

PROCESSUS REPRESENTATIONNELS DANS L'APPRENTISSAGE SCOLAIRE

UN FORMALISME DESCRIPTIF DANS LE CADRE DU « COURS D'ACTION »

Gilles Dieumegard

IUFM – Université Montpellier 2
2, pl. Marcel Godechot
BP 4152
34 052 Montpellier Cedex 5
gilles.dieumegard@montpellier.iufm.fr

Mots-clés : représentations, habitudes, expérience, élève, cours d'action

Résumé. Les présupposés théoriques de la méthode « cours d'action » sont problématiques pour des dimensions essentielles des situations d'éducation et de formation :

- Les hypothèses de la cognition située constituent l'activité humaine comme une relation locale acteur-environnement : ainsi, la présence de régularités trans-situationnelles ne va pas de soi alors qu'elles apparaissent comme une dimension essentielle de l'éducation et de la formation ;
- Le paradigme de l'énaction conteste la conception cognitiviste de la représentation, mais il semble difficile de se passer complètement de cette notion pour appréhender certains processus cognitifs (langage, abstraction) mis en jeu dans les situations scolaires.

Pour résoudre ces difficultés, nous avons développé un formalisme décrivant des habitudes et des représentations comme constitutives de l'expérience des acteurs. Afin de l'éprouver, nous avons réalisé une étude empirique sur la résolution d'un problème de codage numérique par des élèves de l'école élémentaire et de collège en France.

Les différences dans les résultats atteints par les élèves sont expliquées en analysant leur activité à l'aide de ce formalisme. Un phénomène de « dé-représentation » a été mis en évidence : il peut permettre une meilleure efficacité dans la résolution du problème, ou au contraire être source d'erreurs. Ce phénomène semble crucial dans la nécessaire combinaison, dans l'activité des élèves, de préoccupations relatives à la compréhension et relatives à l'efficacité dans la réalisation du travail scolaire.

1. Introduction

Issue de l'ergonomie cognitive, la méthode « cours d'action » (Theureau, J., 2004, 2006) a donné lieu à de nombreuses recherches dans le champ de l'éducation et de la formation (pour un bilan partiel, cf. Barbier, J.-M. & Durand, M., 2003). Toutefois, une critique récurrente qui lui est faite est de négliger les « contenus de connaissance » qui sont l'objet des approches didactiques. Sans reprendre à notre compte l'idée de « contenu », il nous semble que cette critique est à prendre au sérieux en tant qu'elle révèle deux difficultés que présente le « cours d'action » envers des dimensions essentielles des situations d'éducation et de formation.

Une première difficulté concerne la prise en compte de la régularité. Le « cours d'action » adopte le faisceau d'hypothèses de la cognition située qui considère l'activité humaine avant tout comme une relation acteur-environnement exploitant des ressources présentes localement. Or, comme l'a

montré Lave (1993), la présence de régularités trans-situationnelles dans l'activité devient alors problématique et nécessite une théorie explicative. A la limite, s'inscrire dans ces hypothèses peut conduire à rabattre l'explication de l'activité humaine sur la seule indexicalité situationnelle, à la réduire à un ici et maintenant de la situation. Ceci ne va pas sans poser problème, notamment pour envisager des situations d'éducation et de formation où est présente une visée à long terme de développement de l'activité. On ne résout pas vraiment cette difficulté en attribuant à l'acteur des connaissances trans-situationnelles décrites sous forme de propositions sujet-prédicat (e.g. « deux points symbolise le nombre 2 dans un nombre écrit en maya ») ou de règles d'action (e.g. « lire de gauche à droite et de haut en bas ») car cela conduit, implicitement, à adopter une conception cognitiviste de ces connaissances en contradiction avec les hypothèses de la cognition située (Dieumegard, 2009).

Une seconde difficulté concerne la notion de représentation. Le « cours d'action » est fondé sur le paradigme de l'énaction (Varela, Thompson & Rosch, 1993) construit en opposition au représentationnalisme cognitiviste. Ce paradigme exclut de considérer fondamentalement la cognition comme un mécanisme de représentation de propriétés pré-données des objets et des événements du monde. Toutefois, abandonner complètement la notion de représentation rend problématique la description de mécanismes cognitifs de « haut niveau » (langage, abstraction) qui sont en jeu dans un grand nombre de situations scolaires. Admettre un anti-représentationnalisme radical permet difficilement de rendre compte de ce qui semble une fonction essentielle de l'école : amener les élèves à développer un usage de plus en plus poussé de systèmes symboliques constitués, selon les disciplines et les niveaux scolaires, de signes plus ou moins arbitraires, plus ou moins univoques, organisés de manière plus ou moins complexe

