



HAL
open science

De l'analyse d'usages des TICE à une articulation de cadres théoriques pour l'étude des pratiques enseignantes

Maha Abboud, Fabrice Vandebrouck

► To cite this version:

Maha Abboud, Fabrice Vandebrouck. De l'analyse d'usages des TICE à une articulation de cadres théoriques pour l'étude des pratiques enseignantes. Les technologies numériques pour l'enseignement : usages dispositifs et genèses, 2013. hal-02610715

HAL Id: hal-02610715

<https://hal.science/hal-02610715>

Submitted on 17 May 2020

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.

De l'analyse d'usages des TICE à une articulation de cadres théoriques pour l'étude des pratiques enseignantes

Maha Abboud-Blanchard et Fabrice Vandebrouck

LDAR – Université Paris-Diderot

Les quatre chapitres précédents proposent des recherches sur les genèses d'usages des technologies par les enseignants dans des contextes différents. Leurs entrées communes sont, d'une part, de partir d'observations de pratiques réelles en classe ordinaires de mathématiques, et d'autre part, de problématiser la question des genèses d'usages avec des cadrages théoriques cohérents et compatibles entre eux. Cette cohérence naît d'un enracinement des cadrages retenus par les différents auteurs dans la théorie de l'activité (Vygotski 1934/1997, Léontiev 1984). Elle amène ici, chez chacun des auteurs, à étudier les genèses d'usages en tenant compte de l'ensemble du contexte de l'activité enseignante, en étant particulièrement sensible aux médiations entre les sujets enseignants et l'objet de leur activité. Dans tous les chapitres, un suivi d'enseignants sur une durée longue est effectué, visant à observer des stabilités et des évolutions dans l'activité d'enseignement. Dans cette synthèse, nous souhaitons à la fois mettre en évidence la cohérence et la compatibilité de ces différentes recherches mais aussi progresser en termes de résultats sur les genèses d'usages des technologies par les enseignants.

Dans le chapitre 7, Abboud-Blanchard, Cazes et Vandebrouck étudient les genèses d'usages de Bases d'exercices en Ligne (BEL) chez des enseignants de mathématiques en classe de seconde. Ils introduisent les concepts de la théorie de l'activité dans le contexte des recherches françaises, telle qu'elle a été développée dans le champ de la psychologie ergonomique ou de l'ergonomie cognitive (Vergnaud 1991, Leplat 1997). Ce développement a apporté dans la théorie de l'activité les distinctions fondamentales entre sujet et situation d'une part et entre tâche et activité d'autre part. Dans l'approche francophone, l'activité du sujet est en effet développée en situation. La tâche correspond au but que le sujet doit atteindre compte tenu d'un double système de déterminants liés au sujet ou liés à la situation (Leplat 1997). L'activité est alors ce que développe le sujet lors de la réalisation de la tâche. L'activité dépasse en particulier l'action, au sens où par exemple le sujet peut ne pas engager certaines actions ou bien que deux actions identiques peuvent naître d'activités différentes dans des situations différentes. On retrouve également, dans ces travaux, l'emboîtement classique « activité – action – opérations » avec les trois niveaux de finalité associés : le motif, pour l'activité ; le but, pour une action et enfin les conditions, pour une opération impliquée dans la réalisation d'une action (Galperine 1966, Léontiev 1984).

Ce développement en ergonomie cognitive a également permis de mettre l'accent sur la dimension constructive de l'activité du sujet (Samurçay & Rabardel 2004, Pastré & Rabardel 2005). En particulier, Samurçay et Rabardel (2004) ont introduit la dialectique entre activité productive et activité constructive : par ses actions, le sujet enseignant modifie la situation (de façon matérielle ou symbolique) mais se transforme aussi lui-même, c'est-à-dire qu'il développe ses connaissances ou s'en construit de nouvelles. C'est à travers cette dialectique productif-constructif que sont étudiées dans ce chapitre 7 les genèses d'usages des BEL par les professeurs de lycée. Nous considérons dans les genèses d'usages une dimension productive, qui correspond aux évolutions de l'activité productive de l'enseignant au fil des séances TICE mais également une dimension constructive qui accompagne ces évolutions.

Les concepts de la théorie de l'activité sont articulés avec ceux de la double approche didactique et ergonomique des pratiques enseignantes (Robert & Rogalski 2002, Vandebrouck

2008) qui spécifie la théorie de l'activité à l'enseignement des mathématiques en situation scolaire. La double approche déclare viser l'étude des pratiques du professeur à partir de l'étude de diverses formes de son activité en situation en classe et pour la classe. Elle introduit cinq composantes des pratiques enseignantes. D'une part les composantes cognitive et médiative, relatives respectivement aux contenus et aux déroulements, traduisent des choix récurrents dans l'activité productive des professeurs qui sont liés à l'activité des élèves ; d'autre part les composantes personnelles, institutionnelles et sociales traduisent respectivement au niveau des pratiques enseignantes les déterminants personnels et les déterminants liés à la situation d'enseignement. Une étude en termes de double approche s'attache donc à repérer des caractéristiques de chaque composante, au travers de l'activité en situation, et dont la recombinaison fournit la description des pratiques cherchée.

Dans le chapitre 8, Bueno-Ravel et Gueudet se penchent également sur les usages de BEL en mathématiques, mais au collège et dans le premier degré. Elles étudient les genèses d'usages des BEL en mobilisant l'approche instrumentale (Rabardel 1995) et en distinguant ainsi l'artefact BEL et l'instrument, unité mixte composée d'une partie de l'artefact, matériel ou symbolique, et de schèmes d'utilisation associés (Vergnaud 1991). L'approche instrumentale s'inscrit dans la théorie de l'activité, particulièrement dans la suite des travaux de Vygotski (1934/1997) sur la place des instruments (en particuliers cognitifs) dans l'activité du sujet : la médiation de l'activité par les artefacts est considérée comme un fait central qui transforme les rapports du sujet au monde et conditionnent le développement. Bueno-Ravel et Gueudet montrent chez les professeurs des phénomènes d'instrumentation et d'instrumentalisation, caractéristiques des genèses instrumentales, ce qui est partie prenante de l'activité constructive développée par les enseignants. Les stabilités et les évolutions dans l'activité productive des professeurs sont suivies à travers l'étude des scénarios d'usage (Pernin & Lejeune 2004) qu'ils élaborent, permettant en particulier d'inférer des schèmes développés par les professeurs au cours de genèses instrumentales. En outre, l'artefact peut amener dans la classe des modifications sensibles du contrat didactique (Brousseau 1997) qui sont également considérées dans le travail présenté.

