

## Colloque Doctoral International de l'éducation et de la formation

Nantes – 28, 29 novembre 2013

---

Eric Wojcieszak  
CIREL Théodile -Lille 3  
eric.wojcieszak@espe-Inf.fr

# La reconstruction d'un contenu en "Sciences et Technologie" par les enseignants de l'école élémentaire.

*Résumé: Dans une approche didactique, nous interrogeons la manière dont les enseignants polyvalents de l'école élémentaire reconstruisent les contenus en "Sciences et Technologie". Nous étudions la reconstruction d'une démarche institutionnellement emblématique : la démarche d'investigation, que nous considérons en tant que contenu d'enseignement. Nous étudions la pratique d'enseignement de ce contenu à l'aide du concept de conscience disciplinaire (Reuter, 2007). Notre travail s'appuie sur l'analyse des fiches de préparation et sur l'observation de situation de classe. Nos résultats montrent que la démarche d'investigation est reconstruite par les enseignants selon deux logiques : une logique cumulative pilotée par l'enseignant et une logique de cheminement qui laisse une place aux élèves.*

**Mots clés** Sciences et technologie – primaire – didactique – conscience disciplinaire– contenu

---

Citer ce document / Cite this document :

Ce texte original a été produit dans le cadre du Colloque doctoral international de l'éducation et de la formation qui s'est tenu à Nantes, les 28 et 29 novembre 2013. Il est permis d'en faire une copie papier ou digitale pour un usage pédagogique ou universitaire, en citant la source exacte du document, qui est la suivante :

Wojcieszak E., (2013). La reconstruction d'un contenu en "Sciences et Technologie" par les enseignants de l'école primaire. In *Actes du colloque " Colloque doctoral international de l'éducation et de la formation. Nantes : 28 -29 novembre 2013* (actes en ligne : <http://www.cren.univ-nantes.fr/>).

Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord des éditeurs ou archiveurs électroniques. Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page

# La reconstruction d'un contenu en "Sciences et Technologie" par les enseignants de l'école élémentaire.

*Résumé: Dans une approche didactique, nous interrogeons la manière dont les enseignants polyvalents de l'école élémentaire reconstruisent les contenus en "Sciences et Technologie". Nous étudions la reconstruction d'une démarche institutionnellement emblématique : la démarche d'investigation, que nous considérons en tant que contenu d'enseignement. Nous étudions la pratique d'enseignement de ce contenu à l'aide du concept de conscience disciplinaire (Reuter, 2007). Notre travail s'appuie sur l'analyse des fiches de préparation et sur l'observation de situation de classe. Nos résultats montrent que la démarche d'investigation est reconstruite par les enseignants selon deux logiques : une logique cumulative pilotée par l'enseignant et une logique de cheminement qui laisse une place aux élèves.*

**Mots clés** Sciences et technologie – primaire – didactique – conscience disciplinaire – contenu

Cette communication s'inscrit dans le cadre de notre travail de thèse<sup>1</sup> qui interroge la conscience disciplinaire (Reuter, 2007) des enseignants de l'école élémentaire à propos de la matière "Sciences et Technologie". Nous étudions cette conscience disciplinaire dans une perspective infradisciplinaire et curriculaire (Martinand, 2011) tant diachronique que synchronique. Nous interrogeons, ici, la reconstruction, par les enseignants du cycle des approfondissements (cycle 3), d'une démarche institutionnellement emblématique : la démarche d'investigation (DI) que nous considérons en tant que contenu d'enseignement. Notre travail s'appuie à la fois sur les résultats d'un mémoire de master (Wojcieszak, 2011) et sur les premiers résultats de notre travail de thèse.

## INTRODUCTION.

La difficulté à cerner la notion de discipline scolaire a souvent été abordés dans les recherches, citons entre autres Chervel (1988), Fourez (1994), Lahanier Reuter (2007), Reuter (2003, 2004, 2007, 2010). Du point de vue curriculaire, l'éducation scientifique et technologique à l'école primaire se présente sous différentes désignations institutionnelles (MEN, 2008). A l'école maternelle, l'intitulé institutionnel : "Découvrir le monde", veut marquer un premier contact de l'élève avec le domaine scientifique qui "*découvre le monde proche*" naturel et technique. Dans une position réceptive, il observe, pose des questions, adopte un autre point de vue. Au cycle des apprentissages fondamentaux, la "découverte du monde" amène les élèves à accéder "*aux savoirs*" et "*aux connaissances sur le monde*" par une attitude plus engagée. les élèves "*dépassent leurs représentations initiales en observant et en manipulant*", la découverte se fait plus active. C'est au cycle des approfondissements que la matière Sciences Expérimentales et Technologie s'individualise. L'élève doit "*comprendre*" et "*décrire*" le monde naturel et technique et doit "*agir sur lui*". "*les élèves apprennent à être responsables face à l'environnement, au monde vivant, à la santé*". Ces prescriptions à l'action raisonnée permettant l'acquisition de connaissances et de compétences "*dans le cadre d'une démarche d'investigation*". Il nous semble que cette évolution institutionnelle marque un mouvement qui pourrait être interprété comme une acculturation disciplinaire des élèves (Reuter, 2007). Les enseignants, en tant qu'organiseurs des apprentissages, participent à cette acculturation et amènent progressivement les élèves à aborder les savoirs au travers d'une démarche d'investigation et ce de manière explicite au cycle 3. Chervel (1988) avance

---

<sup>1</sup> La reconstruction de la matière scolaire «sciences & technologie» par les enseignants de l'école primaire : Points de vue infra disciplinaire et curriculaire . Directeur: B. Daunay, co-directeur A. Zaid, CIREL-Théodile, LILLE 3.

qu'une discipline scolaire se caractérise du moins en partie par l'existence d'un exercice emblématique, exercice pris au sens d'activité réalisée par les élèves. Nous nous plaçons dans cette perspective pour considérer la démarche d'investigation comme étant, du moins institutionnellement, un exercice emblématique dont nous interrogeons la reconstruction par les enseignants.

Devant la variabilité institutionnelle de la matière "Sciences et Technologie" prenant des formes différentes au travers des trois cycles de l'école et le fait qu'il n'existe pas "*d'enseignants de sciences à l'école primaire*" comme l'avance Bisault (2012) mais des enseignants polyvalent intervenants sur les trois cycles, nous sommes amené à interroger la manière dont les enseignants de l'école primaire reconstruisent les contenus à enseigner. A la suite de Martinand, Reuter et Lebeaume (2007), nous considérons que le centre de l'école réside dans la transmission de contenus scolaires qui constituent le cœur du métier de l'enseignant. Nous interrogeons en particulier la manière dont les enseignants reconstruisent la démarche d'investigation. Considérer la démarche d'investigation en tant que contenu d'enseignement s'inscrit dans un débat mené de manière spécifique autour de la notion de contenu au sein du laboratoire CIREL-Théodile ces trois dernières années (Daunay, Reuter, Thépaut (eds), 2013).