Afin de résoudre ces deux difficultés, nous avons développé dans le cadre du « cours d'action » un formalisme descriptif basé sur une conception expérientielle d'habitudes et de représentations. Ainsi considérons-nous ces dernières comme des catégories particulières de l'expérience des acteurs : expériences de familiarité pour les habitudes, expériences de relations de « renvoi à » pour les représentations. Pour les décrire, nous mettons en œuvre un formalisme dans la mesure où nous avons défini des conventions formelles qui s'écartent du langage naturel et de sa forme propositionnelle par souci de cohérence avec nos hypothèses fondamentales. Nous parlons de formalisme pour insister sur les implications théoriques de la forme descriptive (Dieumegard, 2009) ; toutefois celui-ci ne constitue pas un système formel déductif ou calculatoire permettant de mathématiser ces descriptions.

Pour éprouver l'utilisabilité et l'intérêt de ce formalisme descriptif dans les situations d'éducation et de formation, nous l'avons mis en œuvre dans une étude de l'activité d'élèves en situation de résolution de problème.

2. Cadre théorique

2.1 Une ré-intégration de la notion de représentation dans le paradigme de l'énaction

Le paradigme de l'énaction (Varela, Thomson, & Rosch, 1993) conteste le réalisme cognitif selon lequel les propriétés du monde sont indépendantes de l'activité des acteurs. Dans l'optique cognitiviste, l'action ou le raisonnement efficaces reposent sur des représentations « vraies », c'est à dire fidèles à une « réalité » constituée de propriétés intrinsèques des objets et des événements ; le monde peut être divisé en domaines de cognition intrinsèquement circonscrits. Dans l'optique énactive, il n'existe pas de propriété en dehors de l'activité des acteurs, la cognition est avant tout une activité de « présentation » (Lassègue & Visetti, 2003) où sont co-constitués dynamiquement les propriétés et la délimitation d'un « monde propre » (un ensemble d'objets ou d'événements perçus par l'acteur comme extérieurs à lui-même) et d'un corps propre (une enveloppe corporelle et des événements que l'acteur s'attribue à lui-même) (Havelange, Lenay & Stewart, 2003 ; Theureau, 2006). Ce paradigme rejoint les présupposés pragmatistes (Steiner, 2008) où les situations, les propriétés, l'individuation des objets et des événements sont constitués et évoluent dans le décours même de l'activité.

Dans cette optique, la représentation ne peut donc pas être envisagée dans le sens fort, réaliste et cognitiviste, de mécanisme fondamental de la cognition. Nous adoptons plutôt un minimalisme représentationnel (Steiner, 2009), un « sens faible » de la représentation (Varela, Thompson & Rosch, 1993) en la considérant comme une expérience cognitive contingente de production ou d'utilisation de relations de « renvoi à », de « tenir lieu pour » entre différentes entités (certaines étant alors constituées comme représentantes, les autres comme représentées). Autrement dit, nous considérons que la représentation caractérise certains processus cognitifs sous-tendus par de telles expériences représentationnelles (par exemple, les processus d'interprétation d'un énoncé) ; nous pourrions envisager des processus cognitifs non représentationnels (par exemple, l'encollage d'une feuille de papier support d'un énoncé).

2.2 Expériences représentationnelles et intuitives

La méthode « cours d'action » admet une hypothèse principale : « l'activité humaine est accompagnée à tout instant d'une conscience pré-réflexive » (Theureau, 2006, p. 42). La conscience pré-réflexive d'un acteur est identifiée à sa capacité à exprimer tout ce qui, dans son activité, est pour lui potentiellement montrable, racontable et commentable à un observateur. Dans cette méthode, il s'agit donc pour le chercheur d'établir une histoire plausible de cette conscience pré-réflexive, de reconstituer descriptivement le « cours d'expérience » de l'acteur observé.

Il est possible de distinguer dans le cours d'expérience des processus représentationnels, qui impliquent la conscience pré-réflexive de relations de représentation montrables, racontables et commentables entre des éléments que l'acteur expérimente comme extérieurs à lui-même (ils font partie de son « monde propre »). Par exemple, nous envisagerons comme représentationnelle la relation qu'établit à un moment donné un élève entre un signe « .. » et le nombre 2. Cette relation représentationnelle est une expérience à un moment donné : pour le même élève, à un autre moment, le signe « .. » peut représenter le nombre 20. Sur la base de ces expériences situées de relations de représentation, nous re-définissons comme une activité représentationnelle ce que Theureau (2006) avait esquissé en tant qu'expérience « symbolique ».