Dans le chapitre 9, Haspekian étudie un usage du tableur pour l'enseignement des mathématiques, considérant le cas d'un professeur de collège. Il s'agit donc cette fois d'un artefact qui n'est pas, a priori, destiné à l'enseignement, et qui est de plus doté de fonctionnalités complexes que le professeur doit s'approprier. Ceci amène Haspekian à considérer les notions de distance instrumentale (Haspekian 2005) et de double genèse instrumentale (Haspekian 2008) pour modéliser les phénomènes en jeu dans la classe. Par ailleurs, Haspekian a recours comme dans le chapitre 7 au cadre théorique de la double approche didactique et ergonomique des pratiques enseignantes (Robert & Rogalski 2002), ce qui l'amène à décrire les stabilités et les évolutions dans l'activité productive en termes de composantes des pratiques.

Alors que le tableur reste peu intégré par les professeurs en dépit d'incitations institutionnelles, les BEL qui peuvent sembler d'un apport mathématique moins riche sont assez largement utilisées dans les classes. Le rapprochement des chapitres 8 et 9 grâce à l'approche instrumentale éclaire ce phénomène.

Enfin, dans le chapitre 10, Abboud-Blanchard, Lenfant-Corblin et Parzys étudient les genèses d'usages de technologies faisant intervenir une variété d'artefacts chez des professeurs stagiaires du secondaire. En reprenant les trois cadres d'usages des technologies définies dans le chapitre 4, les auteurs font une distinction entre des genèses d'usages personnels et professionnels des technologies, qui dépasse la notion de double genèse instrumentale définie le cas particulier du tableur. La double approche des pratiques et l'approche instrumentale sont mobilisées pour leur travail. Dans ce chapitre, comme dans le

chapitre 9, on voit plus particulièrement le rôle des composantes institutionnelles, sociales et personnelles dans les genèses d'usages. On y observe aussi comment les pratiques des enseignants en formation se développent et s'organisent en un système relativement cohérent pendant l'année de stage sous l'influence de déterminants personnels et de déterminants liés à la situation de formation. Dans ces systèmes, la composante cognitive des pratiques domine, alors qu'une réflexion sur la composante médiative ne se développe que progressivement.

L'approche instrumentale et la double approche sont des cadres usuels de la didactique des mathématiques. Ils sont tous les deux apparentés à la théorie de l'activité, mais aucun travail d'articulation n'a réellement été mené jusqu'à présent au sein de la communauté didactique. Les quatre chapitres précédents font référence à chacune de ces deux approches : dans le chapitre 1, la double approche est explicitement introduite et utilisée ; dans le chapitre 2, c'est l'approche instrumentale. Les chapitres 3 et 4 s'appuient sur les deux approches ainsi introduites. La théorie de l'activité est présente explicitement au chapitre 1 et sert de cadre de référence sous-jacent pour l'ensemble des chapitres.

Dans ce chapitre de synthèse, nous essayons de montrer la nécessité dans les recherches sur l'utilisation des TICE en classe d'utiliser les deux approches (approche instrumentale et double approche) et nous montrons leur complémentarité au sein de la théorie de l'activité (première partie). Nous mettons d'abord en évidence des processus dynamiques entre plusieurs niveaux d'organisation des pratiques enseignantes. Nous développons ensuite certains de ces processus qui concernent les différentes genèses d'usages des technologies et les genèses instrumentales spécifiques qui les accompagnent. En dernière partie, nous reprenons le concept central de déterminant dans la théorie de l'activité pour avoir le regard complémentaire nécessaire sur les genèses d'usages.

1. Des processus dynamiques entre les niveaux d'organisation des pratiques enseignantes

Les récents développements des recherches sur les pratiques enseignantes dans le cadre de la double approche et de l'approche instrumentale (Gueudet & Vandebrouck 2011) ont aidé à préciser la dialectique entre pratique et activité : la double approche déclare en effet viser l'étude des pratiques du professeur à partir de l'étude de diverses formes de son activité en situation, tandis que l'approche instrumentale permet un focus sur l'activité du professeur en situation d'usage des technologies, sa structure et ses évolutions. Avec la double approche, ces évolutions intéressent le chercheur en termes d'aspects cognitifs et médiatifs, pour les évolutions qu'elles induisent in fine dans l'activité potentielle des élèves. L'articulation des deux approches au sein de la théorie de l'activité nous permet de prendre en compte pour l'étude des genèses d'usages des technologies la dialectique complexe entre stabilité des pratiques à un certain niveau et évolutions de l'activité en situation.

La stabilité des pratiques est tout à la fois un postulat dans la double approche didactique et ergonomique et un résultat d'un ensemble de travaux portant sur les pratiques enseignantes, avec ou sans technologie. Cette stabilité se traduit par la cohérence entre les cinq composantes des pratiques :

- les composantes sociale et institutionnelle qui traduisent des déterminants liés à l'environnement professionnel du professeur : l'institution, les différents groupes dans lesquels il évolue...
- les composantes cognitive et médiative qui permettent de décrire des choix récurrents des professeurs portant sur l'activité des élèves, hors classe et en classe.
- la composante personnelle qui exprime la singularité des pratiques et traduit les

connaissances professionnelles du professeur, toutes ses conceptions, ses représentations... Ces connaissances orientent les choix du professeur, et notamment ses choix de scénario a priori (en lien avec la composante cognitive) et de déroulement en classe (en lien avec la composante médiative).

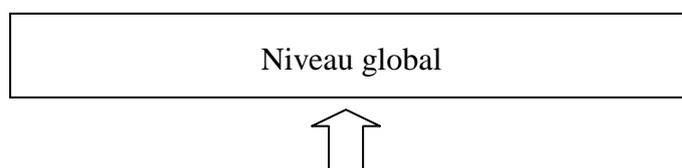
Cette cohérence est prise en compte dans l'étude des genèses d'usages des technologies (chapitres 7 et 10). Les genèses d'usages sont en effet des phénomènes complexes dans lesquelles interfèrent de façon imbriquée les cinq composantes.