C'est dans cette perspective que nous portons un point de vue didactique sur la pratique d'enseignement. Interroger la manière dont les enseignants reconstruisent un contenu emblématique, pour ce qui nous concerne interroger leur conscience disciplinaire de la démarche d'investigation, "*peut constituer un moyen, indirect, de reconstituer les pratiques*" (Reuter, 2007). Nous considérons la démarche d'investigation, institutionnellement emblématique, en tant que contenu, l'enseignant polyvalent en tant qu'acteur reconstruisant ce contenu disciplinaire et l'enseignement de ce contenu en tant que mécanisme de transmission de ce contenu.

## **CADRAGE THEORIQUE.**

Le concept de conscience disciplinaire définis comme "*La manière dont les acteurs sociaux et, en premier lieu, les sujets didactiques - élèves mais aussi enseignants -, reconstruisent telle ou telle discipline.*" (Reuter, 2010, p. 41), permet selon Reuter "*de poser le principe que la représentation d'ensemble de la discipline est fondamentale à prendre en compte lorsqu'on étudie le rapport des acteurs*", les enseignants pour ce qui nous concerne, "*à tel objet ou à telle pratique*". Reuter (2007) décrit trois composantes constitutives de la conscience disciplinaire des acteurs: la reconstruction des contenus, que nous étudions dans cette communication, la reconstruction des finalités et le repérage de l'espace disciplinaire et avance qu'interroger la reconstruction disciplinaire par les enseignants permet d'éclairer des éléments de leur pratique.

L'auteur précise qu'en retour "*le rapport*" des acteurs "*à tel objet ou telle pratique*", infradisciplinaire, "*contribue à la construction de l'image globale de la discipline*" (Reuter, 2007). Dans cette communication nous focalisons notre regard sur la reconstruction par les enseignants de la démarche d'investigation (DI) en tant que contenu d'enseignement infradisciplinaire pour spécifier, du moins en partie, la pratique d'enseignement à l'école primaire en "Sciences et Technologie".

Les démarches en sciences ont fait l'objet de travaux axés autour de la démarche expérimentale (Orlandi, 1991, Gil-Perez, 1993, Coquidé, 1998) et ce n'est que récemment, depuis l'introduction dans le curriculum français de la démarche d'investigation à l'école dans le cadre du plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école (PRESTE) en 2000 et de l'introduction de cette démarche au collège (MEN,2005) que des études portent un regard sur la DI. Citons Coquidé, Fortin, Rumelhard (2009) en didactique de la biologie au secondaire et Tiberghien et Venturini, (2012) en didactique de la physique au travers de l'analyse d'une pratique de la démarche d'investigation au collège.

A la suite de ces auteurs nous nous référons au contexte plus large de l'éducation des sciences basée sur l'enquête (Inquiry-Based Science Education (IBSE)) des recherches anglo-saxonnes, dans lequel l'enquête (inquiry) est défini comme : "the intentional process of diagnosing problems, critiquing

experiments, distinguishing alternatives, planning investigations, researching conjectures, searching for information, constructing models, debating with peers and forming coherent arguments." (Linn, Davis et Bell, 2004) pour caractériser la démarche d'investigation. Cette définition fait apparaître cinq étapes que nous comparons aux cinq étapes de la démarche prescrite à l'école dans le cadre du PRESTE (PRESTE, 2001) (Tableau 1)

### CHOIX METHODOLOGIQUE.

Nous procédons par une démarche qualitative et exploratoire et nous nous référons à la méthodologie d'analyse des activités scolaires proposée par Tiberghien et al. (2007). La reconstruction du contenu "démarche d'investigation" est caractérisée au travers de deux sources de données que nous croisons : les fiches de préparations (Daunay, 2007, 2011) et l'observation de séances en classe. Nous présentons dans cette communication le cas de 7 enseignants de Cycle 3 différents, 4 pour les fiches de préparation et 3 pour les observations de classe.

Des synopsis nous permettent de "condenser en une unité appréhendable les transcriptions des séquences d'enseignement afin de le rendre comparables et analysables, d'en saisir la structure et de pouvoir situer chaque moment analysé dans un tout" Schnweuly, Sales-Cordeiro et Dolz (2005)

Les fiches de préparation présentent toutes une séquence d'enseignement structurée autour de la démarche d'investigation et portent sur des thèmes différents. PE1 aborde l'astronomie en caractérisant le jour et la nuit, PE2 aborde la classification du vivant sous l'angle des regroupements possibles d'une collection d'animaux à partir des ressemblances et des différences, PE4 aborde la fabrication de cristaux dans le cadre d'un défi sciences et PE5 aborde les particularités du squelette en relation avec les mouvements corporels. Les séances observées présentent soit un déroulé plus ou moins complet des étapes de la démarche (PE3 aborde la construction de circuits électriques simples), soit une partie de la démarche (PE6 aborde la respiration au travers d'une activité d'investigation, PE7 aborde la digestion au moment de la relation question-hypothèse.)

Notre analyse qualitative se fait à partir d'un script qui découpe le déroulé du temps didactique en différentes phases didactiques (Tiberghien et al., 2007). Nous caractérisons une phase didactique par l'enchaînement des étapes de la démarche d'investigation qui traduit l'avancée de la construction du savoir. Le codage (de 1 à 5) que nous utilisons permet de décrire le déroulement théorique de la démarche prescrite (PRESTE, 2001) (tableau 1).

Déroutement théorique de la démarche	Etapes de l'Inquiry		Déroulé de la démarche d'investigation prescrite à l'école (PRESTE, 2001)		Codage	
	diagnosing problems	Situation de départ (SD)				1
		Formulation du Questionnement (Q)				2
	researching conjectures	Elaboration des hypothèses (Hyp)				2,5
	planning investigations	Investigation (I)		3	3,5	la conception de l'investigation (Icon)
	searching for information				3,5	L'investigation conduite par les élèves (Iréa)
	constructing models	Acquisition et la structuration des connaissances (AS)	Comparaison et mise en relation des résultats (B)			4
Synthèse (S)					5	
Evaluation (Ev)					6	

Tableau 1: Comparaison des étapes de l'inquiry et de la DI prescrite à l'école et codage

Nous décrivons le déroulé des phases didactiques et des étapes de la démarche tout au long d'une séquence, en abandonnant le découpage en séances, dans le cas des fiches de préparation et le déroulé des étapes présentes sur une séance dans le cas des observations en classe.

