globale » de ces derniers.

Elargir un tel champ de recherche me semble logique, s'il ne s'intègre pas uniquement dans les débats scientifiques restreints. Il doit faire l'enjeu de contributions d'autres disciplines ou de questions socialement vives (sociologie, anthropologie, politiques...) qui imposent par là même de nouvelles dynamiques de recherche.

1-3 - Le caractère marquant de l'expérience et l'interprétation des difficultés (2010-2016)

La poursuite de mes recherches s'est clairement portée, à partir de 2010, sur l'expérience et l'interprétation des difficultés rencontrées par les formés. J'accorde un statut central au contenu des actions marquées par l'expérience, mais également à la prise de conscience par le sujet des fondements de ses actions. Si je suis la thèse de Castoriadis (1975, p. 8) : « *toute pensée de la société et de l'histoire appartient elle-même à la société et à l'histoire* ». Les finalités que nous avons accordées à l'interprétation des difficultés, participent à leur analyse dans des situations ciblées.

1-3-1 - Les actions marquées par l'expérience

Mon travail a consisté à élaborer les questions liées aux pratiques, en dehors des cours les plus formellement établis, au moment de leurs mises en situation. La construction de ma réflexion qui a servi de cadre à l'étude des représentations, a permis de souligner les automatismes (routines ou procédures primitives) qui s'inscrivent dans les caractéristiques propres au travail infirmier lui-même.

- Comment est traduit ce transfert des connaissances que l'étudiant, placé en situation professionnelle⁵⁰, applique entre ces deux moments distincts de formation ?
- A partir de quel moment peut-on parler de compétence avérée ou non avérée, reconnue ou non reconnue ?

Résumé (congrès mondial, 2012) : Toujours dans la direction d'une réflexion épistémologique interrogeant la légitimité des corpus et de leur interprétation, j'ai présenté à l'occasion du XVIIe Congrès mondial de l'AMSE-AMCE-WAER, en mai 2012, une communication sur un tel sujet. J'ai avancé l'hypothèse selon laquelle le changement des pratiques n'est possible que si le moyen d'une prise de conscience de son propre paradigme l'est également. Ces questions liées au croisement de corpus et à leur interprétation, apparaissent d'autant plus décisives que les réponses apportées sont susceptibles de conduire à la constitution de nouveaux champs d'étude.

⁵⁰ Ici, quand l'étudiant est en troisième année de formation (IFSI).

C-ACTI - Actes du congrès mondial (52)

Guiet-Silvain J. (mai 2012), « L'intelligence du geste chez les étudiants infirmiers », *XVIIe Congrès mondial de l'AMSE-AMCE-WAER*, Centre des congrès de Reims. Page 253.

Dans l'horizon des liens que l'on peut faire entre la prédiction que le sujet accorde à son organisation personnelle à travers ses gestes et ses postures et la réussite de ses actions, un pas reste à franchir : « l'étudiant-infirmier » doit être capable de poser lui-même le diagnostic de son effectivité et de son efficacité. La définition des priorités en est un exemple : basée sur le discours des acteurs, cette capacité est souvent soumise à leur aptitude à varier de point de vue. Le cas de l'état du patient susceptible de présenter un moment d'altération physique est éclairant : le handicap moteur tenant ici à l'incapacité, à la suite de fractures, de se laver seul. Quelle attitude l'étudiant en formation doit-il adopter face à cette situation ? Les facteurs de risque sont alors à identifier et à diagnostiquer. Quels sont les objets à évaluer ? Quelles sont les pratiques à appliquer ? Comment inventer les gestes efficaces ? La mise en œuvre des actions à mener et leur évaluation est dans les mains de l'étudiant infirmier lors de son évaluation par le formateur.

Je propose ci-après trois pistes de réflexion pour l'évolution de la recherche :

- 1) Il faut souligner l'influence et l'aspect aléatoire, multidimensionnel, de l'environnement sur le travail. Une telle diversité met ainsi en lumière les différentes procédures et stratégies en œuvre des étudiants infirmiers en situations professionnelles réelles pour transformer leurs *savoirs* acquis au cours de leur formation en *compétences* concrètes pour administrer correctement un ensemble de soins.
- 2) Un champ professionnel étant avant tout un champ de pratiques, l'expérience est l'objet même d'activité, et elle y est incorporée au point de composer capacités et conceptions. La question à poser est alors : Quelle coordination conceptuelle est mise en œuvre ?
- 3) Je m'interroge sur la connaissance des questions propres à la construction sociale des modèles prédictifs des savoirs en jeu, en soulignant par exemple l'effective continuité de la répétition de certains gestes.

Mon implication dans ce projet se situe à deux niveaux. Tout d'abord celle de la recherche du positionnement du chercheur face à l'étudiant en formation, et ensuite celle de la construction du renouvellement des objectifs, des orientations à donner, des prescriptions à formuler.

1-3-2- Plusieurs étapes : le positionnement du chercheur

Les descriptions liées aux classifications m'ont permis de décliner le squelette des questions épistémologiques de la recherche. Ce travail a été mis en commun avec Georges Vigarello⁵¹, avec qui j'ai en partie identifié les grandes questions liées à la classification des entretiens menés. La méthode pour présenter ces documents de manière structurée a conduit à la constitution d'un ensemble hiérarchisé de termes et de concepts permettant de donner du sens, en le modélisant à un domaine de connaissances (Guet-Silvain, 2014). J'ai compris davantage les liens entre les discours, leurs hiérarchies, certains savoirs implicites devant être explicités, tout en évitant les simplifications et anachronismes. De plus, cela m'a engagée à une réflexion ultérieure sur les connaissances mobilisées, exploitation parfois délicate sur leurs identifications et leurs structurations. Dans ce contexte, je choisis quelques thèmes principaux forcément réducteurs, mais retenus dans les trois directions suivantes : la désorientation du sujet, la distorsion des représentations, les champs de présence des représentations.

1-3-2-1 - La désorientation du sujet ou les frontières mal définies des usages

Les imprévus jalonnant la construction d'automatismes (routines ou procédures primitives) s'inscrivent dans les caractéristiques propres au travail infirmier lui-même, de même que dans la nécessaire et continue répétition de certains gestes. La question de leur spécificité est importante à cerner puisque leur maîtrise est en phase avec les croyances, les capacités, et la personnalité du sujet. L'étudiant, parfois désorienté, même dans une situation connue, oublie certains gestes, soit de manière fortuite, soit de manière inconsciente.

Le risque, associé au schème d'action lié à une classe de situations est celui d'une absence de problématisation, voire de conceptualisation. L'exemple du lavage des mains le montre, tel l'hygiène pour effectuer un soin, souvent abandonné au profit d'actions « ordinaires », donc relevant du quotidien et de l'habitude inconsciente. L'action est ainsi soumise à une fausse connaissance. Il reste que le diagnostic de la situation est ici fort délicat : les repères à cerner sont affaiblis, les sujets freinant, bloquant ou suspendant l'action. La recherche doit savoir croiser l'observation et les entretiens. L'objet de cette problématisation et des exemples associés à cette démarche ont donné lieu à la parution d'un chapitre d'ouvrage (Guet-Silvain, 2014).

1-3-2-2 - La distorsion des représentations dans la recherche de solutions

Dès lors que la structure conceptuelle de la situation paraît ou est insuffisante, des stratégies aboutissent à un traitement correspondant à une orientation de l'action (Savoyant,

⁵¹ Georges Vigarello est un historien français spécialiste de l'histoire de l'hygiène, de la santé, des pratiques corporelles et des représentations du corps.

2006). La distorsion⁵² observée dans les représentations des étudiants en formation peut s'avérer préjudiciable à différents niveaux, notamment ceux qui sont attendus au terme de leur cursus, ainsi que ceux qui sont relatifs à la sécurité des patients dont ils auront la charge. Traiter la variabilité des conditions de l'action demeure un enjeu majeur en formation. Au quotidien, leur modèle de fonctionnement, placé au cœur des situations, est construit en fonction de leur itinéraire personnel, du moins en partie. La compétence ou « capacité à répondre aux caractéristiques singulières d'une situation est à inscrire ici dans le camp de la conceptualisation » (Guiet-Silvain, 2007). Ma réflexion s'enrichit avec la notion de genèse conceptuelle (Pastré, 2005) qui « ne consiste pas à remplacer un modèle opératif par un autre, mais qui consiste à réorganiser le modèle existant, pour lui permettre de faire place à de nouvelles classes de situations ». Un chemin est à trouver : cet enjeu est au centre de la relation formateur-formé et comprend la ressource non trouvée quand le schème ne dispose pas de solution immédiate.

Je me situe au croisement de deux séries d'investigations : un questionnement sur la visibilité du travail quand il s'éloigne des prescriptions imposées, un questionnement sur ce même travail lorsqu'il obéit aux prescriptions. Mes recherches pourraient s'inscrire plus largement dans une visée précise : mieux cerner les causes cachées des comportements et erreurs pour enrichir toujours davantage les hypothèses de travail.

Ce panorama fécond favorise l'étude des aspects qualitatifs, d'où le lien nécessaire entre ce premier état de conceptualisation et les activités didactiques telles qu'elles sont proposées à ce niveau d'enseignement (voir par exemple la notion de « nids d'apprentissages » qui est une approche originale sur l'articulation des mises en place d'éducation à la santé, Balcou-Debussche et Debussche (2011). De même, je suis fort attachée à la question du « comment » sur la naissance de telles dérives ? Les obstacles didactiques que l'on peut observer sont à étudier nécessairement dans des champs pluriels. J'insiste sur l'incontournable bagage historique et épistémologique, nécessaire aux formateurs.

1-3-2-3 - Les champs de présence des représentations

Si la pensée humaine peut s'appuyer sur un ensemble de compétences complexes, elle fait aussi une large part à la conceptualisation sous-jacente (Vergnaud, 1992 ; Guiet-Silvain, 2007), la part plus obscure des repères d'action. Je soutiens que ce modèle n'est pas statique, le sens du processus se reconstruisant sans cesse, il est difficile d'en déterminer le champ de présence.

Face aux gestes du métier, aux us et coutumes, l'étudiant infirmier a pour bagage ses représentations. Si apprendre au travail est une évidence, cet apprentissage s'inscrit dans une dialectique où réussir précède le comprendre (Piaget, 1974). Certains modes d'exigence, issus

⁵² Cette distorsion peut s'identifier en situation : le travail donne lieu à l'élaboration d'une tâche, puis l'assimilation de celle-ci forme la partie cognitive de l'action. Par exemple, un dosage sur prescription peut être mal interprété.

de leur activité, permettent de mettre en évidence l'aspect dynamique de la transformation de leurs représentations.

Les psycho-sociologues définissent les représentations : « Somme des savoirs, notions, interprétations dont nous disposons pour appréhender notre univers de vie et d'action », (Jodelet, 1984, 1989). L'apprenant est « emporté » par de tels repères, au sein de ses pratiques. Deux conceptions émergent alors : la première est issue des représentations théoriques construites par l'étudiant et la seconde résulte de la pertinence de celles qu'il va sélectionner ensuite pour attribuer ce qui lui semble être un ensemble cohérent de significations. La construction de l'expérience professionnelle et le développement cognitif ne vont pas du même pas, l'opposition novice/expert devenant très importante lorsque s'imposent les situations de travail. Le témoignage d'un étudiant me permet de relever ici un point critique : *"La formation est trop générale, alors ensuite on n'est pas assez formé quand on est en responsabilité. Quand on est étudiant, on ne rencontre pas toutes les situations que l'on sera capable d'assumer, on a l'impression d'avoir appris des éléments disparates, et on manque de compétences à la sortie de la formation au bout de trois ans »*.

Conclusion du chapitre 1

L'ampleur de la passion engagée dans des débats critiques de la formation, auxquels j'ai assisté, permettait bien ici de repérer le statut flottant des représentations. Elles oscillent entre plusieurs plans de pensée, parfois contradictoires, légitimant bien la question des méthodes employées étroitement liées aux retours d'expérience. Je souhaite aborder dans mes futurs travaux, l'idée de renseigner l'activité des observateurs sur l'analyse des gestes d'empathie, d'essais de communication, d'émotions vers les pairs.

Cette hypothèse (voir conclusion générale de la note de synthèse) suppose un travail de clarification nécessitant de réinterroger nos pratiques, de poser à nouveaux frais d'anciennes questions, de faire l'essai de nouveaux concepts et d'engager un travail aux interfaces disciplinaires. Ce chantier vise à ouvrir une discussion sur l'insertion de nouveaux champs de recherche devant également intéresser les centres de formation de cadres.

∴

Chapitre 2 - L'organisation de pensée et la conceptualisation de l'étudiant infirmier

2-1 - L'analyse de l'activité des pratiques professionnelles

Mon propos se fonde sur une thématique à la fois heuristique et simple : les compétences à enseigner sont inégalement réparties chez les individus. Il est légitime de pouvoir détecter ce qui est susceptible d'engager l'implication, il est également possible d'identifier des compétences dans leur stabilité et leur consistance, mais il est difficile de prétendre de les envisager sous le regard d'un inventaire précis et rigoureux, supposant par là-même qu'il existerait des compétences ciblées (Lebeaume, 2008, 2011). En nous gardant d'une vision simpliste des choses, j'ai orienté mes choix de recherche dans le sens suivant : une compétence s'exprime dans une situation particulière. Son efficacité apparaît dans le résultat de la rencontre entre un individu et une situation. Chaque particularité est générée, ou favorisée en multiples facettes. De même, si je pouvais repérer les différences d'expertise entre deux conducteurs automobiles, l'hypothèse supposerait de révéler les différences entre les contextes et les fortes différences de compétences entre individus. Est-ce de plus en plus efficace tout au long d'une carrière ? Comment peut-on identifier la relation entre l'expérience professionnelle et l'efficacité ? Comment peut-on qualifier les erreurs de jugement, les écarts de conduite ?

Trois orientations de recherche sont alors envisagées : la transformation des processus ; la professionnalité des comportements ; l'approche par compétences et les significations du sujet dans son expérience professionnelle.

2-1-1 - La transformation des processus vers la professionnalité

Essayons maintenant de pointer les dimensions de la pratique professionnelle, telle que je l'ai envisagée dans mes propres approches. Si j'ai fait appel à quelques directions dans le domaine de la didactique professionnelle, c'est que celle-ci se distingue fondamentalement de la didactique des disciplines. Mieux, je considère que la conceptualisation n'est pas seule à la base du processus de professionnalité. La pratique sert aussi à « inventer », comme elle peut servir à « fuir » ou à « simplifier ». Ce que montre le sujet, qui face à un imprévu, telle la réalisation d'une posologie qu'il n'a jamais rencontrée, choisit de différer l'action (« *ce n'est pas urgent* ») ou de quêter un improbable conseil (« *je vais demander comment il faut faire* »).

Il n'est pas aisé d'expliciter les conceptualisations sous-jacentes aux compétences professionnelles. Il n'est pas aisé de comprendre les choix, saisir leur aspect intime, subjectif.

J'avais à cet effet, à l'occasion de la publication d'un chapitre d'ouvrage (Guiet-Silvain, 2010), parcouru quelques exemples des processus didactiques où l'action est à la fois considérée au point de départ et au point d'arrivée. A l'occasion d'un colloque mené en 2012 à Nantes, j'ai présenté ce qui se passe et ce qui se transforme en termes de processus. Par exemple, avoir lavé trois fois ses mains, suppose de la part du novice que le protocole est respecté en échappant à son contrôle strict de l'asepsie.

Résumé (colloque, 2012) : « La didactique étudie chacune des étapes de l'acte d'apprentissage et met en évidence l'importance du rôle de l'enseignant, comme médiateur entre l'élève et le savoir » (Vergnaud, 1994b). Je suis partie du postulat suivant, afin d'écartier tout schéma réductionniste : « *La didactique n'est réductible ni à la connaissance d'une discipline, ni à la psychologie, ni à l'histoire, ni à l'épistémologie. Elle suppose tout cela mais ne s'y réduit pas ; elle a son identité, ses problèmes, ses méthodes* » (Vergnaud, 1978). Au centre des processus cognitifs, il faut considérer non point la logique, mais la conceptualisation. Les ruptures dans l'action sont des organisateurs sociaux de leur apprentissage, les éléments des situations rencontrées construisant des liens portant sur les capacités à faire.

C-ACTI - Colloque international (53)

Guiet-Silvain, J. (2012). « Les étudiants infirmiers en action : l'hygiène et l'asepsie en acte », *Colloque apprentissage et développement professionnel* », Nantes, les 7 et 8 juin 2012, Thème 3 - Interactions recherche et formation.

2-1-2 - L'approche par compétences

Cette approche suit, en définitive, les cinq points suivants :

- Le lien de confiance et de reconnaissance entre le formateur et le formé ne semble pas être le seul repère, tout en devant être toujours davantage renforcé.
- Les limites de cette relation ne se déduisent pas d'un processus linéaire et explicite mais de relations instables, souvent inconscientes, qui font souvent obstacle à l'interprétation.
- Le point critique de ces études est la réduction de l'intersubjectivité au support formel de l'interprétation.
- La question nouvelle suppose de comprendre la controverse entre la logique du résultat et la légitimité des moyens.
- L'action et connaissance sont des points aveugles et peuvent soulever des difficultés d'analyse (donner par exemple un mauvais médicament ou administrer une erreur de posologie à un patient : l'interprétation est délicate).

Comment analyser l'activité ? Faut-il partir de l'observation ou des commentaires relevés pour mettre en lumière toutes les ressources que le sujet mobilise et croit légitimes ? Le sont-elles et pour qui ? (Voir les travaux de Vigil-Ripoche, 2011 ; Cambon, Ridde & Allaf, 2010, Pastré 2007, Samurçay et Rabardel, 2004).

2-2 - Significations du sujet et expérience professionnelle : penser et agir en situation.

Pastré (2005) apporte une contribution à de telles questions en recourant au concept *simulation par résolution de problème*, ce qui place les apprenants dans des situations où sont conçus des artefacts dans des dispositifs de formation, des jeux de rôles, des milieux spécifiques. Suit un travail sur les différences et leur explicitation par l'apprenant. Mes travaux ont aussi mis en évidence que la multitude des gestes professionnels se transformait au cours de l'expérience des formés. J'ai tenté de faire varier les situations pour mieux accentuer les prises de conscience chez ces derniers. Un travail sur les différences peut s'aiguiser. Une sélection s'opère selon les types de perturbations cognitives vécues par le sujet. Une logique liée aux classes de situations rencontrées (Vergnaud, 2007) permet d'engager des explications fondées sur l'approche de la didactique professionnelle.

2-2-1 - Les significations et l'expérience

Comment toujours mieux comparer et identifier des comportements censés incarner des compétences ? J'ai patiemment poursuivi ici les « allant de soi », « les préjugés », les appréciations individuelles. Témoins de ces mises en évidence et de ces prospections : les journées d'étude, colloques, séminaires qui ont jalonné mon parcours ont développé des aspects nouveaux, ceux relatifs à la perspective de sauvegarde et de valorisation de mes travaux, dans un cadre toujours productif d'échanges critiques. Ce sont les enjeux intéressants de l'ensemble de la communauté qui, à chaque fois, ont été avancés. La recherche ne se démontre pas dans l'entre-soi. Mes rencontres dans le réseau Unires⁵³ depuis 2010, ont fortement éclairé mon parcours. Ainsi, des partenariats actifs de recherche sont en cours sur les représentations des personnels soignants au sujet de la Covid 19,⁵⁴ avec le concours de Laurence Bergugnat, Université de Bordeaux et autres partenaires de recherche comme Jacqueline Descarpentries⁵⁵, Université de Paris VIII).

⁵³ Réseau Unirès, *op. cit.*

⁵⁴ Bergugnat, L., Université de Bordeaux I.

⁵⁵ Descarpentries, J., Université de Paris VIII.

ACL - Article collectif (54) - (Juillet 2020), « La prévention mondiale de la COVID 19: un subalternisme hégémonique des subalternisés », Verheye, J-C., Arboix-Calas, F., Jablonski-Sideris, G. ; Descarpentries, J., Bergugnat, L., Jacques, M-H., Guiet-Silvain, J., Roy, S., Darlington, E., Masson, J. ; Hagege, H. ; Potdevin, F. ; Agraz, A. ; Rothier-Bautzer, E. ; Authier, D., Foucaud, J. et Balcou-Debussche, M., Jacqueline Descarpentries (coord.) *Revue Recherche et éducation*, H. S.

2-2-2 - Les compétences dans les métiers

Comment mettre en scène le modèle de l'activité identifiée dans les comportements ? Grâce à l'usage effectif de ses ressources, la démarche du sujet s'élabore en fonction de ce qu'il pense être constructif et productif. Les modèles sous-jacents des actions mises en jeu lors de la construction des représentations des étudiants en soins infirmiers appellent notre attention. L'exploration de quelques pratiques professionnelles permet de suivre leurs principes d'organisation.

L'attribution de significations est indissociable de l'expérience : elle forme un système de schèmes et traduit certaines manières de gérer la construction du contexte. Ces schèmes parfois inorganisés comportent des formes de coexistence dans des rapports spontanés peu explicites, difficiles à saisir tout en étant investis dans des situations ordinaires. Les finalités de l'action du sujet sont mises en perspective avec les compétences inscrites dans un cadre bien antérieur à l'apprentissage à proprement parler.

Résumé des conférences (voir chapitre 1-2-2) : La synthèse des présentations de recherche à l'occasion de mes journées d'interventions lors de séminaires à la Croix Rouge Française d'étude sur la question des compétences (Guiet-Silvain, de 2006 à 2020) a souligné l'importance du choix des méthodes d'analyse : elles sont croisées pendant les séances de formation initiale. Des planifications donnent lieu à des recueils de données analysés par des participants dans et hors formation. Des prédictions sont simulées, les hypothèses consistant à améliorer la distance entre le projet et sa finalité.

Le transfert est inscrit dans l'activité du sujet, impliquant la manière, les buts, et les significations allouées. J'ai suivi les travaux de Beguin et Weil-Fassina, (1997, p.17) en les abordant dans l'analyse des situations simulées pour organiser des ateliers préalablement à tout dispositif de formation. Mon projet de recherche est le suivant : repérer dans toute situation de travail la coexistence entre une activité productive et une activité constructive (voir Rabardel et Samurçay, 2004). Cette séparation est indispensable, à la fois conceptuelle et terminologique : en effet, la production de capacités est possible quand elle n'est pas freinée, imposant alors de distinguer la représentation et l'action. Pastré (2011, p. 100) a bien montré combien se croisent des repères constructifs et productifs. Ce que confirme Yves Clot : « *l'activité médiatisante ordinaire, quand elle n'est pas empêchée, est productive de capacité* » (Clot, 2008, p. 22).

2-3- Les schèmes en question : analyse de quelques procédures et résultats

Plutôt que de reprendre point par point les principaux résultats obtenus au cours de ma recherche, je tiens à présenter ces derniers en privilégiant deux aspects qui marquent le plus les perspectives à donner à la recherche en Sciences de l'éducation :

- Le premier (quatrième orientation, chapitre 2-3-1) concerne l'organisation du travail, ainsi que les discours mobilisés par les disciplines concernées.
- Le second (cinquième orientation, chapitre 2-3-2) porte sur la façon dont les sujets sont tributaires de la complexité des hiérarchies se jouant entre les disciplines et les acteurs.

Pour une meilleure visibilité, ces deux aspects seront traités de manière différente, quand bien même ils se rejoignent.

2-3-1 - L'organisation du travail

La limitation actuelle des personnels soignant oblige les diplômés débutants à être autonomes rapidement. Ce qui crée une donnée supplémentaire dans les exigences de formation. Les organismes pédagogiques ne peuvent se permettre dès lors de prolonger trop longuement leur propre action. Pour prendre un exemple assez général, les capacités d'organisation de leur projet ne peuvent avoir toutes été expérimentées ou simulées lors des stages : « *Je n'arrive pas à organiser les choses qu'on a apprises en cours et celles qu'on voit en pratique ; cela va trop vite, j'ai fait des confusions entre deux patients qui partageaient la même chambre* » (étudiant infirmier en troisième année de formation).

Dans chaque situation, les étudiants mobilisent des actions qui leur semblent pertinentes. La réponse apportée demeure souvent insatisfaisante pour le formateur, une posture plus critique de l'étudiant(e) étant alors attendue. Le décalage entre le travail prescrit et le travail réel se révèle du coup être une des causes de l'échec de plusieurs validations. Le propos des formés eux-mêmes peut le montrer. Toute la pratique n'est pas dite par les textes, d'où les raisonnements opérationnels illusoire ou incomplets face à des situations inattendues. « *J'ai beaucoup appris de la formation, c'est très intensif, pour apprendre à réfléchir, mais pas à tout faire* » (étudiant infirmier en troisième année de formation).

Indépendamment de la motivation, et si le novice apprend en travaillant, la dimension productive apparaît quoi qu'il en soit. En d'autres termes, c'est l'apprentissage qui est visé prioritairement. Afin de reconstruire ailleurs une situation de travail, donnons l'exemple des mannequins servant de support à l'apprentissage des techniques respiratoires en réanimation. Éliminer tous les risques est théoriquement possible, il en est tout autrement, en pratique, même avec le concours d'artéfacts sophistiqués. C'est que la situation concrètement rencontrée n'est jamais la situation artificiellement créée de toutes pièces. Ce qui accroît l'importance des contenus d'enseignements, au sein des formations professionnelles infirmiers, toujours plus

attentifs aux curricula prescrits, cachés, réels et autres concepts des didactiques des disciplines (Chevallard, 1986).

Lors du 6^{ème} colloque international de l'Unirès en 2016 à Paris, la présentation d'un poster et des discussions ont engagé encore plus loin la réflexion collective à ce sujet :

Résumé (colloque international, 2016) : mon intérêt porte sur l'absence de pratiques sociales en formation, sur les écarts de compétences dans les situations de travail, ce qui peut être enseignable et enseigné, tout en s'éloignant des modèles désignés du doigt exclusif des savoirs savants. Cela peut relever de la transposition didactique, mais également de l'analyse du travail, de la conceptualisation, des structures conceptuelles de situations, des concepts pragmatiques et scientifiques. La nécessité de renouveler les repères suppose de s'éloigner des pratiques traditionnelles enfoncées dans les modèles scolaires traditionnels.

C - ACTI - Colloque international (55)

Guiet-Silvain J., (2016) : « Les conceptions des étudiants infirmiers : le geste professionnel engagé dans les notions d'hygiène et d'asepsie », *Education et santé / quelles altérités, 6^{ème} colloque international organisé par Le Réseau Unires*, 149-161

Si les questions relatives aux difficultés de la formation restent les mêmes, c'est aussi parce qu'elles supposent des révolutions dans les mentalités. Tout enseignement comprend des savoirs opérationnels ou appliqués. Et entre la théorie et l'opérationnalité sur le terrain, il n'y a pas qu'un pas.

2-3-2 - L'organisation interne des sujets

Il est tout à fait surprenant et passionnant de repérer une catégorie de pensée tenue pour pertinente par le sujet relativement à une classe de situations. Le concept de schème montre ici que ce qui n'est pas maîtrisé c'est d'une part sa possible globalité, et c'est d'autre part son application homogène à une variété de situations. D'où l'enjeu des actions telles qu'elles sont organisées par le sujet : la nécessité d'une unicité du faire malgré la diversité des faits.

Le témoignage d'un cadre de santé illustre clairement ce propos : « *Il s'agit ici de repérer les processus de pensée bien spécifiques à chaque individu, qui leur permettent de sauter d'une strate de pensée à une autre, quitte à en conserver longtemps un statut flottant* ».⁵⁶ La cohérence, dans ce cas, des actions et gestes est remarquable même si elle perd son sens au fil de l'expérience du quotidien. Même si cette cohésion conduit à des erreurs, elle suppose que ces effets nuisibles engagent une dynamique. Je me permets de considérer ici l'importance de la création, gouvernail de ces intégrations multiples de tout ce qui se lie, s'imbrique dans la

⁵⁶ Formation de cadres, Croix-Rouge, *op.cit.*

perception. Ce sont des constructions naïves, fondées sur l'expérience populaire. Ces indices ont une importance haute. Un artiste peintre voit intérieurement son tableau, le romancier son récit et conçoit l'image qu'il a en tête bien avant de la mettre en œuvre. Il se laisse tenter et envahir par ses chemins erratiques, quitte à créer des effets nuisibles au sein même de la pratique professionnelle quotidienne. La pratique infirmière suppose un autre regard. Il ne s'agit pas d'approuver des conduites inappropriées mais de construire avec l'apprenant ses chemins de formation. Tout dépend de leurs différents moments d'insertion. De plus, l'évolution du monde professionnel, où les avancées technologiques configurent l'organisation du travail, impose la coopération entre les compétences.

Une journée d'études internationale organisée par l'association Ardeco⁵⁷ avec la collaboration de Séverine Parayre en 2016, intitulée : « *Professionnels de l'éducation et de la santé : Identités, pratiques et compétences en éducation en santé* ».

Résumé (journée d'étude, Ardeco, 2016) :

Prenons un exemple donné à l'occasion de cette présentation. Il s'agit de la découpe d'un pansement, et le travail réel effectué à ce sujet. La mobilisation des actions de l'étudiant infirmier passe par différentes phases suivant une organisation personnelle interne précise. Les sujets ne disposent pas de ce que Leplat (1985) appelle des « compétences incorporées ». J'assiste ici au recours de compétences propres déterminées par les caractéristiques de la situation de travail telle qu'elle est investie psychologiquement.

Face à ce qu'on nomme la professionnalisation croissante des métiers, l'étudiant, puis le débutant, doit aussi intégrer des aspects tels que le sens du service au « patient-client », l'intelligence pour faire face à des situations inédites, la possibilité d'activer un réseau.... Promouvoir la valorisation des compétences ne peut se faire sans une garantie de cohérence entre tous les éléments du système. L'efficacité sur le terrain dérive d'une combinaison de compétences et non de leur simple addition, si bien que le fait de les contrôler isolément est insuffisant. Il faut s'assurer que la personne est capable de les organiser de façon pertinente.

C-COM - Journée d'études internationale (56)

Guiet-Silvain J. (22 janvier 2016) : « L'intelligence du geste en question chez les étudiants infirmiers », *Journée d'études internationale ARDECO : Professionnels de l'éducation et de la santé : Identités, pratiques et compétences en éducation en santé*. Paris. Coordination Parayre et Guiet-Silvain

⁵⁷ ARDECO : Association pour la recherche et le développement des compétences, créé en 2003.

Conclusion du chapitre 2

La nature des représentations, fort diverse, fait une belle part au jugement, ou à une cohérence interne du sujet, établie sous l'étroite dépendance des images plus ou moins vraies que renvoie la réalité. L'identification et l'intégration des caractéristiques de la tâche s'affrontent à des « filtres de la pensée ». L'apprenant utilise ainsi des schèmes non pertinents. Ce que montre Vergnaud (1996) « Plus décisifs encore du point de vue cognitif, sont les invariants opératoires, puisque les concepts-en-acte permettent de prélever dans l'environnement les informations pertinentes, et de sélectionner les théorèmes-en-acte nécessaires au calcul à la fois des buts et sous-buts susceptibles d'être formés, et des règles d'action, de prise d'information et de contrôle permettant de les atteindre ». Nos sujets observés résolvent le plus souvent leurs problèmes par essais et erreurs successifs sans vision d'ensemble en s'appuyant sur des règles gestuelles. Sans doute sont-ils trop « emportés » par l'action, ce qui donne des pistes pédagogiques pour leur apprendre à se distancier tout en dominant leurs données. Le problème de l'anticipation reste ainsi posé.

∴

3-1 - Les stratégies expérientielles

Si les stratégies observées sont le plus souvent expérientielles, celles qui sont attendues sont davantage à organiser, à penser, à prévoir. Donnons cet autre exemple de fixation à un seul contexte. Un cadre de santé rapporte qu'une étudiante changeant les draps d'un patient, ne respecte pas le protocole indiqué en formation théorique. Prenant brusquement conscience que le contexte de la chambre d'hôpital impose un autre protocole, elle ne sait pas répondre au formateur. Il n'est pas possible ici de faire une analyse de toutes les raisons qui poussent l'étudiante à oublier les définitions des risques encourus. C'est l'absence de relations entre ce qu'elle apprend et ce qu'elle fait qui est principalement en cause. Cette même étudiante, même si elle expliquera la « bonne » démarche, elle adoptera encore des schémas d'action conduisant à des obstacles récurrents dans sa pratique ultérieure (Boru et Leborgne, 1992). « *Je me suis fait un petit calepin avec tous les cas que je rencontrais comme ça je suis sûre de moi car parfois je fais des erreurs de calcul. Lesquelles ? Cela dépend, parfois c'est surtout avec des nombres à virgule, les conversions, c'est toujours mon problème, alors là j'ai fini par m'en sortir car je rencontrais toujours les mêmes problèmes dans ce service... Je finis par deviner ce qu'il faut faire au bout du compte* » (étudiante de troisième année).