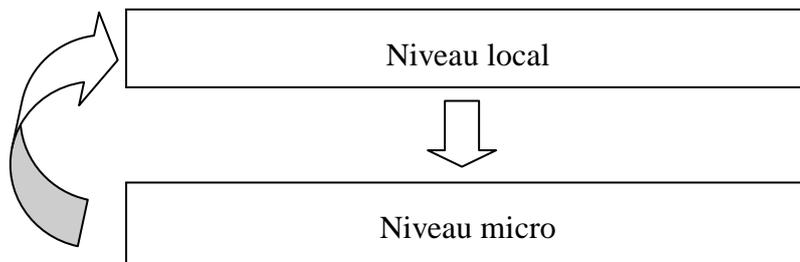
Les évolutions du sujet sont bien modélisées dans l'approche instrumentale sous forme de genèses instrumentales. L'articulation du concept de genèse instrumentale avec la double approche se justifie, d'une part par le besoin d'étendre cette dernière vers les environnements TICE et d'autre part, par la cohérence que peut assurer le cadre plus général de la théorie de l'activité. En effet, la prise en compte de la dialectique productif-constructif en théorie de l'activité permet de replacer les usages des technologies dans l'ensemble du contexte de l'activité enseignante et de son évolution, et donc finalement de les situer parmi les pratiques de l'enseignant. Tout comme la dimension productive de l'activité, les genèses instrumentales, sous leurs aspects personnels et professionnels, rendent compte des évolutions des pratiques enseignantes au cours des genèses d'usages.

Par ailleurs, pour accéder au niveau des pratiques à la variabilité et aux évolutions individuelles de l'activité, il est indispensable de prendre en compte trois niveaux d'étude pour tenir compte de différentes échelles attachées à la fois à la temporalité de l'action du professeur, introduite dans le chapitre 7, et au grain avec lequel les activités sont analysées (Robert 2008).

- Le niveau micro est celui des automatismes ; par exemple les gestes élémentaires, aussi bien pour la préparation que dans la gestion des séances ou dans le discours (ce qui n'est pas préparé). On peut rapprocher ce niveau micro du temps court de l'action, du niveau des opérations en théorie de l'activité et de la constitution de schèmes. Cependant, la construction de ce niveau micro des pratiques enseignantes ne peut se faire que sur le temps long de l'action.
- Le niveau local est celui des actions au quotidien. C'est le niveau correspondant au temps moyen de l'action, là où se rencontrent les préparations et les improvisations, le niveau de toutes les adaptations du professeur.
- Le niveau global est celui des projets, des scénarios, des préparations et correspond au temps long de l'action.

Nous pouvons faire l'hypothèse qu'un enseignant qui débute avec l'utilisation d'un outil technologique ne dispose pas suffisamment d'automatismes et de routines à cet usage, ni de vision globale sur l'organisation d'un enseignement cohérent intégrant cet outil. De ce fait, le niveau local occupant toute la scène faute de suffisamment de possibilité d'agir aux autres niveaux micro et global, il y existe une surcharge au niveau local (Robert 2008). En réponse à cette surcharge, plusieurs processus se mettraient en place que nous illustrons dans le schéma suivant :





Un premier processus traduit un recours aux pratiques habituelles, hors TICE, pour le contexte d'usage des technologies (le niveau micro des pratiques habituelles soutenant le niveau local).

Deux autres processus participent aux genèses d'usages dans leurs dimensions productives et constructives. Nous les interprétons dans un premier temps comme des « mouvements » allant respectivement du niveau local des pratiques vers le niveau global et du niveau local vers le micro.

2. Un recours à la pratique habituelle et à la stabilité

Les premières séances en classe d'un enseignant utilisant un nouvel outil sont révélatrices de phénomènes qui conduisent l'enseignant à une gestion de sa séance sur un mode « d'improvisation ». Quand bien même la séance est préparée, il y a souvent des problèmes, en termes de gestion de la classe notamment. Il arrive que l'enseignant prenne appui sur sa pratique habituelle, ce qui lui permet de gérer au mieux sa séance au niveau local. Autrement dit, les automatismes qui régulent la pratique enseignante au niveau micro permettent à l'enseignant de faire face aux difficultés émergentes pendant sa séance TICE au niveau local.

Par exemple, dans le chapitre 7, une enseignante, Flore, décline ses aides aux élèves différemment selon qu'ils sont plus ou moins en difficulté, renforçant une méthode si l'élève est vraiment en difficulté, enrichissant son capital de méthodes disponibles s'il est plus à l'aise. Cependant, lors de l'entretien elle semble ne pas être consciente de cette aide différenciée ce qui fait penser qu'il s'agit là d'une caractéristique de la composante médiative de sa pratique habituelle. De la même façon, Diane, une autre enseignante observée, s'efface devant la BEL plus que les autres enseignants observés, ce qui correspond là encore à une caractéristique de sa composante médiative très liée à sa composante personnelle. Dans le chapitre 8, les enseignants de collège, Paola et Jeffrey, instrumentalisent la BEL (MathenPoche notée par la suite MeP) en fonction de leurs connaissances professionnelles sur l'enseignement de la symétrie axiale et l'importance de proposer des situations avec des axes obliques. Ils complètent de fait l'usage de la BEL par des extraits de manuels. L'enseignante Carmen utilise la BEL pour effectuer un diagnostic car elle obéit à une règle d'action de sa pratique : « après l'introduction d'une nouvelle notion, il faut évaluer comment elle a été comprise » qui n'est pas directement relié à la BEL mais pour laquelle la BEL constitue un outil adéquat. Enfin, dans le chapitre 10, les stagiaires observés expliquent toujours leurs objectifs mathématiques en début de séance TICE, mettant à profit ce qu'ils ont appris à l'IUFM et qui constitue « leur répertoire d'automatisme ».