Sur les fiches de préparation étudiés aucune donnée temporelle ne nous permet de déterminer de durée, nous nous intéressons à la cyclicité de chaque phase didactique ou de chaque étape de la démarche. Les observations en classe permettent un découpage temporel du déroulé des étapes de la démarche. Nous considérons le temps absolu dans notre découpage pour décrire la durée respective de chaque étape.

Trois niveaux d'analyse seront considérés en distinguant trois degrés de précision dans ce que Tiberghien et al. (2007) appellent une analyse mésoscopique (de l'ordre de la dizaine de minute) :

- un degré mésoscopique large (de l'ordre de la séance), pour étudier les phases didactiques au sein des séquences que nous reconstruisons à partir des fiches de préparations.
- un degré mésoscopique au sens de Tiberghien et al. (2007) (de l'ordre de la dizaine de minute au sein d'une séance), permettant de caractériser le déroulé des étapes de la démarche d'investigation (notés de 1 à 5) à l'intérieur d'une phase didactique.
- un degré mésoscopique étroit de l'ordre de la minute permettant de caractériser certaines étapes de la démarche, en l'occurrence ici le rapport Question-Hypothèse.

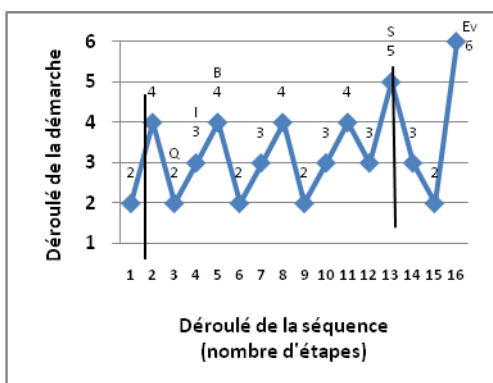
Nous ajoutons une étape d'évaluation (6) qui n'est pas présente dans le canevas prescrit de la DI (PRESTE, 2001) mais qui apparaît sur les fiches de préparation.

Les résultats sont présentés sous forme de courbes qui constituent des profils nous permettant de caractériser la manière dont est reconstruite la démarche d'investigation. Ces profils peuvent renseigner sur les logiques du déroulé de la construction du savoir.

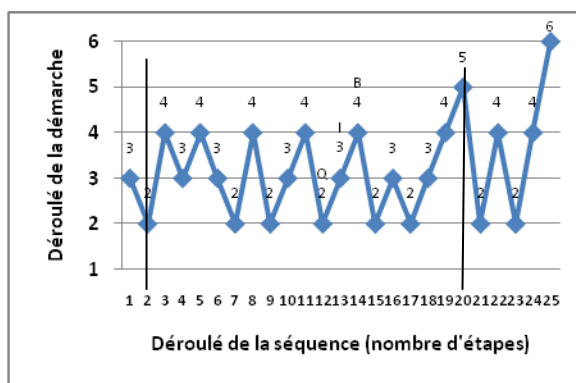
## LE DEROULE DE LA DEMARCHE DANS UNE LOGIQUE CUMULATIVE.

### Dans l'écrit de préparation.

L'analyse des données à partir des fiches de préparation nous permet de dégager une première logique caractérisée par des profils de séquence à structure cyclique et régulière. Les écrits de PE1 et PE2 présentent cette logique. La séquence ne comporte qu'une phase didactique qui débute par une série régulière de cycles constitués des trois étapes suivantes : Question (Q), Investigation (I), mise en commun des résultats (B), codé 2, 3 et 4 qui s'enchaînent dans l'ordre QIB le plus souvent. Cette longue phase didactique se termine par une synthèse. Les phases didactiques ne présentent pas d'étape d'émission d'hypothèses (2,5). L'évaluation (6) est située en fin de séquence.



PE1 (astronomie)



PE2 (Classification du vivant)

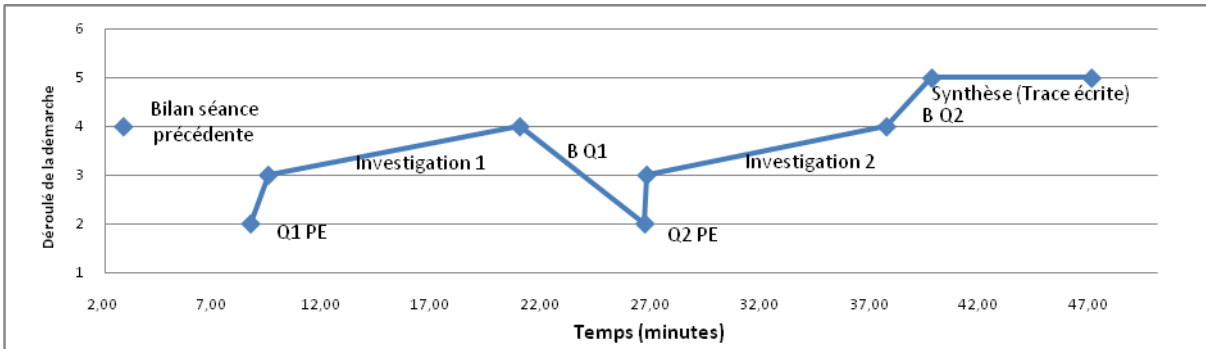
Le profil de ces écrits de préparation semble décrire une manière de construire le savoir guidée pas à pas, chaque cycle linéaire QIB construisant une part du savoir à enseigner, pour arriver à une synthèse puis à une évaluation. La construction des savoirs est cumulative.

### Dans la pratique observée.

Ces séances présentent parfois une phase didactique complète mais le plus souvent sont centrées sur

une ou deux étapes de la démarche. Il apparaît que le questionnement, le plus souvent initié par l'enseignant, est court au regard des autres étapes de la démarche. Les étapes de situation de départ et d'émission d'hypothèse sont rares.

Le profil de séance de PE3 montre une logique cumulative caractéristique lors d'une phase didactique complète. Deux cycles QIB précèdent une synthèse. La séance est largement guidé par l'enseignant, les questions sont posées par lui et les d'investigations, réalisées par les élèves sur des temps longs, permettent la construction d'un savoir pas à pas en deux étapes vers une trace écrite de synthèse.