Dans une autre situation, elle ne met pas en œuvre l'ensemble des méthodes visant à recourir à l'asepsie face aux plaies, alors qu'elle comprend bien par ailleurs l'enjeu de cette même aseptie, comme étant un ensemble de « mesures propres à empêcher tout apport exogène de micro-organismes » (définition AFNOR⁵⁸, qu'elle connaît). Le tableau (numéro 1) ci-dessous présente certaines catégories de comportements, de procédures et leur interprétation :

⁵⁸ Voir pour l'Afnor ou (Association française de normalisation), le « Guide pour la décontamination, le nettoyage, la stérilisation ou la désinfection des endoscopes », 1993, AFNOR, PARIS.

Catégorie de comportements	Justification/ stratégies	Arguments
La négligence comme fixation à une imitation	Liée au contexte	« J'ai vu dans le service une infirmière faire comme cela, alors je fais pareil ».
La nécessité d'une anticipation	Les erreurs sont occasionnelles	« En même temps je ne fais pas de faute en posant la poubelle au sol ! Je fais comme on me le demande parce que sinon c'est pénalisant. Là j'ai mis un sac poubelle sur le chariot, ce que je ne fais jamais ».
La nécessité de l'hygiène	Liée à la contextualisation	« Je me suis lavé les mains trois fois donc elles sont propres. » ⁵⁹
La nécessité d'une vision des risques	Construction de l'action attribuée au risque	« C'est un toxico cela se voit, donc je fais plus attention ».
La pratique par imitation	Règles d'actions, ni trop coûteuses, ni trop complexes	« En cas d'élévation de température, faire baisser la température, donner telle posologie, et ensuite diminuer telle dose... »
L'erreur médicamenteuse	Mauvais schéma thérapeutique	« Ce n'était pas clair dans la prescription du médecin »
La prise en compte de certaines conditions liées au protocole de soins	Des sentiments antagonistes de crainte, face aux responsabilités	« Je pense que le produit que j'utilise doit être toxique »
La négligence perçue comme détail sans importance	Rapport inexistant entre théorie et pratique	« Ce n'est pas si grave, ce n'est qu'un cheveu »
La négligence comme « oubli du global	Manque d'entraînement et de connaissance des matériels.	« J'ai utilisé des ciseaux stériles »
La négligence comme fixation à un seul contexte	Changement de contexte complexe et élargi.	« Je n'ai pas l'habitude de réaliser des pansements en gériatrie »
La nécessité d'une vision des pathologies	Imaginaire du risque.	« Je sais bien que c'est dangereux, c'est comme les produits que j'utilise à la maison, il faut se méfier, moi j'utilise que du bio chez moi ... »

Tableau n°1 : Entre stratégies opaques et stratégies clarifiées : comparatif de quelques procédures

Ma position rejoint néanmoins le postulat suivant : il existe des invariants « structuraux en mémoire » (Dubois, Rabardel, Weill-Fassina, 1993), dont les effets sont objectivables de

⁵⁹ Observations en IFSI, *op.cit.*

manière relativement indépendante des conditions et des processus de mise en œuvre. Dans ce cas, en effet, l'étudiante précédente répète des actions que le formateur juge ambiguës, mais elle réitère, elle maintient. C'est ici le réel et non pas la connaissance qui porte la marque de l'ambiguïté. En effet, le réel, nous dit Bachelard (1934), « n'est jamais ce qu'on pourrait croire mais il est toujours ce qu'on aurait pu penser [...]. C'est là qu'est écrite l'histoire dynamique de la pensée. C'est au moment où un concept change de sens qu'il a le plus de sens, c'est alors qu'il est, en toute vérité, un événement de la conceptualisation ».

L'erreur thérapeutique a, quoi qu'il en soit, une définition. C'est celle de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) : « *tout événement fortuit survenant à un niveau quelconque dans le circuit qui va de la fabrication, à la prescription, et à l'administration des médicaments et incluant les erreurs causées par tout acte de soin, qu'il soit médicamenteux, chirurgical ou de diagnostic* ». Or la nature des représentations ne peut manquer de jouer un rôle. Elle peut entretenir des pseudo-cohérences, sous l'étroite dépendance des images plus ou moins vraies que renvoie la réalité. Elle opère comme un « filtre de la pensée » (Vergnaud1996).

Je propose pour la valorisation d'une recherche sur de tels thèmes une perspective selon les thématiques suivantes :

- L'erreur est centrale : les usages en situation de la compétence attestent d'un changement de doctrine dans ce domaine. L'acquisition des qualifications tend à être considérée comme le développement de « potentialités initiales », sur la base de pédagogies actives où l'enjeu est moins la transmission que la construction des savoirs par l'apprenant lui-même. Le tutorat est un dispositif de formation intégré au travail. Il permet, selon Boru et Leborgne (1992) « un apprentissage expérientiel dont la principale caractéristique est de s'effectuer dans une situation dont l'objet principal n'est pas la formation, mais le travail. ». En pratique, les missions du tuteur supposent une perspective constructiviste, celui-ci n'a pas seulement un message à transmettre à propos d'un savoir-faire, mais il doit créer les conditions favorables à l'apprentissage en situation de travail. Il est un formateur à part entière qui doit, en plus, gérer les actions dans un environnement de production réelle. Il doit prendre en compte et maîtriser tous les aspects de sécurité et de qualité requis par la situation de travail réel. Quelle tâche complexe !
- La nécessité d'une vision des risques est une autre catégorisation issue de mes analyses. Un autre exemple⁶⁰ permet de comprendre comment les étudiants infirmiers peuvent très approximativement et intuitivement classer les patients et provoquer ainsi négligences, erreurs ou désadaptations. Tel le propos d'un des formés sur le thème des soins d'hygiène corporels : « *c'est un toxico cela se voit, donc je fais plus attention* ». "*J'étais « flippée* ». Savoir que maintenant je n'étais plus étudiante, qu'il faudrait me débrouiller toute seule, que maintenant c'était moi l'infirmière qui voyait cela." Ces mêmes étudiants ont ainsi tendance à distinguer l'utilité de l'exigence descriptive des

⁶⁰ Entretiens menés auprès de cadres de santé en formation, Institut de Formation des Cadres de Santé, Croix Rouge Française, *op.cit.*

gants de celle leur propre représentation de ce que peut être une toilette sale ou non effectuée auprès d'un patient.

- Ce sont les concepts de saleté et de toxicité, qui, combinés à la hiérarchie donnée des activités relatives à l'hygiène, des plus basiques aux plus techniques, contribue à orienter les sensibilités et les pratiques. Ici, c'est l'incorporation tendancieuse du risque qui entraîne l'erreur. Ce qui du coup donne des pistes pour améliorer la formation, d'où le fondement de l'illusion et sa traque nécessaire quant à cette formation.

3-2 - La complexité des situations relationnelles

Face à la complexité des situations relationnelles engagées dans le soin, soutenues par la nécessité d'une vision globale, Kérouac, Pepin, Ducharme, Duquette, Major (1994), proposent une visée humaniste donnant force au psychologique et à l'affect : « Doit-on, et peut-on utiliser les mêmes méthodologies de raisonnement selon qu'il est nécessaire de prendre en charge chez un malade une escarre, l'anxiété liée à l'attente de résultats d'examen, l'apprentissage de la mesure de la glycémie ? [...] La complémentarité s'exerce, d'une part lorsque chaque profession concernée par une situation intervient en fonction de ses compétences spécifiques d'autre part, lorsque chaque professionnel considère que l'activité prise en compte ne relève pas, ou ne relève plus, de son champ de compétence ».

Formarier (2007). a relevé cette exigence avec pertinence tout en soulignant sa difficile application : « Chez de nombreux soignants les qualités humaines sont présentes, mais elles ne sont pas mises en valeur. Bien souvent, les soignants sont confrontés à des dilemmes, partagés entre leurs valeurs c'est ce qu'on appelle ordinairement le « raisonnement ». En effet, agir c'est raisonner, savoir prendre une distance aussi, c'est articuler des propositions entre elles suivant des modalités logiques, c'est se mouvoir dans un espace professionnel qui ne peut s'obtenir que moyennant une certaine virtuosité, laquelle ne s'acquiert d'ailleurs que par l'exercice et l'attention aux personnes : « *Je les pousse à approfondir davantage leurs connaissances pour que les stagiaires se posent les bonnes questions et mesurent toutes les conséquences* » (Formateur en IFSI).

Apprendre à développer ses compétences, pour les jeunes diplômés et leur permettre d'encadrer les étudiants, c'est dès lors entrer dans un système de significations cohérent, qui justifie la nécessité d'une médiation. La prudence convient quant à l'irruption de cette notion de « compétence » dans le vocabulaire de la formation des étudiants infirmiers. Les modes traditionnels de transmission, de production de connaissances, de reconnaissance de qualifications ne peuvent être inscrits dans le seul regard de l'assimilation d'un programme institutionnel. L'acquisition des qualifications tend à être considérée comme le développement de « potentialités initiales », sur la base de pédagogies actives où l'enjeu est moins la transmission que la construction des savoirs par l'apprenant lui-même (Jonnaert, 2002). Or cette construction est originale. Elle se fait au fil de l'expérience. Elle comprend des étapes. Elle suppose la « mobilisation adéquate de ressources en situations », la qualification globale ne pouvant pas néanmoins se réduire à l'ancienneté dans un service hospitalier ou à la seule

prise en compte de performances. Elle implique aussi de rendre les individus susceptibles de participer au développement de leurs capacités et potentialités dans une perspective psychosociale (Berger, Balcou-Debussche, Authier, Loizon et Breton, 2016) tout le long de la vie.

Les acteurs, indépendamment de leurs fonctions, donnent sens à leur activité par son ancrage dans les situations les plus concrètes, autant que dans la possibilité de mettre à distance les pensées et les théories trop abstraites. Notons aussi que les schèmes d'actions des étudiants infirmiers peuvent être proches voire similaires, leur noyau dur étant la conceptualisation, mais quelquefois floue, substrat cognitif sur la base duquel toutes les autres formes d'activité peuvent se dérouler. La théorie de Vergnaud (1990, 1996), sur l'étude de l'activité cognitive et gestuelle du sujet, apporte ainsi un des appuis fondamentaux sur le caractère intégratif et structurant du schème. C'est cette composante centrale et nodale qui a retenu mon attention afin de comprendre plus profondément quelques fondements des pratiques.

Résumé du chapitre d'ouvrage (2014) : Une synthèse de mes travaux s'est élaborée dans un chapitre d'ouvrage en 2014. Il est important de passer à l'agir compétent, expression que j'emprunte à Jonnaert (2002). C'est en situation que la personne développe ses compétences. Il ne s'agit plus d'enseigner des situations décontextualisées comme je l'ai souligné dans la partie I de ma note de synthèse. Elles doivent au contraire être fortement « contextualisées ». Elles servent alors de références premières, elles croisent les sphères personnelles, publiques et professionnelles.

OS - Chapitre d'ouvrage (57)

Guiet-Silvain J., (2014). « Les étudiants infirmiers en action et l'intelligence du geste en question : l'exemple de l'hygiène et de l'asepsie », dans. Parayre S. et Klein A., *Éducation et santé : des pratiques aux savoirs*, 125-138, Paris, L'Harmattan.

Je privilégiais d'envisager en toute fin de formation les approches pragmatistes, celles prenant en compte les émotions, les volontés d'autonomie, les types de responsabilités, les références éthiques. Ici, mon approche est complémentaire d'une vision mêlant cognition et sensibilité, favorisant autant l'esprit critique que l'étude de l'autre et de soi.

Les nouvelles recherches que j'aborde actuellement sur les perceptions du stress (en collaboration avec Laurence Bergognat, (Université de Bordeaux), chez les soignants exposés au Covid 19 confrontent nécessairement à l'éthique comme à la psychologie.

3-3- Le geste professionnel : du savoir à la compétence. L'exemple du calcul de proportionnalité des doses chez les infirmiers

L'exemple de l'étude du calcul de proportionnalité de doses chez les étudiants infirmiers s'est imposé avec le retour d'expérience vécu auprès des formateurs en IFSI. Ceux-ci m'avaient indiqué leurs difficultés régulièrement rencontrées en formation. J'y retrouvais aussi le thème d'une confrontation entre l'abstraction de l'action (réduite quelquefois ici au chiffre) et le poids de la pratique. La justesse des calculs de dose lors des traitements médicamenteux engage pleinement la responsabilité des infirmiers. Or ils peuvent être, ici encore, l'objet d'erreurs comme de faux « allant de soi ». La question est majeure puisque si pour le patient l'enjeu est vital, le risque zéro dans la pratique n'existe pas.

Les opérations mathématiques paraissent souvent hors d'atteinte, ici je retrouve la complexité de la notion de divisibilité déjà observée chez les élèves (voir Partie I sur les conclusions de la thèse) et de la compréhension par exemple de l'application de règle de trois. Ces procédures fort complexes, nécessitent de recourir à des comportements peu coûteux sans doute, mais parfois hasardeux, selon des règles qui restent souvent implicites (calculer par exemple la concentration d'un concentré glucosé). Les erreurs sont légion; et les incertitudes s'entrecroisent. Par exemple, certains étudiants infirmiers n'ont mis en place pour cela qu'un seul type de procédure : la « règle de trois » issue du « produit en croix ». Or, ce type de calcul est forcément réducteur : *« Beaucoup d'étudiants ont du mal à faire les problèmes de calculs de dose. Ils ne maîtrisent pas bien les conversions et ils ont encore plus de difficultés avec la proportionnalité. En s'entraînant avec les exercices ils finissent par réussir mais c'est quand même laborieux »* (Marie, cadre formatrice de la Croix Rouge Française).

La manière de procéder des infirmiers dans l'élaboration de leurs calculs a permis des partenariats ponctuels d'observation avec des formateurs en IFSI. Les points de convergence supposaient les questionnements communs suivants : À quels types de ressources, de stratégies mentales, de procédures explicites ou implicites font ils appel ? Quel sens mettent-ils dans cette étape déterminante ? Les erreurs de calcul de dose sont-elles plus fréquentes chez les infirmiers nouvellement diplômés ? Sont-elles en relation directe avec des lacunes en mathématiques ? Quels sont les facteurs qui conditionnent ces erreurs ? Comment les compétences acquises antérieurement en formation sont-elles réinvesties en situation professionnelle réelle ? Quelles relations peut-on établir entre expérience professionnelle et connaissances pratiques et théoriques dans la formation des compétences professionnelles des infirmiers en matière de calculs de dose ?

Bien des recherches (Berdot *et al*, 2012 ; Krahenbuhl-Melcher *et al*, 2007 ; Ghaleb *et al*, 2006 ; Maidement, Lelliot et Paton, 2006) ont précisé les erreurs, leurs survenues, leurs causes. Très peu pourtant, parmi ces dernières, ont été attribuées aux intuitions des soignants. Je me suis, en revanche, placée toujours résolument sous l'angle de la didactique professionnelle, comme sous celui de la psychologie.

Suivons ici un exemple issu de mes propres investigations : Les points saillants des compétences à inscrire nous permettent de proposer d'étudier en formation quelles sont les opérations mentales nécessaires dans un calcul préalable à toute administration de médicament (dosage sur prescription nécessitant ou non une dilution). Il faut bien partir d'une hypothèse de départ selon la transposition d'un savoir disciplinaire dans un contexte de situations réelles.

Je propose ainsi une démarche de formation dûment associée à des études de recherche universitaire sur les points suivants et selon une chronologie indiquée ci-après :

Démarches proposées pour la formation en IFSI

- Partir d'une situation précise, l'explorer, comprendre comment le sujet construit ses compétences professionnelles : en conséquence, étudier le champ scientifique de la didactique professionnelle.
- Tenir compte des conditions d'exercice qui ne sont pas favorisées dans le stress, l'urgence, la fatigue... : en conséquence, poser les questions de la gestion des risques.
- Identifier les difficultés rencontrées par les étudiants infirmiers en formation en termes de raisonnements mathématiques : en conséquence, repérer les procédures mises en œuvre pour résoudre des problèmes de calculs de dose.
- Poser la question de la responsabilité prépondérante des infirmières sur ces questions : en conséquence, étudier des principaux facteurs associés à l'erreur dans l'exercice de la profession.
- Appréhender la manière dont ils ont réinvesti les compétences mathématiques acquises en formation dans les situations professionnelles : en conséquence, mettre en place des bilans de compétences dans des contextes où le sujet éprouve de l'instabilité.

Tableau n°2 : Démarches proposées pour des formations en IFSI

Démarche : Démarche proposée pour une formation universitaire associée

La prévention des erreurs suppose d'abord d'observer scrupuleusement leur émergence. Les pratiques sont centrées sur la recherche de rapports simples afin de faciliter les tâches et les raisonnements en jeu. L'entretien d'explicitation (Vermeesch, 1994) emprunté à la didactique professionnelle est un atout pour la verbalisation, s'y ajoute l'auto-confrontation pour guider le formateur dans la remédiation et la construction de pédagogies adaptées. Je note que l'analyse du travail comprend quatre composantes, qu'il faudra clairement intégrer : les postures et les gestes, le traitement de l'information, l'interaction avec les autres partenaires organisationnels, la mise en œuvre de processus cognitifs. Cela suppose l'observation concrète, mais encore, l'entretien, l'enquête par questionnaires, la méthode des incidents critiques, l'étude des traces, des verbalisations, des techniques standardisées. L'objectif est de passer de la logique des gestions des ressources humaines à une logique de « compétence » dans le cadre des analyses de pratiques.

Le rôle précis des calculs mathématiques comprend une sorte d'adaptation afin d'élaborer ce qui semble le mieux correspondre à la situation des formés. Ma réflexion peut alors se porter sur les conditions d'une formation répondant au moins en partie aux problèmes rencontrés. Cela suppose de questionner le passage d'un savoir ancien à un savoir nouveau, d'engager sur une formation basée sur l'étude de travaux en didactique des mathématiques (Chevallard, 1985 ; Brousseau, 2004), autant que sur l'étude des pratiques (Clot, 2008).

Tableau n°3 : Démarche proposée pour une formation universitaire associée

Tous les travaux que j'ai considérés (Tableaux n°1, n°2 et n°3) partent de l'idée que les infirmiers en situation professionnelle réelle ne peuvent se référer uniquement à des règles prescrites ou enseignées en IFSI. Cela les contraint parfois à prendre des libertés quant à ces règles formelles. Ils font alors appel à des schèmes utilisant le plus souvent des règles informelles rassurantes : des astuces, des « trucs », des procédés ingénieux, perfectionnés, évolutifs et adaptés aux besoins spécifiques. La mise en place de ces règles informelles est néanmoins utile, permettant aux infirmiers de faire évoluer leurs compétences notamment en s'émancipant progressivement de certaines d'entre elles. Ces outils, ces étayages, ces formes de médiation, souvent mutualisées dans les services ou transmises entre collègues, sont des passerelles vers des formes de conceptualisation.

Les méthodologies que j'ai suivies portaient d'un éventail de problèmes⁶¹, prenant en compte les différentes difficultés entrant dans la résolution des calculs de dose. Plusieurs types

⁶¹ Sur un échantillon composé de 60 étudiants de troisième année d'IFSI d'effectuer un test comportant neuf problèmes de calcul de doses.

de situations de proportionnalité (proportion simple, proportion simple composée et proportion double) sont envisagés. Les différents éléments de prescription, les diverses présentations d'unités de conversion, ainsi que les dilutions et les débits et leurs formes de calcul y apparaissent.

En lien avec la recherche en didactique de mathématiques, les travaux de Roditi, (2012) ; Hoyles, Noss et Pozzi, (2001) sur la pratique infirmière sont clairement porteurs d'une telle réflexion. Ils soulignent qu'il existe peu d'études sur ce thème en lien avec la formation initiale des infirmiers. Cette question que j'avais posée à Yvan Malabry⁶², a nécessité des prolongements. La complexité des éléments constitutifs des procédures m'a engagée dans un travail plus approfondi (Guiet-Silvain et Malabry, 2012).

Mes analyses mettent ainsi en lumière les différentes procédures et stratégies suivies par les infirmiers en situations professionnelles pour transformer leurs savoirs acquis au cours de leur formation en compétences concrètes. Je n'ai pas pu malheureusement donner suite à ces investigations qui n'étaient pas soutenues par l'institution accueillante. En remettant partiellement en cause certains contenus et schémas de formation, mon projet ne pouvait guère répondre aux attentes de l'institution. En effet, pour éviter à la sortie de la formation initiale la mise en place de schèmes conduisant à l'emploi de procédures systématiques telles que « la règle de trois », il serait intéressant que les étudiants s'approprient d'autres types de procédures de résolution. Je ne pouvais engager une suite dans nos propositions qui ne trouvaient pas ici l'adhésion de l'ensemble des formateurs interrogés.

Plus important encore, les diverses « règles informelles », procédés ingénieux, outils évolutifs, protocoles, à la fois construits et utilisés dans les services pourraient, ainsi dans un premier temps s'appuyer sur ces procédés, avant de s'en détacher progressivement. J'ai effectué une publication collaborative dans la revue « *Carrefours de l'éducation* » et de participer à un colloque international à Nantes en 2012, qui m'a permis de rassembler ces conclusions.

Résumé (Article, 2012) : A partir des appuis théoriques que j'avais alors identifiés, se révèle apparemment un décalage entre les compétences mathématiques apprises à l'IFSI et celles mises en place en situations professionnelles. Les infirmiers semblent cultiver deux logiques de fonctionnement : l'une acquise en formation (maîtrise des principes mathématiques des calculs de dose) et l'autre acquise au travail, parfois sans aucune liaison apparente entre elles. Les infirmiers sortent du modèle appliqué, dispensé en formation, pour reconstruire concrètement ce qui leur semble le plus adapté en termes d'ergonomie des savoirs.

ACL - Article (58)

Guiet-Silvain, J., Malabry, Y. (2012). « Le geste professionnel, compétence ou savoir : L'exemple de la proportionnalité des doses. » *Carrefours de l'éducation*, C.R.D.P. d'Amiens, 177-193.

⁶² Yvan Malabry IUFM de Versailles, Université de Cergy. Groupe de recherche PHILEAS sur « la pratique de la philosophie à l'école », Centre de recherche en éducation de Nantes (CREN - Axe4).

C- ACTI - Actes du colloque international (59)

Guiet-Silvain, J., Malabry, Y., (2012). « Le geste professionnel : du savoir à la compétence. L'exemple du calcul de proportionnalité de doses chez les infirmiers », *Colloque "apprentissage et développement professionnel" Nantes, les 7 et 8 juin 2012, Thème 4 - Interactions recherche et formation.*

Ouvrir des chantiers de réflexion pour une approche collaborative entre psychologues, didacticiens et formateurs fait émerger des pistes pluridisciplinaires. Ce qui, au bout du compte, peut infléchir les pédagogies dans l'analyse des postures professionnelles. Entre le faire, le dire et ce que les infirmières appréhendent, s'établit un pont architecturant des schèmes professionnels. Dans la même orientation, les pratiques liées au contrôle de l'activité permettent de souligner une émergence de raisonnements éloignés des seuls repères mathématiques. Les démarches procédurales liées à la proportionnalité sont loin de la mise en scène des situations réelles, (Mayen, Pastré et Vergnaud, 2006). L'approche pertinente de la notion de compétence dans la construction des métaconnaissances est une opportunité pour le formateur. Il peut ainsi construire des scénarii dont les degrés de complexité se rapprochent des situations concrètes effectivement réalisées dans les services.

Afin d'appréhender des situations nouvelles plus complexes, en transposant les compétences puisées dans un registre le plus large possible, mes propositions ont permis (tout en respectant le recours aux outils mathématiques) de mieux appréhender les invariants opératoires des structures sous-jacentes aux diverses situations de calcul de doses. L'ouverture de chantiers de réflexion au sein d'une approche collaborative entre psychologues, didacticiens et formateurs permet ainsi de dessiner des liens unissant les disciplines et les pédagogies dans l'analyse des postures professionnelles.

Conclusion du chapitre 3

Je pourrais multiplier les exemples de stratégies de formation, susceptibles de conduire à de meilleurs éclairages des pratiques en soins infirmier. Le caractère de contraintes multiples liées à la formation n'a pas cependant donné suite à mes propositions institutionnelles. Se distancer dans des postures d'intervenante et de chercheur n'a ainsi pas été optimisé. Ce type de projet aurait nécessité une collaboration plus étendue et diversifiée. La demande demeurait centrée sur le rapport au patient et le travail auprès de lui. Les variations concernées par les exemples de calcul de doses n'apparaissaient pas ainsi prioritaires. Les formations en alternance visant avant tout à faciliter l'accompagnement de l'étudiant, l'évaluation de leurs stages ne voulait pas remettre en question l'inscription de leur mise en œuvre.

Théoriser sa pratique a eu une belle place au sein des réflexions menées. Mes réflexions en ce sens ont réellement avancé : particulièrement sur la gestion des risques rapportée aux éléments constitutifs du référentiel de formation, selon des axes forts de la valorisation de la recherche en didactique professionnelle. J'ai une pensée toute particulière envers le personnel soignant, et celui des formateurs toujours à l'écoute, et prête à faire évoluer et développer des stratégies nouvelles dans des contextes de missions parfois complexes. Ce sont des ressources essentielles que j'ai dans une réflexion et un positionnement sérieux.

Conclusion de la partie III

Le métier de cadre de santé est particulièrement concerné par une problématique centrée sur l'évolution de l'activité des formés, permettant alors d'anticiper les compétences, d'en interroger des nouvelles, de faire de la cohérence la clé de voûte de leurs interrogations. Ce fut pour moi un regard décisif sur le chemin que je souhaitais poursuivre dans le domaine de la santé. Ces métiers sensibles confirment l'importance de la notion de compétence, ils en ouvrent le spectre et définissent les enjeux liés à la politique favorisant l'adaptation des organisations ou contraintes nouvelles de formation en maintenant celles-ci dans des objectifs collectifs (voir Barney, 1991 ; Hamel et Prahalad, 1990).

Enfin, afin d'adapter les compétences humaines aux différentes missions, les modalités de mises en œuvre s'enrichissent de contributions et d'expertises individuelles mais aussi collectives, fil rouge de l'évolution des contextes, de l'organisation et de la gestion des ressources humaines. Sans doute faudrait-il favoriser l'existence de groupes d'échanges confrontant théories et pratiques pédagogiques de divers corps de métiers, différencier davantage des pôles de formation en santé en les articulant étroitement, afin d'identifier les compétences centrales attendues.

Je conclus en deux points :

- La posture d'enseignant doit évoluer vers une coopération d'experts avec les professionnels ou l'accompagnement des recherches par l'étudiant lui-même
- La posture de formateur, plutôt réflexive, est support de médiation entre la connaissance de l'étudiant et l'activité à accomplir. Elle suppose de s'ajuster au contexte et engage la responsabilité de sa posture éducative.

Une question fondamentale porte sur la relation d'échange hiérarchique qui se noue entre le formateur-enseignant et l'étudiant-formé. Au cœur des systèmes de formation, l'analyse de l'émergence des compétences suppose d'étudier les modalités organisationnelles spécifiques des modèles productifs, du fonctionnement réel des groupes et de ce qui se noue dans leurs interactions entre des processus formels et informels, afin d'interroger ce qui constitue un référentiel partagé.

Mon positionnement de chercheuse s'est alors orienté vers les processus éducatifs de la santé à l'école, en abordant cette fois les pratiques des enseignants à l'école élémentaire (partie IV de la note de synthèse).

∴

PARTIE IV : Education à la santé, le quoi, le comment.

*Nos jours ne sont beaux que par leur lendemain. (Marcel Pagnol)
- Souvenirs d'enfance - La gloire de mon père*

Mots-clefs : *éducation à, école, représentation des enseignants, prévention, connaissances, apprentissages, santé.*

Présentation de la partie IV	p.113
Chapitre 1 - Présentation du fond théorique et des questionnements de recherche.....	p.116
1-1- L'éducation à la santé au sein du milieu scolaire : choix et justification du choix.....	p.117
1-2 - L'éducation à la santé au sein du milieu scolaire : choix et justification du choix ...	p.117
1-3 - L'éducation à la santé au sein du milieu scolaire : propositions scientifiques.....	p.118
Conclusion du chapitre 1.....	p.118
Chapitre 2 - Historique de l'éducation à la santé à l'école : un lieu de vie et de construction.....	p.119
Conclusion du chapitre 2.....	p.122
Chapitre 3 - Evolution et perspectives.....	p.123
3-1 - L'éducation à la santé aujourd'hui : quelle évolution ?.....	p.123
3-2- Education à la santé en milieu scolaire, mise en perspective historique et internationale.....	p.127
Conclusion du chapitre 3.....	p.128
Chapitre 4 – le développement des représentations.....	p.129
4-1 - La transformation des identités professionnelles.....	p.129
4-2- L'analyse des représentations en matière d'éducation à la santé : un champ en développement.....	p.130
Conclusion du chapitre 4.....	p.132
Conclusion de la partie IV.....	p.134

Présentation de la partie IV

C'est à la suite de mes intérêts sur les apprentissages scientifiques et sur les confrontations entre théorie et pratique dans les démarches des soignants que s'est imposé à mes yeux le vaste champ de l'éducation à la santé à l'école. Un tel domaine, longtemps peu étudié ou livré aux intuitions et aux « allant de soi », a pris très justement de l'importance depuis les années 1990-2000. Le souci de soi, les technicités sanitaires, les préoccupations préventives se sont brusquement accrues. Mes préoccupations centrales pourtant demeuraient présentes et identiques sur les modes de savoir et les modes de transmission. Je suis ainsi revenue à des interrogations sur l'école, après un long parcours autour des apprentissages savants et de leurs applications, mais avec la conscience que se jouait sur le terrain de l'éducation à la santé un renouvellement des thèmes épistémologiques, croisant à nouveau pratique et théorie. Ce terrain est d'autant plus fondamental enfin, que s'y dessinent des attentes de programmes, des délimitations de contenus, des confrontations entre le savoir et le faire. Ce sont des questions historiques autant que pédagogiques qui m'ont mobilisée, provoquant des travaux solitaires, autant que des travaux collectifs, avec la perspective constante de traquer obstacles et difficultés. Autant le dire, l'éducation à la santé, est un objet de recherche complexe. Elle alimente une pluralité foisonnante et souvent floue des domaines dans lesquels elle s'inscrit avec une volonté toujours « positive », celle de transformer les pratiques et les sensibilités. Elle « disperse » aussi ses entreprises, faites d'actions dans les écoles trop souvent éclectiques et éparées. D'autant que n'existent ni programme, ni matière « scolaire » officiellement et clairement constitués. Comme n'existent ni enseignants, ni responsables spécifiquement désignés pour se charger d'un tel terrain pédagogique. L'éducation à la santé accède à l'univers scolaire, alors même que son institutionnalisation demeure précaire. Les interventions pédagogiques demeurent ponctuelles, quelquefois même maladroites, alors même que les attentes citoyennes à leur sujet ont considérablement grandi (Guet-Silvain, 2011).

Ces tentatives rendent souvent également difficile le principe d'un apprentissage global, butent sur le manque de perspective d'ensemble, multiplient l'approche de terrains demeurant faussement indépendants : de l'hygiène à la violence, de l'aliment à la sexualité, du vêtement à l'écologie, du sujet affirmant son autonomie au sujet s'engageant dans le collectif, du savoir le plus abstrait au repère le plus concret. Rattrapée par le problème de l'élève et de ses apprentissages à l'école, la dimension de l'éducation à la santé prend conscience de sa flexibilité « dans l'acquisition des connaissances et de compétences dans des approches pluridisciplinaires » (Pierre, 2016). J'affirme ainsi que l'école ne peut pas uniquement transmettre des savoirs sans étudier les comportements, elle ne peut pas non plus ignorer la nécessité d'élaborer des programmes et de fixer des cohérences de contenus.

Les actions en éducation à la santé subissent ainsi des tentatives encore incertaines, souvent aussi enthousiastes que pédagogiquement peu assurées. Pourtant, le bien-être, fort étudié

actuellement, exigence pratique et culturelle largement présente dans l'opinion comme dans les médias, est au cœur de cette vision. L'opportunité m'est alors donnée ici de faire le point sur l'état de quelques travaux de recherche au sein desquels j'ai puisé nombre de départs réflexifs.