Toutefois, le recours à de tels automatismes du niveau micro ne permet pas toujours d'assurer la survie au niveau local. De ce fait, certains enseignants éprouveront le besoin de construire des pratiques spécifiques aux TICE ; on assistera ainsi à des genèses d'usages. D'autres, par contre, seront plutôt amenés à réduire la place des TICE dans leur enseignement. Par exemple, les élèves d'une stagiaire (chapitre 10) n'avaient pas compris la consigne lors du travail sur machines, elle l'a donc répétée, comme à son habitude dans les séances classiques, mais elle a

pris conscience de ce que certains élèves « *n'ont pas trouvé ce qu'ils devaient trouver* ». Cette constatation, l'a amenée alors à la séance suivante à revenir sur ce qui s'est passé pendant la séance TICE en se basant sur les traces écrites des élèves pour réexpliquer l'objectif de la séance et en faire un bilan.

3. Les genèses d'usages comme mouvements entre plusieurs niveaux d'organisation des pratiques

Le phénomène décrit dans le paragraphe précédent (recours au micro pour le local) relevait essentiellement de l'activité productive visant l'efficacité à court terme. Les mouvements liés aux genèses d'usages sont plus directement liés à l'activité constructive de l'enseignant. En effet, l'activité productive évolue sur le temps court de l'action mais elle génère de l'activité constructive sur le temps moyen ou long de l'action. En premier lieu, il y a un mouvement d'évolution du projet global d'enseignement à partir d'un usage au quotidien des technologies (du local vers le global). En parallèle, il y a un développement au niveau micro des usages des technologies (du local vers le micro). Ces deux mouvements décrivent pour nous les genèses d'usages des technologies. L'étude des genèses d'usages des technologies fait appel dans nos travaux à l'approche instrumentale, nous commençons par définir notre acception de l'articulation entre les notions de genèses d'usages des technologies et de genèses instrumentales.

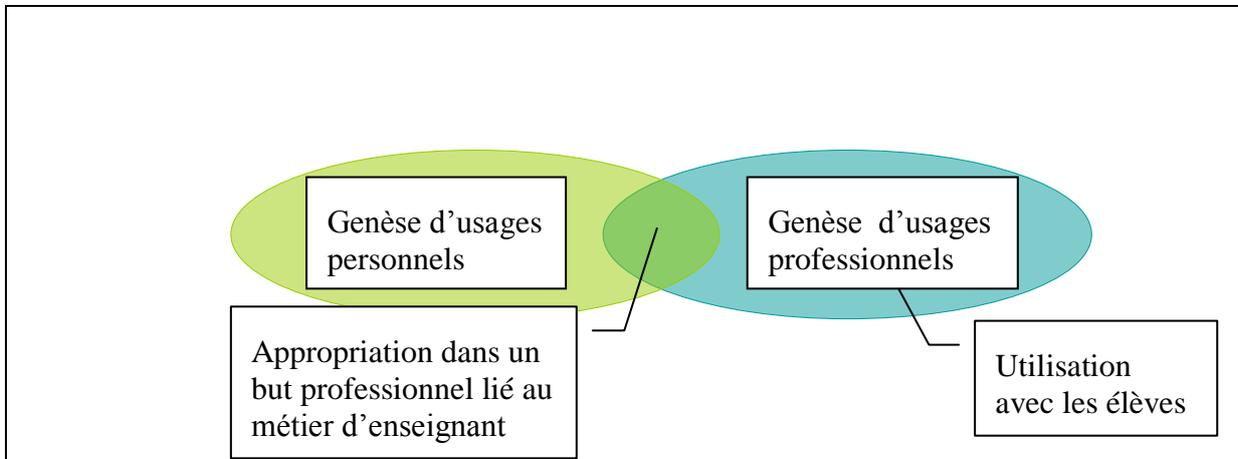
3.1 Les genèses instrumentales comme composantes des genèses d'usages

L'approche instrumentale développée en didactique des mathématiques (Lagrange 1999, Artigue 2002 ; Guin & Trouche 2002) s'est centrée en premier lieu sur la genèse instrumentale de l'élève dans des environnements technologiques. Les recherches qui se sont développées par la suite pour l'étude de l'enseignant dans ces environnements ont pointé l'existence d'un processus de genèse instrumentale concernant l'enseignant. Ainsi, Artigue, dès 2006, parle d'un dédoublement de l'analyse instrumentale « *en considérant les deux types d'acteurs effectifs que sont les enseignants et les élèves, et le double processus d'instrumentation qui en résulte, comme outil d'apprentissage pour les élèves, comme outil didactique pour l'enseignant.* » (Artigue 2006).

Dans le même temps, des travaux tels que (Lagrange 2005 ; Abboud-Blanchard & Lagrange 2006) ont permis de délimiter trois cadres d'usage des technologies par l'enseignant qui correspondent aux différents contextes de l'activité du sujet enseignant et à l'emploi d'outils informatiques spécifiques à ces contextes. Le premier cadre concerne les activités non liées à la classe, le second concerne la préparation de la classe et le troisième est celui de la classe (chapitre 10). Dans chacun de ces cadres s'opèrent des genèses instrumentales liées aux artefacts utilisés, les transformant en des instruments pour l'enseignant spécifique du cadre. Par exemple, pour les professeurs stagiaires, les auteurs considèrent ensemble les deux premiers cadres où les usages sont en continuité relative et appellent genèses instrumentales personnelles celles qui s'y développent. A la différence de la double genèse instrumentale du tableur considérée au chapitre 9, une genèse instrumentale personnelle au sens du chapitre 10 ne va pas nécessairement intégrer des éléments de réflexion didactique qui prépareraient une genèse professionnelle, elle va plutôt inhiber cette réflexion en conduisant le professeur stagiaire à se focaliser sur la technique, soit parce qu'il (ou elle) la domine et pense ainsi que l'usage en classe sera sans problème, soit au contraire parce qu'il (ou elle) a le sentiment de ne pas la maîtriser suffisamment et « verrouille » l'usage par les élèves dans l'espoir de ne pas rencontrer de difficulté. Les auteurs (*ibid*) font alors l'hypothèse qu'une « réelle intégration des TICE » dans l'activité d'enseignement suppose une « instrumentation harmonieuse » dans

les trois cadres.