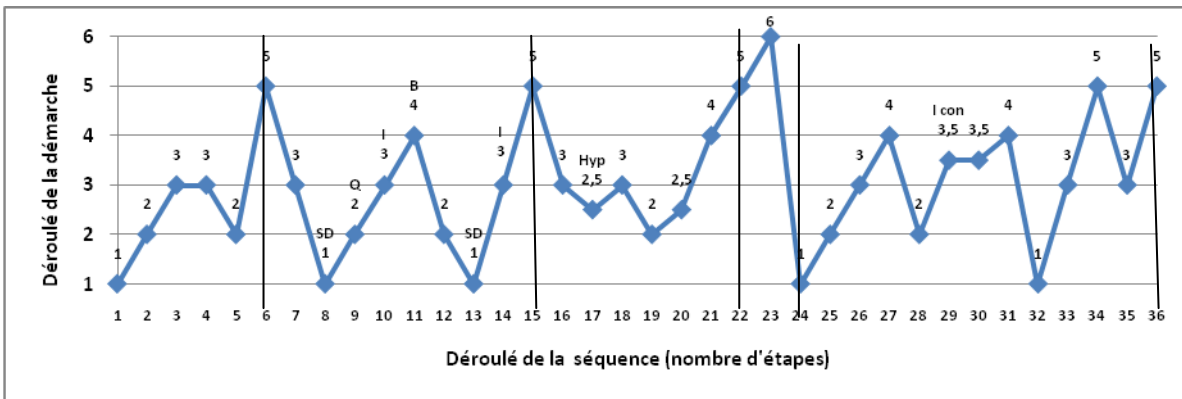


PE3 (Electricité)

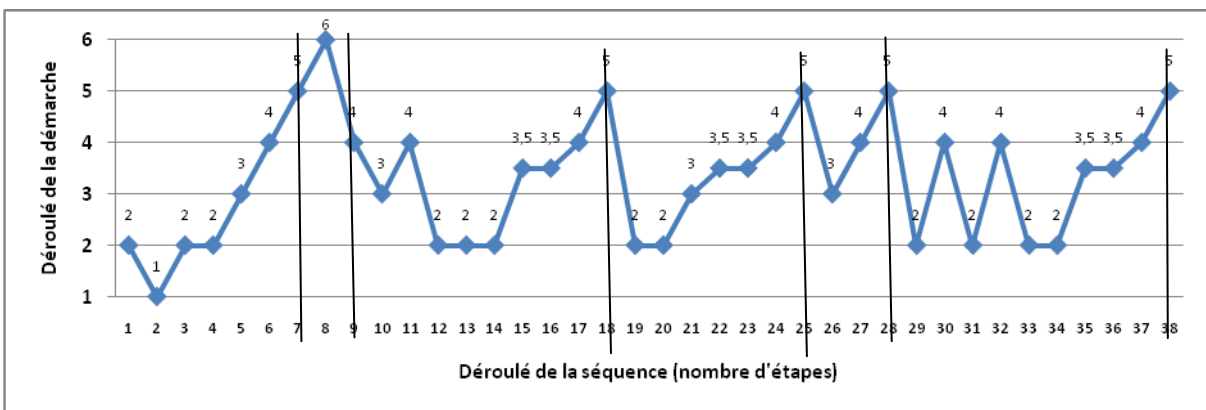
### LE DEROULE DE LA DEMARCHE DANS UNE LOGIQUE DE CHEMINEMENT.

Les écrits de préparation de PE4 et PE5 présentent une seconde logique caractérisée par des profils de séquence irréguliers marqués par des retours en arrière et des phases en plateau.

Les séquences présentent des successions de phases didactiques, 4 pour PE4 et 5 pour PE5.



PE4



PE5

Les phases didactiques sont marquées :

- ✓ soit par des retours en arrière
  - vers une nouvelle étape de questionnement, (PE5 : étapes 24 à 27), (PE4 : étapes 10 à 12 et étapes 26 à 29)
  - vers une nouvelle étape de formulation d'hypothèses (PE4 : étapes 16 à 18),
- ✓ soit par des plateaux qui peuvent être :
  - des plateaux d'investigation, dans lesquels des élèves conçoivent et réalisent leur investigation, (PE4 : étapes 29 à 31, PE5 : étapes 15 à 16, 22 à 23 et 35 à 36)
  - des plateaux de questionnement (PE5 : étapes 3 à 4, 12 à 14, 19 à 20 et 35 à 36).

Les synthèses sont réparties au fil de la séquence et un moment d'évaluation est situé au sein de la séquence. (Etape 23 pour PE4, et étape 8 pour PE5)

Nous avançons que ces moments « chaotiques » qui brisent le déroulé linéaire (de 1 à 5), tel qu'on le trouve dans les prescriptions (PRESTE, 2001), sont la marque d'une place laissée aux élèves vers l'acquisition du savoir par la construction de leur propre cheminement. Le déroulé de la séquence, en partie guidé par la logique de l'enseignant, laisse une place à l'élève, lui permettant de modifier le cours de la leçon soit en laissant un temps de réflexion aux élèves au cours des temps où l'avancé du déroulé est suspendu (phases en plateau) ou permet aux élèves de revenir sur ce qu'il viennent de faire lors des retours en arrière pour compléter ou modifier un questionnement ou une émission d'hypothèse.

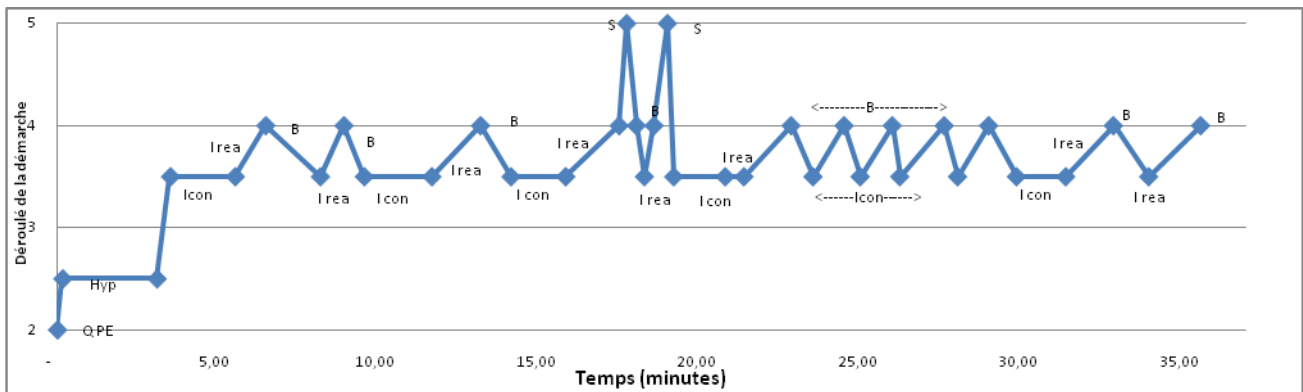
Nous dégageons deux types de logique au travers de l'analyse de la structure de l'écrit de préparation et des observations de classe :

- Une logique cumulative de la construction des savoirs (PE1, PE2 et PE3) largement guidée par l'enseignant.
- Une logique de cheminement de la construction des savoirs qui laisse place aux élèves. (PE4 et PE5)

### **LE DEROULE DE LA DEMARCHE EN DEUX LOGIQUES DIFFERENTES SUR UNE MEME SEANCE.**

La séance de PE6 comporte deux parties qui chacune présente un déroulé différent de la même étape d'investigation (Iréa) il s'agit de la réalisation d'un dispositif expérimental permettant de mesurer la quantité d'air expiré chez l'Homme. Le savoir construit est le même pour chacune des parties.