Celle-ci peut être distinguée d'expériences non-représentationnelles : automatismes sensori-moteurs, adaptations à partir d'*affordances* directement perçues dans l'environnement (Gibson, 1977), reconnaissance et généralisation de régularités perceptuelles. Nous qualifions positivement ces expériences non représentationnelles d'« intuitives », en suivant une tradition philosophique qui, de Descartes à Kant et Bergson, définit l'intuition comme un mode d'accès plus immédiat à la connaissance. Par exemple, nous considérerons comme intuitive l'expérience, pour un élève, de simple copie du signe « .. » sans qu'il soit relié pour lui, à ce moment donné, à un autre élément de son « monde propre ». Cette notion re-définit ce que Theureau (2006) proposait comme activité « pratique sans symbolisation ».

Ainsi considérées, les expériences intuitives et représentationnelles peuvent à la fois co-exister et se succéder ; par ailleurs, dans le décours de l'activité, un même objet de l'environnement peut donner lieu à différentes expériences intuitives ou représentationnelles.

2.3 Les habitudes comme expériences de régularités

Dans les conceptions pragmatistes de l'activité humaine, c'est la notion d'habitude, de disposition à agir qui soutient la dimension de régularité (Dewey, 1932/1993 ; Garetta, 2002) et recouvre les différents « savoirs » (savoir-faire, savoirs, connaissances, etc.). Dans la méthode « cours d'action », ces processus sont considérés comme une catégorie particulière d'expériences qui sont pour l'acteur familières, générales, régulières, transcendant l'ici et maintenant de son activité. A partir des travaux de Rosch (1978), Theureau (2004) a proposé la notion de « type » : l'acteur attribue un degré de typicité à son expérience présente, en la situant vis-à-vis d'expériences « prototypiques » qui sont pour lui plus représentatives de ses expériences passées et d'expériences plus « atypiques », inédites, nouvelles. En conservant cette idée de gradualité des expériences de régularité, nous avons proposé de les modéliser sous la forme de deux éléments articulés entre eux (Dieumegard, 2009) :

- La *Gestalt-type* : il s'agit d'une forme expérimentée auquel l'acteur attribue un caractère de généralité, se détachant sur le fond d'un ensemble d'expériences passées et en synthétisant certaines d'entre elles. Ainsi, les habitudes se fondent sur des formes expérientielles qui, pour l'acteur, sont générales et auxquelles il assimile les expériences singulières qu'il vit. Toutefois, ces Gestalt-type ne sont pas figées, elles constituent une synthèse dynamique d'expériences passées, une « présentation », et non un rappel à l'identique d'un enregistrement mémoriel. Toute entité que l'acteur expérience comme familière constitue une Gestalt-type, comme par exemple (*cf. infra*) un ensemble de signes constituant un nombre maya. Toutefois, même un signe isolé tel que le chiffre 1 forme une totalité de propriétés graphiques et numériques, il n'est expérimenté qu'au travers de leur association. Les totalités donnant lieu à une Gestalt-type peuvent donc être très diverses : objets, signes, situations, actions, événements, personnes, soi, et différentes configurations les associant. ;
- L'*énaction de propriétés typiques* : il s'agit de l'expérience faite par l'acteur de propriétés, c'est à dire de qualités, d'éléments ou de relations typiques incluses dans une Gestalt-type. Ces propriétés sont énoncées : certains aspects des Gestalt-type sont mobilisés dans l'action et/ou le raisonnement de l'acteur. Par exemple (*cf. infra*), à un moment donné, c'est l'inclusion de chaque nombre maya dans une case du tableau énoncé qui va être utilisé dans le raisonnement, tandis qu'à un autre moment, c'est le fait que chacun possède deux niveaux de symboles, haut et bas. Ainsi, cette notion confère aux habitudes un caractère pragmatique, et s'inscrit dans le paradigme énatif pour lequel des propriétés émergent au travers du couplage acteur-environnement (*versus* l'existence de propriétés objectives de l'environnement qui donnent lieu à des représentations plus ou moins adéquates). L'identification de propriétés typiques énoncées permet de déterminer quels sont les aspects des Gestalt-type qui sont mobilisés dans l'action et/ou le raisonnement de l'acteur.