Ces différentes considérations amènent à voir les genèses instrumentales de l'enseignant comme inscrite dans des dynamiques plus globales où interagissent des phénomènes d'instrumentation¹ s'inscrivant dans les divers contextes d'action du sujet enseignant. Ces dynamiques constituent les genèses d'usages des technologies, aussi bien dans leurs dimensions personnelle que professionnelle. Le schéma ci-dessous représente ces différentes genèses d'usages, entrelacées, complexes et différenciées.



Les genèses d'usages personnels concernent en même temps l'activité du sujet enseignant indépendamment de son contexte professionnel, dans la sphère privée ou professionnelle non liée au métier d'enseignant, et son activité en différé dans le projet de préparer ou gérer ce qui peut se rapporter au contexte d'enseignement, cette dernière relevant à la fois d'une genèse d'usages personnels et professionnels. Par exemple, un enseignant peut appartenir à plusieurs communautés en ligne pour échanger sur des préoccupations de la vie courante (associations de consommateurs, loisirs...) et développer des modes de fonctionnement correspondant à cette activité. Il étendra alors ces modes à un fonctionnement au sein de communautés enseignantes pour échanger sur des éléments de la profession ou pour se procurer des ressources lui permettant de préparer ou gérer la classe.

Les genèses d'usages professionnels sont directement reliées à un usage avec les élèves. Par exemple, le chapitre 9 montre que pour engager une genèse instrumentale professionnelle relative au tableur, l'enseignant doit s'appropriier ses fonctionnalités pour les mettre en relation avec les concepts mathématiques sous-jacents. C'est pourquoi l'auteur du chapitre 9 distingue une genèse instrumentale « personnelle » qui conduit à un instrument « personnel » qui, pour l'enseignant, fait référence quand il doit penser les usages avec les élèves. Ainsi, un artefact complexe, comme le tableur ou bien un logiciel de géométrie dynamique, ne se construit pas directement en instrument utilisé avec les élèves, il passe aussi par une phase où l'enseignant se l'approprie progressivement au cours d'une genèse instrumentale liée à l'exercice de son métier. Cette genèse instrumentale relève bien à la fois des genèses d'usages personnels et professionnels des technologies. Pour d'autres artefacts tels que les BEL, la genèse instrumentale est directement liée aux pratiques avec les élèves : il s'agit uniquement d'une genèse instrumentale professionnelle parce que ces artefacts sont conçus pour un usage d'enseignement exclusivement.

¹ Par souci de fluidité dans la rédaction, nous employons désormais le terme instrumentation dans un sens qui amalgame les phénomènes d'instrumentation et d'instrumentalisation constitutifs des genèses instrumentales.

3.2 Les mouvements du niveau local vers les niveaux global et micro des pratiques

Le premier mouvement est celui des évolutions du projet global d'enseignement à partir d'un usage au quotidien des technologies (du local vers le global). Le deuxième est celui du développement au niveau micro des usages des technologies (du local vers le micro).

3.2.1. Du local vers le global

Le mouvement majeur mis en évidence assez tôt dans tous les chapitres est une évolution de l'activité productive au niveau des scénarios et de la gestion prévue a priori : on observe par exemple de nouveaux équilibres entre séances machine et séances papier/crayon, entre phases de travail individuel et phases de travail collectif, ou encore dans les rapports « connaissances anciennes/ connaissances nouvelles » mises en jeu lors de ces séances. Les exemples ci-après éclairent ces évolutions de projets globaux d'enseignement à partir d'usage au quotidien des technologies.

Tous les chapitres soulignent que les enseignants étudiés développent assez tôt l'usage de la trace papier chez leurs élèves lors d'activités avec les technologies. Les stagiaires PLC éprouvent rapidement le besoin d'avoir des traces écrites à l'issue des séances TICE à la fois pour les élèves mais aussi pour eux-mêmes afin d'organiser des phases de synthèse ultérieures de ces séances (Abboud-Blanchard et al., 2008). Les enseignants utilisateurs des BEL insistent assez vite pour que les élèves utilisent une feuille « pour garder une trace » ; certains évoluent vers l'utilisation par les élèves d'un cahier d'informatique (Abboud-Blanchard, Cazes & Vandebrouck, 2009). Avec la BEL Math en Poche (MeP) vidéoprojetée, une enseignante de collège observée organise des interactions orales avec ses élèves et leur demande de prendre des notes sur un support papier ou de remplir une fiche. Cette utilisation du papier marque aussi l'insertion des activités TICE dans les activités ordinaires de la classe.

Cette insertion des activités TICE peut aussi se traduire par des réorganisations. Ainsi, un enseignant de primaire au bout de plusieurs utilisations de MeP transfère sa séance d'utilisation de cette base d'exercice immédiatement après les situations d'introduction des notions en papier-crayon, alors que dans les premiers usages cette séance suivait la séance d'institutionnalisation de ces notions. Il est ainsi passé d'un usage de MeP comme simple entraînement sur des connaissances institutionnalisées à un usage où MeP contribue à la mise en place des apprentissages. L'insertion des activités TICE dans les activités ordinaires de la classe peut aussi se traduire dans l'évaluation : la plupart des enseignants qui développent une utilisation significative des BEL intègre des exercices analogues dans les contrôles.

Un autre aspect de l'évolution de l'activité de l'enseignant, lié au précédent, est relevé à travers la progression, chez certains enseignants, vers la mise en place de phases collectives de bilan et d'institutionnalisation à l'issue des séances TICE. Ces phases se basent en général sur l'utilisation par l'enseignant de traces écrites produites pendant les séances qui permettent de reprendre des interventions individualisées pour en faire l'objet des reprises collectives. Ceci est par exemple le cas chez les enseignants stagiaires du chapitre 10. Néanmoins, la nature de l'outil technologique ou de la séance mise en œuvre peuvent parfois engendrer un phénomène à l'opposé de celui qu'on vient de souligner. Par exemple, nous observons l'absence de telles phases à la fin des séances d'entraînement sur des connaissances anciennes à l'aide des BEL (chapitre 7), ces séances semblent vues par les enseignants comme trop individualisées pour faire l'objet de reprises collectives.

Avec le tableur (chapitre 9) l'enseignante observée dit, elle aussi, à l'issue de sa première expérience, vouloir augmenter les moments de bilan et de reprise collective de ce qui a été fait

lors des séances machine. L'année suivante, elle augmente la part des phases collectives et évolue vers une meilleure gestion de ces phases de bilan grâce à une articulation plus forte avec les séances papier (par exemple le travail individuel lors de la séance tableur a ensuite été corrigé collectivement en environnement papier et non tableur !).