- L'éducation à la santé peut se renouveler en s'orientant systématiquement vers des démarches favorisant la liberté de soi, comme la liberté des autres (Klein, 2010). Bien des travaux spécifient clairement la nature des pratiques dans le domaine de l'éducation à la santé et à la citoyenneté (St Leger, Kolbe, Lee, Mc Call et Young, (2007) ; Steward Brown, 2006 ; Tones et Tilford, 1994). D'autres portent sur la diversité des propositions à faire pour le premier degré (Jourdan, 2007 ; Jourdan et *al*, 2002). Tous demeurent autant de repères centraux pour mes recherches. (Chapitre 3-1).
- Le statut de l'éducation à la santé et celui de sa place au sein du système scolaire a déjà mobilisé nombre de travaux de recherche (Simar, 2010 ; Jourdan, 2010 (éd.) ; Simar et Jourdan, 2010). L'école apparaît occuper une place stratégique, voire un tremplin indispensable pour penser les intentions éducatives à accorder aux enfants (chapitre 4). L'éducation à la santé peut ainsi déboucher sur des préoccupations plus larges, dont l'accès à l'autonomie et l'accès à la citoyenneté.
- On entend bien la conduite à tenir souvent basée sur des programmes et l'implication supposée des enseignants dans des formes scolaires non disciplinaires. A la croisée de champs de références savantes et d'orientation très différents (la santé publique, les sciences de l'éducation, l'économie de la santé, la psychologie, la psychosociologie, la sociologie des organisations...), les sujets d'études ne manquent pas et tracent un chemin et une place dans les objets d'enseignement, actuellement peu ou mal constitués. Les travaux de l'Unirès⁶³ de ce point, contribuent largement aux questions relatives à l'éducation à la santé, ainsi qu'à une perspective unificatrice. Dans ce cadre, des colloques significatifs se sont réalisés depuis 2006, promouvant très originalement la formation et la recherche dans une logique de partenariat entre le monde universitaire et les communautés éducatives. Point d'ancrage des luttes contre les inégalités de santé, ce réseau est par ailleurs sensible aux questions culturelles et sociales (chapitre 3-2). Mon insertion dans ce réseau a influencé le décours de mes investigations soumises au regard indispensable de la communauté de chercheurs dans laquelle je me suis intégrée progressivement.

Le milieu scolaire, espace privilégié dans le domaine éducatif ne résiste pas à la complexité de ces questions qui m'ont permis d'accorder une place spécifique au développement des compétences personnelles, sociales et civiques. De tels thèmes se sont ancrés dans des nombreux travaux de mémoire que j'ai conduits avec des étudiants de master de Sciences de l'éducation.

Mes projets de recherche m'ont alors orientée vers des intérêts élargis. Ils ont favorisé en particulier une attention à une prévention que je qualifie de « globale ». Avoir une meilleure santé, promouvoir une réussite personnelle suppose d'agir directement sur le rapport des jeunes

⁶³ <https://www.unires-edusante.fr>

à l'activité, dans la mesure où leur mode d'existence peut être directement impacté. C'est sans doute autour de cette « globalité » que pourrait se dessiner un nouveau terrain pédagogique. Trois objectifs m'ont apparu complémentaires :

- Mon premier objectif est d'étudier les enjeux principaux de l'éducation en milieu scolaire accordés par les enseignants. Il s'agit ainsi d'inscrire les préoccupations sanitaires dans des problématiques d'ensemble. Les travaux de Jourdan (2007), rapportent bien l'intérêt de la mobilisation de l'école autour de ses missions propres (Partie IV, Chapitre 1).
- Mon deuxième objectif est de penser la prévention en visant les risques pathologiques à long terme, et en particulier tenter de mettre en perspective ceux survenant à l'âge adulte. Il s'agit alors de viser une prise de conscience des conséquences durables provoquées par les comportements et les activités (Partie V). Légitimons le sens précis d'une éducation à la capacité pour le sujet d'agir sur sa propre santé, et subordonnons ce principe à une émancipation, une évaluation et une transformation des pratiques face aux transformations de nos sociétés contemporaines.
- Mon troisième objectif est d'étudier ces questions dans le domaine historique de l'éducation à la santé, réfléchir sur la longue durée. Impossible en effet de ne pas prendre en compte les attitudes préventives passées pour mieux comprendre les présentes, l'ensemble des cultures, des changements sensibles et prévisibles, concrétisant des ruptures mais également des continuités dans les comportements sanitaires et dans leurs correspondances pédagogiques (Partie IV, Chapitre 2).

Ces nouvelles questions situées dès lors dans une perspective de promotion de la santé, sont en lien avec notre système éducatif, son histoire et sa culture. Elles supposent des recherches collaboratives, des innovations pédagogiques, questions dont je soumets l'expertise relative aux thématiques des acquis de l'expérience et de l'évaluation des compétences.

∴

Chapitre 1 - Présentation du fond théorique et des questionnements de recherche.

1-1 - L'éducation à la santé au sein du milieu scolaire : choix et justification du choix.

Un projet d'éducation à la santé, tel que je le conçois, suppose une volonté d'agir directement sur le rapport des jeunes enfants et adolescents aux activités pour un meilleur état global. Tendre vers une entière prévention, viser une prise de conscience sur sa propre capacité à agir, est un enjeu d'envergure. Les modes d'existence supposent des interventions éducatives ciblées. Il ne s'agit pas de limiter notre discours à la construction des connaissances, ni de chercher à modifier les comportements, mais d'essayer de situer comment les enseignants, les individus, construisent leur rapport à l'éducation à la santé et les concepts qui y sont associés, ce qui les engage, au-delà de la stricte individualité, leur responsabilité propre, devenue, intrinsèquement, une responsabilité pour tous (Fleury, 2019).

L'école devrait être un lieu de vie et pas uniquement un lieu d'enseignement (Hamel *et al.*, 2001). De nombreuses questions comprennent ici les enjeux liés à l'accueil de tous enfants : donner place à ceux qui sont malades ou handicapés, les confronter à des expériences et pas seulement à des savoirs. Les modalités actuelles de santé à l'école comprennent ces questions d'accueil et d'intégration. Une dynamique aussi positive que concrète doit s'imposer. (IUHPE⁶⁴, 2008 ; St Leger, 2005 ; St Leger, *et al.*, 2007 ; St Leger et Young, 2009 ; Stewart-Brown, 2006). Protéger, promouvoir le bien-être des jeunes afin de les accompagner dans cette direction, centrée sur leur réussite personnelle, suppose l'analyse et la conception de mises en œuvre afin de comprendre quelles peuvent être associés les fondements épistémologiques de recherche (Allenswort *et al.*, 1995 ; St Leger, 1999).

Mes objectifs de recherche sur un tel domaine éducatif proposent d'abord un déchiffrement de questions, tout en suggérant des situations problématiques afin de mieux y sensibiliser les partenaires éducatifs. Il s'agit d'y trouver matière à « faire » comme à « interroger ». Celles-ci sont pensées en lien avec des difficultés rencontrées dans les activités concrètes de la classe. Pour mieux élucider cette compréhension, j'ai étudié des échantillons les plus divers de pratiques possibles, à l'échelle de l'école ou de la classe avec des étudiants et dans le cadre de leur mémoire de master.

⁶⁴ <https://eurohealthnet.eu/members-section/international-union-health-promotion-and-prevention>.

Travaux de suivis de mémoires : J'ai souligné les points suivants liés aux de terrain. Je rejoins les analyses des travaux de Terral (2003) montrant que les enseignants manifestent de grandes difficultés à mettre en mots leur propre démarche de production de savoirs. Or connaissances et pratiques doivent marcher de front alors qu'elles ont souvent tendance à se disjoindre. Les premières, par ailleurs, semblent souvent plus faciles à faire évoluer que les attitudes et les comportements. Ce sont ces derniers pourtant qu'il faut rendre plus flexibles, tout en ne négligeant en rien les savoirs. Reste en définitive que le type de pédagogie est bien la clé de voûte de notre propos.

Mes recherches situent les fondements et les approches de l'éducation à la santé à l'école, afin d'éclairer aussi ce que furent certaines pratiques, stratégies, conceptions, objectifs et rôles attribués à l'école, dont il convient ici de poser certains principes épistémologiques.

1-2- L'éducation à la santé au sein du milieu scolaire : propositions scientifiques

Les relations sont complexes entre les notions d'éducation et de santé et elles font par ailleurs rarement l'objet de consensus et de modèles préétablis (Klein, 2010). Selon les épistémologies et les idéologies, les points de vue institutionnels, théoriques et pédagogiques forment une mosaïque que tout pourtant doit unifier.

Si la mission de promotion de la santé scolaire en faveur des élèves converge vers leur bien-être, contribue à leur réussite et leur accompagnement dans la construction de leur personnalité individuelle et collective, elle souligne bien à l'évidence aussi la question de la formation des enseignants (Goigoux, 2010a, 2010b). Évidente lacune dans ce cas, puisque si les programmes scolaires sont « pauvres » quant à un tel objet, la formation de ceux qui doivent l'enseigner est tout aussi lacunaire. Ces notions d'éducation et de santé nécessitent d'apporter des clarifications à plusieurs niveaux de la chaîne pédagogique. Les développements de mes choix de recherche ont pu être étudiés lors du colloque international : "*Formes d'éducation et processus d'émancipation*", à l'Université Rennes 2 en 2012, avec la collaboration de Séverine Parayre. Je situe mon propos là où l'éducation à la santé concrétise l'étude du sujet, problème central de mes préoccupations de recherche.

Résumé du colloque (2012) : Dans le cadre de ce colloque, j'ai croisé mon corpus scientifique avec celui de Séverine Parayre suivant une démarche qui nous a permis d'explorer les espaces existant dans les écoles, haut lieu d'apprentissage, sur cette question de l'émancipation, entre le XIXe (se caractérisant par « une amélioration de l'accessibilité et une diversification l'offre alimentaire », Nourrisson, 2016) et ses transformations jusqu'au XXIe siècle. Il s'agit bien d'une émancipation déterminante et une composante de l'éducation de la personne et du citoyen.

C-ACTI - Colloque (60)

Guiet-Silvain J., Parayre S., (2012), De l'éducation sanitaire à l'éducation à la santé à l'école : l'émancipation utopique ? (XIXe-XXIe siècles), *Colloque international "Formes d'éducation et processus d'émancipation"*, Université Rennes 2, Campus Villejean, 22, 23 & 24 mai 2012, Symposia Éducation et Santé. Presses universitaires de Rennes.

A ce jour, la question en matière d'éducation à la santé oriente mes propositions scientifiques, lesquelles portent d'abord vers une amélioration de formation du personnel enseignant dans un tel domaine. De nouvelles formes scolaires peuvent alors apparaître. Afin d'atteindre ce but, il faut faire acte de réflexivité, appeler le futur formé à échapper aux formes classiques de normalisation.

Conclusion du chapitre 1

Reconfigurer des inflexions dans l'éducation à permis de dévoiler de nouvelles problématiques. Ce qui conduit surtout, et sans doute en priorité, à concrétiser un plan de formation de enseignants sur un terrain peu prospecté par eux, celui de l'éducation à la santé. Ces formes d'« éducation à... » supposent d'identifier les tensions et les évolutions dans les conduites, et ce, à différents niveaux, dans une perspective plus globale de l'éducation tout au long d'une vie. Dans un engagement solidaire et responsable de l'école de demain, ma réflexion s'inscrit ainsi dans une vision démocratique d'une construction de compétences, où la réussite n'est plus sous l'unique contrôle d'une mise en concurrence entre les élèves, et où la coopération est le vivier de la réussite. Inscrite dans de plus amples perspectives, l'éducation à la santé se définit bien comme une éducation à la citoyenneté.

∴

Chapitre 2 - Historique de l'éducation à la santé à l'école : un lieu de vie et de construction

Fondamentale aussi me semble l'exigence d'une réflexion historique. Les préoccupations, les croyances ont toujours inscrit des espaces nouveaux, des perspectives liées aux transformations de vie, des investissements prometteurs dans des questions relatives à l'historique de la santé (Vigarello, 1999). Ma rencontre avec Georges Vigarello et Séverine Parayre a joué de manière majeure dans mes orientations. Une riche collaboration s'est instaurée. Si des réflexions importantes de mes recherches ont été menées, les questions en ont créé d'autres : Comment interroger les savoirs ? Comment sont-ils transmis, choisis et dans quelle intention ? L'école ne peut plus se limiter à des corpus définis, ceci en raison de l'accroissement exponentiel des connaissances, de leur mode de diffusion, de mutations soumises à des mouvements permanents. Face à ce développement accéléré, et afin de comprendre l'évolution de l'éducation, l'analyse du rapport au savoir actuel comprend une piste de recherche afin d'élargir le sens du questionnement scientifique.

En étudiant les travaux historiques de l'évolution de l'éducation à l'école, j'ai pu nourrir et renouveler mes réflexions sur les objectifs d'aujourd'hui. Afin de répondre à des questions fondamentales dans l'acquisition des connaissances de ce que la pensée admet, rejette, inscrit au fil du temps, un deuxième travail collaboratif (Parayre et Guiet-Silvain, 2012) a abouti à la présentation d'une conférence (ISC) et d'un symposium (CNAM), en 2012 :

Résumé conférence (2012) : Une construction d'ensemble de mes recherches présentait en premier lieu les anciennes préoccupations visant à combattre les épidémies et l'insalubrité des lieux jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, puis renforçant la question les préoccupations sanitaires au cours du XIX^e siècle (Parayre, 2010, 2011).

En deuxième lieu, mon positionnement portait sur une éducation que je n'isole pas des problématiques sociétales. Dans quelle mesure il y a, un avant, et un après, et comment en particulier la notion d'éducation à la santé s'est-elle restituée, réélaborée, transformée ? (Guiet-Silvain, 2012).

COM - Conférence (61)

Guiet-Silvain J., Parayre, S. (6 mars 2012). « *Les enseignants et l'éducation à la santé d'hier à aujourd'hui* », Conférence ISC, Paris.

C- ACTI - Coordination d'actes du colloque international (62)

Guiet-Silvain, J. et Parayre, S. (6 juillet 2012). (coord). « Les enseignants et l'éducation à la santé : identité professionnelle et transmission des savoirs, pratiques et valeurs (XIXe-XXIe siècle) », *Symposium, Colloque international. Biennale de l'éducation, de la formation et des pratiques professionnelles*, CNAM, Paris.

C- ACTI - Actes du colloque international (63)

Guiet-Silvain, J. (6 juillet 2012). « Les compétences éducatives en éducation à la santé : les représentations des enseignants à l'école élémentaire », in « Les enseignants et l'éducation à la santé : identité professionnelle et transmission des savoirs, pratiques et valeurs (XIXe-XXIe siècle) », coord. Guiet-Silvain, J. et Parayre S., *Symposium, Colloque international. Biennale de l'éducation, de la formation et des pratiques professionnelles*, CNAM, Paris.

Pour plusieurs raisons, cette éducation à la santé est une double invitation à la recherche. Le premier défi est l'introduction de l'histoire dans ces questionnements. Le second est d'entrer dans les mœurs d'une époque donnée et de traduire cette question, afin de restituer certaines mises en scène. Outils et problématiques sanitaires ont été récemment largement redéfinis. La première contrainte est liée à l'interprétation de documents anciens témoignant de préoccupations aujourd'hui lointaines et ainsi délicates à restituer. Cette approche initiale (Parayre, 2011) montre comment l'éducation à la santé participe au contrôle du corps à l'école.

La construction de ma recherche a développé les points suivants :

- La description du parcours sur les lois sur la santé à l'école (Guizot, Rouland, Duruy) et les transmissions pédagogiques associées suivant les principes : surveiller, transmettre, punir.
- La présentation des visions de la santé à l'école et de toutes les anticipations possibles pour ne pas l'altérer.
- Le nouveau rôle du médecin, du médecin inspecteur des établissements scolaires, du médecin de la prévention, du médecin formateur.
- L'extension et de la diversification des préoccupations autour de la santé : de la salubrité du bâtiment aux soins du corps de l'élève à l'enseignement obligatoire de l'hygiène.
- Les lois d'orientation du 14 juillet 1989 : la Circulaire n° 98-237 du 24 novembre 1998, préalables de l'éducation à la santé telle qu'elle apparaît au XXe siècle.

Je choisis de présenter quelques exemples sur lesquels j'ai conduit mes investigations. Le regard sur l'histoire aide à mieux comprendre, par exemple, l'enjeu des repères actuels sur l'exigence de santé. C'est, quasi uniquement, l'air vicié au XVIIIe siècle qui est un des premiers signes de mobilisation pédagogique autant que sanitaire. D'où les traces dans les archives de recherches spécifiquement spatiales : accroissement des terrains de jeu, agrandissement des salles et même des dortoirs, envisagés à partir du XVIIIe siècle. Les épidémies, au même moment, suscitent également une mobilisation originale : dès 1770, la variole est inoculée (pratique de pré-vaccin) dans certains collèges, avant de l'être dans les

écoles militaires. Nourriture et régimes alimentaires sont plus tard encore objets de prescriptions précises dans les institutions. Les références s'enrichissent. Les prémices des premières prises en charge de la santé des élèves apparaissent, ainsi, fractionnées avant de s'étendre à des pratiques plus globales. Ce sont elles qui génèrent au XIXe siècle ce qui prend le nom d'« hygiène scolaire » : pratique largement défensive d'ailleurs, propreté, lavage de mains, régime, gymnastique, surveillance de la tenue... Les instituteurs reçoivent du coup, à partir du milieu du XIXe siècle une formation à l'hygiène. Ce que prennent en charge les écoles normales et ce que magnifient les expositions universelles, dont celle de 1867 à Paris. Les médecins interviennent en revanche de manière épisodique dans les lycées, notamment en cas d'épidémies. Il faut 1886 pour qu'un service de médecine scolaire soit institué » en France. Autant dire que le grand changement avec la période actuelle tien, aujourd'hui, à la vision inédite d'une hygiène positive, celle qui dépasse une simple hygiène de l'interdit. Ce qui fait surgir de nouvelles questions : comment accroître les potentialités corporelles et psychiques ? Comment favoriser un mieux-être ? Comment viser une amélioration des organismes eux-mêmes ? Autrement dit comment réaliser cette exigence nouvelle ? : « accroître » les potentialités et non plus seulement les « maintenir ». Questions absolument décisives instaurant autant de ruptures dont l'institution scolaire ne semble pas toujours être consciente.

- Il reste à concrétiser une telle recherche, envisager objectivations et vérifications. Cette approche a porté sur l'appréciation des pratiques d'aujourd'hui (Guiet-Silvain *op.cit.*). Il s'agit ensuite de montrer comment favoriser le développement de choix éclairés et responsables. Encore faut-il aller au plus près des changements. Le bouleversement de la notion même de prévention par exemple s'impose : les attitudes actuelles visent autrement le risque. Le « pasteurisme », d'abord, a tout changé, objectivant autrement les dangers, orientant autrement les pédagogies. La lutte envers les épidémies a dominé la fin du XIXe siècle et le début du siècle suivant. Ces craintes et menaces pourtant se sont relativement effacées avec les techniques du XXe siècle (prévention, vaccins, antibiotiques...), où ont dominé les maladies chroniques. Elles renaissent aujourd'hui avec le VIH, le Sars, Ebola, la Covid-19 et autres. Les apprentissages à nouveau sont concernés, sujets à réflexion spécifique et à réorientation. L'école est alors interpellée comme jamais, elle qui est peut-être mal préparée à de tels changements. Transformation radicale, autrement dit, de notre regard vers l'amélioration de la vie.

L'approfondissement de ces questions était déjà apparu dans mes études antérieures (Guiet-Silvain) : les interventions éducatives dans les écoles sont malheureusement sporadiques, isolées, fréquentes encore aujourd'hui, ce qui soulève de manière massive les distances encore trop accusées entre les deux mondes, celui de la santé et celui de l'éducation. J'apporte ici une première évidence : l'éducation ne peut que perdre son sens si la santé ne demeure pas une de ses préoccupations constantes. Certes, des initiatives ont existé, parfois soutenues avec des valeurs moralisatrices de l'hygiène et de la discipline qu'il fallait faire respecter dans les établissements scolaires. Certes, les changements sont visibles, nombreux, je l'ai dit. Encore faut-il surmonter une tension endogène entre la médecine et l'éducation à la santé à l'école. Encore faut-il légitimer la réflexion au-delà des seules politiques de santé. Il faut, en définitive,

délimiter les enjeux et l'acceptation de ses finalités, tant elles peuvent être sujettes à controverse, quand les questions sanitaires, de nature fort diverse, se pénètrent de multiples façons dans leurs prescriptions institutionnelles.

Inévitable encore demeure la question institutionnelle. Quelles sont les structures d'accueil des apprenants servant de point d'ancrage à de nouvelles conceptions ? Dans quel cadre peuvent se dérouler les nécessaires prises de conscience ? Force est alors de plaider une meilleure formation des enseignants, doublée d'une meilleure confrontation entre sciences fondamentales et sciences appliquées, comme d'une meilleure confrontation entre pratiques actuelles et pratiques du passé, (Partie I de la note de synthèse). Force aussi est de plaider la nécessité de changements institutionnels (programmes, enseignants spécialisés, horaires...).

Dans mes perspectives de recherche actuelles, j'étudie les résistances et les transformations de la modernité face à telle ou telle maladie (conclusion de la partie IV), avec l'actualité de l'émergence du Covid 19, idéologie fondée sur la diffusion d'inquiétudes multiples, arraisonnée de peurs ancestrales (celles des anciennes grippez, afin de sensibiliser les populations).



Illustration n°4 : L'hygiène corporelle faisait l'objet de beaucoup d'attention. Ci-dessus un contrôle de propreté des mains (début du XXe siècle).

Conclusion du chapitre 2

L'éducation à la santé renvoie à des pratiques installées dans les établissements scolaires depuis bien longtemps. Ce regard historique a permis d'aiguiser mon étude du présent en donnant une priorité à la santé scolaire. Mon attention s'est portée sur les changements culturels concernant le corps et la santé infantile dès la seconde moitié du XVIIIe siècle. Une mise en perspective historique a suivi mettant davantage en lumière l'originalité des pratiques actuelles (Goigoux, 2010).

Le sens que les professionnels du milieu scolaire donnent à leur activité professionnelle alors même que celle-ci est soumise à controverse (et pas uniquement en éducation à la santé) de fait, ne peut que se complexifier. Une idée a dominé pour comprendre le contemporain : la santé n'est pas seulement à « préserver », elle est à « optimiser ». La difficulté des recherches concernant l'éducation à la santé à l'école se confronte à la quasi « explosion » du domaine : Force ici est de constater les nombreuses questions et problèmes soulevés par exemple, par l'épidémiologie, qui peuvent aller de l'obésité (Vigarello, 2010)⁶⁵ à la toxicomanie. Notre positionnement est le suivant : l'école ne peut assurer seule un rôle central sur ces questions. Néanmoins, l'école ne peut rester extérieure à ces questions sociales vives, prises à la fois dans la tourmente des problématiques de santé qui s'imposent à la société mais aussi comprenant les bénéfices établis en matière de réussite scolaire.

Sur le plan institutionnel, la formation initiale et continue des enseignants, l'accompagnement dans différents projets, les partenariats établis subissent le revers de concepts flous. Il est impératif de soulever enfin les questions les plus concrètes sur la manière de les mettre en œuvre pédagogiquement en association étroite avec la recherche en Sciences de l'éducation et de la formation.

∴

⁶⁵ Le lecteur peut ici se référer à : Georges Vigarello, *Les Métamorphoses du gras. Histoire de l'obésité*, Paris, Seuil, 2010.

Chapitre 3 - Evolution et perspectives

3-1 - L'éducation à la santé aujourd'hui : quelle évolution ?

Encore faut-il transformer cette hétérogénéité en recherche universitaire. Les tensions de la marche à suivre s'expliquent de façon endogène et persistante entre la médecine et l'éducation à la santé à l'école. Les questions sanitaires, de nature fort diverse, se pénètrent de multiples façons dans leurs prescriptions institutionnelles (Guet Silvain⁶⁶, 2011). Elles sont bien sûr sujettes à controverse. En premier lieu nous avons mené une enquête, auprès des élèves et des enseignants, afin de souligner la présence d'initiatives plus émiettées que coordonnées. Un ensemble de contributions, patiemment réunies, a donné lieu à un numéro que j'ai coordonné (2011).

- Selon Alexandre Klein, le sujet sain posséderait une conscience de son corps, une aptitude à développer des potentialités en direction de sa propre santé. Ses objets de recherche supposent d'envisager la posture de l'éducateur afin de favoriser une réflexion face aux normes établies et de faire face aux modifications de l'existence de la relation du sujet corporel à son environnement.
- Isabelle Queval confirme la dimension significative de la révolution du corps dans son acception d'aujourd'hui, en quête d'un idéal ou d'une perfectibilité sans cesse engagés dans les préoccupations culturelles devenues tout autant préoccupations éducatives.
- La notion de prévention à l'école, présentée par Séverine Parayre, rappelle la progression historique des changements de stratégies depuis le XVIII^e, puis le XIX^e siècle qui aboutit à une plus grande médicalisation de l'enseignement secondaire, puis du primaire et souligne qu'aujourd'hui, l'éducation à la santé se veut surtout plus globale.
- L'étude de Denis Loizon et Maxime Gruet contextualise notamment la difficulté de la définition de l'éducation à la santé par une étude didactique dans le premier degré. Leur analyse porte sur le décalage existant entre les pratiques et les discours tenus par les intervenants extérieurs en éducation physique et sportive sur les savoirs enseignés. Le problème pédagogique identifie la difficulté d'identifier un programme, projet avec cohérence des contenus. Les objets violence, alimentation environnement, sexualité sont trop dispersés, pluridisciplinaires et hétérogènes.
- Une étude comparative engagée par Dominique Berger et ses co-auteurs (Sandie Bernard, François Wafo, Sameh Hrairi, Maryvette Balcou, Graça S. Carvalho) porte sur la nature des pratiques enseignantes pour l'éducation à la santé et à la sexualité. Elle

⁶⁶ Guet-Silvain J. (coord.) (2011), Dir. Education à la santé : convergences ou émiettements ? *Carrefours de l'Education*, C.R.D.P. d'Amiens.

permet de poser la (double) question des constructions de compétences psychosociales chez les élèves, et de la modélisation des phénomènes intervenant dans l'implication des enseignants. Le repère des conceptions des enseignants d'un pays à un autre, subit des fluctuations relatives aux questions économiques, sociales et éthiques.

Une autre mise en perspective de cette problématique a été présentée à l'occasion du colloque international du réseau Unires : *“Education à la santé et complexité : Recherche, Formation et Pratiques”* en 2012 à Paris. « L'éducation à la santé n'entre pas dans un cadre didactique et pédagogique univoque et clairement établi » (Berger *et al*, 2009). Ses champs, fort hétérogènes, juxtaposent les pratiques les plus variées : l'alimentation et l'exercice, la violence et la sexualité etc. Les séquences éducatives fort variées ne peuvent conduire à une unité de questions.

Résumé du colloque international (2012) :

L'éducation à la santé tout comme l'éducation à l'environnement, à la citoyenneté et au développement durable, représente un investissement, qui, pour un enseignant, impose une posture réflexive sur sa méthode d'enseignement et celle de l'apprentissage. Elle doit viser le développement de la personne dans sa globalité.

Si l'éducation à la santé en France préoccupe l'école encore aujourd'hui, c'est qu'elle entraîne des initiatives telles que « club santé », « semaine du goût », « journée santé » ou des initiatives plus classiques mais variées, visites, conférences, expositions, séances de discussions ou de formation. Les enseignants prennent en charge cette question dans un contexte où les représentations didactiques et pédagogiques suivent plusieurs tendances et de façon émiettée voire parcellisée. Les questions suivantes sont alors posées : Comment les enseignants comprennent-ils la formation de leurs élèves ? Comment favorisent-ils les attitudes de responsabilité individuelle ? Jugent-ils ces actions efficaces, cohérentes ? Quels sont leurs choix éducatifs ? Quels présupposés sont compris dans l'acte d'enseigner ?

C-ACTI - Colloque international (64)

Guiet-Silvain, J., 18 et 19 octobre 2012. « Les représentations et les compétences engagées par les enseignants d'école élémentaire » Colloque *“Education à la santé et complexité: Recherche, Formation et Pratiques”*, 4ème colloque international d'UNIRÉS à la MGEN à Paris.

Au-delà du seul savoir, encore faut-il développer l'attitude critique, favoriser la prise de conscience, le jeu entre pratique et connaissance. Comment donner une place dans notre société, au sujet critique et responsable ? Le choix du sujet et de l'exploitation du thème m'a orienté vers un aspect moins développé mais bien présent à l'école, permettant de rendre compte de la manière dont les enseignants concevaient leur interventions éducatives (partie IV, chapitre 3-2). J'ai porté cette réflexion dans l'écriture d'un article dans la revue « *Spirale* » en 2012 :

Résumé : Article (2012)

Les problématiques liées à la santé sont au cœur de préoccupations sociales multiples au sein desquelles les spécificités de l'école portent sur une large variété d'actions. Se mêlent ici des pratiques et des savoirs, des manières de faire (protections, précautions, gestes variés) et des références savantes (connaissances chimiques, connaissances environnementales, connaissances biologiques). De surcroît, certains de ces savoirs sont implicites, d'autres sont clairement identifiés. D'où cette inévitable question dans le champ de l'éducation à la santé, question qui est demeurée toujours présente dans notre recherche et dans nos investigations empiriques : S'agit-il de comportements à adopter, de connaissances à acquérir, de compétences à développer ? Il s'agit bien entendu des trois.

ACL - Article (65)

Guiet-Silvain, J., (2012). « L'éducation à la santé à l'école aujourd'hui : quelle évolution ? » *Spirale*, n°50, 153-166.

Loin en effet des vieux thèmes hygiéniques, loin des apprentissages scolarisés, affranchis des certitudes simplistes, les thèmes proposés aux élèves sont multiples, balayant un spectre aux larges frontières : tabagisme, toxicomanie, équilibre alimentaire, sida, addictions aux écrans, mais aussi bien être, harcèlement moral, violence, abus sexuels, relation amoureuse, suicide, divorce... (voir partie V). Cela implique de nouvelles confrontations, obligeant infirmières ou médecins scolaires à ne pas se limiter aux seules pratiques de bilan ou de soins et les enseignants au seul territoire de leur discipline. La promotion de l'éducation à la santé à l'école nécessite le développement d'une approche multifactorielle, durable et sur le long terme.

Mes propositions scientifiques interrogent l'existence des tensions autour de la santé à l'école par rapport à la discipline. La diversité des pratiques est pensée dans leur convergence possible, contrairement aux actions actuelles. Elle est aussi pensée dans la visée d'un programme scolaire. Il s'agit encore, et par ailleurs, de prendre en compte les représentations de l'élève et celles des enseignants de manière concertée. Le développement d'aptitudes (Nutbeam, 1998), permet de créer des moyens et des compétences afin de promouvoir sa santé et sa qualité de vie.

Le bien-être et la réussite de l'élève doivent être pensés à deux niveaux : le premier à l'échelon de l'école, le deuxième à l'échelon de l'environnement. Les travaux récents sur les représentations des enseignants en formation montrent qu'y domine largement la notion de bien-être, (Cury, Jourdan, Piromon, Simar ; 2018). C'est bien sur la tentative d'éclairer cette sensibilité que mes recherches ont porté (Guiet-Silvain, 2011). S'ajoute l'interrogation sur les politiques de santé, et les structurations d'un cadre de formation ; comme sur le nombre de personnes formées et sur les situations d'enseignement proposées.

Une perspective concernant la notion d'épidémie a été l'objet d'une publication (Guiet-Silvain, Vigarello, 2011). Le dépassement de typologies courantes (comportement alimentaire, conduites à risques, prévention des maladies, hygiène, rythme de vie, activité physique, bien-être, etc.) suppose une autre façon de penser la modélisation de la forme scolaire et pose des questions nouvelles de politiques éducatives. Il faut inventer des unités nouvelles, des convergences jusqu'ici non pensées, pour que s'harmonisent des enseignements homogènes et coordonnés. La voie pédagogique ne saurait être celle de l'orientation alimentaire normée, celle de l'interdit ou du dictat. Les explications multiples bien sûr et très diverses (la consommation de boissons grasses et sucrées, la sédentarité, les inégalités sociales...) supposent de prendre en compte les enquêtes qui confirment la croissance de l'obésité. Une conférence (avec Séverine Parayre, 2017) et une publication (« Rencontre avec Georges Vigarello », *Carrefours de l'éducation*, 2011) portent ces constats de recherche, résumés tels que suit :

Résumé des conférences (2012-2017) et de l'article (2011) :

Seul un enseignement d'ensemble, celui portant sur les comportements sanitaires, leurs corrélations possibles, les responsabilités individuelles et collectives qu'ils impliquent peuvent avoir une chance d'aboutir. Seule une vision globale peut, au bout du compte, avoir un effet sur les comportements. Plus encore, seul un programme prenant en compte, de la manière la plus concrète et la plus vivante, la totalité des problèmes sanitaires, ceux mêmes susceptibles de constituer une discipline nouvelle, avec ses convergences internes, ses savoirs propres, ses logiques spécifiques, a une chance de faire exister à l'école une véritable éducation à la santé.

COM - Conférence (66)

Guiet-Silvain J., Parayre S. (5 Novembre 2017) : « *Éducatons à la santé et au bien-être : quels enjeux, pédagogies et formations aujourd'hui ?* », Conférence, Institut supérieur de pédagogie, Paris. <https://infodocispfe.wordpress.com/category/conference/>

C-ACTI - Actes du colloque international (67)

Guiet-Silvain, J. et Parayre, S. (2012). De l'éducation sanitaire à l'éducation à la santé à l'école : l'émancipation utopique ? (XIXe-XXIe siècles) dans *Acte du colloque international* organisé par le CREAD Rennes 2 « Formes d'éducation et processus d'émancipation ».