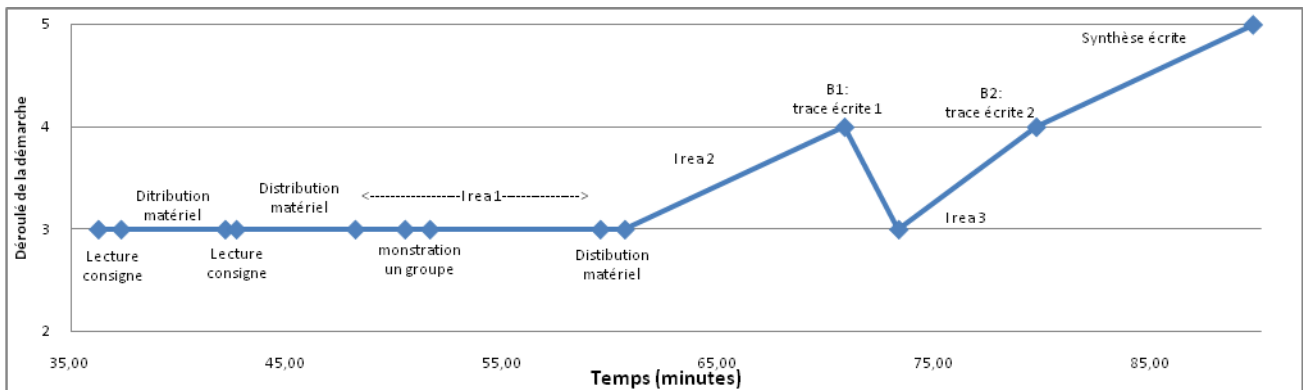
La première partie, à partir d'une question rappelé par l'enseignant, consiste en un travail autour d'investigations imaginées par les élèves lors d'une séance précédente. Les élèves sont amenés à présenter les investigations conçues (I con) et à les réaliser (I réa).



PE6 (Respiration: première partie de séance)

La présence de plateau d'investigation (I con, I rea) (ex: de 10' à 13'), de phases de retour en arrière vers une nouvelle phase de réalisation d'investigation entrecoupées de phase de bilan (B)(ex: de 3' à 10') selon un cycle : I con, I real, B, I real, B, montrent la volonté de l'enseignant de tenir compte du cheminement de l'élève : la logique d'investigation est une logique de cheminement.

Dans la seconde partie de la séance, la logique change. L'enseignant impose un dispositif d'investigation que les élèves doivent lire, comprendre, réaliser et en déduire des savoirs, il n'apparaît pas d'étape de conception d'investigation par les élèves.



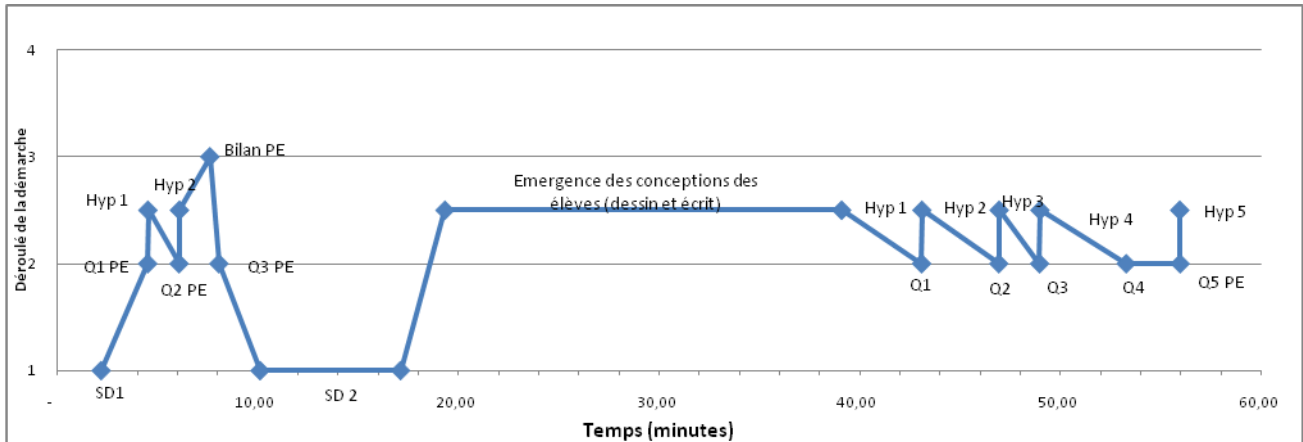
PE6 (Respiration : seconde partie de séance)

Une longue étape de réalisation d'investigation (Iréa 1 à 2) (45 min) est, dans un premier temps, largement guidé par l'enseignant à partir d'interventions qui ne sont plus liées à la démarche d'investigation mais sont d'ordre scolaire, pédagogique ou liée au français (distribution de matériel, monstration au tableau, lecture de consigne), la séance perd son caractère scientifique exclusif. Dans un second temps la séance est structurée autour d'un cycle I réa2, B, I réa3, B et se termine par une synthèse écrite (S). La logique, basée principalement sur des interventions non disciplinaires, est cumulative.

## LA RECONSTRUCTION DU RAPPORT QUESTION-HYPOTHESE : DEUX LOGIQUES PRESENTES.

Une analyse mésoscopique étroite des déroulés de la séance de PE7 nous permettent d'avoir un regard plus précis sur la reconstruction par les enseignants de certaines étapes de la démarche en éclairant la reconstruction du rapport question-hypothèse par l'enseignant. Nous appelons "hypothèse" (Hyp), tous propos d'élèves en relation avec une question qu'elle soit posée par l'enseignant (Q1, 2, 3, 4, 5 PE) (*Pourquoi faut il manger ?*) ou issues d'un débat entre élèves à partir des conceptions (Q1, 2, 3, 4) (*Ca c'est peut être une question que l'on peut se poser. La nourriture passe-t-elle par les poumons ?*). Nous entendons les hypothèses "dans une signification usuelle et non dans le sens scientifique d'explication causale" (Ledrapier, 2009) même si certaines hypothèses peuvent en prendre la forme. Nous reconstruisons deux formes d'hypothèses : expression de

l'opinion de l'élève suite à une question posée par l'enseignant (Ex: *Pour avoir des forces. Pour notre croissance.*), expression d'une conception d'élève permettant la construction du questionnement. (Ex: *Si la nourriture elle passe par les poumons et qu'on respire par les poumons alors elle va bloquer la respiration et on va plus avoir d'oxygène.*)



PE7 (Digestion : séance1)

La reconstruction du rapport question-hypothèse chez PE7 prends deux formes. Le début de séance (10 premières minutes) est marqué par une succession de questions à l'initiative de l'enseignant qui amènent les réponses des élèves. De courts cycles question-hypothèse de l'ordre d'une à deux minutes dans le sens question vers hypothèse (Q vers hyp), structure le déroulé de la phase didactique. La logique de questionnement est cumulative et consiste pour l'enseignant à poser des questions ciblées et choisies afin de faire avancer le temps didactique. En fin de séance, de la 40ème à la 55ème minute, le questionnement est construit avec les élèves par un débat autour des conceptions, le rapport question-hypothèse s'inverse (Hyp vers Q). Dans ce second temps le déroulé de la phase didactique est piloté par les deux acteurs du système didactique (PE et élèves), l'enseignant adopte une logique de cheminement dans la construction du questionnement.