3.2.2 Du local vers le micro

Etudier l'activité d'un enseignant débutant permet de voir se développer une genèse d'usages personnels qui vient influencer de façon directe sur son activité professionnelle relative à cet outil. Ainsi, les enseignants stagiaires étudiés dans le chapitre 10 avaient des rapports variés aux technologies au début de la formation. L'une de ces stagiaires rencontre ces outils pour la première fois à l'IUFM, se les approprie et s'en sert dans son activité professionnelle. On la voit passer durant l'année de stage d'une position de réserve, voire d'appréhension (« *c'est un truc qui me faisait peur* »), au développement d'un certain type de pratiques en lequel elle se sent confiante, sans toutefois qu'on assiste de sa part à une véritable réflexion sur les aspects didactiques de l'intégration des TICE. En effet, après avoir tenté des utilisations en salle informatique qui ne l'ont pas satisfaite, elle a installé en fin d'année un usage, au niveau local, qui semble lui convenir : la vidéoprojection en classe entière. Lors des séances en salle informatique, elle avait d'une part mis en place des tâches très guidées, de peur de « perdre la main », et d'autre part choisi des logiciels qui se résumaient en des illustrations où l'élève est simple spectateur. Cette pauvreté ressentie de l'activité de l'élève, rajoutée à son manque de familiarité avec les technologies, qui l'empêchait de tenter des expériences plus riches, ont fait en sorte qu'elle développe des pratiques professionnelles d'utilisation des TICE cohérentes avec l'évolution de son rapport plus général avec la technologie. A l'opposé, un autre stagiaire très familiarisé avec les usages des technologies informatiques sur le plan personnel s'est rapidement approprié les outils présentés dans la formation et a développé des usages variés en classe avec les élèves. A la fin de l'année, il en envisage un usage régulier en classe allant dans le sens de la « banalisation » de l'outil (Abboud-Blanchard, 1994) : « *pendant deux heures, j'amenais mon ordinateur, je l'utilisais pas les deux heures, mais il y avait des petits passages de 10 minutes, on prenait le temps (...)* »

Le cas de l'enseignante, expérimentée, du chapitre 9 vient aussi illustrer ce même phénomène. En effet, n'étant pas totalement « à l'aise » avec le tableur, elle n'arrive pas parfois à mener l'activité de l'élève lors des séances tableur vers les objectifs mathématiques prévus. L'auteure du chapitre souligne que c'est la propre genèse instrumentale de cette enseignante avec le tableur, en tant qu'outil de travail mathématique, qui vient perturber l'usage du tableur comme instrument professionnel à visée didactique.

En étudiant les observations de séances de classes, nous mettons à jour des évolutions des pratiques relevant directement des genèses d'usages professionnels. Dans le chapitre 7, les enseignants utilisant les BEL en classe de seconde établissent rapidement une utilisation des BEL dans des séances d'aide individualisée dans le but de soutenir des élèves en difficulté et de gérer l'hétérogénéité dans la classe. Cette utilisation se stabilise au cours de l'année donnant lieu à des usages spécifiques, comme par exemple le fait de s'adresser en cours de séance presque exclusivement à un ou deux élèves à la fois et non à la classe entière comme c'est le cas dans les séances classiques d'exercices. Un autre exemple concerne l'action de l'enseignant quand il arrive pour aider un élève : il fait un bilan diagnostique de la situation pour comprendre l'itinéraire qui a été suivi par l'élève avant qu'il ne demande l'aide.

Dans le chapitre 8, l'enseignante de collège développe des pratiques relatives à des classes de situations en géométrie liées à son usage de la BEL et du logiciel de géométrie dynamique. Plus précisément, elle organise systématiquement l'activité des élèves (visant l'introduction

de la nouvelle notion) avec la classe entière en séance traditionnelle en y intégrant l'usage du vidéo projecteur : l'enseignante pilote l'ordinateur ; les élèves doivent répondre oralement à une suite de questions MeP, et simultanément remplir les espaces laissés libres sur une fiche papier. De plus, une manipulation d'une figure animée complète les démonstrations qui sont données en papier-crayon; cette observation permet aux élèves selon l'enseignante d'une part de bien comprendre la situation, et d'autre part d'être convaincus de la validité du résultat prouvé.

On retrouve de tels mouvements du local vers le micro et une genèse d'usages dans le chapitre 10. C'est le cas par exemple d'un stagiaire qui se rend compte dans ses premières séances TICE que les élèves ont besoin d'avoir un niveau minimum d'appropriation du logiciel avant de s'engager dans la tâche mathématique. Il installe alors une nouvelle façon systématique de démarrer ses séances TICE en fournissant aux élèves les informations nécessaires pour gérer l'interface et comprendre les aides fournies par le logiciel. Un autre exemple concerne l'utilisation d'une BEL par un enseignant stagiaire qui se sert rapidement du suivi des résultats des élèves disponibles dans cette BEL pour son propre suivi des élèves et pour adapter les tâches qu'il leur proposera individuellement.

Finalement, la complexité de ces genèses d'usages ne peut être totalement cernée sans une étude des déterminants de l'activité enseignante, centraux dans la théorie de l'activité. En effet, les déterminants de l'activité, personnels ou liés au contexte de l'enseignement, influent directement ou indirectement sur les genèses d'usages des technologies, en particulier sur les genèses instrumentales. D'une certaine façon, il s'agit en étudiant les déterminants d'opérer une relecture de l'évolution de l'activité de l'enseignant en la situant dans le contexte général de l'exercice du métier d'enseignant. C'est ce que nous développons dans ce qui suit.