ACL - Article (68)

Guiet-Silvain, J. (2011). « Obésité infantile : nouvelle épidémie, nouvelles interrogations, Rencontre avec Georges Vigarello », *Carrefours de l'Education*, C.R.D.P. d'Amiens, 129-132.

Si l'école légitime son intervention située ainsi dans le milieu privilégié de l'éducation à la santé, ses modes de faire et ses options sont sous-tendues par des représentations d'enseignants auxquelles nous nous intéressons en termes de recherche. D'où ces questions répétées. Comment les enseignants à l'école élémentaire construisent-ils leurs actions d'« éducation à » ? Leurs postures, inscrites dans l'acte d'enseigner, traduisent-elles une

ambition éducative orientée dans la construction de connaissances ? Notre hypothèse légitime une approche thématique devant s'inscrire au sein de ces actions et devant être articulée avec le développement des compétences par l'éducation (Berger, Jourdan, Pizon, Simar, 2010).

Je pense que la recherche, adossée à une revue de travaux, notions et méthodes diversifiées, inscrit favorablement les fondements épistémologiques dans une perspective pluridisciplinaire originale. La définition de l'éducation à la santé est exigeante, prenant en compte les dimensions individuelles et collectives de l'environnement, supposant aussi que la question de la prévention s'élargisse aux thématiques, aux visées éducatives et aux pratiques pédagogiques, plus qu'elle ne l'a été jusque-là.

3-2 - Education à la santé en milieu scolaire, mise en perspective historique et internationale

Il s'agit ici d'approfondir une réflexion plus large, l'étendre à des comparaisons internationales. Un projet réflexif commun a été concrétisé dans une publication dans la revue « Carrefours de l'éducation », coordonné (Guiet-Silvain, Jourdan, Parayre, Simar, Pizon, Berger, 2011), qui a présenté une mise en perspective à la fois historique et internationale sur ces questions.

Résumé Article (2011) :

Cette synthèse se propose de revenir sur les fondements de l'éducation à la santé à l'école, d'éclairer comment les recherches s'y rapportant se sont cumulées au cours du temps, de présenter les résultats actuels dans une perspective internationale de la situation de l'éducation à la santé en milieu scolaire.

ACL - Article (69)

Guiet-Silvain J., Jourdan D., Parayre S, Simar C., Pizon F., Berger D., (2011). Education à la santé en milieu scolaire, mise en perspective historique et internationale, *Carrefours de l'éducation*, C.R.D.P. d'Amiens,105-127.

Conclusion du chapitre 3

L'intervention éducative face aux différentes problématiques de santé connaît des insertions variées. Les actions d'éducation à la santé, souvent étiolées, voire émietées (Guet-Silvain, 2011), soulignent leur insuffisance. L'approche comportementale ne suffit pas à elle seule à organiser une intervention éducative pertinente. En ce sens, certains décalages se lisent dans les pratiques constatées sur le terrain aujourd'hui. Je relève des contradictions formelles entre ce que les enseignants veulent faire et ce qu'ils peuvent faire, limités par les dispositifs de l'institution elle-même

La notion de programme en éducation à la santé se superpose de manière incongrue à la notion de discipline scolaire. Une logique s'impose ainsi qui pousse parfois certains enseignants à renoncer à un investissement personnel dans des actions ambitieuses. Certains s'y consacrent néanmoins, assumant des objectifs élevés où ils doivent gérer des dispositifs, piloter des systèmes inédits, s'épuiser en supervisions.

L'éducation à la santé s'inscrit bien dans un monde scolaire, profondément dominant, dont la forme est autonome, « structurée et structurante ». Il s'agit de savoir si on peut doser la flexibilité des savoirs en jeu puisqu'ils sont situés à la fois à l'intérieur et à l'extérieur de l'école. L'école y résiste, si ses pratiques sont rigides et normatives. Ainsi, l'enseignant est « prisonnier d'éduquer » (Houssaye, 1998) s'il adopte les normes établies selon le modèle scolaire courant (Lahire, 1994).

∴

Chapitre 4 - Le développement des représentations

4-1 - La transformation des identités professionnelles

Sur le plan théorique, la recherche tente d'allier les concepts théoriques de santé et une volonté d'efficacité sur le terrain. Plusieurs travaux scientifiques ont déjà affronté une telle alliance, je note à ce sujet, ceux relatifs :

- aux apports singuliers des théories de l'éducation (Descarpentries, 2007).
- au croisement de modèles de santé issus de la santé publique (Eymard, 2004).
- à ces nouvelles formes scolaires interrogent leur place vis-à-vis des autres disciplines (Audigier et Tutiaux-Guillon, 2008 ; Turcotte *et al.*, 2007)
- à l'impact sur les pratiques des différents acteurs, quel que soit le statut de l'éducation à la santé dans les systèmes éducatifs (Lange et Victor, 2006; Lebeaume, 2008).
- à l'impact des disciplines scolaires (Burtenshaw, 2003 ; Geary et Mc Namara, 2002).

Ainsi, de plus en plus de recherches s'intéressent à l'éducation à la santé du point de vue des acteurs et s'efforcent d'éclairer les déterminants de leurs pratiques. A ce propos, je retiens :

- Le rôle de la formation des enseignants (Pizon et Jourdan, 2009, Pizon *et al.*, 2010; Simar, 2010, Berger *et al.*, 2009).
- Les dynamiques collectives de travail (Mérini *et al.*, 2010).
- Le sens que peut avoir la notion de santé lorsque le sujet (Bury, 1988 ; Klein, 2010).
- Le bénéfice que représente le fait de rendre les élèves auteurs de leur propre comportement (Giordan, 1998).
- Le rôle de la formation des enseignants.
- Le rôle des dynamiques collectives de travail (Mérini *et al.*, 2010..

En cherchant à mieux comprendre le point de vue des acteurs sur ces problématiques, de nouvelles modalités de recherches se dégagent :

- C'est le cas du modèle de « recherche intervention » (Mérini et Ponté, 2008).
- Ce qui vient compléter la classique opposition recherche fondamentale et recherche-action (Barbier, 1996).
- De même que de nouveaux enjeux se dégagent quant aux modalités d'évaluation de l'impact des dispositifs en éducation à la santé afin de tenir compte de la complexité de cette problématique (Vandoorne, 2007, Vial, 2004).

Au fil du temps mes recherches se sont ainsi enrichies et diversifiées : des problématiques et des réflexions nouvelles ont confirmé à mes yeux l'importance d'« un triple processus d'humanisation, de socialisation et d'entrée dans une culture, de singularisation-subjectivation, (Charlot, 2008, p. 169), s'appliquant à l'éducation à la santé. Avec la collaboration de Séverine Parayre et de Line Numa-Bocage (2017), j'ai proposé de coordonner un numéro (*Éducation*,

Santé, Sociétés, Vol. 3, No 2). L'enjeu était de ne pas enfermer l'éducation en santé dans une profession unique. Élargir en effet l'interprofessionnalité s'impose (point central de l'article d'Alexandre Oboeuf dans le numéro) : plusieurs articles reviennent sur les apports et bénéfices de la transversalité, en éducation à la santé.

Résumé numéro coordonné (2017) :

L'initiative de cette publication rejoint l'idée de faire intervenir des patients-enseignants, c'est-à-dire de penser une formation en conviant d'autres acteurs que les seuls professionnels d'un champ et de pratiquer davantage de collaborations entre formateurs et formés (Serres et Moussay, 2016). Les auteurs émettent l'hypothèse que la présence de patients sera un facteur « facilitant l'exercice de cette collaboration » et ils parlent eux aussi de « partenaires de l'apprentissage ». Cela signifie que d'un côté comme de l'autre, les professionnels pourraient se considérer comme des éducateurs et des pédagogues du care et vivre leurs propres situations depuis cette nouvelle posture ; mais cela signifie aussi qu'ils auraient tout intérêt à développer des partenariats, travaillant ensemble et s'inspirant les uns les autres. Les formations initiales et continues gagneraient à travailler ces éléments constitutifs du rapprochement de l'éducation et de la santé et des professionnels de l'éducation, du social, de la santé. Ce qui permettrait à des enseignants de mieux comprendre l'éducation en santé et de se sentir impliqués ; à des professionnels de santé d'accepter l'éducation et la pédagogie pour soigner, pour prendre soin et pour des actes de prévention. Nous n'aurons donc pas terminé de « trans-former » la formation en éducation en santé pour une meilleure professionnalisation et prise en charge des personnes, considérée alors comme un processus continu dans une perpétuelle évolution.

DO + ACL - *Direction d'articles et Article (70/71)*

Guiet-Silvain, J., Numa-Bocage, L., Parayre, S., (2017). « Les formations en éducation en santé : les chemins vers la trans-formation des identités professionnelles », *Revue Éducation, Santé, Sociétés*, Vol. 3, No 2.

4-2 - L'analyse des représentations en matière d'éducation à la santé : un champ en développement.

Ma proposition de recherche, afin de concrétiser l'éducation à la santé au sein des apprentissages scolaires, privilégie la notion d'activité (Rabardel et Duvenci-Langa, 2004), celle même qui provoque les initiatives des élèves et favorise dès lors leur réussite. Je la pense liée en particulier à la création, chez eux, de « compétences personnelles d'écoute, de médiation, d'attente, de prises d'initiatives et de responsabilité, d'engagement et de prise de risque à affronter le regard de l'autre et d'éventuelles discordances de point de vue etc. » (Mérini *et al.*, 2010).

Suite aux enquêtes que j'ai menées auprès des enseignants d'école élémentaire (Guet Silvain, 2011, 2012, je propose une synthèse des représentations de tels enseignants, je suggère aussi leurs conséquences. Afin de poursuivre mes investigations, je pose le problème central de la formation pédagogique des enseignants et de leurs conceptions des apprentissages.

Conclusions (représentations des enseignants sur l'éducation à la santé)	Conséquences (ce que les enseignants disent)
Il s'agit d'un simple accès aux informations	<i>L'émergence d'attitudes positives chez les élèves n'est pas favorisée.</i>
La pertinence de l'enseignement concerné est loin d'être atteinte	<i>Le fonctionnement lié aux interventions éducatives des partenaires extérieurs à l'école ne satisfait pas la majorité des enseignants interrogés.</i>
La compétence éducative n'est pas située en dehors de l'école.	<i>Les méthodes spécifiques ne sont pas incluses dans « l'éducation à »</i>
Il faut redéfinir les tâches des intervenants extérieurs et leur rôle	<i>Elles doivent être situées dans le cadre des dispositifs mis en place dans les établissements.</i>
La culture d'insertion de l'éducation à la santé	<i>Elle est tributaire du rôle des politiques éducatives</i>
Sur le programme d'enseignement : Formation continue souhaitable	<i>Le contenu de ce programme doit être cohérent et selon une base de contenus plus élargie</i>
Pas de réelles modifications du processus d'enseignement-apprentissage : certains décalages se lisent dans les pratiques constatées sur le terrain aujourd'hui.	<i>Contradictions notables pour les enseignants entre ce qu'ils veulent faire et peuvent faire.</i>
Les représentations sont « classiques »	<i>Le monde scolaire est profondément dominant dans les pratiques constatées (enseignement sur le mode « transmissif »</i>

Tableau n° 4 : Représentations des enseignants sur l'éducation à la santé à l'école.

En écho, les compétences psychosociales posent la question de la réflexion pédagogique et de ses sources psychologiques : il s'agit bien de renforcer cette attention au psychologique. Les théories de l'apprentissage et les courants pédagogiques nous renseignent à cet égard sur les démarches à suivre-

Ainsi, je rejoins résolument deux champs de préoccupation afin de poursuivre mes travaux en cours : la didactique des disciplines et la didactique professionnelle (Brousseau (1998) et Vergnaud (1994)). Les définitions situées au cœur de la notion de situation deviennent par là même un principe organisateur de ma réflexion. Ce qui permet d'insister sur la didactique professionnelle qui regarde l'apprentissage du point de vue de l'activité, du développement du sujet et du développement des compétences.

La perspective retenue sur les références majeures en éducation à la santé revient à poser la question de la démarche didactique auprès des élèves, ajoutons cette remarque importante avec Samurçay, Pastré (2004) : « La construction d'une coordination conceptuelle produit certes une schématisation efficace pour l'action, mais sans doute serait-il illusoire que la pensée puisse venir à bout de l'inépuisable complexité du réel ».

Centrer les objectifs sur les compétences en éducation à la santé revient à poser la question de la démarche didactique auprès des élèves. Le cœur d'une telle problématique de recherche illustre bien notre réflexion sur les travaux issus des Sciences de l'éducation. Ils en sont la structure centrale. Ils permettent de multiplier les références autant que les sources d'inspiration.

Résumé de l'article (2011) et coordination du numéro :

Les travaux mentionnés dans un article intitulé (Guiet-Silvain, J., 2011, « Les enjeux et les transformations de l'éducation à la santé », in *Education à la santé : convergences ou émiettements ? Carrefours de l'éducation*) et une coordination d'articles que j'ai menés dans le même numéro (Guiet-Silvain J., coord., 2011), soulignent la complexité des phénomènes en jeu : parmi les axes de recherche à développer, la question des représentations et des nombreux apports scientifiques de ce numéro attirent notre attention.

Relativement à l'objectif que pose l'éducation à la santé qui serait de prévenir et /ou de modifier les pratiques, les représentations se heurtent en général à celles existantes dans chaque groupe social. Modifiées dans l'action (Jodelet, 1989), restructurées en mémoire chez les élèves selon les processus mis en œuvre dans les apprentissages scolaires, elles n'existent en effet que liées, au-delà des seuls savoirs, à une situation vécue, à une activité passée. Or, les pratiques se heurtent en général aux représentations existantes. Cette question, à laquelle tout enseignant est confronté est relative aux tâches prescrites, d'une part, et relative d'autre part aux manières dont l'enfant apprend (Develay, 1999).

ACL - Article (72)

Guiet-Silvain, J. (2011). « Les enjeux et les transformations de l'éducation à la santé », in *Education à la santé : convergences ou émiettements ? Carrefours de l'éducation*, C.R.D.P. d'Amiens. Numéro 32.

DO + ACL - Direction d'articles et Article (73/74)

Guiet-Silvain J. (coord.) (2011), **Dir.** Education à la santé : convergences ou émiettements ? *Carrefours de l'éducation*, C.R.D.P. d'Amiens.

Conclusion du chapitre 4

Reconfigurer des inflexions dans « l'éducation à » suppose une réforme : celle même qui doit viser une cohérence aujourd'hui non aboutie des actions de l'éducation à la santé. Revoir la formation des enseignants apparaît dès lors indispensable. Seule, elle semble en mesure d'ouvrir les champs de préoccupation de la recherche, dans une visée plus collective.

Comment l'enseignant peut-il engager l'élève dans un processus d'appropriation des connaissances d'éducation à la santé, en évitant un quadrillage disciplinaire établi ? Il faudrait plutôt dire que, dans notre étude, les questions que se pose l'enseignant restent en suspens, sachant comment cela se passe en réalité.

∴

Le schéma ci-dessous récapitule l'ensemble de mes démarches de recherches qui ont conduit à la prise en compte des thèmes étudiés en lien avec l'évolution des démarches méthodologiques associées. Ce panorama présente la succession des démarches suivies durant ma recherche, les changements de thématiques, comme les changements de terrains, alors même que le repère central des schèmes n'a pas changé.

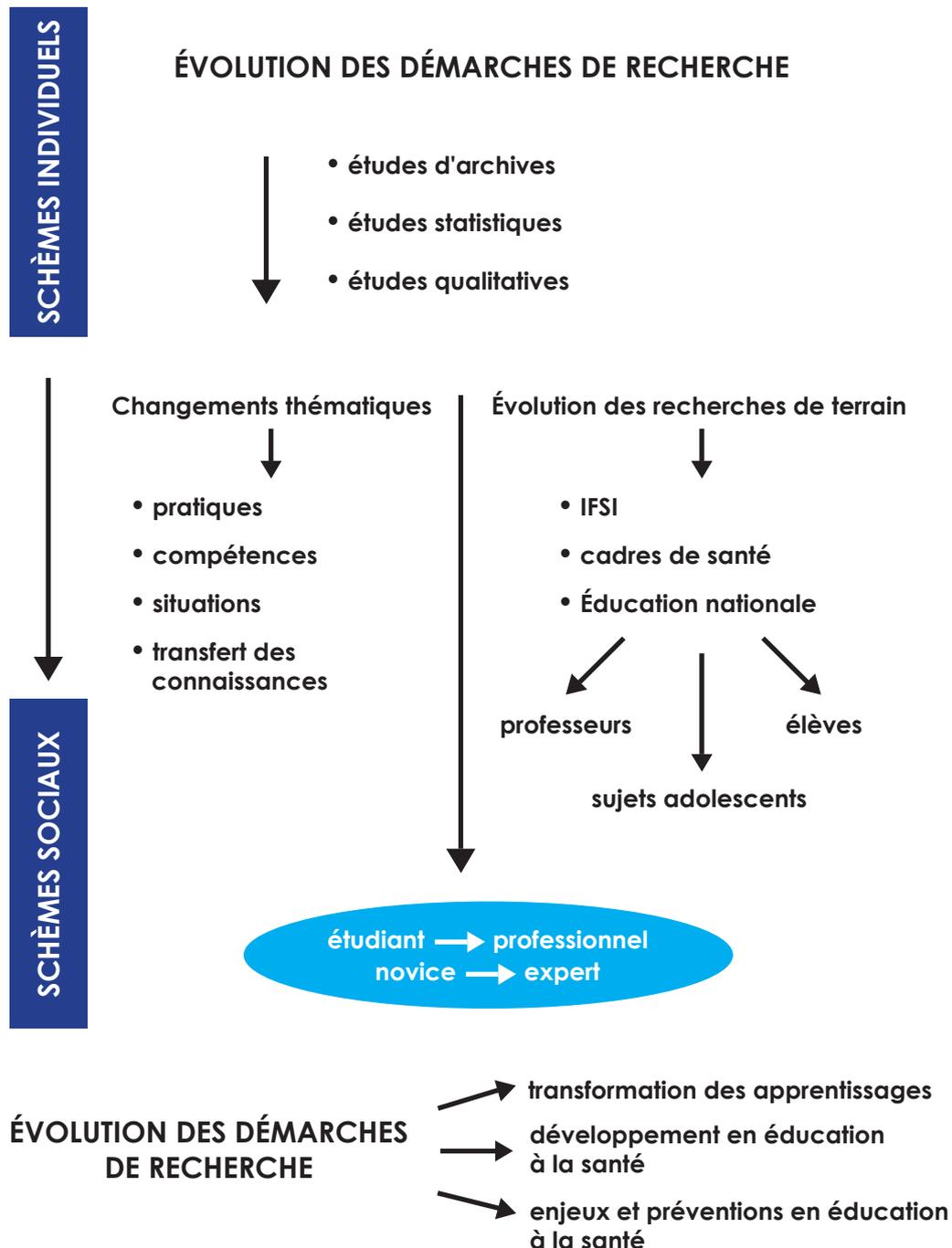


Schéma n° 9 : Troisième cheminement méthodologique

Conclusion de la partie IV

L'école possède des compétences éducatives qui s'intègrent dans une politique de promotion de la santé. Elle permet d'acquérir d'une part les comportements adéquats pour une bonne santé et d'autre part de créer un environnement favorable à leur mise en pratique.

La santé et l'éducation sont donc étroitement liées et constituent communément le socle sur lequel l'école peut déclencher une dynamique de la réussite : si l'éducation contribue au maintien de la santé, c'est qu'elle procure les conditions nécessaires aux apprentissages. Mais elle doit aussi contribuer à une amélioration de la santé : passer d'une vision uniquement protectrice à une vision délibérément constructrice et développementale. L'école, lieu de vie et d'apprentissage, est le terrain privilégié pour promouvoir auprès des élèves l'accessibilité à l'offre éducative élargie de ce champ de la santé.

J'ai centré ma réflexion sur les conceptions des enseignants contribuant aux rapports qui se jouent entre la réussite scolaire, la santé et l'équilibre des élèves. Je les ai centrées plus encore sur la formation du citoyen. Mes conclusions posent la question de la disponibilité des ressources et des moyens alloués à l'école.

Afin de légitimer l'action de l'école, et tout en dépassant le simple principe de précaution ou de prévention des risques, l'enseignant est parfois appelé à modifier sa posture et sa vision du métier : d'une part, il s'agit du passage de la logique d'enseignement à celle de l'apprentissage, et d'autre part, de celui de la logique de l'information en matière de santé à celle de l'éducation qui vise le développement de la personne entière. En effet, nous n'avons pas à faire ici à une discipline d'enseignement structurée selon une forme académique classique. Nous avons ici un enseignement pluridisciplinaire voire transversal, à finalité, de surcroît, pratique. La prise de conscience de la complexité de l'acte éducatif élargit les responsabilités collectives tout comme les sphères éducatives associées à l'éducation à la santé. J'ai ainsi envisagé ce qui tend vers une prévention globale en multipliant mes rencontres dans des colloques, journées d'études et publications selon une volonté tracée sur l'agir directement et le rapport des jeunes à l'activité pour un meilleur état de santé.

Les diverses formes d'éducation à la santé interrogent le rapport des savoirs enseignés situé au cœur des questions vives et sociétales (Chevallard, 1997). Elles sont adisciplinaires et ainsi rendent complexes un consensus quant à leur définition. Les relations entre l'éducation et la santé enchevêtrent à loisir leurs problématiques : « Les relations qu'elles entretiennent sont complexes et leurs articulations ressemblent vite à un puzzle géant de modèles orientés idéologiquement, théoriquement ou normativement (au sens de valeurs) » (Klein, 2010 ; 2013).

Si le monde n'est pas disciplinaire, c'est bien parce que justement les croisements invitent à rapprocher les situations d'enseignement des situations sociales vécues ou réelles, et également de rapprocher aussi la culture scolaire de celle des élèves. Les domaines dits transversaux, les « éducations à... », l'éducation à la citoyenneté comprennent des formats nouveaux parfois déstabilisants. La place de la recherche est ici interrogée, de même que le statut de l'éducation à la santé à l'école échappant au cadre strict des disciplines. Il convient de poser les fondements épistémologiques dans une perspective pluridisciplinaire originale. Contribuer à l'émergence d'un nouveau champ de recherche en éducation est un objectif constant.

Toute société démocratique se saisit de ce choix écrasant où toutes nos conceptions de la justice essaient d'aborder ce projet ambitieux de l'égalité des chances. L'éducation à la santé, telle que nous la concevons, propose nécessairement de sortir de l'idée imaginaire qu'il puisse exister un ajustement parfait de l'acteur et du système, de la subjectivité à l'objectivité. Le risque est aussi de ne faire aucun choix, alors que toute société démocratique devrait se saisir de la question essentielle de savoir comment former au mieux chaque citoyen. La préoccupation sur la santé est à cet égard un exemple de choix. Encore faut-il dépasser plusieurs limites, celle du poids des routines, celle de programmes tenus pour intangibles, alors qu'ils font obstacle aux choix nécessaires entre ce qu'il faut ou ne faut pas enseigner.

La réalisation de l'égalité des chances est un chantier laborieux, mais je crains que ce mot d'ordre écrase aujourd'hui toutes nos conceptions de la justice et, plus immédiatement, qu'il subordonne un débat pour l'éducation à la santé qui se définira et se recomposera en fonction des politiques, avec les mêmes horizons et qui ne peut que rendre confus ce questionnement dans un processus situé au-delà d'un processus de sélection, ou d'échec. Soulevons l'équité établie de l'échec et des inégalités sociales et promouvant de réelles opportunités. La santé suppose une éducation à, donnons-la-lui.

PARTIE V - Nouveaux objets : les réseaux sociaux et le contrôle de la distance relationnelle dans un but de construction et de représentation de soi

« On ne peut rendre entièrement en paroles même ses pensées »
(244 P.243 troisième livre- Le gai savoir Nietzsche)

Mots-clefs : réseaux sociaux – adolescence- cyberharcèlement - narcissisme-communication

Présentation de la partie V.....	p.139
Chapitre 1 - Les environnements incertains des adolescents.....	p.140
1-1 - Du bien-être à la souffrance	p.140
1-2 - Le cyberharcèlement : de la violence individuelle à la violence de groupe.....	p.140
Conclusion du chapitre 1.....	p.146
Chapitre 2 - Des réseaux sociaux adolescents : dépendance ou domination ?	
2-1 - L'omniprésence des réseaux sociaux.....	p.147
2-1-1 - Les conceptions sociales.....	p.148
2-1-2 - La reconnaissance sociale.....	p.149
2-1-3 - La construction de la pensée.....	p.149
2-1-4 - La conception sociale de l'individu.....	p.150
2-2 - L'avatar du conditionnement à l'écran.....	p.150
2-2-1- Réponse au phénomène de l'aliénation devant les écrans.....	p.151
2-2-2 - Réponse aux états de dépendance chronique.....	p.151
Conclusion du chapitre 2.....	p.152
Chapitre 3 - L'expressivité de soi, le narcissisme sous contrôle.....	p.153
3-1 - L'expressivité adolescente : vers une appropriation progressive de sa reconnaissance ou de sa mise en scène.....	p.153
3-1-1 - Le contrôle de la distance relationnelle.....	p.154
3-1-2 - La quête des limites.....	p.154
3-1-3 - La notion de construction et de représentation de soi.....	p.154
3-2 - L'envol du narcissisme.....	p.156
3-2-1 - L'intimité dévoilé.....	p.156
3-2-2 - L'intériorisation des schémas d'attitude.....	p.157
3-3 - La reconnaissance d'authenticité néanmoins sous contrôle.....	p.157
3-3-1 - Les réseaux sociaux en débat.....	p.158
3-3-2 - La question de l'école.....	p.158
Conclusion du chapitre 3.....	p.159
Conclusion de la partie V.....	p.160

Présentation de la partie V

Le travail prolongé sur l'apprentissage des sciences, dans le cadre de l'école, comme sur l'apprentissage des techniques, dans le cadre des institutions de soins, m'a orientée vers des objectifs nouveaux. Il m'est apparu indispensable, par exemple, de m'arrêter sur des modes de faire directement quotidiens, ceux engendrés par les réseaux sociaux en particulier. Un versant de cet usage a particulièrement retenu mon attention : le recours au harcèlement, cette manière totalement nouvelle de mêler l'individuel et le collectif, l'intime et le public, pour viser des victimes, trahir leur confiance, provoquer des souffrances jusque-là inconnues. La pédagogie, et plus largement l'éducation, ne peuvent manquer d'être concernées par ces nouvelles pratiques, d'autant qu'elles mobilisent un large public adolescent. Elles sont mêmes interpellées, discutées, tout en demeurant promises elles-mêmes à des démarches transgressives aussi inédites que l'objet technique auxquelles elles sont confrontées.

Je ne saurais oublier, au passage, la manière dont de tels réseaux ouvrent aussi sur des références éminemment personnelles, des manifestations narcissiques que le projet éducatif ne peut en rien négliger. Enjeu tout aussi important enfin, mon travail a montré l'anesthésie du sens critique nombre d'utilisateurs. Ce qui redouble l'enjeu éducatif tient à la nécessité d'un travail sur la prise de conscience des dimensions les plus opaques de tels usages par les utilisateurs eux-mêmes, celle de favoriser le passage de l'implicite à l'explicite. Dans un dispositif technique où prime l'image personnelle, où s'invente un rapport très nouveau entre soi et soi, où le sujet est étonnamment seul face à lui-même, la subjectivité et ses dérives s'imposent alors en « pression » massive, au point de glisser à de possibles pathologies. Reste alors le défi pédagogique, trop souvent minoré ou négligé, de favoriser les mises à distance, orienter l'élucidation, inculquer le travail sur soi. Impossible enfin d'ignorer, *a contrario*, le recours éventuellement « pertinent » de telles techniques dans le contexte éducatif, la manière dont leur présence peut être accompagnée et orientée pédagogiquement, la façon dont ces nouveaux réseaux peuvent, à leur manière, créer du collectif, du coopératif, tout en favorisant l'acquisition des savoirs et leur extension. Rien d'autre alors que la « double face » des techniques, prises alors au sens large, celle par exemple dont l'enjeu écologique demeure un exemple central aujourd'hui.

Chapitre 1 - Des environnements incertains des adolescents

1-1 - Du bien-être à la souffrance

En revisitant ainsi une vision plus ou moins « enchantée » des réseaux sociaux (Mercklé, 2016), je propose d’aborder les questions fâcheuses centrées sur de possibles dérives. Mes travaux ont porté prioritairement sur une sociabilité fragile et pourtant reconnue : la dépendance des adolescents des uns vis-à-vis des autres, les relations souvent chaotiques dont ils sont l’objet, les solidarités aussi hasardeuses que mouvantes pouvant les traverser. Nombre de témoignages ont été dûment étudiés. Nombre rencontres avec les élèves comme avec des autorités administratives ou des responsables pédagogiques, ont été approfondies. De leur contenu peut naître une inquiétude légitime, comme une alarme possible dans le champ éducatif.

« L'effet de groupe entraine les individus à être de plus en plus violents. Se sentant en position de pouvoir ils ne font plus attention à leurs actes. Si l'on se concentre sur les réseaux sociaux, un commentaire devient des milliers de commentaires où les vidéos ou photos sont partagées, envoyées, commentées, taguées ce qui rend la diffusion incontrôlable. Les informations sont disponibles dans le monde entier et même si elles peuvent être supprimées, il est souvent déjà trop tard car une réputation a été brisée, le mal être prend place, suivi d'une perte de confiance, une humiliation ainsi que des agressions morales ou physiques qui ont déjà eu lieu ou qui auront lieu. Les élèves n'ont pas la maîtrise des conséquences et ne les imaginent même pas. » (CPE⁶⁷, collège parisien). Ce type de témoignage concrétise le problème récurrent du harcèlement (voire celui du cyberharcèlement) à l’école au sens large. Autant dire d’ailleurs que plusieurs études (Debarbieux, 1996 ; Debarbieux et Blaya, 2001 ; Mabillon-Bonfils, 2012) effectuées sur le thème de la violence scolaire (dont le harcèlement fait aujourd’hui partie) ont contribué à enrichir ma réflexion. Les références seraient très nombreuses, tant ce domaine de recherche, étendu de surcroît à l’échelle internationale, est copieux et extensif.

Mes prospections ont suivi une trajectoire précise. Elles ont relevé en premier lieu les conséquences de violences particulières, celles où le groupe de pairs est un facteur d’influence du comportement à la fois individuel et collectif. La « convergence » des proches peut devenir ici une instance paradoxale, parce que valorisante dans sa possible nocivité. Selon Le Breton (2002) ce sont les recherches d’activités à risque, les mises en défi ; celles mêmes influencées par le groupe, celles mêmes polarisant des dynamiques identitaires, qui constituent une ambition obscure et quasi personnelle, une affirmation de soi. Certains comportements néfastes

⁶⁷ Conseiller principal d’éducation, Lycée parisien, ici anonyme.

sont ainsi et dangereusement valorisés au sein d'un groupe et ont pour objet de renforcer les liens psychosociaux (Mosbach et Leventhal, 1988).

J'ai donc effectué un chemin apparemment différent de mes recherches précédentes et entretenant pourtant d'évidents continuités, sur les usages techniques, sur les obstacles à faire ou sur les illusions qu'ils entretiennent. Faut-il ajouter que je n'ai pas épuisé actuellement l'aventure. En toute hypothèse, des observations m'ont permis de privilégier ce qui (« *e-mails* », « *smartphones* », « *sms* », internet, réseaux sociaux...), était utilisé afin d'agresser, de manière répétée, un individu ou un groupe d'individus, dans l'intention de nuire (Bellon et Gardette, 2013). Je me suis attardée aussi sur le fait que les dispositifs actuels favorisent une disproportion des forces en faveur des agresseurs (voir la notion de « *cyberbullying* » à ce propos).

Je ne voulais pas me contenter de reprendre les travaux de nos confrères anglo-saxons et scandinaves (Olweus, 1990, 1993 ; Salmivalli, 2001 ; Willard, 2007) et souligner un facteur aggravant : une relation qui n'est jamais celle d'un face-à-face direct, alors qu'elle devient perverse, souterraine ou tout simplement anonyme. Rares sont les adolescents qui dénoncent des abus de toute nature dans nos entretiens.

Ma démarche est la suivante : partir du fait que les nouvelles technologies favorisent d'abord un sentiment : celui d'une mise en « horizontalité » sociale, individus tous équivalents, tous « participants », effaçant hiérarchies et ascendances traditionnelles, ce qui accroît une impression de possible liberté, jusqu'à celle d'un affranchissement quasi intime. S'ajoute, avec l'ouverture indéfinie de tels réseaux à la consommation, une manière aussi neuve qu'originale de solliciter le désir, lui donner toute légitimité, privilégier ce que chacun ressent en le renforçant. La structure même des réseaux, leur fonctionnement, facilitent par ailleurs et enfin, un masquage des identités : dissimulations variées, anonymat des messages diffusés, harcèlement possible de tout interlocuteur par des messages impunément lancés, ce qui peut accroître l'impunité du locuteur. D'où cette conséquence majeure à mes yeux : ascendance du moi, affirmation du désir, impunité du locuteur, les nouvelles technologies peuvent avoir des effets largement pervers, favorisant la tenue de propos diffamatoires non maîtrisés, de démarches d'intimidation et de violences physiques. L'efficacité et la clarté basculent vers le danger et l'opacité.