3. Méthode

3.1 Recueil de données

Le problème choisi est issu d'un manuel scolaire suisse destiné à des enfants de 8-9 ans (Danalet, Dumas, Del Notaro & Villars-Kneubülher, 1998).

<p>Les mayas vivaient autrefois en Amérique Centrale. Ils n'utilisaient que trois symboles pour écrire les nombres.</p> <p>Voici les nombres de 1 à 25 écrits en maya.</p> <p>Ecris, en maya, la suite des nombres jusqu'à 50. Comment les mayas écrivaient-ils le nombre 100 ? Et les nombres 120 ? 137 ? 169 ? 200 ?</p>	
--	--

Figure 1 : L'énoncé du « problème maya ».

Ce problème a été choisi pour son contenu : il introduit un nouveau système de représentation numérique dans le but d'aider les élèves à construire la notion de nombre et à prendre conscience de l'organisation du système décimal. Bien qu'il soit destiné à des élèves d'école primaire, son caractère atypique rend nécessaire un apprentissage à tout niveau scolaire. Dans cet article, nous présentons les résultats pour deux élèves : Mathilde, 9 ans, en classe de CM1 à l'école élémentaire ; Jonathan, 15 ans, en classe de 3^{ème} au collège.

Pendant leur tentative de résolution, les deux élèves ont été filmés en plan rapproché, ils commentaient simultanément le déroulement de leur activité ; les traces écrites produites ont été également collectées.

3.2 Traitement des données

Le cours d'expérience a été décrit sous forme d'une succession d'unités : le chercheur s'efforce de repérer des configurations d'activité successives correspondant à des empan plus ou moins vastes ayant un début et une fin plausibles (interpréter la signification d'un signe maya, tracer un signe maya, etc.) et qui semblent, sur la base de marqueurs langagiers et comportementaux, être significatives dans l'expérience de l'acteur. Par exemple, les données recueillies avec Jonathan entre 1' 21'' et 1' 49'' (Tableau 1) ont donné lieu à la délimitation de deux unités :

Verbalisations et [<i>comportements</i>]	Étiquetage des unités
(1' 21'') [<i>regarde la feuille de l'énoncé</i>] A moins que ça soit plutôt [<i>pointe la cinquième case de la quatrième ligne du tableau</i>] - le point qui veuille dire que - non, parce que sinon pour 10 [<i>pointe la cinquième case de la deuxième ligne du tableau</i>], ça aurait fait...	Recherche infructueuse de la signification du symbole « point »
(1' 42'') Parce que là, pour les dizaines [<i>pointe la cinquième case de la première ligne / pointe la première case de la deuxième ligne</i>] ils mettent une barre en dessous - non, c'est même pas les dizaines encore. (1' 49'')	Recherche infructueuse du symbole correspondant à une dizaine

Tableau 1 : Jonathan, délimitation des Unités 8 et 9

Le contenu global de ces unités d'expérience est constitué des catégories proposées par Theureau (2006). Leur description est obtenue en tenant compte des verbalisations indexées à ce moment d'activité, de l'ensemble des données comportementales filmées, des traces écrites, et plus globalement du déroulement d'ensemble de l'activité. Nous avons donc, de manière itérative, délimité l'ensemble de ces unités et établi une description de leur contenu.

Pour la tentative de résolution du problème par Jonathan, le cours d'expérience comprenait 43 unités, pour celle de Mathilde, 86 unités.

Nous ne rendons compte dans cet article que de la construction-mobilisation d'habitudes au cours de la réalisation du problème maya. Au niveau des Gestalt-type, nous avons identifié :

- L'assimilation de tout ou partie de l'expérience présente à une Gestalt-type déjà constituée, lorsque les données documentaient la reconnaissance par l'acteur d'une forme générale ;
- La constitution d'une nouvelle Gestalt-type lorsque les données documentaient l'émergence pour l'acteur d'une nouvelle forme générale offrant différentes possibilités de généralisation.

Nous avons étiqueté les Gestalt-type par un nom ou un groupe nominal écrit entre crochets. Nous avons noté par exemple : [nombre maya] pour étiqueter une expérience de familiarité avec un nombre écrit en maya.

Au niveau des propriétés typiques, nous avons distingué :

- La ré-énaction d'une propriété typique qui a été précédemment rencontrée ;
- La construction d'une nouvelle propriété typique.

Nous avons étiqueté les propriétés typiques à la suite de l'étiquette d'une Gestalt-type par un verbe conjugué assorti de compléments. Par exemple, nous avons étiqueté l'expérience du sens habituel de l'écriture (indispensable pour résoudre le problème maya) par :

[écriture] : va de haut en bas et de gauche à droite.