4. Les déterminants de l'évolution de l'activité

En reprenant les éléments théoriques définis précédemment, nous soulignons que l'activité du sujet enseignant est déterminée par un ensemble de facteurs aussi bien personnels que liés au contexte d'enseignement et qui alimentent les composantes personnelles, institutionnelles et sociales des pratiques. Les genèses d'usages des technologies sont par là mêmes sous l'influence de ces déterminants. Nous allons dans ce qui suit essayer d'identifier certains d'entre eux, révélés dans les quatre chapitres de cette partie et essayer de comprendre leurs influences sur les genèses. Même si, dans un souci de lisibilité, nous les présentons indépendamment les uns des autres, il est évident pour nous qu'ils forment un système complexe et qu'il est plus approprié de parler de leurs influences croisées, et non indépendantes les unes des autres, sur les genèses.

4.1 Des déterminants institutionnels

L'institution a divers moyens pour inciter fortement les enseignants à l'usage des TICE (textes officiels, programmes, sujets d'examens, ressources académiques, formation initiale, discours de l'inspection...). Les enseignants des lycées professionnels observés dans la recherche présentée au chapitre 1 ont ainsi tous choisi Paraschool, une BEL spécifiquement affichée comme adaptée à ce type d'établissement. Pour les enseignants étudiés dans le chapitre 8, les interactions qu'ils ont eu avec les concepteurs de la BEL utilisée (MeP) ont entraîné le choix de cette base d'exercices pour faire travailler leurs élèves. Dans le chapitre 9 nous retrouvons un logiciel spécifique, le tableur, qui est prescrit par les programmes officiels dans certains domaines des mathématiques, statistiques en 4e, mais aussi arithmétique et algèbre en 3e par exemple. Malgré une présence de plus en plus forte dans le curriculum, dans les examens (par exemple en 1re L) et la disponibilité de ressources institutionnelles, son utilisation reste

toujours faible par les enseignants de mathématiques.

Enfin, pour les enseignants stagiaires en mathématiques étudiés dans le chapitre 10, leurs choix de logiciels se sont portés majoritairement sur des environnements de géométrie dynamique auxquels une place importante est donnée dans la formation. Notons que, en cohérence avec le discours tenu pendant leur formation, ces enseignants soulignent la richesse potentielle de ces environnements pour l'activité de l'élève, notamment pour la visualisation de phénomènes mathématiques, mais aussi que ce discours ne se traduit pas nécessairement dans les usages. Par exemple, alors qu'un stagiaire utilise un logiciel de géométrie dynamique en considérant que visualiser des objets géométriques est un apport principal des TICE, nous constatons qu'il se situe en retrait pendant les séances mises en place, en laissant les élèves interagir directement avec ce logiciel sans sa médiation.

Ainsi, les incitations peuvent conditionner fortement certains aspects des genèses d'usages, par exemple comme nous venons de le voir, le choix des logiciels utilisés. Cependant, cela n'augure pas des usages réels de ces logiciels. Nous retrouvons ici le caractère paradoxal de l'injonction soulignée dans la partie I. Pour dépasser ce constat, nous étudions dans le paragraphe suivant comment d'autres déterminants interviennent dans l'activité effective.

4.2 D'autres déterminants liés au contexte

Les déterminants liés aux conditions matérielles dans l'établissement et l'organisation pédagogique propre au niveau de la classe influent sur l'organisation retenue par les enseignants pour les séances TICE et donc sur leur activité. Par exemple, le chapitre 7 révèle que les usages des BEL privilégient toujours les séances à effectif réduit en salle informatique en tirant parti de l'organisation pédagogique propre à ce niveau (cours en classe entière, modules en demi-classe, aide individualisée avec une partie de la classe). Dans l'utilisation de MeP au primaire (chapitre 8), les enseignants ne disposent en général que de quelques postes et doivent organiser des roulements d'élèves sur les postes pendant leurs séances. Cela nécessite de coordonner des tâches sur et hors machine et rend ainsi plus complexe la gestion de ces séances. Au collège, d'une façon générale, les séances peuvent varier entre un usage en classe avec vidéoprojecteur ou en salle informatique, parfois en demi-groupe, parfois en groupes de niveaux. Les usages en groupes restreints d'élèves semblent dans tous les cas être mis à profit par l'enseignant pour la gestion de l'hétérogénéité des élèves. Au primaire, par exemple, l'organisation en roulement permet aux élèves de passer plus ou moins de temps sur un exercice, de manière souple. L'enseignant programme les mêmes contenus pour tous les élèves mais il varie les niveaux d'exigences en fonction des niveaux des élèves. En seconde, certains enseignants semblent se consacrer plus aux élèves faibles, profitant du fait que chaque élève travaille à son rythme pour apporter des aides adaptées au moment approprié. L'activité de l'enseignant varie donc notamment selon l'organisation adoptée qui, nous venons de la voir, dépend des conditions propres à l'établissement et au niveau. Ceci a un effet sur les évolutions. Par exemple, il n'est certainement pas facile à un enseignant habitué à travailler en salle informatique avec un travail individualisé des élèves, de tirer parti d'un ordinateur relié à un vidéoprojecteur pour un travail en classe entière.

4.3 Des déterminants liés au niveau d'appropriation du logiciel utilisé par l'enseignant

La recherche didactique dans le domaine des TICE a montré qu'accompagner les genèses instrumentales des élèves (Trouche, 2004) était une tâche complexe pour l'enseignant. Le degré d'appropriation de l'outil est précisément un des facteurs de cette complexité. Par exemple, dans le chapitre 10, il est mis en évidence que quand les enseignants observés sont peu familiarisés avec les logiciels utilisés, ils organisent les tâches à proposer aux élèves dans

les séances TICE d'une façon assez guidée. Le faible niveau d'instrumentation par les élèves souvent observé dans les séances renforce cette tendance. Ceci est visible chez les enseignants débutants chez qui, nous l'avons vu, la tâche proposée aux élèves est souvent précisée sous la forme d'un document écrit distribué en début de séance qui guide fortement. Ce document comporte en général un nombre important d'aides à la manipulation ainsi que des questions relatives aux thèmes disciplinaires.

A l'aide de l'approche instrumentale, Haspekian (chapitre 9) voit l'enseignante organiser le travail des élèves et accompagner leurs genèses instrumentales avec le tableur, outil dont elle n'a pas l'habitude de se servir sur le plan personnel, mais cet accompagnement évolue au fil des expériences et on assiste, sur ces deux années, à l'émergence d'une genèse instrumentale professionnelle.

