



HAL
open science

SE FORMER À PRÉPARER SA CLASSE AU TRAVERS D'UN SYSTÈME D'INSTRUMENTS

Body Géraldine, Gregory Munoz, Gaetan Bourmaud

► **To cite this version:**

Body Géraldine, Gregory Munoz, Gaetan Bourmaud. SE FORMER À PRÉPARER SA CLASSE AU TRAVERS D'UN SYSTÈME D'INSTRUMENTS. Journées scientifiques, Université de Nantes, Jun 2015, Nantes, France. hal-02315040

HAL Id: hal-02315040

<https://hal.science/hal-02315040v1>

Submitted on 14 Oct 2019

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.

SE FORMER À PRÉPARER SA CLASSE AU TRAVERS D'UN SYSTÈME D'INSTRUMENTS

BODY Géraldine

Étudiante en Master 2 de Sciences de l'éducation, Université de Nantes

g.body@voila.fr

MUNOZ Grégory

Maître de conférences en Sciences de l'Éducation au CREN : Centre de Recherche en Éducation de Nantes (EA 2661) : <http://www.cren-nantes.net/?lang=fr> ; Structure fédérative Opéen & ReForm : Observation des pratiques éducatives et enseignantes, de la recherche à la formation ; Université de Nantes

gregory.munoz@univ-nantes.fr

Gaëtan BOURMAUD

CNAM – CRTD Paris - AXErgonomie

gaetan.bourmaud@cnam.fr

RESUME :

Comment les enseignants expérimentés du cycle 3 anticipent-ils la contingence et les aléas générés par l'environnement dynamique ouvert qu'est la classe (Rogalski, 2003) ? L'analyse d'entretiens d'explicitation menés auprès de cinq d'entre eux nous mène à envisager l'activité de préparation de classe à travers la construction et l'utilisation d'un système d'instruments (Rabardel, 1995 ; Bourmaud, 2006, 2007 ; Munoz et Bourmaud, 2011) composé des programmations, des fiches de préparation et du cahier-journal. Nous identifions certaines des conceptualisations-en-acte (Vergnaud, 1996) qu'ils ont construits dans l'expérience pour cibler leur activité dans des visées à court, moyen et long terme afin de s'adapter aux besoins des élèves en situation. De ces résultats d'analyse, nous esquissons une proposition d'atelier de formation à destination des débutants.

MOTS CLES :

Préparation de classe ; système d'instruments ; conceptualisation-en-actes ; programmation ; fiches de préparation ; cahier-journal

INTRODUCTION

Enseigner nécessite une planification qui ne peut pourtant pas prétendre à l'exhaustivité. Après avoir exposé les modalités méthodologiques de notre étude de l'activité de planification par des enseignants expérimentés du cycle 3, nous décrivons trois artefacts

conçus par ces professionnels pour décliner leurs anticipations du long au court terme. Puis dans l'usage qui en est fait, nous abordons ces outils comme des instruments qui s'organisent en un système afin d'être opérationnels dans les situations d'enseignement-apprentissage. Selon nous, c'est cette approche systémique qui permet aux enseignants de répondre aux besoins des élèves d'une part mais aussi de s'adapter et de se protéger face aux aléas de l'environnement dynamique ouvert de la classe. En conclusion, nous soumettons à la discussion le rôle et la place de la créativité comme ressource dans l'action, ainsi qu'une proposition d'atelier de formation à destination des novices pour identifier et développer leur réflexivité à ce sujet.

- **1 – Données et méthodologie d'analyse**

Notre étude s'est appuyée sur l'analyse de l'activité de planification menée par cinq enseignants expérimentés du cycle 3 (Body, 2014). Nous les avons interrogés par le biais d'entretiens d'explicitation (Vermersch, 1994) au cours desquels nous les avons amenés à nous décrire la manière dont ils s'y prennent pour planifier leur activité en présence des élèves sans s'attacher à une discipline particulière, afin d'explorer les thématiques suivantes : la détermination des contenus d'apprentissage ; les différentes façons de prendre en compte les élèves, leurs performances et leurs besoins ; la gestion des contraintes et des tensions ; l'utilisation de ressources documentaires pour l'enseignant ; le rôle et les effets de l'expérience ; les conceptions sur l'apprentissage et ses processus cognitifs ; les interactions avec le collectif de pairs ; ; la place des routines dans la pratique ; les manières et buts d'évaluation des élèves.