Ces expériences pouvaient être intuitives, ou bien représentationnelles, ce qui était le cas lorsque les propriétés concernaient des relations de « renvoi à » ou de « tenir lieu de ».
 Pour chaque unité, nous avons ainsi obtenu le plus souvent plusieurs Gestalt-type et propriétés typiques ; par exemple, pour l'unité 8 (Tableau 2) :

(1' 21'') [regarde la feuille de l'énoncé] A moins que ça soit plutôt [pointe la cinquième case de la quatrième ligne du tableau] - le point qui veuille dire que - non, parce que sinon pour 10 [pointe la cinquième case de la deuxième ligne du tableau], ça aurait fait... (1' 42'')	UNITÉ 8 Recherche infructueuse de la signification du symbole « point »
Construction-mobilisation d'habitudes	
Expériences intuitives	
[Ecriture] : de gauche à droite et de haut en bas	
[Signe maya] : délimité par une case du tableau-énoncé	
[Symbole (point)] : composante des signes maya	
Expériences représentationnelles :	
[Signe maya] : symbolise un nombre	
[10] : est égal à 2 x 5	
[Symbole (point)] : ne symbolise pas une dizaine	

Tableau 2 : Expériences de construction-mobilisation d'habitudes
 Jonathan, Unité 8 (1' 21'' - 1' 42'')

Ainsi, nous avons pu dénombrer la part relative des expériences intuitives et représentationnelles dans la construction-mobilisation d'habitudes, aussi bien au niveau global de l'ensemble du cours d'expérience d'un élève qu'au niveau de chaque unité d'expérience. Par exemple, dans l'Unité 8 du cours d'expérience de Jonathan, les expériences intuitives représentent 50 % (3/6) de la construction-mobilisation d'habitudes ; les expériences représentationnelles 50 % (3/6).

4. Résultats

En moins de 12 minutes, Jonathan a donné une réponse pleinement satisfaisante au problème posé, tandis qu'au bout de 24 minutes, celle de Mathilde n'était que partiellement satisfaisante. Une analyse des habitudes construites et mobilisées, et leur différenciation dans des expériences intuitives ou représentationnelles fournit des éléments d'explication de cette différence.

4.1 Résultats globaux

4.1.1 Importance relative des expériences intuitives et représentationnelles dans la construction-mobilisation d'habitudes

En premier lieu, l'importance des expériences représentationnelles était plus grande chez Jonathan (52 %) que chez Mathilde (34 %), pour qui la construction-mobilisation d'habitudes intuitives était donc globalement prédominante.

La différence était encore plus nette si l'on considérait le type de d'expérience prédominant dans la construction-mobilisation d'habitudes pour chacune des unités (Tableau 3).

Unités significatives du cours d'expérience...	J.	M.
où les expériences intuitives sont prédominantes	21 %	59 %
où les expériences représentationnelles sont prédominantes	67 %	30 %
où expériences intuitives & représentationnelles sont égales	12 %	11 %

Tableau 3 : Prédominance des expériences intuitives/représentationnelles dans les unités de cours d'expérience

4.1.2 Contenu des propriétés représentationnelles

Par ailleurs, le contenu des propriétés typiques représentationnelles différait sensiblement dans les cours d'expérience de Jonathan et de Mathilde (Tableau 4).

	Jonathan	Mathilde
Relations symboles mayas / nombres	55 %	63 %
Relations des nombres entre eux	29 %	27 %
Quantités dans un ensemble graphique	14 %	7 %
Autres	2 %	3 %

Tableau 4 : Contenu des propriétés typiques représentationnelles

Jonathan a eu recours plus fréquemment que Mathilde à l'identification numérique de quantités comme propriétés d'ensembles graphiques (e.g. « c'est un trait-deux points »), notamment lors du tracé de signes maya. Cette numération était indépendante de la correspondance nombre en maya-nombre décimal : pour lui, qu'il y ait 2 points dans un signe maya ne signifiait pas obligatoirement qu'il y ait 2 unités dans le nombre qu'il représentait.

Cette indépendance était plus rare chez Mathilde, chez qui on observait a contrario une mise en relation plus systématique de quantités de symboles mayas avec des nombres (e.g. « quatre points, c'est quatre ») et ce de manière erronée dans 12 unités.

4.2 Analyse de l'organisation de l'activité

4.2.1 La résolution du problème par Jonathan

Le cours d'expérience de Jonathan pouvait être très nettement divisé en deux phases (Figure 2).