C'est bien sur ce dernier thème que se sont orientées mes recherches et mon travail. La question est complexe et le risque est toujours celui de réponses souvent réductrices, limitées à la seule volonté d'éviter la propagation de ces phénomènes. Ceci pose une question de recherche, un problème d'approche : comment repérer clairement une violence souterraine, masquée, d'autant plus dangereuse que son peu de visibilité favorise son intensité et ses effets difficiles à évaluer ? Problème de définition d'abord : ce qui suppose d'identifier des seuils et de délimiter des frontières. Cela implique de distinguer le normal du pathologique ; pour certains élèves une bousculade est un jeu, pour d'autres elle est vécue comme une atteinte à leur personne ; « la violence, ce sont non seulement des faits, mais aussi nos manières de les appréhender, de les juger, de les voir et de ne pas les voir » (Michaud, 1999). Son objectivation

dépend des valeurs, des codes sociaux et des fragilités personnelles des victimes. La fréquence, la portée, la nature des faits de violences sont perçus différemment selon que ces faits sont subis par des élèves ou des professeurs, et selon qu'il s'agit de victimes ou d'agresseurs ou de simples témoins. Problème de « mise en visibilité » ensuite. J'ai alors relevé et étudié tous les incidents ou « règlements de compte » consécutifs à des propos divulgués sur les réseaux sociaux ayant donné lieu à des face-à-face ultérieurs. La prospection porte sur la variété possible de ces messages, leur réception, leurs effets possibles, l'impunité des agresseurs.

1-2 - Le cyber harcèlement : de la violence individuelle à la violence de groupe

Pour tenter d'approcher les différentes modalités de ma recherche, pour obtenir des constats concrets, pour évaluer les représentations de chacun, j'ai constitué des groupes de travail d'étudiants semi-professionnels en vue de l'élaboration de mémoires de master (par exemple, des travaux avec de futurs CPE ont porté sur des exemples concrets rencontrés dans leur expérience d'AED, sur le racket, les violences véhiculées sur internet, les conséquences sur le climat scolaire⁶⁸). Démarche habituelle pour moi, de façon à favoriser échanges collectifs et prises de conscience. Ensuite, certains m'ont accueillie dans leurs établissements où ils exerçaient la fonction d'assistant d'éducation, d'autres m'ont mise en contact avec des conseillers principaux d'éducation dans des établissements d'Ile de France. Ce type de recherche collaborative a permis de multiplier les questionnements. Il faut redire combien mon étude a pour origine la généralisation des nouvelles technologies, celles qui ont rebattu les cartes du harcèlement à l'école. Il faut redire aussi combien ces nouveaux procédés de communication ont très grandement fragilisé la frontière qui existait entre le harcèlement scolaire et la poursuite de ce type d'agressions en dehors des établissements⁶⁹.

Une telle situation dépasse d'ailleurs les victimes elles-mêmes, accroît un sentiment de malaise et d'insécurité hors ou dans les établissements scolaires. Rien d'autre alors qu'une mutation de la violence elle-même. Notons quelques résultats de mes recherches, où se sont multipliés constats et interviews. Le fait que le cyber harcèlement revête des formes diverses (« *Happy slapping* »⁷⁰), mises en ligne (photographies, messages injurieux...) est souvent lié au désir d'humilier sa victime pour acquérir du prestige auprès du groupe de pairs. Même si les élèves sont conscients de la gravité des microviolences et du harcèlement, ceux-ci se diffusent. Leurs auteurs ont le sentiment, disent les « témoins » interrogés, de « *vider leur sac* » par un simple « *clic* ». Violence symbolique sans doute, parce que non sanglante, mais jouant sur les

⁶⁸ AED : Assistant d'éducation

⁶⁹ Bagarre géante au Lycée X pour un tweet, 07 Févr. 2014 : « *Violente bagarre au Lycée X (Yvelines). Jeudi vers 17 h 30, une rixe opposant 100 à 150 adolescents a éclaté devant l'établissement. Triste bilan de ce qui semble être une version moderne d'un règlement de compte de cour de récréation : un adolescent de 15 ans a été blessé. Son agresseur présumé, âgé de 17 ans, a été interpellé vendredi matin à son domicile de ...* » (Yvelines). Le Parisien.

⁷⁰ Happy slapping : il s'agit de filmer des scènes de violence.

identités, les humiliations, avec la certitude obscure, mal avouée quelquefois aussi, de ternir définitivement l'image sociale de la victime ; le tout conduisant à des conséquences quelquefois tragiques (Debarbieux, 2006) : absentéisme, bagarres, décrochage scolaire, dépression, voire des conduites suicidaires. Encore faut-il multiplier les données, et les sources, ce que j'ai tenté de faire dans mes enquêtes. D'où la prise en compte des propos venus des responsables institutionnels. Le « *school bullying* ⁷¹ » (Blaya, 2010) tant du côté de l'agresseur que du côté de la victime, n'est pas la conséquence d'une cause unique, mais celle d'une combinaison d'influences complexes (facteurs personnels, familiaux, socioéconomiques et influences des pairs). La question de l'adaptation de conduites de prévention à ces situations toutes particulières m'a conduite à prendre en compte le concept d'« intégration psychosociale » (Erikson, 2011). L'enjeu devient celui de favoriser des situations de mise en relation avec les autres, ouvrir l'adolescent à un cercle possible de proches, éloigner tout éventuel repli sur soi. Le travail dès lors porte sur une maîtrise nouvelle du corps, des affects, pour mieux affirmer la mise en scène de soi, autant que sur une maîtrise nouvelle des échanges et des contacts, pour mieux faire vivre un univers relationnel.

Mes travaux ont montré combien les agressions s'avèrent redoutables quand elles recourent au harcèlement, sa force de répétition, sinon d'acharnement : la personne harceuse ou le groupe de harceleurs peuvent alors poursuivre leur victime en tout temps et en tout lieu (Carra, 2006). C'est bien cette saturation de l'espace et du temps qui est aussi largement originale. Les téléphones portables sont devenus ou presque « *l'extension de la main des élèves* » (Conseiller principal d'éducation⁷², collègue). Ils ont pris place ou presque dans tous les foyers et sont désormais à la disposition de tous. Très important est ainsi ce sentiment d'un prolongement quasi immédiat des sensations et de la pensée. Les violences peuvent donc s'exercer par le biais de « *SMS* » ou de messages électroniques. La cyber violence s'engage alors à ces occasions. Les harceleurs se positionnent en leaders, font de leur victime des boucs émissaires, les autres élèves étant bien souvent des témoins passifs. Cette question concernant les postures de dominants et de dominés a été un fil conducteur poursuivi dans mes recherches ultérieures (Voir chapitre 3-3).

La prospection que j'ai menée démontre, en particulier, que certains adolescents, souvent sous la coupe d'un ou plusieurs chefs d'orchestre (voir chapitre 3-2), avides de recueillir des signes d'intérêt « social », sont largement dépendants des commentaires déposés sur la « *toile* ». Ces derniers se banalisent avant de devenir la règle : ainsi, une hybridation en flux continu, se situe entre une banale exposition de soi à une explosion de mises en scène, l'internaute ne pouvant pas maîtriser les messages reçus et les messages envoyés. Les pratiques dangereuses y trouvent alors une brèche ouverte, amenée souvent par imprudence, alors même que l'étanchéité des frontières tardivement élaborées par le sujet s'avère souvent impossible ou inefficace, d'où la progressive incertitude diffusée dans l'environnement de chacun.

Le tableau ci-dessous rassemble quelques exemples de propos ou de situations précises,

⁷¹ Schoolbullying : il s'agit d'harcèlement et de maltraitance entre élèves

⁷² Témoignage d'un conseiller principal d'éducation d'un collège parisien.

plus particulièrement celles où l'adolescent expose quelque chose de soi sur la scène « facebookienne ». Je relève quatre domaines de fragilité : celui des relations interindividuelles et psychologiques, ceux relatifs à l'intellect, au cognitif et au lien social. Les causes et les conséquences sont traduites ici sous forme de repères généraux de ces lieux d'étayage secondaire, participant aux enjeux de la virtualescence (Gozlan, 2016). J'assiste à plusieurs réductions de degrés de liberté, ceux que les adolescents s'autorisent ou ne s'autorisent pas, contraints par les conversations accordées par le groupe. Ce sont les causes de l'apparition de ces formes de violence qui s'expriment quand la « dés-intimité » l'emporte, celle même vécue comme une atteinte à la personne. Ce que montrent les propos suivants : « *on m'a dit que j'étais grosse et moche* », au risque d'expériences déstabilisantes, dévalorisantes, « *je suis nulle* », voire tétanisantes, « *je n'ai plus envie de rien* »⁷³. Préjudices, humiliations, déceptions, participent à une dévalorisation de soi enfermée dans l'écran miroir de la machine virtuelle. Il suffit d'un mot pour que la situation vacille : « *Elle m'a dit que c'était grave* » ; tout propos devient contagieux dans un espace de transgressions où la violence et la haine s'expriment largement.

J'accorde un rôle majeur à l'interprétation des discours par le collectif anonyme et à la communication accordée par le groupe de participants dans des environnements que je qualifie d'« incertains ». J'emprunte cette expression au colloque international intitulé : « *Adolescence contemporaine et environnement incertain* » en Sciences de l'éducation, à Université d'Amiens, où j'ai présenté quelques résultats de recherche en 2015. Trois catégorisations sont ainsi relevées, voire intégrées : les faits constatés, les causes identifiées et les conséquences relevées ; je choisis de classer les principaux résultats des enquêtes menées.

DOMAINES ET FAITS	CAUSES	CONSEQUENCES
Domaine : les relations interindividuelles		.
Domination individuelle/ à l'autre	<i>C'est un moyen pour les leaders d'acquérir du prestige</i>	Frustrations, refoulements, culpabilités, diverses pulsions engagées
Domination des effets de groupe	<i>Effet « boule de neige »</i>	Violences physiques à la clef dans ou en dehors des établissements
Domaine : les relations psychologiques		
Des occasions d'étincelles Des embrouilles Des disputes	<i>Conflits ponctuels Propos diffamatoires non maîtrisés Démarches d'intimidations</i>	Débat d'émotions Violences physiques, psychiques

⁷³ Entretiens avec adolescents âgés de 13 à 15 ans.

<i>Enfermement</i>	<i>Figure de victimes</i>	Source d'angoisses de toute nature. Besoins naissants de bagarres
Vider son sac	<i>Ressenti ou interprétation : Un jeu</i>	A l'origine de bagarres
Nature des propos	<i>Moqueries, sarcasmes</i>	Favorise le racket Favorise les insultes
Domaines : l'intellect et le cognitif		
Vie derrière l'écran	<i>Passivité</i> <i>Etat de sidération</i> <i>Ennui</i>	Permet de légitimer des violences en face à face dans le monde réel Peu de réflexivité
Langages signifiants (les mots)	« <i>Smileys</i> » « <i>Sms</i> » <i>Symboliquement pauvres</i>	Simplification radicale des idées Interprétation subjective de la lecture
Domaine : le lien social		
Accès aux relations humaines	<i>Se donner une carte d'identité</i>	Mutation : « l'autre », virtuel, est plus intéressant que « l'autre » réel
Groupes d'appartenance des amitiés	« <i>Amitiés</i> » qui apparaissent plus valorisées	Façonnement identitaire virtuel
Sentiment d'insécurité	<i>Diffusion de photos, vidéos</i>	Absence d'émotions intersubjectives et sociales

Tableau n°5 : Des environnements incertains : des faits aux conséquences

En termes d'analyse des groupes d'appartenance des amitiés, telles que définies chez les adolescents, les mêmes partages se déploient à travers un façonnement identitaire virtuel (Potieret Biales, 2007). Si quelques exactions émergent, la violence est un processus dont les frontières subissent des fluctuations situées dans des sphères différentes, aussi bien les relations concrètes quasi physiques que les relations à distance où la toile joue le rôle de médium.

Domine largement, et au bout du compte, un sentiment d'insécurité. Cette fragilité déstabilise certains de ces adolescents, surtout lorsqu'ils sont contraints de se conduire avec une absence d'émotions intersubjectives et sociales. Le monde éducatif et celui de la recherche sont alors face à une obligation : construire des actions, établir des relations d'aide, donner place à des prises de parole, afin d'aider les sujets à dépasser cet enfermement, source d'angoisses de toute nature. Il s'agit ici de développer une position critique, réfléchir aux parades les plus diverses, ouvrir sur des objets d'étude encore « impensés. »

Résumé du colloque : Les opportunités éducatives conduisent inévitablement à m'interroger sur ce qu'est ou n'est pas la technologie utilisée, sur ce qui autorise ou qui n'autorise pas certains usages, sur ce qui permet d'identifier ou de ne pas identifier ce qu'est une culture numérique. Entre autres, je propose de parvenir à poser un cadre évaluatif du recours aux réseaux, afin que cette culture ne se résume pas à un affaiblissement du lien social. Il faut apprendre à passer de ces petits mondes parfois violents, à d'autres, vecteurs d'une éducation émancipatrice, afin d'aider les adolescents à percevoir dans leur technique des objets différents de ceux auxquels ils recourent.

C-COM - Colloque (75)

Guiet-Silvain J. (2015), « Le cyberharcèlement : de la violence individuelle à la violence de groupe », Adolescence contemporaine et environnement incertain, *Colloque international en Sciences de l'éducation*, UPJV d'Amiens.

Conclusion du chapitre 1

Certains adolescents victimes peuvent réclamer une aide pour retrouver une place particulière et reconnue auprès de tous : leur demande de réparation est un symptôme. Leur figure de victime individualise leur malaise social tout en amorçant déjà son dépassement.

Ces réflexions peuvent aider le parent, l'éducateur, l'enseignant, à comprendre les processus en jeu quand ils laissent aider le jeune à mieux comprendre ces détournements d'usage. La question directe de l'ingénierie, d'assistance et de transfert des « bonnes » pratiques est alors posée. Dans ce cadre, l'appropriation collective des activités liées à l'usage des communications qu'il convient de finaliser se joue sur leurs structures et leurs organisations dans une meilleure acception.

∴

Chapitre 2 - Des réseaux sociaux adolescents : dépendance ou domination ?

2-1 - L'omniprésence des réseaux sociaux

2-1-1 - Les conceptions sociales

Les résultats de cette recherche sur les réseaux m'ont permis de dénoncer la menace que ces dispositifs exercent sur nos facultés imaginative et critique. Ils m'ont permis aussi de dénoncer les effets possiblement dévastateurs sur des internautes devenus victimes, subissant des harcèlements auxquels ils peuvent difficilement échapper. Chemin faisant, mes intentions de recherche se sont éloignées des discours sur l'aliénation provoquée par les écrans, sur la subordination du sujet à la fascination exercée par les images. Mes investigations ont porté plutôt sur les modes de « traque » et d'« attaques » morales que de tels dispositifs autorisent, et, plus encore, sur le rôle que peuvent jouer certains « influenceurs » en orientant le comportement et les messages de leurs « proches ».

Au-delà des harceleurs et de leurs victimes, existent aussi ceux qui font des réseaux un « simple » lieu quotidien d'expression, un lieu de vie et de manifestation de soi. Ce sont ces fonctionnements « banals », et pourtant caractéristiques, qui ont également retenu mon attention. Certains adolescents sont animés par les désirs de constater, quasi visuellement, les effets de leurs actions et le besoin de se projeter sur la toile, voire d'« apparaître » en « imposant » leur image. Les exemples répondent ainsi à un double principe de l'archi-écran : montrer et cacher. Donner des signes visibles accorde une valeur supérieure à leur simple apparaître. « Voir » signifie toujours voir plus, imaginer, et voir moins, sélectionner (Livingstone, Mascheroni, Murru, Thierry, 2011, p.93). C'est un travail incessant. Une forme de narcissisme existe aussi : certains adolescents, dans l'espace le plus privé de leur chambre, dans le recoin le plus singulier de leur imaginaire, se livrent à un filmage de leur intimité au quotidien et à sa diffusion en temps réel sur des « vidéoblogs » et des réseaux sociaux, ce qui peut entraîner des dérives individualistes, des murs autocentrés enfermant et isolant le sujet.

L'adolescent, « spectateur » et « auteur », installe son ouverture relationnelle grâce au partage de son récit de vie dans la communauté des « récepteurs ». Cette recherche de reconnaissance et de notoriété est guidée par une angoisse : celle de ne pas exister aux yeux des autres. L'écran est un miroir, qui, transparent, lui fait oublier certains aspects mal vécus de sa présence, pour en ouvrir d'autres, jugés plus agréables ou prometteurs, mais qui sont largement illusoire, tout en favorisant la contraction de l'espace personnel. J'ai été frappée dans mes entretiens par cette importance donnée au « spectacle de soi », objet psychologiquement

trouble, où se jouent conjointement, affirmation personnelle, attente de reconnaissance, ou socialité non pas neutre mais possiblement faite d'attente, de manque, d'insatisfaction. De là, un jeu de rôle alternatif entre comédiens, acteurs, spectateurs, s'engage entre ses désirs, ses déficits, afin de tisser du lien dans la communauté. Cette expressivité adolescente permet de pouvoir faussement s'évaluer sous le regard de l'autre, alors qu'elle demeure sans repère objectif. L'écran laisse en définitive ici l' « auteur » face à lui-même alors qu'il se croit reconnu et porté. Alors que d'autres voies demeurent possibles, celles, surtout, à prendre en compte par la pédagogie, telle en particulier la bascule vers un dispositif d'échange et de retour, la tentative d'entrer dans une démarche esthétique et socialisée permettent une conjonction réussie entre fantasmes personnels ou collectifs (Semprini, 2016).

L'expressivité adolescente, soumise au contrôle social est identifiée ici, dans une perspective éducative, selon trois axes : la construction du relationnel, celle du groupe et enfin celle du sujet. Les principaux critères que j'ai identifiés sont indiqués dans le tableau récapitulatif suivant :

Construction du relationnel	Constitution du groupe	Constitution du sujet
Une dépendance	L'individu est soumis au regard et à l'acquiescement des autres	<i>Où suis-je ?</i>
Une dominance	La hiérarchie du groupe, rapports de force, rôles alternatifs	<i>Qui suis-je ?</i>
Une domination	L'appartenance à une communauté, prévalence du contexte, visibilité du public	<i>Comment et quand le Moi se constitue ?</i>

Tableau n°6 : Les conceptions sociales des adolescents

Je note aussi plusieurs moments dans la construction de l'individu : ses processus d'auto-perception, mais surtout, sa reconnaissance sociale, l'élaboration de sa pensée et sa conception sociale implicite ou explicite. Les développements précédents nous ont permis de cheminer dans les thématiques ci-après.

2-1-2 - La reconnaissance sociale

Elle est soumise aux scripts des sites des réseaux sociaux, le sujet étant attentif aux manières de faire le lien suivant un processus de constitution de soi par autrui :

- L'identification du sujet par lui-même (confiance, respect et estime de soi).
- L'invitation du sujet afin de s'ouvrir à l'altérité (expérience de sollicitude).
- L'invitation du sujet à partager son récit et à tisser du lien dans la communauté (attachements mutuels).
- L'invitation du sujet à exister aux yeux des autres (obligations normatives).

L'enjeu éducatif est bien ici de favoriser la pensée réflexive, orienter systématiquement vers un usage des réseaux aidant à la reconnaissance d'un bien-être social (Gozlan, 2013). Une perspective intersubjective est alors la colonne vertébrale d'une intégration mêlant la question du lien social à celle de la construction identitaire du sujet. Cela suppose de sensibiliser de lui-ci, le plus tôt possible, au contrôle de ces espaces virtuels, affiner son regard, le distancier, mais aussi s'intéresser concrètement au regard des autres, évaluer leur appréciation. Ceci suppose des questions simples : Comment faire face au harcèlement via les écrans ? Comment l'identifier ? Comment créer une enveloppe sécurisante située à l'interface entre le monde réel et le monde virtuel ? Comment trouver une structure d'échange et de partage de connaissances, d'émotions, d'intérêt ? La psychanalyse peut apporter une réflexion critique et théorique si elle croise ses chemins avec les autres disciplines, comme les Sciences de l'éducation et de la formation.

2-1-3 - L'élaboration de sa pensée

Afin de catégoriser de tels comportements, je propose une classification issue de mes résultats d'enquête :

- Le poids des mots : force est de constater sur le plan de la recherche, qu'il m'importe de considérer la manière dont les mots et les images sont façonnés par les technologies actuelles. La faiblesse lexicale et syntaxique est avérée dans l'usage de nombre d'instruments numériques. « *JPP* », pour « *je n'en peux plus* », « *mdr* » pour « *mort de rire* », etc. Ces raccourcis sont à combattre tout simplement parce qu'ils ne permettent pas à la pensée de s'apaiser et de se déployer.
- Une pensée peu complexe : relations collectives limitées, contraintes, celles ne permettant pas de s'incarner socialement. Des conversations simples, en revanche, sont promptes à des interactions réactives, adaptables, rapides.
- Une force critique faible : une amitié fantasmée peut procurer un sentiment de reconnaissance tout en demeurant aléatoire.
- Une pensée qui s'exprime publiquement : la rendre visible suppose d'accorder une place importante aux relations entre pairs, de favoriser la gestion des relations sociales et la création de nouvelles relations.

Comment peut-on comprendre le développement de l'intelligence, autant que celui de comportements plus assurés, dans ce cadre ? L'univers n'est pas seulement numérique puisqu'il peut véhiculer images et discours. Il peut aussi ne pas décoller du réel puisque demeurant en prise avec les attentes et les désirs. Ici mon attention porte très précisément sur la spécificité

possible du numérique. D'où ma double question : comment la pensée se transforme-t-elle intellectuellement dans ces univers numériques ? Comment renouveler les formes d'activité critique ?

2-1-4 - La conception sociale de l'individu

Un des enjeux est bien de mieux comprendre la manière dont l'adolescent construit le social, tout en se construisant à travers lui, autre objet de mes investigations. Le fil rouge de mes réflexions s'est déroulé selon quatre couples dialectiques, tous importants, que j'avais identifiés dans mes précédents travaux : la convergence sociale et son altération, la légitimation et la délégitimation de soi, l'harmonisation des pratiques et leur rupture, l'équité des discours et leur illusion.

- L'altération : la conception sociale de de l'individu située entre des formes de socialisation ou de désocialisation. L'existence sociale est altérée, dans quelles circonstances précisément ?
- La légitimation : la conception sociale de l'individu en fonction des cercles reconnus d'« amis ». Les individualisations ou intériorisations de modèles collectifs peuvent installer une légitimité. Il s'agit de comprendre le comment.
- L'harmonisation des pratiques : les gestes peuvent s'associer et s'harmoniser dans l'aisance. Décisions et actions se suivent sans discontinuité. Or, cette même discontinuité peut aussi s'imposer. Il s'agit de situer le quoi.
- Entre équité et illusion des discours : L'outil de communication du réseau social donne à chacun une voix égale et spontanée. La parole devient dans ce cas légitime. Elle peut aussi basculer dans l'illusion ou l'erreur. Il s'agit d'analyser le pourquoi.

Les contextes et les discours associés au cœur des réseaux sociaux appartiennent à un univers socioculturel particulier. Cette notion est transverse, allant de l'individu au social, de l'intimité à l'institutionnel. Il reste que le lieu des manifestations étudiées ici semble être sans limites. C'est bien dans le champ de la pédagogie, en revanche, que j'ai tenté de cerner ses enjeux, sa profondeur, son sens. Un des objets d'étude que je poursuis, lié précisément aux préoccupations spécifiques des Sciences de l'éducation, est d'étudier les approches différentes auxquelles recourent les élèves et adolescents pour s'approprier de telles connaissances. S'agit-il d'attitudes simplement passives, jouant avec le cumul des connaissances offertes, sans méthode ni choix ? S'agit-il d'approches sélectives et calculées ouvrant sur des modèles individuels et singuliers ? S'agit-il au contraire de recours exploitant modèles et méthodes figurant dans les offres de prospection elles-mêmes ?

2-2 L'avatar du conditionnement à l'écran

Les constructions des significations adolescentes, la consolidation de leur univers, l'élaboration plus concertée des réseaux sociaux, me conduisent à proposer des solutions

éducatives ciblées. Elles ont fait l'objet d'une présentation au 7^e colloque international du Réseau des Universités pour l'Éducation à la Santé (UNIRES), en octobre 2018. Des entretiens ont été menés auprès de 47 filles et de 45 garçons interrogés, dont l'anonymat est ici respecté, dans plusieurs établissements scolaires (collèges et lycées situés en Île-de-France). Bien qu'il y ait des différences évidentes entre les réponses des adolescents, nous retenons ici les propos les plus fréquents (plus de trois quarts des réponses convergentes ou similaires) dans l'usage et la signification des propos échangés sur Facebook, Snapchat. Mes choix de réponse sont associés aux dimensions contraignantes et forcément réductrices de nos choix d'analyse.

2-2-1 - Réponse au phénomène de l'aliénation devant les écrans

Je cible de préférence le représentant du personnel éducatif (parent, éducateur, professeur), je le conduis à inviter l'adolescent à aller au-delà du visible pour deviner ce qui excède les limites du cadre. Tout faire pour qu'il sorte de sa simple fixation à l'écran :

- Construire sa critique en mesurant le poids du visible, du live, de la fausse proximité, leur impact, leur séduction.
- Énumérer les nombreux mécanismes d'immersion, en soulignant leurs effets disproportionnés et en démontrant leur contradiction.
- Rationaliser la vision devant l'écran, la distancier aussi.
- Comprendre qu'une dépendance à l'écran est bien un certain repli sur l'appétit visuel du sujet plus qu'un partage entre les utilisateurs.
- La notion de l'écran-miroir permet d'expliquer comment le sujet construit une narration de soi face à l'écran qui tend à l'isoler et le désocialiser (Bodini, 2016).

2-2-2 - Réponse aux états de dépendance chronique

Canaliser les techniques, relever les états de cyberdépendance peut porter à croire par exemple, que l'attention aux faits de télévision, de vidéosurveillance ou de vidéos pornographiques pourrait suffire. Or, ce sont aussi et plus encore les prises de conscience qu'il faut travailler, ce sont les résistances à l'égard des usages « faciles » qu'il faut développer d'où la nécessaire présence d'experts en psychologie pour accompagner la formation du personnel encadrant. Il s'agit de :

- Comprendre le poids des images, des panoplies de médiateurs, d'accélérateurs, d'intensificateurs du visible,
- Désapprouver les conséquences sociales induites par les technologies récentes,
- Obliger le spectateur à construire une subjectivité plus construite, plus assertée à partir d'éléments concrets, commentés, exemplifiés (par exemple d'un film projeté),
- Transformer, par un travail psychologique circonstancié, cette forme écranique de *storytelling* en moyen de résistance à ladite « aliénation ».

C-ACTI - Actes de colloque international (76)

Guiet-Silvain J. (10 et 11 octobre 2018) : « Les constructions des significations adolescentes sur les réseaux sociaux », in « Éducation à la santé et citoyenneté : quelles préventions, quelles solidarités ? », 7^e colloque international du Réseau des universités pour l'éducation à la santé, UNIRES, Paris.

Conclusion du chapitre 2

Les mutations dans le rapport au temps et aux savoirs des jeunes sont marquées pour certaines d'entre elles par l'immédiateté, le manque de repères et le manque de limites. La force critique du sujet dépend d'une série de conduites adaptées et intégrées. Leur analyse suppose la nécessité de construire une dimension éducative afin de ne pas réduire l'usage de ces technologies à des visées trop superficielles (Compiègne, 2011). Le vrai problème à poser est, pour le sujet, de penser librement, ce qui suppose par extension de pouvoir conquérir de nouveaux espaces de réflexion. Si certains adolescents démultiplient le nombrilisme et l'obsession de soi, permettant sans doute de représenter leurs tensions et leurs anxiétés, la diffusion de leur image doit cependant être comprise, entendue, diagnostiquée (Déage, 2018, p.147). Le développement des compétences psychosociales devient un atout indispensable à promouvoir dans l'éducation (Berger, Balcou-Debussche, Authier, Loizon et Breton, 2016). Dès lors, cette sensibilisation entraîne les acteurs dans une transformation dynamique suivant un accompagnement approprié. Ceci conduit de nouvelles perspectives à inscrire dans des interventions éducatives ciblées (Mouisset-Lacan, 2012).

∴

Chapitre 3 - L'expressivité de soi, le narcissisme sous contrôle

Trois thèmes importants sont encore à développer dans ce troisième chapitre. Ils ont été exposés lors de deux manifestations scientifiques. La première a eu lieu lors du *Congrès international de l'AREF* en 2018 (mise en ligne) et la seconde s'est exprimée dans un article publié dans la revue « *Education, Santé, Sociétés* » en 2020. J'ai choisi ici de présenter trois axes principaux :

- L'expressivité adolescente (3-1),
- L'expression du narcissisme (3-2),
- L'authenticité sous contrôle (3-3).

3-1 - L'expressivité adolescente vers une appropriation progressive de sa reconnaissance ou de sa mise en scène

Si les réseaux sociaux représentent des lieux privilégiés pour la gestion des relations sociales, et également pour la création de nouvelles relations, deux démarches différentes s'ouvrent aux adolescents (Livingstone, Masheroni, Murru & Thierry, 2011). Soit, ils utilisent le web en construisant de larges cercles d'amis, soit, ils apprennent à conserver, à travers la toile, leur profil plus ou moins inchangé, évitant de ne pas publier trop d'informations sur eux. Cette quête ou mise en scène est un jeu avec des acteurs et des spectateurs : « *La pression à la communication est d'autant plus importante que [...] la quantité de messages joue comme un indicateur de l'intensité et de la force du lien* » (Chaulet, 2009, p. 63).

Mon enquête de terrain (Guet-Silvain, 2019) met essentiellement en évidence la dimension passionnelle accordée aux réseaux sociaux, leur fréquentation régulière voire quotidienne, les dépendances qu'ils provoquent. Elle met aussi en lumière les versants émotionnels, les affects, les troubles de soi. Les variables explicatives retenues concernent les fragilités possibles des adolescents, le rôle joué par leur milieu, celui joué par les heurs ou traumatismes subis, celui joué par le cercle proche de soutiens ou d'amis. Une analyse thématique a également été effectuée. L'étude approfondie des discours a permis d'identifier les enjeux de pouvoir et de domination caractérisant les rapports socio-symboliques et socio-affectifs en jeu. Mon propos ci-après est de développer quels sont les besoins exprimés par ces affiliations de groupe, d'accomplissement, d'autonomie sociale (des exemples sont présentés dans le tableau n°3 ci-après). Ce jeu difficile entre la présence indispensable du collectif et l'affirmation est tout aussi indispensable que celle d'une singularité individuelle.

Une tâche de synthèse m'a conduite à formuler les trois pistes principales : prospecter en particulier les notions d'attachement, d'acceptation et d'investissement.

3-1-1 - Le contrôle de la distance relationnelle

Le problème de l'isolement réel de l'adolescent conduit à investiguer ses pratiques de communication. Le travail du lien social entre pairs est une quête de soi, avec une conséquence toujours possible : « *une fois une image partagée, le propriétaire n'a plus de contrôle sur sa diffusion* » (Balleys et Coll ; 2015). Les adolescents témoignent souvent de leur incapacité à contrôler et couper le contact. Les limites personnelles sont d'ailleurs en jeu, les frontières entre soi et l'autre, la crainte constante, autrement dit, d'intrusion, voire de subversion de l'espace personnel. Nombre de témoignages s'étendent dès lors sur le thème de la sécurité, soulignant jusqu'à l'angoisse le fait de vivre l'autre comme une menace, une instance susceptible d'agresser.

3-1-2 - La quête des limites

La quête des limites est située dans une zone de flou, aucune instance n'est en mesure de dicter des conduites au sujet et de les baliser : « *La quête des limites devient celle de l'acceptable pour les autres* » (Le Breton, 2005). Il est intrigant de voir à ce sujet que les pratiques observées varient selon les pays en Europe ; ceci nous suggère des études comparatives sur de tels usages (à ce sujet, voir Livingstone, Mascheroni, Murru, 2011, p.96).