## DEUX LOGIQUES RECONSTRUITES PAR LES ENSEIGNANTS.

Quel que soit le grain d'analyse mésoscopique, nos résultats montrent deux logiques dans la reconstruction du déroulé de la démarche ou de certaines étapes de cette démarche qui semblent contradictoires, l'une très guidée voire imposée par l'enseignant, la logique cumulative, l'autre, la logique de cheminement, laisse place à la réflexion des élèves, par la conception et la réalisation d'investigation et par la réflexion sur le questionnement.

Notre étude, centrée sur les enseignants du cycle des approfondissements (cycle 3), rejoint le travail de Ledrapière (2009). L'auteure questionne, de manière implicite, la représentation de la matière chez les enseignants de l'école maternelle en rapport avec la construction d'un savoir et pose le problème de l'adéquation entre la préparation de l'enseignant et la pratique effective lors de moments scolaires à visée scientifique (Bisault, 2012). L'auteure dégage trois logiques qui structurent les écrits : une logique d'activités centrée sur l'acquisition de savoirs faire par les élèves, une logique de savoirs centrée sur l'acquisition de savoirs par les élèves et une logique de démarche centrée sur la démarche d'investigation. Les deux logiques que nous décrivons ici (logique cumulative et logique de cheminement) semblent proche de la logique de démarche de Ledrapière (Tableau 2). Il apparaît, au moins au cycle 3, que cette logique centrée sur la démarche puisse être reconstruite par les enseignants de différentes manières.

Notre étude rejoint également celle de Watters, Brownlee et Lupton (2011) qui étudient les conceptions de professeurs d'école élémentaire à propos de leur pratique d'enseignement par l'investigation (Inquiry teaching). Cette étude a été réalisée auprès de 20 professeurs d'école élémentaire au travers d'entretiens. Les résultats ont montrés trois conceptions de l'enseignement par

investigation. La conception "*Expérience-centered*" où les professeurs proposent des expériences sensorielles intéressantes aux élèves et la conception "*Problèm-centered*" où les professeurs confrontent les élèves à des problèmes scientifiques. Ces deux conceptions semblent proche de la logique cumulative que nous décrivons dans la mesure où l'enseignant propose soit une succession d'investigations pour construire un savoir, soit des problèmes aux élèves qu'ils doivent résoudre, pour conduire son enseignement. Enfin la conception "*Question-centered*" où les professeurs aident les élèves à poser et à répondre à leurs propres questions est proche de la logique de cheminement que nous décrivons dans la mesure où les élèves semblent plus impliqués. (Tableau 2).

Ledrapier (2009)	Wojcieszak (2013)	Watters, Brownlee et Lupton (2011)
Logique de démarche	Logique de cheminement	Conception " <i>Question-centered</i> "
	Logique cumulative	Conception " <i>Expérience-centered</i> " Conception " <i>Problèm-centered</i> "
Logique d'activités		
Logique de savoirs		

Tableau 2: Comparaison de trois logiques.

Du point de vue de la place de l'enseignant dans le déroulé de la démarche d'investigation, nos résultats renvoient aux travaux de Hengel et Randall (2009), qui dans une recherche à caractère expérimental, questionnent le degré et la nature des interventions d'enseignants auprès d'élèves dans le cadre d'une activité expérimentale. Le protocole expérimental de recherche prévoit d'étudier deux situations. Dans la première, les enseignants ont la tâche d'aider l'élève à réaliser l'expérimentation en suivant un plan de travail déterminé à l'avance grâce à une fiche de TP, dans la seconde, la tâche donnée aux enseignants consiste à faire découvrir aux élèves les notions et concepts associés à l'expérimentation sans cadre prédéterminé, sans fiche de TP. Les auteurs montrent que dans le premier cas, les enseignants n'autorisent que peu l'élève à dévier de la tâche et restent très directifs. En revanche dans le second cas les enseignants valorisent, encouragent les déviations des élèves afin qu'ils empruntent leur propre chemin, la curiosité des élèves est valorisée.

Hengel et Randall (2009) abordent le lien entre curiosité et apprentissage, pour monter l'effet bénéfique de la curiosité sur l'apprentissage et qu'un enseignement qui éveille la curiosité augmente la réussite des élèves. Par exemple, une étude à laquelle ils se réfèrent (Maw et Maw, 1972) montre que la curiosité s'accompagne d'une prise d'informations supplémentaire chez des élèves curieux contrairement à des élèves qui le sont moins. Cette prise d'informations supplémentaire leur permettant de mieux réussir certaines tâches. Pour Hengel et Randall (2009) la nature de l'objet proposé aux élèves est source de curiosité, sans que l'on puisse associer un degré de curiosité avec un type d'objet ou avec un élève en particulier. L'expression de la curiosité des élèves est lié à l'accompagnement de l'enseignant ou à la présence d'objet, de matériaux ou d'activités proposées par l'enseignant. Il apparait que générer la curiosité puisse se faire de différentes manière. Les auteurs, en référence à Hidi et Renniger (2006) et Reninger, Hidi et Krapp (1992), distinguent la curiosité de l'intérêt pour un objet, un sujet ou une matière selon le degré temporel d'implication de l'individu. La curiosité est un état ou un comportement transitoire alors que l'intérêt implique de manière soutenue et durable l'individu. Ces auteurs montrent que l'intérêt d'un élève pour un domaine peut l'amener à être curieux face à un objet nouveau, et qu'à l'inverse un élève curieux d'un objet nouveau peut transformer sa curiosité en intérêt durable pour le domaine.

Il semble intéressant de se demander dans quelle mesure les deux types de logiques que nous décrivons stimulent la curiosité et l'intérêt des élèves et par conséquent sont sources de réussite dans les apprentissages. Dans la mesure où dans les deux types de logique, les élèves sont mis en

présence d'objets, de matériaux et d'activité et dans la mesure où l'enseignant accompagne les élèves dans les deux cas, ces deux logiques suscite-t-elles une curiosité transitoire sans intérêt ou une curiosité qui peut déboucher sur un intérêt durable et par conséquent qui pourrait s'accompagner d'une réussite durable dans les apprentissage ?