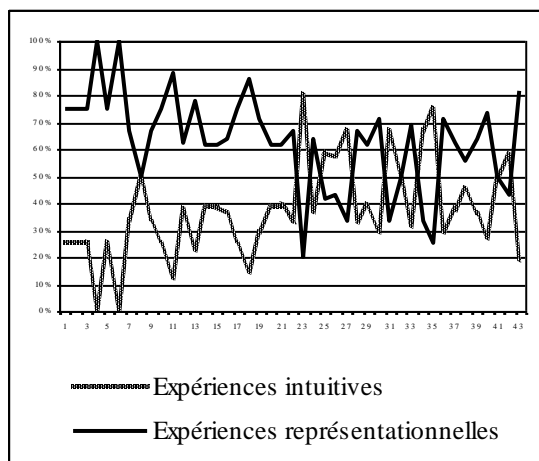


Figure 2 : Jonathan, part des expériences intuitives et représentationnelles (% par unité) dans la construction-mobilisation d'habitudes

Une première phase (Unités 1 à 19) était caractérisée par une prédominance constante des expériences représentationnelles. Au travers de l'interprétation des signes du tableau-énoncé, et de la préfiguration verbale de l'écriture de nombres en maya, elle a donné lieu à la constitution et à la

stabilisation progressive de nouvelles habitudes représentationnelles de relation symboles maya-nombres (e.g. « et ça, ça doit vouloir dire 20 »).

Une deuxième phase (Unités 20 à 43) était caractérisée par une alternance de la prédominance d'expériences intuitives et représentationnelles ; elle correspondait à l'écriture des nombres en maya. Les habitudes représentationnelles de relation symboles maya-nombres constituées lors de la première phase étaient mobilisées uniquement à des moments cruciaux (écriture du premier nombre en maya (26), du nombre 40, des nombres 100, 120, 137, 169, 200). Le reste du temps, elles laissaient place à des habitudes intuitives portant sur des régularités graphiques, ce qui permettait un tracé rapide d'un grand nombre de signes mayas (e.g., tracé pour plusieurs signes de tous les symboles « point en haut », puis tracé de tous les symboles « barres », etc.).

4.2.2 La tentative de résolution du problème par Mathilde

De bout en bout, le cours d'expérience de Mathilde était caractérisé par une alternance dans la prédominance des habitudes intuitives et représentationnelles (Figure 3).

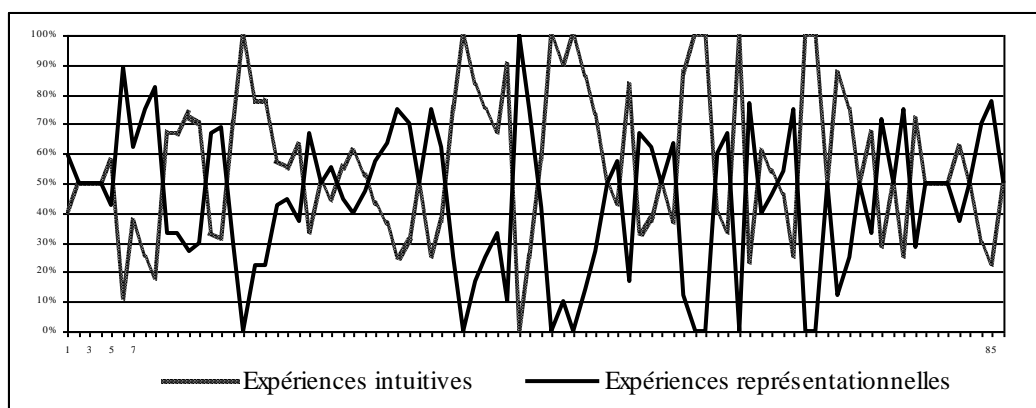


Figure 2 : Mathilde, part des expériences intuitives et représentationnelles (% par unité) dans la construction-mobilisation d'habitudes

Ainsi, Mathilde a tout d'abord construit des habitudes intuitives relatives aux propriétés graphiques de la suite des signes maya présentés dans le tableau-énoncé (Unités 1 à 5) : Un tournant représentationnel s'est ensuite produit à l'Unité 6 : « Ah, j'ai compris, j'ai compris ! » ; conduisant à la constitution de 10 propriétés représentationnelles mettant en relation symboles maya et nombres : « ça, (*désigne le point en haut*) c'est deux dizaines » (Unités 6 à 9). Puis Mathilde a tracé des signes en mobilisant des propriétés intuitives (graphiques) des signes mayas, tout d'abord en copiant des signes du tableau énoncé (Unités 10 à 19), puis par une progression systématique de la quantité de points (Unités 20 à 27). Dans ces 17 unités, elle a peu mobilisé les habitudes représentationnelles de relation symbole-nombre construites auparavant. Dans les Unités 28 à 35, nouveau tournant représentationnel, Mathilde y a construit 4 nouvelles habitudes de relation symbole-nombre.