3-1-3 - La notion de construction et de représentation de soi

À l'adolescence, le « *moi postmoderne est conçu comme un moi qui joue avec sa propre image, qui s'invente lui-même et peut aller jusqu'à induire les autres en erreur par sa capacité à manipuler les informations qui le concernent* » (Illouz, 2006). Un débat permanent s'installe, la quête majeure des adolescents devient celle des limites : « *savoir ce que les autres attendent de lui et ce que lui peut attendre des autres* » (Le Breton, 2005). Cette pratique culturelle, orientée vers une distraction sans cesse active, en quête de nouveaux divertissements est soumise à un appareil de croyances diffusé selon des messages ou de formes d'écriture variées. L'adolescent est entraîné dans un environnement suscitant une impatience impossible à combler (avoir de plus en plus d'« amis »), sans pouvoir s'extraire d'un temps social et d'un développement considérablement augmentés (être en connexion constante (les « like »), ne pas lâcher les « conversations » (qu'elles soient publiques ou privées)). Autant de données récentes, neuves même, que nul enseignant ne peut ignorer. Je rassemble quelques exemples du fonctionnement du sujet, de l'orientation de ses comportements et de ses conséquences dans le tableau suivant :

Fonctionnement du sujet	Orientation	Conséquences
Construction adolescente	<i>Reconnaissance sociale et visibilité</i> <i>Affichage public</i>	Lieux privilégiés pour la gestion des relations sociales Création de nouvelles relations
Culture des réseaux sociaux	<i>Potentiel /Ouverture</i>	Larges cercles d' «amis » Conserver leur profil Ne pas trop publier d'informations
Identité personnelle / au groupe	<i>Popularité</i> <i>Construction de soi</i>	Afficher leur appartenance à un groupe Appliquer les normes d'identification au groupe
Constitution du sujet	<i>Expressivité dépendante de l'acceptation d'autrui</i> <i>Amitiés fantasmées</i> <i>Protection des réactions de l'autre</i>	Interroger le regard de l'autre Pas de contrainte de co-présence Informations différentes Désynchronisation/ synchronisation du temps entre l'action et la représentation

Tableau n°7 : Le fonctionnement du sujet

Un champ de recherche novateur porte sur l'origine des ressorts particulièrement actifs de la connectivité. La possibilité de cercles extensifs d'« amis », celle de profils renouvelés favorisant des identités narratives, tout en créant des opportunités dialogiques. Plus on se dévoile plus les caractéristiques identitaires s'accroissent. Cette morphologie sociale a inévitablement appelé mon attention. Couplé à des mobilisations d'autrui, le recours aux réseaux diversifie les contacts avec des individus éloignés et engendre certains intérêts communs. Les enquêtes sur le capital social ont révélé des écarts significatifs du capital social (Hampton, Wellman, 2003), d'autres font des constats inverses pour des raisons déjà évoquées (voir le partage entre isolement et contact de Quan-Haase et Wellman, 2004). Ce qui peut très paradoxalement conduire à un « affaiblissement » du social : les contacts entretenus se substituent aux liens les plus proches et contribuent à effacer l'engagement civique et local.

3-2 – L’envol du narcissisme

3-2-1 - L’intimité dévoilée

Reste plus profondément la question de l’intime, cet espace allant au plus profond de chaque être, thème masqué, dissimulé, qu’il est difficile, pour l’adolescent, d’aborder avec les proches, alors que la maîtrise d’un tel « espace » est indispensable pour exister, voire se réassurer. Aucun doute, les réseaux sociaux jouent un rôle essentiel sur ce point. Ils favorisent des activités électives, aidant dans ce cas les adolescents à exprimer leur propre singularité. Tisseron (2011, 2012) définit à cet égard plusieurs versions : le désir d’intimité, le désir d’extimité, le désir de ne pas être oublié, le désir de maîtriser la distance relationnelle, la valorisation de l’expérience réflexive. Ces désirs peuvent être transformés ou modifiés selon l’utilisation des réseaux sociaux qui permettent l’universalité des messages ; l’interchangeabilité des interlocuteurs, (par exemple dans l’envoi de messages caricaturaux), extrêmes et provocateurs ; l’éloge de l’immédiateté des contacts à diffuser et à recevoir.

Le besoin d’accomplissement, face à la diversité du dévoilement de soi mobilise l’importance du domaine cognitif et affectif de tout être humain. Le besoin de curiosité de l’enfant et de l’adolescent est considérable, dans son rapport à lui-même et aux autres. C’est bien sur lui qu’il faut s’appuyer. C’est sur lui que peuvent travailler psychologues et pédagogues.

Restent les stratégies inévitables de domination ou d’affirmation abrupte. Certains adolescents font tout pour devenir la référence des relations engagées, au détriment d’autres initiatives et au risque de blesser d’autres sujets. Ce sont eux qu’il faut suivre plus particulièrement encore. D’autant que prospérer dans ce rôle contribue au prestige social de celui ou celle qui prend la main sur les échanges. Une telle attitude peut atteindre des sommets inégalés : savoir tout de tout le monde, dans une course à la promotion de soi, noyée dans un narcissisme omniprésent. La recherche de capter l’attention des autres semble, dans ce cas, s’exercer à tout prix : peu importe ce qu’il en coûte, quitte à se noyer dans son écran. L’identité se construit ici en dissimulant le sujet réel sous des photos flatteuses et des messages écrits selon un codage particulier. Des « *mascarades narcissiques* » sont en scène suivant des expériences totalement leurrantes de soi (Virole, 2012, p. 103).

À l’instar de leurs aînés, les adolescents vont principalement s’adresser à quatre différents cercles d’interlocuteurs : soi-même (par exemple : le visionnage sur un écran d’une photo ou d’une vidéo prise par soi-même), une personne unique et désignée (par exemple : Snapchat), un groupe restreint dont l’on connaît l’identité des membres (par exemple : Facebook), un groupe illimité dont l’on ne connaît pas l’identité des membres (ex. : YouTube). D’où la nécessité de suivre ces strates et niveaux. Dans un tel contexte, l’interpellation de ces

regards multiples implique par ailleurs la constitution d'un véritable éthos numérique. Autant dire qu'un tel éthos, malgré, ou à cause de la maîtrise des codes qu'il implique, peut osciller entre l'enrichissement psychologique ou sa totale indigence. Après l'exploration de ces quatre cercles d'interlocuteurs, nous concluons en revenant sur les enjeux identitaires que cet éthos semble révéler.

3-2-2 - L'intériorisation de schémas d'attitudes

Le principe adopté par les pairs est celui de l'échange concret, concerté et étudié (ne pas lâcher les conversations, ou avoir de plus en plus d'« amis »). De l'inclusion à la subordination, le passage est léger quand il conduit une nouvelle dimension qui engage le sujet dans une sociabilité juvénile et un prolongement de soi : « *l'espace virtuel comme possible lieu d'élaboration de la séparation se révèle être un espace transitionnel* » (Gozlan, 2016, p. 180). Ceci creuse l'écart entre les simples interactions et l'effort de réflexivité. De même cette sociabilité nouvelle court le risque d'engager des similitudes de comportements, ce qui est à prendre en compte, et sans doute à évaluer (Bergès-Bounes et Forget, 2017).

La base relationnelle des adolescents se construit selon un processus cumulatif de contraintes. Ce sont bien elles qu'il faut manier avec prudence. (Guet-Silvain, 2019). Un principe de comportement légitimé par le groupe peut se stabiliser, tout en demeurant fragmentaire et fragile, paradoxe qu'il faut suivre avec la plus grande attention (Lachance, 2006).

Un autre projet de recherche est prévu dès septembre 2020 dans un établissement agricole dans le Loiret (CFA) avec des psychopédagogues et des CPE⁷⁴. Il s'agit de créer des groupes de travail avec les partenaires éducatifs de l'établissement sur le climat scolaire (les thèmes retenus sont l'estime de soi et les relations avec les pairs).

La question du diagnostic à l'adolescence m'incite ainsi à la prudence dans le repérage des états limites ou des troubles de tout attachement fuyant, incertain, mal structuré. « Pour un sujet bouleversé par la puberté, la confrontation au monde adulte qui donnerait l'impression de ne pas lui fournir d'appui, le laisse sans recours et dans un grand désarroi. Pour une famille confrontée à une multitude d'intervenants, et parfois jugée, les sources d'anxiété et d'incompréhension sont légion face aux aides proposées » (Marquebreucq *et al*, 2010).

⁷⁴ Thématiques prévues : l'adolescent, les réseaux sociaux, l'estime de soi, les relations avec les pairs.

3-3 - La reconnaissance d'authenticité néanmoins sous contrôle

3-3-1 - Les réseaux sociaux en débat

Je n'irai pas plus avant dans les descriptions de mes recherches, si ce n'est de conclure ainsi sur le problème des réseaux et de leur approche :

- La « pauvreté » des contenus des réseaux sociaux adolescents sert souvent un prétexte superficiel, l'enjeu relationnel est toujours plus profond : se présenter à l'autre, obtenir quelque chose de lui, avec pour seul objectif, rompre sa solitude.
- L'analyse des réseaux sociaux suppose d'intégrer une réflexion plus vaste autour de la sociologie des groupes (Demazière et Gadéa, 2009). Ce sont eux qui organisent cette vie d'adolescent.
- Les réseaux favorisent l'émergence de leaders, pouvant s'avérer inquiétants, alors que rien ne garantit leur légitimité.
- Plusieurs zones relationnelles se différencient : celles des contacts directs (messages privés tels les « sms ») et celles plus indirectes (communication avec des inconnus, partage de thèmes flous..., possibilité de masquage d'identité) de plus en plus nombreuses et de plus en plus virtuelles. C'est bien ce second versant, ouvert et favorisé par de telles techniques, dont il faut coûte que coûte prendre conscience. C'est lui qui entretient une fragilisation possible de l'identité.
- L'acceptation d'un ordre social souvent inégalitaire est soumis à des attitudes ou des affinités culturelles imposées, exigeant parfois l'adoption de comportements identitaires, et dès lors des formes d'aliénation.

3-3-2 - La question de l'école

L'enjeu et le rôle de l'école révèlent les tensions qui traversent mon champ de réflexion au prix d'éclatement des problématiques dans des directions différentes voire opposées. Le réseau social accompagne le développement des sociétés numériques et questionne leurs usages (Mounier, 2018). Les techniques socio-numériques, en revanche, ne doivent pas, comme c'est l'usage, être considérées en opposition avec l'institution scolaire. Elles peuvent autant engendrer des dérives regrettables, que proposer des outils inédits et efficaces d'information et de savoir. L'institution peine à accorder une place adéquate à de tels objets, alors que leur recours, toujours plus quotidien et massif, se révèle inévitable. Les discours sur les possibles transgressions constatées sur Facebook se multiplient, par exemple, sans que soit pris en compte les atouts éducatifs qu'un tel réseau peut représenter.

Le fonctionnement institutionnel de l'école, fortement hiérarchisé, rend complexe l'intégration de ces dispositifs. Impossible d'ignorer l'attitude de défiance ou de mise à l'index de Facebook car considéré antiscolaire, ce qui ne peut manquer de complexifier les approches.

Bien au contraire il faudrait envisager sur ce point une éducation des différents acteurs. Des actions de formation existent bien, quelquefois, mais elles demeurent à la marge. Une césure s'est quasiment installée entre le domaine scolaire et les pratiques domestiques du Web. Un investissement pédagogique inédit s'avère ici nécessaire. Un travail est possible à cet égard, confirmé par les échanges que j'ai eus avec différents acteurs. Prévoir de nouvelles interactions implique un renouvellement en profondeur des transmissions, de leur usage, de leur destination, de leur compréhension. Par conséquent, il s'agit d'envisager une formation qui sorte du cadre classique demeuré uniquement phatique ou mimétique, afin de favoriser la motivation dans un cadre dynamique des relations entre l'individu et son environnement (Carré, 2001).

L'exemple du confinement à la suite de la pandémie en 2020 a largement démontré que les modèles d'autoformation sont parfois aléatoires, les usagers n'ayant pas l'habitude de concevoir ou d'appréhender les possibilités d'apprentissage et d'échange que de tels réseaux peuvent offrir (Le Deuff, 2010). Les limites sont criantes si elles sont celles de simples conseils techniques. Il faut, bien au contraire, inscrire une démarche inédite de formation dans des dispositifs plus larges en rejoignant les travaux en didactique ou en éducation aux médias.

Ce type de transmission nouveau et ambitieux implique une distinction d'usages selon les réseaux : travailler à des apprentissages différents, ouvrir sur des destinations aussi constructives qu'inédites. La perspective créatrice s'avère aussi être un enjeu accompagnant mes dernières propositions. Ne laissant pas prise aux stratégies publicitaires et commerciales, un pouvoir précis de captation des usages doit s'imposer. Il suppose alors de favoriser l'émergence de leur apprivoisement, de leur évaluation, de leur ouverture aussi, puis de leur maîtrise.

Une synthèse de mes propos a été présentée dans une communication à l'AREF en 2019 et a donné lieu à une publication dans la revue « *Education, santé, sociétés* » en 2020.

C- ACTI - *Communication et publication* (77-78)

Guiet-Silvain, J. (Juillet 2019). « L'impact des réseaux sociaux sur les relations adolescentes », *Congrès international de l'AREF* (Actualité de la recherche en éducation et formation), Bordeaux.

ACL - *Article* (79)

Guiet-Silvain J. (2020). « La communication des réseaux sociaux des adolescents : une domination de soi ? », 6-2. *Revue Education, Santé Sociétés*.

Conclusion du chapitre 3

Ma démarche montre qu'il s'agit d'inventer des usages et des formations à l'égard desquels l'école demeure encore étrangère. Ce qui suppose la promotion, dans l'école même, d'une vision dialectique : critiquer un recours transgressif et dangereux aux réseaux, exploiter en revanche leurs ressources susceptibles de servir l'information et le savoir. Mieux, il s'agit encore de ne pas ignorer des potentialités situées au cœur de telles techniques, ferments négligés ou mal exploités, ceux mêmes censés servir des démarches de création et d'inventivité. Les élèves peuvent, sur ce dernier point, renouer avec un enthousiasme trop souvent absent.

∴

Conclusion de la partie V

Une idée devenue centrale dans ma recherche, révèle combien, pour beaucoup d'adolescents, la quête de reconnaissance et de notoriété ne semble pas être guidée par un narcissisme hypertrophié, mais plutôt par une angoisse : celle de ne pas exister aux yeux des autres.

Une autre idée encore consiste à transformer de tout au tout le rapport actuel aux réseaux sociaux : envisager la critique de leur usage dominant, orienter vers des usages favorisant le savoir et l'information. La communication, l'éducation, la reconnaissance doit former un dialogue entre l'adolescent, la machine et les autres. Je relie l'importance de la mutation des humanités numériques, qui permet de considérer ce que nous lui connaissons, à celle de culture où s'insère l'« *extension de la scolarisation et de l'emprise des cultures de masses* » (Dubet, 2014). Il s'agit surtout de transformer le risque de domination de quelques-uns sur les autres, en un instrument de culture, de savoir, voire de création. Ne pas réduire la capacité de choix éclairés suppose bien une éducation.

La force libératrice de la réflexion du jeune ne peut se dispenser d'une éducation promulguant l'idée que tous peuvent atteindre des savoirs, et qu'il s'agit bien d'un formidable générateur de ressources. Je propose ainsi une utilisation pédagogique des réseaux sociaux, afin de permettre aux jeunes générations de développer leur autonomie créative à travers eux, ceux même qu'ils utilisent quotidiennement. L'école ne saurait ici demeurer « hors sol ». Elle peut même s'avérer plus pertinente qu'il n'y paraît. Les communautés culturelles des jeunes pourraient construire ainsi des projets culturels dans un surcroît de réflexivité, en transformant les usages et selon une cognition augmentée (Barrère, 2013 ; Octobre, 2008).

Dès lors, l'enseignement établit largement une ligne de crête s'éloignant de certaines conceptions classiques. Cette réflexion s'inscrit dans la dualité du possible et de la réalisation du virtuel, ancrée alors dans l'origine et la fonction de cette culture adolescente.

∴

CONCLUSION

*Le sujet, au travers de ses actions, construit ses connaissances,
(G. Vergnaud).*

Mon itinéraire m'a ainsi fait parcourir les champs les plus divers : des milieux pédagogiques, de l'enseignement primaire à l'enseignement supérieur, de l'enseignement auprès d'enfants à un enseignement auprès d'adultes. Une logique, ou même plusieurs logiques, mais toutes liées, se sont poursuivies d'une étape à l'autre.

Pédagogique d'abord : l'enseignement auprès des enfants, mes difficultés d'institutrice, m'ont aidée à poser des questions à la recherche. Elles m'ont aidée à problématiser ce qui est devenue ma thèse. Mes premières investigations sur la division sont directement issues des questions rencontrées face aux résistances de certains enfants. Au-delà ce sont aussi mes premières expériences rencontrées pour obtenir l'attention et la conviction des apprenants qui m'ont aidée à penser des formations de groupe et des collectifs de discussion dans l'enseignement supérieur. J'ai appris au fil des années et en parcourant des milieux différents, tous confrontés aux apprentissages, combien la pédagogie est affaire de savoir autant que de savoir-faire, de méthode autant que d'intuition maîtrisée. Si bien que malgré le franchissement d'étapes très différentes, je n'ai pas le sentiment de franches ruptures séparant les unes des autres, au contraire, elles me semblent avoir soutenue une certitude personnelle constante autant, qu'une unité de projet.

Prospective ensuite, orientation de recherche, autrement dit. Ici encore je n'ai pas le sentiment d'une franche rupture entre les questions présentes sur les bancs de l'école normale et les questions d'aujourd'hui. Bien au contraire, il me semble que ce qui naissait durant ces années de formation a trouvé une lente et progressive réponse durant les années de recherche universitaire. Le goût pour aller au-delà des apparences, la tentative d'éclairer le sous-jacent, la volonté de dépasser l'apparence et les discours convenus, les évidences premières et les allant de soi. Ce que je découvrais dans le discours convenu des infirmiers en formation était ce que je soupçonnais dans les trop faciles évidences de mes premiers écoliers.

Scientifique enfin. Les obstacles épistémologiques tels que Bachelard les a définis et étudiés, les schèmes faits de représentations souvent leurrantes, tels que Gérard Vergnaud les a explicités, ont en permanence guidé mes propres repères théoriques. Ils ont constitué l'armature m'ayant permis de rechercher dans l'ensemble de mes travaux les fausses logiques des apprenants, celles qui viennent faire obstacle à une compréhension exigeant plus de distance et de détours. Mais ce sont précisément ces « armes » théoriques qui m'ont permis aussi de dégager des voies permettant une prise de conscience d'abord, une réorientation ensuite. Ce qui me permet de revenir à la pédagogie et d'affirmer une fois encore que celle-ci ne peut se penser

sans un entremêlement complexe de science, de conviction et de compréhension quasi psychologique de l'autre.

C'est bien cette notion de « schème », telle que Gérard Vergnaud l'a définie, qui a commandé et sous-tendu l'ensemble de mes prospections. Le recours systématique et constant à cette notion m'oblige, dès lors à un retour attentif sur l'ensemble de mes démarches et de mes projets.

Le schème selon Vergnaud est à la fois une « totalité dynamique fonctionnelle » et « une organisation invariante de l'activité pour une classe définie de situations ». Il s'agit, autrement dit, d'un dispositif mental ou gestuel, abstrait ou comportemental, possédant deux caractéristiques majeures : il est « fonctionnel », c'est-à-dire qu'il conduit à des opérations précises, ouvrant sur des réalisations et des concrétisations ; et il est « invariant », c'est-à-dire que c'est bien l'organisation qui est invariante, objet d'une logique aussi constante qu'identifiable. Faut-il ajouter qu'il peut être totalement « rationnel » conduisant alors à des opérations savantes, vérifiables, agaçant des chaînes de raisonnements fondés sur la science et la raison ; mais il peut être aussi « irrationnel », favorisant la croyance, installant l'illusion, jouant avec des faux semblants ou des pseudo vérités. Une logique peut parfaitement exister dans ce second cas. Elle peut être « stable », elle aussi, « invariante », vérifiable même, mais fondées sur d'autres critères que la science, voire la vérité.

Or c'est bien cette seconde catégorie de schèmes que j'ai systématiquement poursuivie dans mon travail.

L'exemple des résistances à comprendre la division le montre en tout premier lieu. Très « logiquement » en particulier s'impose dans l'histoire de l'arithmétique cette idée selon laquelle il est impossible de diviser lorsque le diviseur est plus grand que le dividende. Une telle idée triomphe dans le raisonnement spontané, elle est « fonctionnelle », elle est « invariable ». Logique leurrante bien évidemment, fondée sur le schème intuitif du rapport obligé et particulier entre deux grandeurs mises en relation, elle a traversé le temps. Elle existe aussi tout spontanément dans le raisonnement des élèves. Elle s'impose alors comme un obstacle à la pédagogie. Il faut, pour la dépasser, que soit inventée la démarche permettant et promouvant l'existence de décimales. Il faut aussi que les élèves intègrent le schème non spontané d'une réalité précise existant sous l'unité elle-même. Tel est le point central de mes objectivations : situer l'obstacle dans l'histoire de la pensée, le retrouver dans le raisonnement des élèves, circonscrire alors, précisément et spécifiquement, son dépassement.

L'exemple des « résistances » à certains apprentissages dans les situations de soin renvoie aux mêmes logiques, fussent-elle agencées sous une autre forme. L'apprentissage de l'asepsie montre le maintien de repères intuitifs sur une propreté issue d'un simple lavage de mains, schème gestuel cette fois, d'autant plus résistant qu'il s'inscrit dans une pratique dont l'« évidence » devient quotidienne. L'enjeu était ici de déceler ces logiques intuitives dont la vérité, toute apparente, peut quelquefois s'imposer à l'observateur lui-même. Ce sont bien

d'autres schèmes et logiques intuitives que j'ai poursuivis dans ces études sur la formation au soin : de l'image provoquée par la malade au calcul de doses médicamenteuses fondée sur la vue des flacons plus que sur le chiffre des mesures, du « on dit » perturbateur entre soignants, aux croyances sur l'efficacité ou l'inutilité de certains objets (les gants en particulier).

Reste la troisième catégorie d'objets sur lesquels j'ai conduit mes enquêtes : l'usage des réseaux sociaux. Des questions morales se mêlent ici aux questions savantes, des questions relationnelles aux questions « scientifico-techniques ». Ce qui n'enlève en rien la possibilité de repérer des « schèmes » : repères intuitifs et logiques liés à la manière de penser le groupe ou de penser l'individu. Plusieurs dynamiques se sont ainsi imposées dans mes prospections. La première est celle du sentiment d'impunité que peut procurer la possibilité de se « promener » sur la toile en multipliant les pseudos. La seconde est celle de tenter d'exercer un pouvoir sur d'autres, meurtrir des proches, harceler des personnes ciblées. Le troisième enfin est d'utiliser le réseau comme un refuge, favoriser l'emmurement protecteur plus que l'usage ouvert et constructeur. D'où l'enjeu pédagogique consistant à identifier de tels schèmes comportementaux pour mieux les surmonter, l'enjeu étant aussi de tenter d'ouvrir les réseaux sur d'autres pratiques que celles promues par l'intuition ou l'irrationalité, orienter vers l'art, le savoir. Ce qui peut créer une métamorphose de l'usage autant qu'un nouveau rapport avec l'école : déplacer le recours au réseau vers un recours scolaire, déplacer ses contenus vers la science plutôt que vers un relationnel peu ou mal maîtrisé.

Tels sont bien les objets et les références théoriques étudiés durant ma longue période de recherche, telles sont bien les étapes que de telles recherches ont traversées.

Mes futures recherches continueront de me mobiliser sur plusieurs fronts, compte-tenu de l'étude des concepts pragmatiques, engagée à propos des étudiants infirmiers et des cadres formateurs d'une part et des adolescents d'autre part. Mes propositions d'encadrement de recherche auprès des étudiants porteront sur toujours sur l'analyse de l'activité, afin d'étudier les ressources mobilisées par le sujet, leur appréhension des difficultés et l'évolution de leur compréhension des situations rencontrées.

Je prévois d'autres études empiriques, consacrées au défi qui se pose sur la question du développement des compétences dans une phase cognitive : soit celle relative à la compréhension et à la maîtrise d'un ensemble de connaissances en actes qui sont mises en application dans un ou plusieurs contextes. Par exemple, du côté des compétences psychosociales, le problème des frontières des protagonistes adolescents, situé dans des environnements variables, entre jeu et sérieux dans son acception contemporaine, permet de considérer la portée éducative de ma réflexion que je compte explorer en direction des apprentissages, situés dans cet espace public.

Je n'oublie pas que si mes travaux ont pu être menés dans des conditions favorables, c'est grâce à leur insertion dans des dynamiques collectives (séminaires, colloques, co-rédactions). C'est bien dans cet esprit que je compte poursuivre mes recherches et mes

enseignements. Afin d'ailleurs, de penser des systèmes complexes, des propositions d'encadrement de recherche, mes démarches feront collaborer des jeunes chercheurs dans ces perspectives. Il me semble essentiel de construire des implications d'étudiants dans cette intention. Mes expériences impliquent ainsi une mise à jour de leurs dimensions scientifiques et offrent à l'inattendu de la recherche des devenirs scientifiques passionnants.

BIBLIOGRAPHIE

- Ag Almouloud, S. (1992). « L'ordinateur, outil d'aide à l'apprentissage de la démonstration et de traitement de données didactiques », soutenue sous la direction de R., Gras, *Thèse de doctorat en Mathématiques et Applications*, Université de Rennes I.
- Allensworth, D., Wyche J., Lawson E. et Nicholson, L., (1995). “Defining a Comprehensive School Health Program: An Interim Statement”, *Division of Health Sciences Policy, National Academy Press, Washington, DC*.
- Amalberti, R., Benhamou, D., Auroy, Y., Degos, L. (2011). “Adverse events in medicine: easy to count, complicated to understand, and complex to prevent”. *J Biomed Inform.* 44(3), 90-394.
- Amoukou I., Wautelet, J-M., (2007). *Croisement des savoirs villageois et universitaires : enjeux pour le développement*, p.245, Presses Universitaires de Louvain.
- Artigue, M., Gras, R., Laborde, C., Tavinot, P., Balacheff, N., Dir. (1994). *Vingt ans de didactique des mathématiques en France. Hommage à Guy Brousseau et Gérard Vergnaud*, Grenoble : La Pensée Sauvage Editions.
- Artigue, M. (1991). « Épistémologie et didactique », *Recherches en didactique des mathématiques*, 10.2-3, 241-285. Grenoble : La Pensée Sauvage Editions.
- Astolfi, J-P. (1990). « Les concepts de la didactique des sciences, des outils pour lire et construire des outils d'apprentissage », dans « Les professions de l'éducation », *Recherche et formation*, 8, 19-31.
- Astolfi, J.-P. (1994). « Didactique plurielle des sciences. Analyse contrastée de quelques publications de recherche », *Aster*, 19, 7-28.
- Audigier, F., Tutiaux-Guillon, N. (dir.). (2008). *Compétences et contenus. Les curriculums en question*, Bruxelles : De Boeck.
- Ardoino, J., Vigarello, G. (1986). « Identité des Sciences de l'éducation », dans « *L'état des Sciences sociales en France* », dir. Marc Guillaume, Paris : Éd. La Découverte.
- Bachelard, G. (1934), *La formation de l'esprit scientifique, Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective, objective*, Paris : Librairie philosophique J. Vrin, 5^{ème} édition, 1967. Collection : Bibliothèque des textes philosophiques.
- Bailleul, M. (1994). « Analyse statistique implicative : variables modales et contributions des sujets. Application à la modélisation de l'enseignant dans le système didactique », *Thèse, Université de Rennes I*.

- Balcou-Debussche, M., Debussche, X. (2011). « Combiner les approches biomédicale et psychosociale pour concevoir des situations d'apprentissage en éducation thérapeutique », *Médecine des Maladies Métaboliques*, 5, 2, 180-185.
- Balcou-Debussche, M. (2012). « L'éducation thérapeutique : entre savoirs complexes, formateurs, apprenants hétérogènes et contextes pluriels », *Recherche en soins infirmiers*, 110, 45-59.
- Balleys, C. et Coll, S. (2015), « La mise en scène de la vie privée en ligne par les adolescents », *Reset*, n°4.
- Barbier, J-M. (1996). « Savoirs théoriques et savoirs d'action », *Recherche et formation*, 27, 155-157.
- Barney, J-B. (1991). "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management*, vol. 17, 1, 99-120.
- Barrère, A. (2013), « L'éducation à l'épreuve des activités juvéniles : de nouveaux défis », *Phronesis*, 2(2-3), 4-13.
- Bednarz, N. (Dir.). (2013). *Recherche collaborative et pratique enseignante : regarder ensemble autrement*. Paris : L'Harmattan.
- Béguin, P., Weill Fassina, A. (1997). *La situation en ergonomie : connaître, agir et interagir*, Octares Eds.
- Belhoste, B., Taton, R. (1992). *L'école normale de l'an III, Leçons de mathématiques*, Dhombres, J. (dir.). Dunod.
- Bellon, J-P., Gardette, B. (2013). *Harcèlement et cyberharcèlement à l'école : Une souffrance scolaire 2.0.*, ESF Editeur.
- Benkirane, R. (2002), *La complexité, vertiges et promesses*. Paris : Le Pommier.
- Berdot, S., Sabatier, B., Gillaizeau, F., Caruba, T. et Prognon, P., (2012). « Evaluation of drug administration errors in a teaching hospital », *BMC Health Services Research, BioMed Central*, 12 (1).
- Berger, D. ; Balcou-Debbusche, M. ; Authier, D. ; Loizon, D. et Breton, É. (2016). « Éducatons, santé et mutations sociales : nouveaux enjeux, nouveaux défis ? », *Actes du 5^{ème} colloque UNIRèS* : Paris, UNIRèS.
- Berger, D., Pizon F., Bencharif, L. et Jourdan, D. (2009). « Education à la santé dans les écoles élémentaires. Représentations et pratiques enseignantes », *Didaskalia*, 34, 35-66.
- Berger, D., Balcou-Debussche, M., Authier, D., Loizon, D. et Breton, É. (2016), *Actes du 5^{ème} colloque UNIRèS* : « Éducatons, santé et mutations sociales : nouveaux enjeux, nouveaux défis ? », Paris, UNIRèS.

- Bernié, J-P., Goigoux, R. (2005). « Quels concepts pour quelle analyse de l'activité des enseignants de français ? », *Lettre de l'Association Internationale pour la Recherche en Didactique du Français*, 36(1), 3-4.
- Berges-Bounes, M., Forget, J-M. (2017), *Les écrans et nos enfants, le meilleur ou le pire ?* Eres.
- Blanchet, A. (1997). (Dir.). *L'entretien dans les sciences sociales*. Poitiers : Dunod.
- Blaya, C. (2010). *Décrochages scolaires. L'école en difficulté*, Bruxelles : De Boeck.
- Blouin, F. (2006). « Deux sphères conceptuelles distinctes : le classement des archives et la recherche historique », *Matériaux pour l'histoire de notre temps*, 82 / avril-juin.
- Boero, P., Douek, N. et Garuti, P-L. (2003). "Children's Conception of Infinity of Numbers in a Fifth Grade Classroom Context". *Proceedings of PME-XXVII*, vol.2, 121-128, Hawaiï, Honolulu.
- Boru, J-J., Leborgne, C. (1992). *Vers l'entreprise tutrice. 1, Du tuteur à la fonction tutorale*, Paris : Éditions Entente.
- Bronckart, J-P., (2001). « S'entendre pour agir et agir pour s'entendre », dans : Jean-Michel Baudouin éd., *Théories de l'action et éducation*. Louvain-la-Neuve, De Boeck Supérieur, *Raisons éducatives*, 133-154.
- Bronckart, J-P. (2007). « De l'activité collective à l'action et à la pensée individuelles, pour une psychologie fermement vygotkienne », dans *Activité humaine et conceptualisation, Questions à Gérard Vergnaud*, coord. Maryvonne Merrri, Presses Universitaires du Mirail, 121-141.
- Brousseau, G. (1983). « Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques », *Recherches en didactique des mathématiques*, 4.2, 167-189.
- Brousseau, G., (1986). « Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques », *Recherches en didactique des mathématiques*, 7.2., 33-115.
- Brousseau, G. (1988). « Représentations et didactique du sens de la division », In G. Vergnaud, G. Brousseau, & M. Hulin (Eds.), *Didactique et acquisition des connaissances scientifiques* (Actes du colloque de Sèvres, mai 1987), Grenoble : La Pensée Sauvage Editions.
- Brousseau, G. (1990). Le contrat didactique et le concept de milieu : Dévolution », in Revue « *Recherches en didactique des Mathématiques* », 9.3, 309-336.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*, La Pensée Sauvage Editions : Grenoble.
- Brousseau, G. (2004). « Les représentations : étude en théorie des situations didactiques », *Revue des Sciences de l'éducation*, 30, 2, 241-277.