Les chapitres 7 et 8 montrent que cette question du niveau d'appropriation du logiciel par l'enseignant n'est pas vue comme centrale par les enseignants dans leur genèse des usages des bases d'exercices car les fonctionnalités de ces dernières leur semblent simples. Cependant, lors des premières utilisations on assiste à un phénomène analogue à celui observé chez les enseignants débutants : les enseignants utilisant les BEL pour la première fois proposent des plans de travail contraignants, pour bien cadrer les élèves. Ces plans de travail sont généralement trop longs pour une seule séance.

D'une façon plus générale, le type de pratique lié au niveau d'appropriation d'un logiciel contraint les genèses d'usages, en ce sens que les enseignants s'installent dans un fonctionnement qui, pour évoluer vers une forme d'activité moins contrainte pour les élèves, supposerait une meilleure instrumentation chez ces derniers, que précisément le guidage ne favorise pas.

4.4 Des déterminants liés au profil de l'enseignant

Dans les quatre chapitres, on observe des variabilités dans les études de cas qui semblent directement liées aux profils personnels des enseignants. Par exemple, dans le chapitre 1, une enseignante est associée au projet d'utilisation des BEL et a été très active au sein du groupe d'enseignants créé à l'occasion. Les genèses d'usages constatées chez elle sont en accord avec son parcours personnel, sa participation au groupe et le suivi d'une formation professionnelle. Elles résultent certainement d'un élément fort de sa composante personnelle : la volonté d'enrichir sa pratique enseignante, en s'impliquant aussi hors de son établissement. Ceci représente un déterminant personnel des genèses qui n'était pas initialement lié aux technologies mais qui s'est développé dans le contexte de leur usage. Chez une autre enseignante, un caractère fort de la composante personnelle de sa pratique est le développement de l'autonomie des élèves. Elle semble s'effacer davantage que d'autres enseignants devant le logiciel en accord avec ce caractère. Le rôle du professeur dans sa pratique est d'aider l'élève à acquérir une bonne méthode pour lui permettre d'être autonome face à la machine. Dans le chapitre 10, un stagiaire est déjà convaincu des potentialités que représentent les technologies pour l'enseignement au moment où il les introduit dans sa classe. De plus il s'agit d'un stagiaire très à l'aise dans la formation : il souhaite mettre en place plusieurs expérimentations et le mémoire est pour lui un des moyens pour y parvenir. De ce fait, il réalise beaucoup de séances TICE et envisage en fin d'année un usage régulier de l'ordinateur en classe. Au contraire, une stagiaire n'a jamais utilisé les technologies au moment de son entrée à l'IUFM. Elle a profité de son année de stage pour explorer différents logiciels et utiliser certains d'eux avec ses élèves. Cependant, à la fin de l'année, elle déclare que l'utilisation qu'elle projette de faire régulièrement des technologies est celle limitée à l'utilisation du vidéoprojecteur en classe entière, sa crainte déclarée de perdre le contrôle de la classe en salle informatique semble ne pas avoir été surmonté malgré les différentes séances

effectuées pendant l'année. Notons de plus que ces séances ont toujours été très guidées ce qui correspond aux conclusions du paragraphe précédent.

5. Discussion

Nous souhaitons à l'occasion de cette synthèse articuler, au sein de la théorie de l'activité, le cadre de la double approche didactique et ergonomique et celui de l'approche instrumentale. Nous avons montré la complémentarité de ces deux cadres en reprenant la notion de niveaux d'organisation des pratiques : micro, local et global.

A ce stade de notre travail, nous considérons les genèses d'usages, et les genèses instrumentales qui les accompagnent, comme des développements de connaissances professionnelles (activité constructive) articulant ces niveaux :

- le développement sur le niveau local entraînant un développement sur le niveau global : la variété et la multiplicité des usages au niveau local rejaillit au niveau global. Une évolution conjointe des utilisations personnelle ou professionnelle des logiciels se traduit par une évolution des projets et des scénarios de l'enseignant ;
- le développement sur le niveau local entraînant cette fois un développement sur le niveau micro et se traduisant par la construction d'automatismes liés à l'usage des technologies en classe.

En outre, la stabilité des pratiques enseignantes semble aider au « pilotage » du niveau local des pratiques au quotidien par des automatismes relevant du niveau micro. A contrario, elle rend difficile, pour certains enseignants qui ont des difficultés à gérer le niveau local, la construction de nouveaux automatismes spécifiques aux TICE au niveau micro ou l'évolution des pratiques au niveau global. La stabilité des pratiques hors TICE agirait alors comme un frein à une évolution permettant l'intégration de nouveaux outils.

La méthodologie principale utilisée dans les quatre chapitres de cette partie est celle de l'étude de cas. Cela limite-t-il la portée des résultats ? Pas nécessairement puisque la structuration que nous avons proposée dans cette synthèse permet de mettre en évidence des phénomènes qui semblent généralisables et de rendre compte de certains autres qui restent opaques.

L'utilisation d'un nouvel outil technologique par l'enseignant est révélatrice, pour le chercheur en didactique, d'éléments caractéristiques de sa pratique habituelle que la perturbation engendrée par cette nouveauté met au jour. Ces éléments servent à l'enseignant à assurer la viabilité de son activité en compensant cette perturbation. Les développements mis en évidence correspondent ainsi à un rééquilibrage à court terme de l'activité productive de l'enseignant et la répétition de compensations de ce type peut installer de nouvelles pratiques qui vont participer à la construction d'une nouvelle stabilité (activité constructive).

Dans la double approche, la stabilité des pratiques repose sur une cohérence entre les 5 composantes des pratiques : cognitive, médiative, personnelle, institutionnelle et sociale. Dans les études de cas, les auteurs ont relevé essentiellement des rééquilibrages mettant en jeu les composantes médiatives et personnelles aux niveaux local et micro, par exemple des genèses d'usages liés à l'aide aux élèves en difficulté. Les résultats de ces études laissent aussi voir une composante cognitive qui intervient aux niveaux local et global, par l'articulation dans les scénarios des tâches TICE et des tâches papier-crayon. Les composantes sociales et institutionnelles – même si elles sont impactées par de nombreux déterminants – ne sont pas assez présentes dans les données pour nous permettre de comprendre comment elles interviennent dans cette recomposition de la cohérence des pratiques.