Après avoir analysé chacun de ces entretiens individuellement en nous centrant sur la question des outils et méthodes qu'ils emploient, nous avons procédé à une analyse horizontale de ce corpus, en ciblant trois artefacts (programmations, fiches de préparation et cahier-journal) pour distinguer ce qu'ils ont de commun et de différent dans leur conception et leur utilisation, selon les acteurs.

C'est au regard des concepts de la psychologie ergonomique, que nous avons tout d'abord distingué la tâche prescrite de la tâche redéfinie par les professionnels (Leplat, 1997), cette dernière s'actualisant sous la forme des programmations. Ce premier artefact, au sens où l'entend Rabardel (1995), donne lieu à un deuxième type que sont les fiches de préparation, puis à un troisième, le cahier-journal. Pour chacun, nous avons cherché à identifier les éléments de leur contenu ainsi que le moment et la manière dont ils sont conçus et utilisés. Cette étude de la conception nous a conduit à convoquer d'une part le concept de schème (Vergnaud, 1996) dont nous avons distingué deux catégories (ceux de la conception et ceux

de l'utilisation) et d'autre part celui d'instruments (Rabardel, 1995), pour enfin identifier leur organisation en système (Munoz et Bourmaud, 2011).

- **2 – Trois artefacts pour prévoir son activité dans un environnement dynamique ouvert**

Préparer sa classe, c'est prévoir son activité et celle de ses élèves, ainsi que leur interaction. Il semble que ce soit une des principales difficultés du métier, même pour ceux que l'on peut considérer comme expérimentés. Selon Rogalski (2003), cette difficulté d'anticiper est l'une des caractéristiques principales des situations d'enseignement-apprentissage car elle considère la classe comme un environnement dynamique ouvert générant contingence et aléas. Selon l'auteur, la classe a sa propre dynamique, qui peut se modifier sans action extérieure, et indépendamment de l'action de l'enseignant. Cela, d'autant plus que chaque enfant est à considérer comme un élément dynamique, dont le développement ne résulte pas seulement de l'action enseignante. Le caractère ouvert tient quant à lui à la spécificité de l'action d'enseigner qui porte sur l'humain. De par son libre-arbitre, l'élève a des « mobiles personnels » qui régissent son activité et déterminent son implication.

Cet environnement, modifié aussi en fonction de critères propres au groupe ou à chaque individu qui le compose, pose la question de sa conceptualisation par l'enseignant. Rogalski propose de l'aborder sous l'angle de l'échelle temporelle. Selon le terme envisagé, les critères d'évaluation de cet environnement et de ses effets ne sont pas les mêmes. Une des incommodités de la planification d'activités en environnement dynamique ouvert est donc de ne pas pouvoir prévoir. Comment vont réagir les élèves à une tâche donnée ? Les pré-requis sont-ils acquis par tous ? Les problèmes mis en jeu sont-ils à leur portée ? Le temps imparti est-il suffisant ? ...

Les documents qu'utilisent les enseignants pour prendre connaissance de la prescription qui leur est faite, sont les programmes d'enseignement publiés au B.O. Cette tâche prescrite peut être considérée comme une mission (Leplat, 1997). C'est lors de sa redéfinition, qu'ils l'opérationnalisent. Pour cela ils déclinent chaque but en sous-buts et définissent les moyens de les atteindre. Pour ce faire, et parce que ces buts sont envisagés dans la temporalité longue du cycle de trois ans, mais que l'activité se déroule dans le temps court du quotidien de la classe, les enseignants conçoivent des artefacts (Rabardel, 1995) qui organisent leur activité, l'orientent et la ciblent, la décomposent et leur permettent de s'adapter à la contingence et aux aléas. Tel un entonnoir, les programmations, les fiches de préparation et le cahier-journal font passer les contenus d'apprentissages d'une approche pluriannuelle à une approche quotidienne. Nous allons donc prendre un temps pour relater la manière dont les professionnels expérimentés s'y prennent pour concevoir ces trois artefacts et notamment ce qui pourrait aider les enseignants débutants pour réaliser les leurs.