- Brown J. et Van Lehn K. (1980), "Toward a generative theory of bugs in procedural skills", In Carpenter, T., Moser, J., and Romberg, T., (eds). *Addition and subtraction: a cognitive perspective*, Hillsdale, NJ Lawrence, Elbaum Associates.
- Brun, J. (1994). « Évolution des rapports entre la psychologie du développement cognitif et la didactique des mathématiques », dans M. Artigue, R. Gras, C. Laborde, & P. Tavinot (Eds.), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*, 67-83, Grenoble : La Pensée Sauvage Editions.
- Brun, J-P. (2008). *Les sept pièces manquantes du management*. Montréal : les éditions transcontinentales.
- Browne, G., Gafni A., Roberts J., Byrne, C. and Majumdar B. (2004). "Effective/efficient mental health programs for school-age children: a synthesis of reviews." *Social science and medicine*, 58, 1367-1384.
- Bourdoncle, R., Barbier, J-M. (dir.) (1996). « Savoirs théoriques et savoirs d'action », in: *Recherche & Formation*, 27.
- Burtenshaw, R. (2003). "Report from the review of social personal and health education at junior cycle". Dublin: SPHE Support Service, Post Primary.
- Bury, J-A. (1988). *Education pour la santé, concepts, enjeux, planification*, coll. Savoirs et santé, Bruxelles : De Boeck.
- Blaya, C. (2010)." Cyberbullying and happy slapping in France: a case study in Bordeaux". In Moranmerchan, J.A. et Jäger, T. (2010) : *Cyberbullying : a cross-national comparison*. VEP : Landau.
- Bodini, J. (2016), « L'écran pour le sujet : un miroir opaque et narratif », in Bodini, J. et Carbonne, M. (dir.) *Voir selon les écrans, penser selon les écrans*, Mimesis, 99-118.
- Castoriadis, C. (1975). *L'institution imaginaire de la société*. Paris : Seuil.
- Cambon, L., Ridde, V. and Alla, F. (2010). « Reflections and perspectives on evidence-based health Promotion », *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, 58, 277-283.
- Cardot, J-P., Berger, D. (2012). « Formateurs en éducation à la santé : un outil d'analyse des Conceptions, Les éducations à... : quelles recherches, quels questionnements ? » *Spirale*, 50, 167-180.
- Carra, C. (2006). « Violence à l'école primaire. L'expérience des enseignants et des élèves », *Questions pénales*, 14, n° 4.
- Carré, P. (Ed.) (2001). *De la motivation à la formation*. Paris : L'Harmattan.
- Charlier, E. ; Dejean, K, et Donnay, J. (2001). « To accompany a school project : a reflective Analysis », *Reflective Practice*, 2(3), 331-344.

- Charlot, B. (2008). « La recherche en éducation entre savoirs, politiques et pratiques : spécificités et défis d'un champ de savoir », *Recherches et éducatives*, 1, 155-174.
- Chaulet, J. (2009/4), « Les usages adolescents des tice, entre autonomie et dépendance », *Empan*, 76, 57-65.
- Chevallard, Y. (1986). « La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné », *Revue Française de Pédagogie*, 76, 89-91.
- Chevallard, Y., Joshua, M.-A. (1991). « Un exemple d'analyse de la notion de transposition didactique -la notion de distance- », *Recherches en didactique des mathématiques*, Grenoble : La Pensée sauvage éditions, 3, 157-239.
- Chevallard, Y. (1994). « Les processus de transposition didactique et leur théorisation », In Arsac et a. (Eds), *La transposition didactique à l'épreuve*, Grenoble : La Pensée sauvage éditions, 83-122.
- Chopin, M-P. (2007). « *Le temps didactique dans l'enseignement des mathématiques : approche des phénomènes de régulation des hétérogénéités didactiques* », Thèse, Sciences de l'éducation, Université de Bordeaux 2.
- Conne, F., Guiet, J. (1989). "Situations évoquées, situations jouées et structures mathématiques", *Actes de la Vème Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques*, Plestin les Grèves, 51-57.
- Conne, F., Lemoine, G. (1999). *Le cognitif en didactique des mathématiques*, Presses de l'Université de Montréal.
- Clot, Y. (2008). *Travail et pouvoir d'agir*, PUF.
- Chevallard, Y. (1997). « Questions vives, savoirs moribonds : le problème curriculaire aujourd'hui », Texte d'une communication au colloque *Défendre et transformer l'école pour tous* (Marseille, 3-5 octobre 1997).
- Cury, P., Pironom, J., Jourdan D. et Simar, C. (2018). « Education et santé à l'Ecole : analyse de l'activité enseignante et perspectives en matière de formation initiale et continue », *Administration & éducation*, Association Française des Acteurs de l'Éducation, L'école et la santé : des enjeux forts, une ambition à soutenir, 1 (157), 61-66.
- Compiègne, I. (2011), *La société numérique en question(s)*, Auxerre : Sciences Humaines.
- Dahan-Delmedico A., Peiffer J., (1986). *Une histoire des mathématiques : routes et dédales*, Paris : Seuil.
- Déage, M. (2018/2), « S'exposer sur un réseau fantôme, Snapchat et la réputation des collégiens en milieu populaire », *Réseaux*, La Découverte, 147-172.

- Debarbieux, E. (2006). *Violence à l'école : un défi mondial*, Paris : Armand Colin.
- Debarbieux, E. et Blaya, C. (2001). « La construction sociale de la violence en milieu scolaire », dans Blaya et alii, *Violence et souffrances à l'adolescence*. Paris : ESF.
- Demazière, D. et Gadéa, C. (2009). *Sociologie des groupes professionnels : Acquis récents et nouveaux défis*, Paris : La Découverte.
- Denman, S. (1999). « Health promoting schools in England - a way forward in development », *Journal of Public Health Medicine*, 21. 215-220.
- Derrida, J. (1995). *Mal d'archives*, Paris, Galilée, *Papier Machine*, Paris : Galilée.
- Descarpentries, J. (2007). « La tyrannie des régimes, Pourquoi acceptons-nous de nous priver de manger ? » in Revue *Pour la science, Cerveau et Psycho*, 22, Juillet-Août, 52-56.
- Descarpentries, J. (dir.) ; Verheye J-C ; Arboix-Calas, F. ; Jablonski-Sidéris, G. ; Bergugnat, L. ; Jacques, M-H. ; Guiet-Silvain, J. ; Roy, S.; Darlington, E. ; Masson, J. ; Hagege, H. ; Potdevin F. ; Agraz, A. ; Rothier-Bautzer, E.; Authier, D. ; Foucault, J. ; Balcou Debussche, M.(Juillet 2020). « La prévention mondiale de la COVID 19 : un subalternisme hégémonique des subalternisés. », Jacqueline Descarpentries (Dir.) Revue *Recherches et Education*, Hors-série.
- Desgagné, S. (1997). « Le concept de recherche collaborative : l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants », *Revue des Sciences de l'éducation*, 23(2), 371-393.
- Develay, M., (1999). *De l'apprentissage à l'enseignement*, Paris : ESF, coll. Pédagogies.
- Dewey, J. (2008). « La théorie de la valuation, Tracés », *Revue des sciences humaines*,15(2), 217-228.
- Dewey, J. (2011). *La formation des valeurs*. Textes traduits et présentés par Alexandre Bidet, Louis Quéré et Gérôme Truc, Éditions La Découverte : Paris.
- Dhombres, J. (1989). *Naissance d'un pouvoir, sciences et savants en France (1793-1824)*, avec N. Dhombres, Payot.
- Dhombres, J. (1992). *Leçons de mathématiques*, Dunod.
- Dhombres, J. (2000). Les mathématiques dans l'enseignement obligatoire. *Repères - IREM*, 38, 11-13
- Dhombres, J. (2007). « L'avenir de l'enseignement des mathématiques est un long fleuve tranquille : confrontations culturelles, confrontations disciplinaires, confrontations dans les métiers d'enseignement », *Conférences APMEP, Bulletin spécial Journées*, Clermont Ferrand, 471, 462-482.

- Dubar, C. (2002). « Entretien d'A. Gonin-Bolo avec C. Dubar ». *Recherche et formation*, 41,131-138.
- Dubet, F. (2014). « Cultures juvéniles et régulation sociale ». *L'information Psychiatrique*, 90(1), 21-27.
- Dubois D., Rabardel P., Weill-Fassina, (1993), *Représentations pour l'action*, Octares Ed.
- Duffy, G. (2002). *The case of direct explanation of strategies*, Block, C.C., Pressley, M. (Eds), *Comprehension instructions: research-based best practices*, New York, Guilford Press, 28-41.
- Eymard, C. (2004). Essai de modélisation des liens entre éducation et santé. *Questions vives*, 2(5).
- Erikson, E. (2011). *Adolescence et crise : La quête de l'identité*, Collection Champs Essais.
- Félix, L. (1967). « La notion de fonction dans l'enseignement élémentaire », *Cahier de liaison du Centre de Recherche pour l'enseignement des Mathématiques, bulletin n° 3 (février 1967) ; CRDP Bordeaux*.
- Fiard, J., Jourdan, D., Simar, C. et Bertin, F. (2008). « Education physique et santé. À propos d'une enquête en région Auvergne ». Paper presented at the 2^e Colloque national du réseau des IUFM.
- Fleury, C. (2019). *Le soin est un humanisme*, Tracts Gallimard, n°6.
- Flückiger, A. (décembre 2000). « Genèse expérimentale d'une notion mathématique : la notion de division comme modèle de connaissances numériques », *Thèse, faculté de Psychologie et de Sciences de l'Education, Université de Genève*.
- Foucault, M. (2002). *L'archéologie du savoir*, Gallimard, Paris, 2002.
- Formarier, M. (2007/1). « La relation de soin, concepts et finalités », *Recherches en soins infirmiers*, n°89, 32-42.
- Geary T., McNamara P.M. (2002). *Implementation of Social, Personal and Health Education at Junior Cycle*. Limerick, Ireland : University of Limerick.
- Ghaleb, A., Barber, N., Bryony, D., Franklin. V., Yeung, WS., Zahra. F., Khaki, WS. and Wong., Ian CK (2006). "Systematic Review of Medication Errors in Pediatric Patients", *Revue pediatrics Maisoon*,
- Giordan, A., De Vecchi, G., (1987). *Les origines du savoir*, Delachaux et Niestlé.
- Giordan, A. (1998). *Apprendre !* PUF: Paris.
- Gras, R. (1976), « Recherche d'une taxonomie d'objectifs cognitifs en Mathématiques », *I.R.E.M. de Rennes*.

- Gras, R., (1979), « Contribution à l'étude expérimentale et à l'analyse de certaines acquisitions Cognitives et de certains objectifs didactiques en mathématiques », *Thèse d'Etat*, Université de Rennes 1.
- Gras, R., Bessot, A., Comiti, C. (Novembre 1981) : "Analyse d'opinions d'instituteurs à l'égard de l'appropriation des nombres naturels par les élèves du cycle préparatoire", *Publication interne n°155 de l'I.R.I.S.A.* (Institut de Recherche en Informatique et Système Aléatoire), Rennes.
- Gras, R., Fontaine, M-D., Larher, A., Nicolas, A., Simon, A. (1989). « Le micro-ordinateur, outil de révélation et d'analyse du raisonnement déductif de l'élève », *Publications mathématiques et informatique de Rennes*, n°5.
- Gras, R., Lahrer, A., (1992). « L'implication statistique, une nouvelle méthode d'analyse de données », *Mathématiques, Informatique et Sciences humaines*, 120, 5-31.
- Gras, R., Totohasina, A., Ag Almouloud, S., Ratsimba Rajohn, H. et Bailleul, M. (1994). « La méthode d'analyse implicative en didactique. Applications. », In « *Vingt ans de didactique des mathématiques en France : Hommage à Guy Brousseau et Gérard Vergnaud* », Grenoble : La Pensée Sauvage éditions.
- Gras, R. (1992). "L'analyse des données", *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12, 1, 59-72.
- Gras, R., Almouloud, S-AG., Bailleul, M., Larher, A., Polo, M., Ratsimba-Rajohn, H., Totohasina, A., (1996). *L'implication statistique, nouvelle méthode exploratoire de données. Applications à la didactique*, Grenoble : La Pensée Sauvage éditions.
- Gras, R., Kuntz, P., Briand H. (2001). « Les fondements de l'analyse Statistique implicative et quelques prolongements pour la fouille de données », *Mathématiques & Sciences humaines*, 39e année, 9-29.
- Gras, R., Bodin, A., (4-7 octobre 2017). « L'A.S.I., Analyseur et révélateur de la complexité cognitive taxonomique », *IX e colloque international, ASI Analyse statistique implicative*, Belfort.
- Gras, R., Acioly-Régner, N. (2017), *Hiérarchie de règles en A.S.I. et conceptualisation, L'Analyse Statistique Implicative, des Sciences dures au Sciences Humaines et Sociales*, Cépadués, Toulouse, 369-386.
- Gras, R., (2018), *La théorie de l'analyse statistique implicative, ou l'Invraisemblance du faux*, Cépadués Ed., Toulouse.
- Gras, R., Gregori, P., (2-3 octobre 2019). « Arbre cohésitif en ASI et métaphore fractale », *IXe colloque international, ASI Analyse statistique implicative* », Belfort.
- Green, J., Howes, F., Waters, E., Maher, E., et Oberklaid, F. (2005). "Promoting the social and

- emotional health of primary school aged children: reviewing the evidence base for school-based interventions”, *International Journal of Mental Health Promotion*, 7(2).
- Grobois, M., Ricco, G. et Sirota, R. (1992). « Du laboratoire à la classe, le parcours du savoir », *Etude de la transposition didactique du concept de la respiration*, Paris : Adapt (SNES)
- Grolnick, W., Ryan, S., Richard, M. (1987). “Autonomy in children's learning: An experimental and individual difference investigation”. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(5), 890-898.
- Goigoux, R. (2010). « Analyse didactique d’un instrument de formation de formateurs en éducation à la santé », *Travail et formation en éducation*.
- Goigoux, R. (2010). « Une pédagogie éclectique au service des élèves qui ont le plus besoin de l’école », *La nouvelle revue de l’adaptation et de la scolarisation*, 52, 22-30. 129-132.
- Gozlan, A. (2013/2). « La machine virtuelle - Une désintimité à l’œuvre », dans *Recherches en Psychanalyse*, 16, 185-193.
- Gozlan, A. (2016), *L’adolescent face à Facebook. Enjeux de la virtualité*, éd. In Press.
- Guiet, J., (1993). "L'algorithme de la division est-il un algorithme ?" *Publication de l'I.R.M.A.R.* (Institut de Recherche Mathématique de Rennes), Université de Rennes I.
- Guiet, J. (1994). « *La division une longue souffrance* », Doctorat de Sciences de l’Education, Thèse, Directeur de thèse : Vergnaud Gérard, membres du jury : Brousseau Guy, Langouët Gabriel, Gras Régis, Université Paris 5.
- Guiet, J., (1994), "Algorithmes et schèmes : cas de la division", Artigue, Gras, Laborde, Tavignot (Eds), in "Vingt ans de didactique des mathématiques", *La Pensée Sauvage* : Grenoble, 225-230.
- Guiet, J. (1996). « Une petite histoire de la division : de ses origines jusqu’à la méthode « Galley » ». *Grand N*, 57, 33-54.
- Guiet, J. (1996). « Une petite histoire de la division : de la méthode "Galley" à la méthode actuelle », *Grand N*, 58, 53-79.
- Guiet, J., (1997). « La conceptualisation : cas d'erreurs dans l'opération de division », *Carrefours de l'Education*, Centre Universitaire de Recherche en Sciences de l'Education de Picardie, C.R.D.P. de l'Académie d'Amiens, 2-24.
- Guiet-Silvain J. (coord.) (2000). « Psychologie et éducation » (2), *Carrefours de l'Education*, n°10.
- Guiet-Silvain J. (coord.) (2000). « Psychologie et éducation » (1), *Carrefours de l'Education*, n°9.

- Guiet-Silvain J. et Weil Barais A. (2000). « Psychologie et éducation » (1) *Carrefours de l'Education*, n°9
- Guiet-Silvain J. (2007a). « De l'histoire de sciences à la conceptualisation, un exemple : la division », in *Activité humaine et conceptualisation, Questions à Gérard Vergnaud*, coord. Maryvonne Merri, Thème1, 429-440, Cdrom, Presses Universitaires du Mirail.
- Guiet-Silvain, J. (coord.). (2007g). « Processus individuels, collectifs et culturels dans la conceptualisation », dans *Activité humaine et conceptualisation, Questions à Gérard Vergnaud*, coord. Maryvonne Merri, Thème 3, 615-624, Cdrom, Presses Universitaires du Mirail.
- Guiet-Silvain, J., (2007b). « Le schème en question selon Jean Piaget », in *Psychologie de l'Education*, coord. Maryvonne Merri, Presses Universitaires du Mirail, Fiche n°17, 74-78, Bréal.
- Guiet-Silvain, J. (2007c). « Approches contrastées de l'erreur », in *Psychologie de l'Education* coord. M. Merri, M. Pichat, Fiche n°43, 168-171, Bréal.
- Guiet-Silvain, J. (2007d). « Gérard Vergnaud (né en 1933) », in *Psychologie de l'Education*, Fiche n°14, coord. de M. Merri, M. Pichat, 61-63, Bréal.
- Guiet-Silvain J., (2007e). « Maria Montessori », Dans M. Merri, M. Pichat (*dir*), *Psychologie de l'Education*, Fiche n°6, 32-34, Bréal.
- Guiet-Silvain, J., (2007f). « Lev Vygotski (1896-1934) », Dans M. Merri, M. Pichat (*dir*), *Psychologie de l'Education*, Fiche n°9, 43-46, Bréal.
- Guiet-Silvain, J., (2010) : « Perspectives et questions en termes de formation d'adultes : le cas des étudiants infirmiers », *Education à la santé dans et hors l'Ecole : recherches et formations, 3^{ème} colloque national organisé par Le Réseau Unires*, 383-393.
- Guiet-Silvain, J. *et al.*, (2011/2). « Éducation à la santé en milieu scolaire, mise en perspective historique et internationale », *Carrefours de l'éducation*, 32, 105-127.
- Guiet-Silvain, J., (2012). « L'éducation à la santé à l'école aujourd'hui : quelle évolution ? », *Spirale*, 50, 153-166.
- Guiet-Silvain J. (coord.) (2011), (Dir.) « Education à la santé : convergences ou émiettements ? », *Carrefours de l'Education*, C.R.D.P. d'Amiens.
- Guiet-Silvain, J. (2011). « Obésité infantile : nouvelle épidémie, nouvelles interrogations, Rencontre avec Georges Vigarello », *Carrefours de l'Education*, C.R.D.P. d'Amiens,.
- Guiet-Silvain, J., (2014). « Les étudiants infirmiers en action et l'intelligence du geste en question : l'exemple de l'hygiène et de l'asepsie », dans. Parayre S. et Klein A., *Éducation et santé : des pratiques aux savoirs*, 125-138, Paris, L'Harmattan.

- Guiet-Silvain, J. (Juillet 2019). « L'impact des réseaux sociaux sur les relations adolescentes », *Congrès international de l'AREF (Actualité de la recherche en éducation et formation)*, Bordeaux.
- Guiet-Silvain, J., Numa-Bocage, L., Parayre, S., (2017). « Les formations en éducation en santé : les chemins vers la trans-formation des identités professionnelles », *Revue Éducation, Santé, Sociétés*, Vol. 3, No 2.
- Guiet-Silvain, J. (2020). « La communication des réseaux sociaux des adolescents : une domination de soi ? » Vol. 6-2. *Revue Education, Santé, Sociétés*.
- Han, S., Weiss, B. (2005). "Sustainability of teacher implementation of school-based mental health programs", *Journal of Abnormal Child Psychology* , 33, n°6, 665-679.
- Ham, G. (1978). « *Les Archives deviennent une institution virtuelle* » (définition reprise du Net), « The Archival Edge », dans *American Archivist*, 38/1.
- Hamel, M., Blanchet, L., Martin, C. (2001). *Nous serons bien mieux! : les déterminants de la santé et du bien-être des enfants d'âge scolaire*. Sainte-Foy : Publications du Québec, 6-12-17.
- Hampton, K. & Wellman, B. (2003). « Neighboring in Netville: How the Internet Supports Community and Social Capital » in a *Wired Suburb. City & Community* . 2. 277-311.
- Honneth, A. (2000). *La lutte pour la reconnaissance*. Paris : Le Cerf.
- Houssaye, J. (1998). *Deligny, éducateur de l'extrême*. Toulouse, France : ERES.
- Hoyle, C. Noss, R. et Pozzi, S. (2001). « Proportional reasoning in nursing practice », *Journal for Research in Mathematics Education*, n°32(1), 4-27.
- Ifrah, G. (1985). *Les chiffres ou l'histoire d'une grande invention*. Laffont.
- Ketelaar, E. (Dé), (2006/2). « Construire l'archive », *Matériaux pour l'histoire de notre temps*, 82, 65-70.
- Illouz, E. (2006/4), « Réseaux amoureux sur internet », *Réseaux*, n°138, 269-272.
- Jodelet, D. (1984). « Réflexion sur le traitement de la notion de représentation », *Revue Communication information*, Montréal, Vol. VI.
- Jodelet, D. (1989). *Les représentations sociales*. Paris : PUF.
- Jonnaert, P. (2002), *Compétences et constructivisme : un cadre théorique*, Bruxelles : De Boeck.
- Jorro, A. et De Ketel, J-M. (2011). *La professionnalité émergente : quelle reconnaissance ?* Bruxelles : De Boeck.

- Jourdan, D. (2007). « L'éducation à la santé à l'école. Apprendre à faire des choix libres et Responsables », *Les Tribunes de la santé*, n°16, 53-59.
- Jourdan, D. (Ed.). (2010). « *Education à la santé, Quelle formation pour les enseignants?* » Saint-Denis, Paris : INPES. Collection : *Santé en action*.
- Jovic, L. (1999). « La clinique dans les soins infirmiers », *Recherche en soins infirmiers*, 59, 1.
- Kerbrat-Orrechioni, C. (1990). *Les interactions verbales*, Paris : A., Colin.
- Kerouac, S., Pepin, J., Ducharme, F., Duquette, A., Major, F. (1994). *La pensée infirmière*. Ed. Etudes vivantes : Laval - Québec.
- Klein, A. (2010). « Quel sujet pour l'éducation en santé ? Les apports de Michel Foucault pour les interventions éducatives en santé publique », in *Santé et éducation*, Dir. Descarpentries, J., Klein, A., et Parayre, S., Société Binet-Simon Eds, 47-75.
- Krähenbühl-Melcher, A., Schlienger, R., Lampert, M., Haschke, M., Drewe, J., Krähenbühl, S., (2007). "Drug-related problems in hospitals : a review of the recent literature". *Drug Saf.* 30(5) : 379-407
- Kuhn, T. (trad. Laure Meyer). (2008). *La structure des révolutions scientifiques* [« The Structure of Scientific Revolutions »], Paris : Flammarion, coll. « Champs / 791 », (1re éd. 1962).
- Lachance, J. (2016), « Grandir dans un monde d'images, des adolescents acteurs, réalisateurs et spectateurs », *Revue de L'enfance et de L'adolescence*, 93, 1, 131-143.
- Lahire, B. (1994). « Culture écrite et inégalités scolaires. Sociologie de l'« échec scolaire » à l'école primaire ». *Revue française de sociologie*, 35-1, 141-144.
- Larher, A. (1991). "Implication statistique et applications à l'analyse de preuve mathématique", p.II, *Thèse en Mathématiques et applications*, Université de Rennes I.
- Lange, J-M et Victor, P. (2006). « Didactique curriculaire et « éducation à... la santé, l'environnement et au développement durable : quelles questions, quels repères », *Didaskalia*, INRP, n°28, 85-100.
- Latour, B. (2011). « Sur la pratique des théoriciens », dans Jean-Marie Barbier éd., *Savoirs théoriques et savoirs d'action*. Paris cedex 14, Presses Universitaires de France, coll. Education et formation, 131-146.
- Leadbeater, C. (2008). *What's Next? 21 Ideas for 21st Century Learning*. Londres, The Innovation Unit.
- Lebeaume, J. (2008). *L'enseignement des sciences à l'école : des leçons de choses à la technologie*, Paris : Delagrave.

- Lebeaume, J. (2011). « L'éducation technologique au collège : un enseignement pour questionner la refondation du curriculum et les réorientations des disciplines », *Education et didactique*, 5.2.
- Le Breton, D. (2002). *Conduites à risque : des jeux de mort au jeu de vivre* : PUF.
- Lebreton, D. (2005/3), « La scène adolescente : les signes d'identité », *Adolescence*, 53, 587-602.
- Lecourt, D. (2001). « La philosophie des sciences », *Que sais-je ?* n°3624, PUF.
- Le Deuff, O. (2010). « Réseaux de loisirs créatifs et nouveaux modes d'apprentissage », *Distances et savoirs*, 8, (4.), 601-621.
- Lemoine, G., Conne, F., & Brun, J. (1993). « Du traitement des formes à celui des contenus d'écritures littérales : une perspective d'enseignement introductif de l'algèbre », *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 13(3), 333-384.
- Lenoir, Y. (2012). « La recherche collaborative entre recherche-action et recherche partenariale : spécificités et implications pour la recherche en éducation », *Travail et apprentissage*, 9, 13-39.
- Lerman, I. C., Gras, R., et Rostam, H., (1981). « Elaboration d'un indice d'implication pour données binaires I », *Mathématiques et sciences humaines* (74), 5-35.
- Livingstone, S., Masheroni, G., Murru, M-F & Thierry, A. (2011/1). « Utilisation des réseaux sociaux numériques par les jeunes européens, Nouveaux résultats sur la vie privée et les connexions sociales », 89-9, *Hermès, La Revue*, CNRS Editions.
- Mabillon-Bonfils, B., Durpaire, F. (dir.), (2012). *Indignons-nous pour notre école !* Caraïbéditions.
- Margolinas, C., Perrin Glorian, M-J. (1998), *Cinq études sur le thème de l'enseignant*, Grenoble : La Pensée Sauvage éditions.
- MaMaidment, ID, Lelliott, P, Paton, C. (2006). "Medication errors in mental healthcare : a systematic review". *Qual Saf Health Care*. 15(6). 409-413.
- Marebreucq, A.P, Menegalli, G., et Nyssens, G., (2010/2). « Le non-renvoi et au-delà... ressources et limites du lien dans un modèle de thérapie institutionnelle », *Thérapie familiale*, vol. 31.
- Maslow, A. H. (1943). "Theory of human motivation", *Psychological Review*, 80.
- Mayen, P., Pastré, P. et Vergnaud, G., (2006). « La didactique professionnelle », *Revue française de pédagogie*. 54, 145-198.
- Mercier, A., Schubauer-Leoni, M-L., et Sensevy, G., (2002), « Vers une didactique comparée »,

Revue Française de pédagogie, 141, 5-17.

Mercklé, P. (2016). *La sociologie des réseaux sociaux*. Paris : La Découverte.

Mérini, C. et Ponté, P. (2008). « La recherche-intervention comme mode d'interrogation des pratiques ». *Savoirs*, 16, 77-95.

Mérini, C., Victor, P. et Jourdan, D. (2010). « Le travail des enseignants en éducation à la santé : analyse des dynamiques collectives du dispositif », *TFE Travail et Formation en Education*. 6.

Michaud, C. (1999). « Interaction des savoirs et des pouvoirs en formation des enseignants. Une analyse des discours partenariaux ». In *Cahiers de la recherche en éducation*, 6 (3), 421-440.

Morin, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. Paris : Ed. Du Seuil.

Morrisette, J., Mottier Lopez, L. et Tessaro, W. (2012). « La production de savoirs négociés dans deux recherches collaboratives sur l'évaluation formative », In L. Mottier Lopez & G. Figari (Ed.), *Modélisations de l'évaluation en éducation : questionnements épistémologiques* (27-43). Bruxelles : De Boeck.

Mosbach, P., & Leventhal, H. (1988). « Peer group identification and smoking : Implications for intervention », *Journal of Abnormal Psychology*, 97(2), 238-245.

Moscovici, P. (2003). *Les représentations sociales. Des représentations collectives aux représentations sociales : éléments pour une histoire dans les représentations sociales*, PUF.

Mouisset-Lacan, N. (2012), « Visibilité de la place de l'adulte (parents et enseignants) auprès de l'adolescent dans le rapport à l'apprendre : horizontalité des pratiques d'internet et mobilisation scolaire ». *Thèse, Psychologie*, Université Toulouse le Mirail - Toulouse II.

Mounier, P. (2018), *Les humanités numériques*, Interventions Eds Fondation maison des sciences de l'homme.

Nourrisson, D. (2016), « Histoire d'une éducation altruiste. Apprendre à boire et à manger à l'école », *Education et santé : quelles altérités ? Actes du 6^e colloque international*. Dir. Berger, Authier, Galy, Dugas, 55-70.

Nourrisson, D. (dir.). (2002). *À votre santé ! Éducation et santé sous la IV^e République*, Saint-Étienne : Publications de l'Université de Saint-Étienne.

Nutbeam, D. (1998). "Health Promotion Glossary", *Health Promotion International*, Vol.13, Issue 4, 349-364.

Octobre, S. (2008), « Les horizons culturels des jeunes », *Revue Française de Pédagogie*, 163, 27-38.

- Olweus, D. (1993), *Bullying at Schools : What we know and what we can do*. Malden, MA : Blackwell Publishing.
- Parayre, S. (2010). « L'entrée de l'éducation à la santé à l'école par la prévention (XVIIIe-XIXe siècles) : Protéger, renforcer et redresser le corps », *Recherches et éducation*, 25-46.
- Parayre, S. (2011). *L'hygiène à l'école, une alliance de la santé et de l'éducation (XVIIIe-XIXe siècles)*, Presses Universitaires de Saint-Etienne.
- Pastré, P. (2004.) « Le rôle des concepts pragmatiques dans la gestion des situations problèmes : le cas des régleurs en plasturgie », *Recherches en didactique professionnelle*, direction Samurçais, R. et Pastré P., Octarès Eds.
- Pastré, P. (2005). « La conception de situations didactiques à la lumière de la théorie de la conceptualisation dans l'action », Dans P. Rabardel et P. Pastré (dir), *Modèle du sujet pour la conception, Dialectiques, activités, développements*. (73-107), Toulouse : Octarès.
- Pastré, P. (2007) « Quelques réflexions sur l'organisation de l'activité enseignante », *Recherche et formation*, 56, 81-93.
- Pastré, P. (2011). *La didactique professionnelle. Approche anthropologique du développement chez les adultes, Formation et pratiques professionnelles*, Paris : PUF
- Petignat, P., (2009). « La contribution des stages à la formation des enseignants : étude des représentations de formateurs praticiens et de leurs anciens stagiaires », *Thèse de doctorat*, Université de Genève.
- Piaget, J. (1974). *Réussir et comprendre*, PUF.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Pizon, F., Jourdan, D., Simar, C. et Berger, D. (2010). « Les déterminants des pratiques d'éducation à la santé à l'école primaire: essai de catégorisation à partir du point de vue des enseignants », *TFE Travail et Formation en Education*, 6.
- Pierre, S. (2016). « La notion de parcours à l'école. Mieux accompagner l'élève pour affronter le monde de demain », *Colloque international Education et santé : quelles altérités ? Recherches, pratiques et formation*, Réseau des universités pour l'éducation à la santé (UNIRES), 71-82, Paris : France.
- Pizon, F. et Jourdan, D. (2009). « Les enseignants et les prescriptions institutionnelles dans le champ de l'éducation à la santé », *Spirale*, 43 (Mars), 171-189.
- Pommier, J., Guevel, M.-R., Jourdan, D. (2010). "Evaluation of health promotion in schools : a real- istic evaluation approach using mixed methods", *BMC Public Health*, 10 (43).

- Popper, K. (1988). « Misère de l'historicisme », section 29 : « L'unité de la méthode », 164 – 165, Edition Agora Presse Pocket : Paris.
- Potier, R. et Biales, P. (2007/3), « De l'amitié en virtuel ». *Adolescence*, 61, 581-591.
- Prahalad, C.K., Hamel, G., (1990). "The core competence of the corporation", *Harvard Business Review*, vol. 69, 1990, 79-91.
- Quan-Haase, A. et Wellman, B. (2004). « How does the Internet Affect Social capital ». In M. Huysman, Volker, W. (Eds). *IT and Social Capital*.
- Rabardel, P. (2002). « Le langage comme instrument ? Eléments pour une théorie instrumentale élargie », dans Y. Clot (dir.), *Avec Vygotski* (p. 265-289). Paris : La dispute.
- Rabardel P., Duvenci-Lenga, S. (2004). « Dynamique des compétences et dynamique des situations », In R. Samurçay et P. Pastré. *La didactique professionnelle*, 67-81. Toulouse : Octares.
- Ricoeur, P. (2007). *Devenir capable, être reconnu*. Revue du Mauss.
- Roditi, E. (2012). « L'enseignement du calcul de doses médicamenteuses : un défi pour la santé publique au 21e siècle », Université de Genève. *Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le 21e siècle - Actes du colloque EMF2012*, Jan 2012, Genève, Suisse. 1235-1245.
- Rogalski, J. (2007). « Approche de psychologie ergonomique de l'activité de l'enseignant », La professionnalisation des enseignants de l'éducation de base : les recrutements sans formation initiale », in « La professionnalisation des enseignants de l'éducation de base : les recrutements sans formation initiale », *Séminaire international*, Université de Saint Denis.
- Salmivalli, C. (2001), « Utiliser la force des groupes de pairs pour prévenir les comportements brutaux, in Bonnes pratiques de résolution non-violente de conflits en milieu scolaire », dans VERDIANI A. (dir.), *Bonnes pratiques de résolution non-violente de conflits en milieu scolaire*, Paris, Ed. Unesco, 41-44, UNESCO.
- Samurçay, R. et Rabardel, P. (2004). « Modèle pour l'analyse de l'activité et des Compétences », Dans R. Samurçay, et P. Pastré (dir.), *Recherche en didactique professionnelle*, 163- 180. Toulouse : Octarès.
- Samurçay, R., Pastré, P. (Eds.) (2004). *Recherches en didactique professionnelle*. Toulouse : Octarès.
- Savoyant, A. (2005). « L'activité en situation de simulation : objet d'analyse et moyen de Développement », Dans P. Pastré (dir.), *Apprendre par la simulation. De l'analyse du travail aux apprentissages professionnels*, 41-54. Toulouse : Octares.