Au final, la répétition à six reprises de cette alternance intuitif-représentationnel a conduit Mathilde à construire et mobiliser deux couples d'habitudes représentationnelles logiquement contradictoires :

[symbole (barre)] : symbolise nombre 5 / [symbole barre] : symbolise une dizaine

[point en haut] : symbolise une vingtaine / [point en haut] : symbolise nombre 10.

Toutefois, Mathilde n'expérimente une contradiction que dans une seule unité : « En fait, ça (*pointe un symbole (barre)*), ça veut dire 5, il faut pas faire le trait [pour symboliser une dizaine] » (Unité 31). Pour autant, cette expérience d'une contradiction ne l'a pas conduit à une stabilisation de cette relation symbole-nombre : l'habitude [symbole (barre)] : symbolise une dizaine a ensuite encore été mobilisée dans six unités, tandis que l'habitude [symbole (barre)] : symbolise nombre 5 l'a été dans sept autres unités.

5. Discussion

5.1 *Habitudes inappropriées et articulation de phases intuitives et représentationnelles*

Chez l'élève la plus jeune, les expériences intuitives prédominent, au détriment des expériences représentationnelles. Peut-on en conclure qu'elle aurait pu mieux résoudre le « problème maya » si des expériences représentationnelles de correspondance symboles / nombres avaient été plus présentes ? L'analyse fine du contenu de celles-ci montre que ce n'est pas évident. En effet, un certain nombre de ses erreurs proviennent de la mobilisation inadaptée de relations représentationnelles entre des nombres et des quantités de symboles dans des ensembles graphiques (par exemple, associer le nombre 2 à la présence de deux points). Elles peuvent donc être interprétées comme la mobilisation d'habitudes de comptage primitives dans le développement de l'usage des nombres, qui constituent une entrave pour les apprentissages ultérieurs (Gelman & Meck, 1991).

Ces erreurs sont rendues possibles par l'organisation de l'activité : cette élève construit assez rapidement des propriétés de relation symboles-nombres qui sont justes. Mais l'alternance répétée de phases intuitives et symboliques limite la mobilisation de ces habitudes justes et permet la construction et la mobilisation des habitudes représentationnelles erronées de relation quantité-nombre. L'analyse de la dynamique du cours d'expérience met ainsi en évidence l'importance de l'articulation entre les processus intuitifs et symboliques dans la construction-mobilisation des habitudes, et plus généralement dans l'activité des élèves.

5.2 *Dé-représentation, engagement exécutoire et apprentissage*

A côté de l'effet perturbateur des expériences intuitives chez l'élève la plus jeune, l'activité de l'élève le plus âgé en montre un aspect positif. En effet, après avoir dans une première phase construit des habitudes représentationnelles de relation symbole maya-nombre, une seconde phase fait davantage appel à des expériences intuitives, ce qui permet le tracé d'un grand nombre de signes. Les propriétés de relation symbole-nombre précédemment construites sont alors temporairement délaissées, ce qui évite la répétition de mises en correspondance terme à terme et permet de gagner en efficacité dans le tracé. On assiste donc à ce que nous considérons comme une « dé-représentation » : des symboles qui ont donné lieu précédemment à des expériences représentationnelles sont alors manipulés de manière intuitive, indépendamment de celles-ci.

A l'inverse, chez l'élève la plus jeune, cette « dé-représentation » entraîne des erreurs : elle intervient beaucoup plus rapidement, alors que les propriétés représentationnelles de relation symbole-nombre nouvellement construites ont été encore peu mobilisées. Ainsi, les expériences intuitives de tracé de signes à partir de propriétés graphiques viennent brouiller ces propriétés représentationnelles, et ce à plusieurs reprises.