## DEUX LOGIQUES PILOTEES PAR L'ENSEIGNANT DETERMINEES.

Comme nous venons de le présenter la place de l'enseignant reste primordiale. Henderson, Charlesworth et Gamradt (1982) montrent qu'un élève laissé en compagnie de ses pairs face à des objets intéressants dans un musée de sciences naturelles manifeste moins de curiosité pour ces objets que si il est accompagné d'un enseignant. Dans les deux logiques que nous décrivons dans notre étude, il semble que la place de l'enseignant dans le déroulé de la démarche soit importante. L'enseignant impose la situation de départ (SD), choisi, énonce, ou reformule les questions (Q), impose ou oriente l'investigation (I) et détermine les moments de mise en commun des résultats (B) et de synthèse (S). La part de l'élève, réduite, est principalement réservé à l'expression des hypothèses (Hyp) à différents moments et sous différentes formes.

Nous retrouvons l'importance de l'intervention enseignante dans la démarche de l'enquête (inquiry) de Dewey (1938) analysées par Coquidé et Al. (2009) ou "*Le rôle de l'enseignant transparait à toutes les étapes. Il apparaît dans l'aménagement de l'environnement scolaire. Il se manifeste également dans l'aide à clarifier le problème, les solutions possibles et leurs conséquences, dans l'organisation des mises à l'épreuve successives et des confrontations, dans l'incitation à réaliser différentes traces, et aussi dans la coordination de la réflexion et de la structuration*", mais où l'enseignant apparait comme un médiateur qui aménage, aide, organise, incite et coordonne un travail piloté par l'élève et non comme un pilote qui impose le déroulé de la démarche dans une logique cumulative et dans une moindre mesure dans une logique de cheminement contrôlée.

Hengel et Randall (2009) avancent que les enseignants sont sous l'influence des contraintes hiérarchiques et que sous certaines de ces contraintes, ne donnent pas la priorité aux aspects "affectifs et créatifs" du programme. Ils n'encouragent que peu la curiosité. des élèves pour des contraintes de temps, pour le respect des programmes, sous l'influence des évaluations ou la réalisation des buts éducatifs prescrits. Il nous semble que cette place importante de l'enseignant dans le déroulé de la démarche d'investigation, que nous reconstruisons à partir de nos données, puisse être influencée par les prescriptions. En effet, l'intervention enseignante est précisée de manière explicite, selon ces étapes, dans le documents de cadrage de la démarche d'investigation (PRESTE,2001). Ces interventions sont d'ordre pédagogique et didactique en Sciences et Technologie et en Français et sont prescrites en début de démarche pour lancer les élèves sur une bonne piste et s'assurer qu'ils arrivent la destination attendue des programmes en fin de démarche. Les prescriptions font place aux élèves pour l'émission d'hypothèse, la conception et la réalisation de l'investigation. (tableau 3)

Étapes de la DI	Intervention pédagogique	Intervention didactique (Sciences et technologie)	Intervention didactique (maîtrise de la langue)
choix d'une situation de départ	<b>Par le maître</b> en fonction des objectifs des programmes		
formulation du questionnement des élèves	qui débouchent sur un apprentissage inscrit dans les programmes	<b>recentre</b> sur le champ scientifique, choix orienté et justifié par le maître de l'exploitation de questions productives...	<b>aide à reformuler, , améliore l'expression orale des élèves,</b>
L'élaboration des hypothèses et la conception de l'investigation à réaliser pour les valider/invalidier	gestion par le maître des <i>modes de groupement des élèves</i>		

L'investigation conduite par les élèves.			
L'acquisition et la structuration des connaissances		<i>formulation écrite, ...des connaissances nouvelles acquises en fin de séquence, respectant des niveaux de formulation accessibles aux élèves</i>	<i>formulation écrite, élaborée par les élèves avec l'aide du maître,</i>

Tableau 3: interventions prescrites de l'enseignant dans la démarche d'investigation. (MEN, 2001)

Deux déterminants principaux semblent gouverner la pratique d'enseignement. D'une part en tant qu'action "*adressée*" sous contraintes (Sensevy, Mercier 2007, Pautal, Venturini, Schneeberger, 2013), la pratique d'enseignement de la démarche d'investigation semble être fortement influencée par les prescriptions (PRESTE,2001). Pour faire des sciences, malgré certains profils de déroulé marqués par des retours en arrière (logique de cheminement) il apparaît que les enseignants reconstruisent la DI en adoptant un plan déterminé qui va de la situation de départ jusqu'à la synthèse. La reconstruction du déroulé de la démarche par les enseignants de l'école est reconstruite telle une méthode à suivre, pas à pas, *ligne par ligne* telle qu'elle apparaît dans l'écrit de prescription. D'autre part "*l'épistémologie pratique du professeur*" (Sensevy, Mercier 2007, Pautal, Venturini, Schneeberger, 2013) amène les enseignants à se détacher et dépasser ce que les prescriptions indiquent par un besoin de contrôler chaque étape de la démarche et son déroulé. Nous envisageons de questionner plus avant, les choix et les déterminants qui influent la pratique des enseignants qui, soit adoptent une logique cumulative qu'ils pilotent largement, soit une logique de cheminement ou chaque élève peut être l'initiateur d'un déroulé propre différent du déroulé implicitement prescrit ou attendu par l'enseignant.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES.

Les résultats présentés dans cette communication ne sont que le prélude d'un travail en cours qu'il nous reste à conforter en interrogeant le rapport entre pratique enseignante, reconstruction de la matière "sciences et technologie" et influences de cette reconstruction aux niveaux infra-disciplinaire et curriculaire.

Pour cela et d'un point de vue méthodologique, l'analyse mésoscopique effectuée, même si elle révèle certaines tendances, doit être complétée. En première approximation il nous semble intéressant d'une part d'affiner le niveau mésoscopique de l'analyse. Le travail présenté dans cette communication nous amène à penser le grain d'analyse mésoscopique en trois niveaux porteurs d'informations complémentaires : un grain de l'ordre de plusieurs dizaines de minutes, un grain de la dizaine de minute comme le proposent (Tiberghien et al., 2007) et jusqu'à un grain de l'ordre de la minute. D'autre part nous envisageons une analyse microscopique (Tiberghien et al., 2007) reprenant la notion de facettes Minstrell (1992). Ces divers angles de vue nous permettrons de caractériser plus avant la reconstruction des contenus par les enseignants à partir de diverses influences, telles que les étapes de la démarche (questionnement, hypothèse, investigations...) et les compétences, inscrites dans les programmes (MEN, 2008).