- Savoyant, A. (2006). « Tâche, activité et formation dans les actions de travail », *Education permanente*, 166, 127-136.
- Savoyant, A. (2008). « Travail et apprentissages », *Revue de didactique professionnelle*, n° 1, 92-100.
- Schön, D.A. (1996). « A la recherche d'une nouvelle épistémologie de la pratique et de ce qu'elle implique pour l'éducation des adultes », in J.M. Barbier (Dir.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action*, 201-222, Paris : PUF.
- Semprini, A. (2016), *Communiquer par l'image, trois essais de culture visuelle*. Limoges, Pulim.
- Sensevy, G. (2012). « Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en Didactique », *Revue française de pédagogie*, 137-141.
- Sorel, M. (2008). « A propos de la professionnalisation : le retour du sujet », *Savoirs*, 17, 11-38.
- Simar, C., Jourdan, D. (2010). « Education et santé à l'école : étude de l'impact d'un dispositif de formation et d'accompagnement sur l'implication des enseignants dans une démarche de promotion de la santé », Dir. Descarpentries J. Klein, A. et Parayre, S. in *Santé et Education*, Société Binet Simon Eds, 141-163.
- Simar C. (2010). « *Analyse de l'activité des enseignants du premier degré en éducation à la santé : de la tâche prescrite à la tâche représentée* », Doctorat en Sciences de l'Education, Université Blaise Pascal Clermont 2, Clermont-Ferrand.
- Simon, M.A., Tzur, R., Heinz, K., et Kinzel, M. (2004). "Explicating a mechanism for conceptual learning; elaborating the construct of reflective abstraction", *Journal of Research in Mathematics Education*, 35(5), 305-329.
- Smith, D.E. (1958). *History of mathematics*, vol. 1, New York, NY: Dover.
- Steadly, K., Schwartz, A., Levin, M. et Luke, S. (2008). *Social skills and academic achievement. Evidence for Education*, vol. 3, n° 2, 1-7. Washington D.C., National Dissemination Center for Children with Disabilities.
- St Leger, L. (1999), "The opportunities and effectiveness of the health promoting primary school in improving child health - a review of the claims and evidence", *Health Education Research*, 14(1). 51-69.
- St Leger, L. (2005). "Protocols and Guidelines for Health Promoting Schools", *Promot Educ*, 3-4, 145-147.
- St Leger, L.; Kolbe, L.; Lee, A., Mc Call, D., Young, I. (2007). "School Health Promotion-Achievements, Challengers and Priorities", *Global Perspectives on Health Promotion Effectiveness*. 107-124, New York: Springer Science & Business Media.

- St Leger, L., Young, I. (2009). "Promoting health in schools : from evidence to action", *Global health promotion*, 16(4). 69-71.
- Stewart-Brown, S. (2006). What is the evidence on school health promotion in improving health or preventing disease and, specifically, what is the effectiveness of the health promoting school approach ? *WHO Regional Office for Europe (Health Evidence Network report; <http://www.euro.who.int/document/e88185.pdf>)*, 26.
- Terral, P. (2003). « La construction sociale des savoirs du monde sportif : sociologie du monde sportif : sociologie des conceptions épistémiques », *Thèse de 3ème cycle en sociologie non publiée*, Université Paris IV - Sorbonne.
- Tones, B. -K.; Tilford, S. (1994). *Health education, effectiveness, efficiency and equity*, London, England : Chapman and Hill.
- Turcotte, S., Otis, J. et Gaudreau, L. (2007). « Les objets d'enseignement-apprentissage : éléments d'illustration de l'inclusion de l'éducation à la santé en éducation physique », *Staps*, 75(1), 115-129.
- Tisseron, S. (2011), « Les nouveaux réseaux sociaux : visibilité et invisibilité sur le net », Nicole Aubert éd., *Les tyrannies de la visibilité. Être visible pour exister ?* Toulouse, Erès, *Sociologie Clinique*, 117-129.
- Tisseron, S. (2012), *Rêver, fantasmer, virtualiser. Du virtuel psychique au virtuel numérique*, Paris, Dunod.
- Uwmaria, A. et Mukanmurera, J., (2005). « Le concept de développement professionnel en enseignement. Approches théoriques », *Revue des Sciences de l'éducation*, XXI, (1), 133-155.
- Vandoorne C. (2007). « Comment évaluer une action d'éducation à la santé ? », *La santé de l'homme*, 390, 17-21.
- Vanhulle, S. et Lenoir, Y. (2005). « L'état de la recherche au Québec sur la formation à l'enseignement », Sherbrooke : Éditions du CRP, Université de Sherbrooke.
- Van Lehn, K. (1990). *Muid bugs, the origins of procedural misconceptions*, the MIT Press, Cambridge, Ma.
- Varga, K. *L'adolescent violent et sa famille*, Toulouse, Privat, 1992.
- Vergnaud, G., Halbwachs, F., Rouchier, A. (1978). « Structure de la matière enseignée, histoire des sciences et développement conceptuel chez l'élève. In Didactique des Sciences et Psychologie », *Revue Française de Pédagogie*, 45, pp. 7-15
- Vergnaud, G., (1981). *L'enfant, la mathématique et la réalité*, Berne, Peter Lang.
- Vergnaud, G. (1985). « Concepts et schèmes dans une théorie opératoire de la représentation », *Psychologie française*, Tome 30, 3.4, 245-252.

- Vergnaud, G. (1987). *Les fonctions de l'action et de la symbolisation dans la formation des connaissances chez l'enfant*. In Piaget J., Mounoud P., Bronckart J.P., *Psychologie*, Encyclopédie de la Pléiade, Paris, Gallimard, 821-844.
- Vergnaud, G. (1988). « Question de représentation et de formulation dans la résolution de problèmes mathématiques », *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives* (1), 33-35.
- Vergnaud, G. (1992). « Approches didactiques en formation d'adultes », *Education Permanente*, 111, 21-31.
- Vergnaud, G. (1994). "Multiplicative Conceptual Field. What and Why". in G. Harel and J. Confrey (Eds). *The Development of Multiplicative Reasoning in the learning of Mathematics*. Albany State, University of New York Press.
- Vergnaud, G. (1994). *Apprentissages et didactique, où en est-on ?* Paris : Hachette.
- Vergnaud, G. (1996). "Au fond de l'action, la conceptualisation", In J-M. Barbier (Ed). *Savoirs théoriques et savoirs d'action*. Paris, Presses Universitaires de France.
- Vergnaud, G. (1996). « La théorie des champs conceptuels ». In J. Brun (Ed.), *Didactique des mathématiques* (197-242). Lausanne : Delachaux & Niestlé. (Republié dans *Recherche en didactique des mathématiques*, 10, (2-3), 133-170.
- Vergnaud, G. (1997). "The nature of mathematical concepts". In T. Nunes et P. Bryant (Eds), *Learning and Teaching Mathematics. An International Perspective* (1-28). Hove (U.K.) : Psychology Press.
- Vergnaud, G. (Dir.), (1998), « Compétences complexes dans l'éducation et le travail - Qu'est-ce-que la pensée ? », *Colloque de Suresnes*, Edité sur CD ROM, conception/réalisation D. Gillis.
- Vergnaud, G. et Recopé, M. (2000). « De Revault d'Allonnes à une théorie du schème aujourd'hui », *Psychologie française*, 45, 1, 35-40.
- Vergnaud, G. (2001). « Psychologie du développement cognitif et évaluation des compétences ». In G. Figari, M. Achouche (Eds), *L'activité évaluative réinterrogée*. Bruxelles, De Boeck Université.
- Vergnaud, G. (2002). « Piaget visité par la didactique », *Intellectica*, 33, 107-123.
- Vergnaud, G. (2007). « Représentation et activité : deux concepts étroitement associés », *Recherche et formation*, 4, 9-22.
- Vergnaud, G., (2010). « *Activité humaine et conceptualisation, Questions à Gérard Vergnaud* », CD, coord M. Merri.

- Vergnaud, G. (2011/1). « La pensée est un geste ou comment analyser la forme opératoire de la connaissance », *Enfance*, n° 1, 37-48.
- Vermeesch, P. (1994). *L'entretien d'explicitation*, ESF Eds.
- Vidal-Gomel, C. et Rogalski, J. (2007). « La conceptualisation et la place des concepts pragmatiques dans l'activité professionnelle et le développement des compétences », *Activités*.
- Vigil-Ripoche, M.-A. (2011). « La culture infirmière et les « bonnes pratiques » issues des résultats de recherche ». *Recherche en soins infirmiers*, 2/2011 (N° 105), 3-3.
- Vinatier, I. (2012). *Pour une didactique professionnelle de l'enseignement*. Rennes. Presses universitaires de Rennes.
- Vinatier, I. (2013). *Le travail de l'enseignant : une approche par la didactique professionnelle*, De Boeck.
- Vial, M. (2004). « L'éducation pour la santé, un champ spécifique de formation et de recherche Étude ethnologique des malentendus et des divergences dans l'utilisation ordinaire », *Revue questions vives – Éducation à ou pour la santé ? Quels enjeux pour la formation et pour la recherche ?* 2 (5), 49-82.
- Vigarello, G. (1999). *Histoire des pratiques de santé : le sain et le malsain depuis le Moyen-Age*, Collection Histoire, Eds du Seuil.
- Vigarello, G., (2010). *Les Métamorphoses du gras. Histoire de l'obésité*, Paris, Seuil.
- Virole, B. (2012/1), « Exil, combat et mascarade », *Adolescence*, n°79, 10-106.
- Wernerfelt, B., (1984). "A resource-based view of the firm", *Strategic Management Journal*, vol. 5, 171-180.
- Willard, N., (2007). *Cyberbullying and Cyberthreats: Responding to the Challenge of Online Social Aggression, Threats, and Distress*, Research Press.

LISTE DES TRAVAUX DE LA NOTE DE SYNTHÈSE

TH - Thèse (1)

Guiet, J. (1994). « La division, une longue souffrance », Thèse de Sciences de l'Éducation, Université Paris 5, Directeur de thèse : Vergnaud, G., (composition du jury : Brousseau, G. ; Langouët, G. ; Gras, R.)

OS - Chapitre d'ouvrage (2)

Guiet-Silvain Jeanne (2007a). « Le schème en question selon Jean Piaget », dans M. Merri, M. Pichat (dir), *Psychologie de l'Éducation*, Fiche n°17, 74-78, Bréal.

OS - Chapitre d'ouvrage (3)

Guiet-Silvain Jeanne (2007b). « Approches contrastées de l'erreur », dans M. Merri, M. Pichat (dir), *Psychologie de l'Éducation*, Fiche n°43, 168-171, Bréal

OS - Chapitre d'ouvrage (4)

Guiet-Silvain J., (2007c). « Gérard Vergnaud (né en 1933) », dans M. Merri, M. Pichat (dir), *Psychologie de l'Éducation*, Fiche n°14, 61-63, Bréal.

OS - Chapitre d'ouvrage (5)

Guiet-Silvain J., (2007d). « Lev Vygotski (1896-1934) », Dans M. Merri, M. Pichat (dir), *Psychologie de l'Éducation*, Fiche n°9, 43-46, Bréal.

OS - Chapitre d'ouvrage (6)

Guiet-Silvain J., (2007d). « Maria Montessori », Dans M. Merri, M. Pichat (dir), *Psychologie de l'Éducation*, Fiche n°6, 32-34, Bréal.

OS - Chapitre d'ouvrage (7)

Guiet-Silvain, J. (2007). « De l'histoire de sciences à la conceptualisation, un exemple : la division », dans *Activité humaine et conceptualisation, Questions à Gérard Vergnaud*, coord. Maryvonne Merri, 429-440, Cdrom, Presses Universitaires du Mirail.

OS - Chapitre d'ouvrage et coordination (8)

Guiet-Silvain, J. (2007). « Processus individuels, collectifs et culturels dans la conceptualisation », dans *Activité humaine et conceptualisation, Questions à Gérard Vergnaud*, coord. Maryvonne Merri, Thème3, 615-624, Cdrom, Presses Universitaires du Mirail.

COM - Séminaire (9)

Guiet, J., (Mars 1998). "La conceptualisation : problème central dans l'analyse des démarches", *Séminaire de l'UPRES 1*, (Unité Propre de Recherche de l'Enseignement Supérieur), Université de Saint-Denis, Paris 8.

ACL - Article (10)

Guiet, J., (1997). « La conceptualisation : cas d'erreurs dans l'opération de division », *Carrefours de l'Éducation*, Centre Universitaire de Recherche en Sciences de l'Éducation de Picardie, C.R.D.P. de l'Académie d'Amiens, 2-24.

ASCL - Article (11)

Guiet J., (1993a), "L'algorithme de la division est-il un algorithme ?" *Publication de l'I.R.M.A.R.* (Institut de Recherche Mathématique de Rennes), Université de Rennes I.

C-ACTN - Acte de colloque national (12)

Guiet, J., (1999). "Les mathématiques ont une histoire", Actes du Colloque "*Qu'est-ce que la pensée ? Compétences complexes dans l'éducation et le travail*", organisé par G. Vergnaud, en collaboration avec le CNEFEI (Centre national de l'enseignement et de la formation de l'enfant inadapté) de Suresnes.

C- ACTI - Actes du congrès international (13)

Guiet-Silvain, J. (Juillet 1996). « Conception des élèves et obstacles épistémologiques ». *2ième Congrès International d'Actualité de la Recherche en Education et Formation*, Université Paris X Nanterre.

ASCL - Article (14)

Guiet J, (1996). « Une petite histoire de la division : de la méthode "Galley" à la méthode actuelle », *Grand N*, 58, 53-79.

ASCL - Article (15)

Guiet J., (1995). « Une petite histoire de la division : de ses origines jusqu'à la méthode "Galley" ». *Grand N*, 57, 33-54.

C-COM - Colloque national (16)

Guiet-Silvain, J., (2004) : « De l'histoire des sciences à la conceptualisation, un exemple : la division », *Colloque, Les processus de conceptualisation en débat : Hommage à Gérard Vergnaud*, organisé par l'Association pour la Recherche sur le Développement des Compétences (ARDECO), au Lycée hôtelier René Auffray de Clichy (92) et à la Sorbonne.

COM - Séminaires (17) et (18)

Guiet, J., (Février et Mars 1995) : *Séminaires du CHRESTO (Didactique des Mathématiques)* à l'Université d'Orléans : "Algorithmes et schèmes : cas de la division à la fin de l'école élémentaire et au début du collège, (première partie et seconde partie).

COM - Séminaire (19)

Guiet, J., (1993). "Sur l'algorithme de la division. " *Formation Doctorale des Sciences de l'Education* » Centre H. Piéron, 28, rue Serpente, 75006 Paris.

COM - Séminaire (20)

Guiet, J., (1993). "L'algorithme de la division est-il un algorithme ?" *Séminaire de Recherche "Psychologie cognitive et didactique"*, organisé par Vergnaud G. et Weil Barais A., Université Paris 5.

C- ACTI - Publication (Ecole d'été, 1989) (21)

Conne F., Guiet J., (1989), "Situations évoquées, situations jouées et structures mathématiques", *Actes de la Vème Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques*, Plestin les Grèves, 51-57.

COM - Séminaire (22)

Guiet, J. (Février 1993). "Présentation de diverses méthodologies (analyses implicatives, factorielles des correspondances appliquées à des recherches), *Séminaire DIDIREM*, Université de PARIS VII."

COM - Séminaire (23)

Guiet, J. (Mars 1993). « L'algorithme de la division est-il vraiment un algorithme ? », *Séminaire de Didactique des Mathématiques* organisé par R. Gras, I.R.M.A.R., Université de RENNES I, Campus de Beaulieu.

ASCL : Publication (24)

Guiet, J. (1993). « L'algorithme de la division est-il un algorithme ? » *Publications de l'Institut de recherche mathématiques de Rennes*, 1993, fascicule 3 « Fascicule de didactique des mathématiques », 97-102.

COM - Séminaire (25)

Guiet, J., (1992). *Séminaire de D.E.A* : "Psychologie cognitive", organisé par Ricco G.: "Sens des algorithmes à la fin de l'Ecole Elémentaire et au début du Collège."

COM - Séminaire (26)

Guiet, J., (Mars 1998). "La conceptualisation : problème central dans l'analyse des démarches", *Séminaire de l'UPRES I*, (Unité Propre de Recherche de l'Enseignement Supérieur), Université de Paris 8 Saint-Denis.

C-COM - Colloque et publication (27)

Guiet, J., (Juin 1993). "L'algorithme de la division est-il un algorithme ?" *Colloque organisé par l'A.R.D.M.*, (Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques), "Vingt ans de Didactique des Mathématiques en France", à l'I.N.R.P., rue d'Ulm, Paris.

OS- Chapitre d'ouvrage (28)

Guiet J., (1994), "Algorithmes et schèmes : cas de la division", Artigue, Gras, Laborde, Tavnigot (Eds), in "Vingt ans de didactique des mathématiques", *La Pensée Sauvage* : Grenoble, 225-230.

C-COM - Colloque (29)

Guiet J., (Janvier 1995) : *Colloque "Méthodes d'analyses statistiques multidimensionnelles en didactique des mathématiques"*, ARDM (Association pour la recherche en didactique des mathématiques), I.U.F.M. de Caen : "Analyses implicatives appliquées à une recherche : cas de la division".

COM - Séminaire (30)

Guiet, J., (1996). "Sens des méthodes statistiques implicatives : étude de cas". *Séminaire de Recherche "Psychologie cognitive et didactique"*, organisé par Vergnaud G, Université Paris V.

C-ACTN - Actes de colloque (31)

Guiet, J., (1995), "Analyses implicatives appliquées à une recherche : cas de la division", *Actes du Colloque de Caen*, IRMAR (Institut de Recherche Mathématique de Rennes), Université de Rennes I.

C-ACTI - Actes du symposium international (32)

Guiet-Silvain J. (2009), « L'intelligence de l'action : la construction des modèles des savoirs des infirmières en formation », *Actes du symposium international, Ecole(s) et culture(s), Quels savoirs ? Quelles pratiques ?* 12 et 13 novembre, Lille. Axe 3.

C-ACTI - Actes du congrès international (33)

Guiet-Silvain J., (2010), L'intelligence de l'action : l'exemple de l'hygiène et de l'asepsie rapporté à la construction des modèles des savoirs des infirmières en formation, *Actes du congrès international, AREF*, Genève, page 193.

C-ACTI- Actes de colloque (34)

Guiet-Silvain, J. (2010) : « Perspectives et questions en termes de formation d'adultes : le cas des étudiants infirmiers », *Education à la santé dans et hors l'École : recherches et formations* », 3^{ème} colloque national organisé par Le Réseau Unires. 383-393.

COM- Conférences (35-51) : Conférences Croix Rouge Française, 96 rue Didot, 75014 Paris.

Guiet-Silvain J. (2006). « *L'épistémologie des connaissances* ».

Guiet-Silvain J. (2007). « *Les grands courants psychologiques et leur influence aujourd'hui* » (première et deuxième partie).

Guiet-Silvain J. (2008). « *Problèmes de transferts de connaissances et champs d'action au sein des IFSI* » (Instituts de formation en soins infirmiers).

Guiet-Silvain J. (2009). « *Les compétences professionnelles au regard des théories socioconstructivistes* » (première et deuxième partie).

Guiet-Silvain J. (2010). « *Les compétences professionnelles* ».

Guiet-Silvain J. (2011). « *Les grands courants de la psychologie* ».

Guiet-Silvain J. (2012). « *Les théories constructivistes et socioconstructivistes* ».

Guiet-Silvain J. (2013). « *Les pédagogies aujourd'hui et le socioconstructivisme* ».

Guiet-Silvain J. (2014). *Les nouvelles pédagogies* ».

Guiet-Silvain J. (2015). « *Les compétences dans les métiers de la santé et de l'hygiène* ».

Guiet-Silvain J. (Octobre 2016). « *La question des compétences professionnelles* ».

Guiet-Silvain J. (Novembre 2017). « *La question des compétences au regard des courants psychologiques* ».

Guiet-Silvain J., (Octobre 2018). « *Les pédagogies aujourd'hui et le socioconstructivisme* ».

Guiet-Silvain J., (Novembre 2019). « *La question des compétences dans la formation des cadres de santé* ».

Guiet-Silvain J., (Novembre 2020). « *La question du constructivisme et du socioconstructivisme* ».

C-ACTI - Actes du congrès mondial (52)

Guiet-Silvain J. (mai 2012), « L'intelligence du geste chez les étudiants infirmiers », *XVII^e Congrès mondial de l'AMSE-AMCE-WAER*, Centre des congrès de Reims. Page 253.

C-ACTI - Colloque international (53)

Guiet-Silvain, J. (2012). « Les étudiants infirmiers en action : l'hygiène et l'asepsie en acte », *Colloque apprentissage et développement professionnel* », Nantes, les 7 et 8 juin 2012, Thème 3 – Interactions recherche et formation.

ACL – Article collectif (54) : (Juillet 2020), « La prévention mondiale de la COVID 19 : un subalternisme hégémonique des subalternisés », Verheye, J-C., Arboix-Calas, F., Jablonski-Sideris, G. ; Descarpentries, J., Bergugnat, L., Jacques, M-H., Guiet-Silvain, J., Roy, S., Darlington, E., Masson, J., Hagege, H., Potdevin, F., Agraz, A. ; Rothier-Bautzer, E., Authier, D., Foucaud, J. et Balcou-Debussche, M., J. Descarpentries (coord.), *Revue Recherche et éducation*, H. S.

C - ACTI- Colloque international (55) :

Guiet-Silvain J., (2016) : « Les conceptions des étudiants infirmiers : le geste professionnel engagé dans les notions d'hygiène et d'asepsie », *Education et santé / quelles altérités, 6^{ème} colloque international organisé par Le Réseau Unires*, 149-161

C-COM - Journée d'études internationale (56)

Guiet-Silvain J. (22 janvier 2016) : « L'intelligence du geste en question chez les étudiants infirmiers », *Journée d'études internationale ARDECO : Professionnels de l'éducation et de la santé : Identités, pratiques et compétences en éducation en santé*. Paris. Coordination Parayre et Guiet-Silvain

OS - Chapitre d'ouvrage (57)

Guiet-Silvain J., (2014). « Les étudiants infirmiers en action et l'intelligence du geste en question : l'exemple de l'hygiène et de l'asepsie », dans. Parayre S. et Klein A., *Éducation et santé : des pratiques aux savoirs*, 125-138, Paris, L'Harmattan.

ACL - Article (58)

Guiet-Silvain, J., Malabry, Y. (2012). « Le geste professionnel, compétence ou savoir : L'exemple de la proportionnalité des doses. » *Carrefours de l'Education*, C.R.D.P. d'Amiens, 177-193.

C- ACTI - Actes du colloque international (59)

Guiet-Silvain, J., Malabry, Y., (2012). « Le geste professionnel : du savoir à la compétence. L'exemple du calcul de proportionnalité de doses chez les infirmiers », *Colloque "apprentissage et développement professionnel" Nantes, les 7 et 8 juin 2012, Thème 2 –Dispositifs de formation*.

C-ACTI - Colloque (60)

Guiet-Silvain J., Parayre S., (2012), De l'éducation sanitaire à l'éducation à la santé à l'école : l'émancipation utopique ? (XIXe-XXIe siècles), *Colloque international "Formes d'éducation et processus d'émancipation"*, Université Rennes 2, Campus Villejean, 22, 23 & 24 mai 2012, Symposia Éducation et Santé. Presses universitaires de Rennes.

COM - Conférence (61)

Guiet-Silvain J., Parayre, S. (6 Mars 2012). « *Les enseignants et l'éducation à la santé d'hier à aujourd'hui* », Conférence ISC, Paris.

C- ACTI - Coordination d'actes du colloque international (62)

Guiet-Silvain, J. et Parayre, S. (6 juillet 2012). (coord). « Les enseignants et l'éducation à la santé : identité professionnelle et transmission des savoirs, pratiques et valeurs (XIXe-XXIe siècle) », *Symposium, Colloque international. Biennale de l'éducation, de la formation et des pratiques professionnelles*, CNAM, Paris.

C- ACTI - Actes du colloque international (63)

Guiet-Silvain, J. (6 juillet 2012). « Les compétences éducatives en éducation à la santé : les représentations des enseignants à l'école élémentaire », in « Les enseignants et l'éducation à la santé : identité professionnelle et transmission des savoirs, pratiques et valeurs (XIXe-XXIe siècle) », coord. Guiet-Silvain, J. et Parayre S., *Symposium, Colloque international. Biennale de l'éducation, de la formation et des pratiques professionnelles*, CNAM, Paris.

C-ACTI - Colloque international (64)

Guiet-Silvain, J., 18 et 19 octobre 2012. « Les représentations et les compétences engagées par les enseignants d'école élémentaire » Colloque “*Education à la santé et complexité: Recherche, Formation et Pratiques*”, 4ème colloque international d'UNIRÉS à la MGEN à Paris.

ACL - Article (65)

Guiet-Silvain, J., (2012). « L'éducation à la santé à l'école aujourd'hui : quelle évolution ? » *Spirale*, n°50, 153-166.

COM - Conférence (66)

Guiet-Silvain J., Parayre S. (5 Novembre 2017) :« *Éducatons à la santé et au bien-être : quels enjeux, pédagogies et formations aujourd'hui ?* », Conférence, Institut supérieur de pédagogie, Paris. <https://infodocispfe.wordpress.com/category/conference/>

C-ACTI- Actes du colloque international (67)

Guiet-Silvain, J. et Parayre, S. (2012). De l'éducation sanitaire à l'éducation à la santé à l'école : l'émancipation utopique ? (XIXe-XXIed siècles) dans *Acte du colloque international* organisé par le CREAD Rennes 2 « Formes d'éducation et processus d'émancipation ».

ACL - Article (68)

Guiet-Silvain, J. (2011). « Obésité infantile : nouvelle épidémie, nouvelles interrogations, Rencontre avec Georges Vigarello », *Carrefours de l'Education*, C.R.D.P. d'Amiens, 129-132.

ACL - Article (69)

Guiet-Silvain J., Jourdan D., Parayre S, Simar C., Pizon F., Berger D., (2011). Education à la santé en milieu scolaire, mise en perspective historique et internationale, *Carrefours de l'Education*, C.R.D.P. d'Amiens,105-127.

DO + ACL - Direction d'articles et Article (70/71)

Guiet-Silvain, J., Numa-Bocage, L., Parayre, S., (2017). « Les formations en éducation en santé : les chemins vers la trans-formation des identités professionnelles », *Revue Éducation, Santé, Sociétés*, Vol. 3, No 2.

ACL - Article (72)

Guiet-Silvain, J. (2011). « Les enjeux et les transformations de l'éducation à la santé », in *Education à la santé : convergences ou émiettements ? Carrefours de l'Education*, C.R.D.P. d'Amiens. Numéro 32.

DO + ACL - Direction d'articles et Article (73/74)

Guiet-Silvain J. (coord.) (2011), **Dir.** *Education à la santé : convergences ou émiettements ? Carrefours de l'Education*, C.R.D.P. d'Amiens.

C-COM - Colloque (75)

Guiet-Silvain J. (2015), « Le cyberharcèlement : de la violence individuelle à la violence de groupe », *Adolescence contemporaine et environnement incertain, Colloque international en Sciences de l'Education*, Université d'Amiens.

C-ACTI - Actes de colloque international (76)

Guiet-Silvain J. (10 et 11 octobre 2018) : « Les constructions des significations adolescentes sur les réseaux sociaux », in « Éducation à la santé et citoyenneté : quelles préventions, quelles solidarités ? », *7^e colloque international du Réseau des universités pour l'éducation à la santé*, UNIRES, Paris.

C- ACTI -_Communication et publication_(77-78)

Guiet-Silvain, J. (Juillet 2019). « L'impact des réseaux sociaux sur les relations adolescentes », *Congrès international de l'AREF* (Actualité de la recherche en éducation et formation), Bordeaux.

ACL - Article (79)

Guiet-Silvain J. (2020). « La communication des réseaux sociaux des adolescents : une domination de soi ? », n°6-2, *Education, Santé Sociétés*.

RESUME

Titre : Des schèmes individuels aux schèmes sociaux : entre continuités et variations

Les questions soulevées par le statut scientifique aujourd'hui accordé au concept de schème, initié par Gérard Vergnaud, mettent en évidence la dimension de la conceptualisation présente au cœur de l'activité et permettent de comprendre en quoi cette activité est organisée, efficace, et parfois leurrante. Cette activité humaine suit des processus cognitifs différents en fonction de nouvelles rencontres ou de situations différentes. S'engagent des organisations de conduites elles-mêmes également différentes : elles s'adaptent et véhiculent un sens et portent une signification quand elles sont mises en œuvre dans des situations déterminées.

Mon itinéraire m'a ainsi fait parcourir les champs les plus divers : des milieux pédagogiques, de l'enseignement primaire à l'enseignement supérieur, de l'enseignement auprès d'enfants à un enseignement auprès d'adultes. Une logique, ou même plusieurs logiques, mais toutes liées, se sont poursuivies d'une étape à l'autre. Les métiers de cadre de santé et d'infirmier sont particulièrement concernés par une problématique centrée sur l'évolution de l'activité des formés, permettant alors d'anticiper les compétences, d'en interroger des nouvelles, de faire de la cohérence la clé de voûte de leurs interrogations. La notion théorique de schème y a également pris une extension durable dans nos analyses.

Reconfigurer des inflexions dans l'éducation a permis de dévoiler de nouvelles problématiques dans le champ de l'éducation à la santé à l'école. Dans un engagement solidaire et responsable de l'école de demain, ma réflexion s'inscrit ainsi dans une vision démocratique d'une construction de compétences, où la réussite ne réside plus sous l'unique contrôle d'une mise en concurrence entre les élèves, et où la coopération est le vivier de la réussite.

La prise de conscience de la complexité de l'acte éducatif élargit les responsabilités collectives tout comme les sphères éducatives associées à l'éducation à la santé. J'ai ainsi envisagé ce qui tend vers une prévention globale tracée sur l'agir directement et le rapport des jeunes à l'activité pour un meilleur état de santé. Du côté des compétences psychosociales, un travail tout particulier sur les réseaux sociaux m'a permis de souligner leurs dangers possibles, tout en explorant les schèmes de comportement qui sous-tendent leur usage et en explorant également leurs indéniables potentialités éducatives.

C'est bien cette notion de « schème », telle que Gérard Vergnaud l'a définie, qui a commandé et sous-tendu l'ensemble de mes prospections. Le recours systématique et constant à cette notion m'oblige, dès lors à un retour attentif sur l'ensemble de mes démarches et de mes projets futurs. Afin de penser des systèmes complexes, des propositions d'encadrement de recherche s'appuieront avec des jeunes chercheurs dans cette perspective.

Title : From the individual to the social schema : between continuity and variation

The questions raised by the scientific status now granted to the concept of schema, initiated by Gérard Vergnaud, highlight the extent of conceptualization present at the heart of any activity and allow us to understand just how this activity is organized, efficient, and sometimes deceptive. This human activity follows different cognitive processes, according to new encounters or different situations. Organisations of conduct are involved and they, too, are different. They adapt and convey meaning and carry significance when implemented in specific situations.

So my journey has taken me through the most diverse fields: from educational backgrounds, from primary to higher education, from teaching children to teaching adults. One logic, or even several logics, but all related, continued from one step to the next. The professions of health executive and nurse are particularly concerned by an issue centred on the evolution of their trainees' activity, thus making it possible to anticipate skills, to question new ones and to make consistency the keystone of their questioning. The theoretical concept of schema has also taken on a lasting extension in our analyses.

Reconfiguring changes in education has revealed new issues in the field of health education in schools. In a joint and responsible commitment to the school of tomorrow, my reflection is thus part of a democratic vision of building skills, where success is no longer solely controlled by competition among students, and where cooperation is the basis of success.

Awareness of the complexity of the educational act broadens collective responsibilities just like the domains associated with health education. I have thus considered what leads towards global prevention based on direct action and the relationship of young people to activity for a better state of health. As for as psychosocial skills are concerned, a specific study of social media has enabled me to highlight their potential danger, whilst at the same time exploring the behavioural schema which underlies their use and their undeniable educational possibilities.

It is this notion of "scheme", as Gérard Vergnaud defined it, which has ordered and underpinned all of my surveys. The systematic and constant recourse to this concept, then, now forces me to carefully review all of my approaches and my future projects. In order to think out complex systems, some suggestions for the supervision of research will be supported by young researchers with the same point of view.