Ces observations nous semblent devoir être rapprochées des notions d'engagement exploratoire (où les préoccupations de l'acteur sont relatives à la compréhension de la situation) et d'engagement exécutoire (où les préoccupations de l'acteur sont relatives à l'efficacité de son activité) qui ont été définies dans d'autres études de cours d'expérience (Sève & Leblanc, 2003). La « dé-représentation » observée ici pourrait correspondre à un phénomène général permettant un délestage cognitif dans des phases exécutives du travail scolaire. Les enseignants ont repéré ce phénomène et le désignent souvent comme une « perte de sens », mais il semblerait également à prendre en considération comme une ressource permettant, dans certaines conditions, un gain d'efficacité. A l'instar de ce que l'on observe chez l'élève la plus jeune, ce phénomène pourrait également jouer un rôle chez certains élèves dont les difficultés proviennent d'une focalisation sur l'accomplissement des activités scolaires proposées par les enseignants sans acquérir les connaissances – pour nous, les habitudes représentationnelles – visées (Bautier & Rochex, 2004 ; Bonnery, 2007 ; Lahire, 1993).

Ainsi, les difficultés d'apprentissage peuvent également être étudiées sous l'angle de l'organisation de l'activité des élèves, de la manière dont ils composent et éventuellement régulent leurs engagements exploratoires et exécutives. La conception de la connaissance en tant

qu'habitude et la disjonction théoriquement opérée entre activité cognitive et représentation a permis d'identifier un phénomène de « dé-représentation » dans l'activité des élèves. Son étude, ainsi que celle de son articulation avec le développement de l'usage de systèmes représentationnels constitue un axe de recherche pour envisager des difficultés que rencontrent les élèves.

6. Références

- Barbier, J. M., Durand, M. (2003). L'activité : un objet intégrateur pour les sciences sociales ? *Recherche et Formation*, 42, 99-117.
- Bautier, E., & Rochex, J.-Y. (2004). Activité conjointe ne signifie pas significations partagées. In C. Moro & R. Rickenmann, *Situation éducative et significations* (pp. 199-220). Bruxelles : De Boeck.
- Bonnery, S. (2007). *Comprendre l'échec scolaire. Elèves en difficulté et dispositifs pédagogiques*. Paris : La Dispute.
- Danalet, C., Dumas, J.-P., Del Notaro, C., & Villars-Kneubülher, F. (1998). *Mathématiques 3ème année primaire*. Neuchâtel : COROME.
- Dewey, J. (1932/1993). *Logique. La théorie de l'enquête*. Paris : PUF.
- Dieumegard, G. (2009). Connaissances et cours d'expérience. Vers une grammaire minimale de description dans les situations d'éducation et de formation. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 3(2), 318-338.
- Garreta, G. (2002). Une régularité sans répétition ? L'habitude comme schème dynamique. In C. Chauviré & A. Ogien, *La régularité. Habitude, disposition et savoir-faire dans l'explication de l'action* (pp. 137-160). Paris : EHESS.
- Gelman, R., & Meck, E. (1991). Premiers principes et conceptions du nombre. In J. Bideaud, C. Meljac, & J.-P. Fischer (dir.) *Les chemins du nombre* (pp. 211-234). Lille : PUL.
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. In R. Shaw & J. Bransford (Eds.), *Perceiving, acting and knowing* (pp. 67-82). Hillsdale : Lawrence Erlbaum Associates.
- Havelange, V., Lenay, C., & Stewart, J. (2003). Les représentations : mémoire externe et objets techniques. *Intellectica*, 35, 115-131.
- Lahire, B. (1993). *Culture écrite et inégalités scolaires. Sociologie de « l'échec scolaire » à l'école primaire*. Lyon : PUL.
- Lassègue, J., & Visetti, Y.-M. (2003). Que reste-t-il de la représentation ? *Intellectica*, 2002, 35, 7-35.
- Lave, J. (1993). The practice of learning. In S. Chaiklin & J. Lave, *Understanding practice. Perspective on activity and context*. (pp. 3-32). Cambridge : Cambridge University Press.
- Sève, C., & Leblanc, S. (2003). Exploration et exécution en situation. Singularité des actions, construction de types et apprentissage dans deux contextes différents. *Recherche et Formation*, 42, 63-74.
- Steiner, P. (2008). Sciences cognitives, tournant pragmatique et horizons pragmatistes. *Tracés*, 15, 85-105
- Steiner, P. (2009). Quelques arguments pour un minimalisme représentationnel. *Cahiers Romains de Sciences Cognitives*, 4(3).
- Theureau, J. (2004). *Le cours d'action : méthode élémentaire*. Toulouse : Octarès.
- Theureau, J. (2006). *Le cours d'action : méthode développée*. Toulouse : Octarès.
- Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E. (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit. Sciences cognitives et expérience humaine*. Paris : Seuil.