**Eric Wojcieszak**  
**CIREL Théodile, Lille 3**

## BIBLIOGRAPHIE

- Bisault J., (2012). Contribution à l'élaboration curriculaire d'une éducation scientifique à l'école primaire. Modélisation des moments à visée scientifiques. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches. Ecole normale supérieure de Cachan
- Chervel A., (1988). L'histoire des disciplines scolaires. Réflexions sur un domaine de recherche, *Histoire de l'éducation* n°38, Paris, INRP, p. 59-119.
- Coquidé M., (1998), L'enseignement scientifique vu par les enseignants. Les pratiques expérimentales : Propos d'enseignants et conceptions officielles. *Aster* n°26, p. 109-132
- Coquidé M., Fortin C., Rumelhard G., (2009). L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites. *Aster*, n°49, p. 49-76.
- Daunay B., (2007) « Le journal de bord et la fiche de préparation : les aléas d'une écriture professionnelle », *Recherches* n° 47, *Enseigner le français : un métier*, Lille, ARDPF, p. 145-169.
- Daunay B. (dir.), (2011) *Les écrits professionnels des enseignants. Approche didactique*. Rennes, Presses Universitaires de Rennes.
- Gil-Perez D., (1993) Apprendre les sciences par une démarche de recherche scientifique. *Aster* n°17, p. 41-64
- Engel S., Randall K., (2009) How teachers respond to children's inquiry. *Journal American Educational Research*. vol 46, n°1, p. 183-202
- Henderson, B., Charlesworth, W. R., & Gamradt, J. (1982). Children's exploratory behavior in a novel field setting. *Ethology and Sociobiology*, n°3, p 93-99.
- Hidi, S., & Renninger, K. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, n°41, p. 111-127.
- Ledrapier C., (2009) Découvrir le monde à l'école maternelle : Analyses croisées des préparations de séquences de sciences et de l'observation des pratiques correspondantes. Sixièmes journées scientifiques de l'ARDiST - Nantes, 14-16 octobre 2009
- Maw, W. H., & Maw, E. W. (1972). Differences between high- and low-curiosity fifthgrade children in their recognition of verbal absurdities. *Journal of Educational Psychology*, n°63, p. 558-562.
- Martinand J.-L., Reuter Y. et Lebeaume J. (2007). Entretien : Contenus, didactiques, disciplines, formation. *Recherche et formation*, n° 55, p. 107-117.
- Martinand J.-L., (2011). La didactique curriculaire. Eléments d'une problématique. Conférence invitée dans le cadre du séminaire de l'équipe Théodile, 1 avril 2011, Université de Lille 3.
- Minstrell J., (1992). Facets of students' knowledge and relevant instruction. In R. Duit, F. Goldberg & H. Niedderer (Eds.), *Research in physics learning : Theoretical issues and empirical studies*, p. 110-128. Kiel : IPN.
- Orlandi É., (1991) Conceptions des enseignants sur la démarche expérimentale. Analyse de quelques cas à propos de digestion en classe de troisième. *Aster* n°13, p. 111-132
- Pautal E., Venturini P., Schneeberger P., (2013) Analyse de déterminants de l'action de maîtres-formateurs en sciences du vivant. Deux études de cas à l'école élémentaire. *Education & Didactique*, vol 7, n°2, p.9-28.
- Renninger, K. A., Hidi, S., & Krapp, A. (Eds.). (1992). The role of interest in learning and development. Lawrence Erlbaum. Mahwah.
- Reuter Y., (2007). La conscience disciplinaire : présentation d'un concept. *Education & Didactique* vol 1, n°2, p. 57-72
- Reuter Y., (dir.) (2010). Conscience disciplinaire, *dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*, De Boeck, p. 41-51
- Reuter Y., (2012) : Les contenus d'enseignement et d'apprentissages. Réflexions sur les spécificités de l'approche de Théodile, Communication au séminaire Théodile du 5 octobre 2012.
- Schneuwly, B., Cordeiro, G. S. & Dolz, J. (2005). A la recherche de l'objet enseigné. Une démarche multifocale. *Les dossiers des Sciences de l'Education*, n°14, p.77-93.
- Sensevy G., Mercier A., (2007) Des catégories pour décrire et comprendre l'action didactique. in G. Sensevy et A. Mercier (dir), *Agir ensemble: l'action didactique conjointe du professeur et des*

*élèves*, p.13-49. Rennes. Presses universitaires de Rennes.

Thépaut A.(dir), Daunay B., Reuter Y., (2013) *Les contenus disciplinaires. Approche comparatiste*, Presse universitaire du Septentrion, 2013.

Tiberghien A., Malkoun, L., Buty, C., Souassy, N., & Mortimer, E. (2007). Analyse des savoirs en jeu en classe de physique à différentes échelles de temps. In G. Sensevy & A. Mercier (Eds.), *Agir ensemble : L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes : PUR.

Venturini P., Tiberghien A., (2012), « La démarche d'investigation dans le cadre des nouveaux programmes de sciences physiques et chimiques : étude de cas au collège », *Revue française de pédagogie*, n°180, p. 95-120.

Watters J., Brownlee Jo., Lupton M., (2012) Elementary Teacher's Conceptions of Inquiry Teaching: Messages for Teacher Development. *Journal of Science Teacher Education* n°23, p.159-175

Wojcieszak E., (2011). Ecrits professionnels et conscience disciplinaire des enseignants de l'école élémentaire en Sciences Expérimentales et Technologie. Mémoire de recherche Master 2. Université Charles De Gaulle (Lille3), soutenu le 16 septembre 2011.

FRANCE : MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2000). Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école. BOÉN, n° 23 du 15 juin 2000. Disponible sur Internet : <<http://www.Éducation.gouv.fr/bo/2000/23/ensel.htm>> (consulté le 25 octobre 2013).

FRANCE : GROUPE TECHNIQUE ASSOCIÉ AU COMITÉ DE SUIVI DU PLAN DE RÉNOVATION DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE À L'ÉCOLE (2001). Repères pour la mise en œuvre d'une démarche répondant au schéma : « Du questionnement à la connaissance en passant par l'expérience » Disponible sur Internet : <https://eduscol.education.fr/cid46578/reperes-pour-la-mise-en-oeuvre-d-une-demarche-%C2%A0du-questionnement-a-la-connaissance-en-passant-par-l-experience%C2%A0.html> consulté le 18/06/2013 (consulté le 25 octobre 2013).

FRANCE : MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2005). Programmes de collège. BOÉN hors-série, n° 5 du 25 août 2005. Disponible sur Internet : <<http://www.Éducation.gouv.fr/bo/2005/hs5/default.htm>> (consulté le 25 octobre 2013).

FRANCE : MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2008). Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire BOÉN hors-série n° 3 du 19 juin 2008. Disponible sur Internet : <<http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/default.htm>> (consulté le 25 octobre 2013)