Les programmations constituent des listes ordonnées dans le temps des contenus à acquérir par les élèves au terme du cycle ou de l'année. Réalisées avant la rentrée ou dès les premiers jours de l'année scolaire, elles témoignent d'un premier niveau de redéfinition. Inspirées des programmes de 2008, elles ne les respectent pas véritablement. La principale raison invoquée est le fait que les professionnels, même dotés des meilleures intentions, ne parviennent quasiment jamais à "boucler le programme", et lorsqu'ils le font, c'est en imposant un rythme soutenu à leurs élèves, avec l'idée que la majorité n'a pas d'acquis suffisamment solides pour poursuivre et qu'il faudra y revenir. Ainsi, lorsqu'ils établissent leurs programmations, ils ne mentionnent pas de dates face aux contenus, privilégient des savoirs essentiels ou « de base » et délaissent les superflus ou trop difficiles pour la majorité. Enfin ils tentent d'articuler les contenus des différentes disciplines dans un souci de cohérence, favorisant le sens des apprentissages pour les élèves, en concordance avec les projets de classe. Ces programmations restent dans une stratégie à long terme et ne constituent que le premier pallier du processus de redéfinition. Pour le réduire à un moyen-terme, les enseignants conçoivent des fiches de préparations.

Les fiches de préparation permettent de décliner le but principal en sous-buts intermédiaires. Ce but principal est l'objet de la séquence, chacune des séances visant un sous-objectif. Ces fiches précisent l'objectif de la séance, les connaissances et compétences visées, les activités prévues pour les élèves, le matériel nécessaire, parfois le temps dédié aux différentes phases de la séance, et tout ce que le professeur juge utile. La plupart des enquêtés déploient un schéma-type de progression dans le processus d'enseignement-apprentissage : découverte, institutionnalisation, application – systématisation, et enfin une évaluation. Au fil des ans, les enseignants se constituent un fond personnel. Leur activité commence alors par un retour sur ce fond pour l'adapter à la situation. Pour cela, ils utilisent deux types de ressources : les sites destinés aux enseignants et les manuels scolaires. Avec la pratique, ils affirment avoir des « viviers » qu'ils affectionnent particulièrement et au sein desquels ils sont pratiquement sûrs de trouver ce qui va leur convenir. Les manuels sont plus utilisés comme banques d'exercices, dans lesquels ils puisent selon les besoins des élèves. Une fois un ensemble de ressources jugées pertinentes rassemblées, chaque enseignant adapte ce qui lui convient : les fiches de préparation trouvées sur le net ou présentes dans les manuels sont rarement utilisées telles quelles. Une phase d'appropriation semble nécessaire. Comme pour les programmations, les fiches de préparations ne font pas l'objet d'un découpage précis, minuté. Ils gardent donc une souplesse dans leur mise en œuvre. L'une d'entre eux va même jusqu'à ne pas déterminer les exercices donnés au moment des séances d'application et de systématisation, mais prévoit un ensemble d'exercices à donner à ses élèves en ne les choisissant qu'au dernier moment, lorsqu'elle

prépare son cahier-journal. D'autres vont jusqu'à ne pas anticiper le nombre de séances nécessaires. Ces fiches qui relèvent d'une logique temporelle à moyen-terme, sont suivies de la conception d'un troisième artefact qui organise l'action sur le court-terme du quotidien.

Le cahier-journal est l'emploi du temps de la journée, il définit la durée des séances, rappelle le déroulé et le matériel nécessaire. Il est le seul outil qui comporte des indications en terme de temps. Selon les enseignants, il est plus ou moins détaillé et permet de gérer l'articulation de l'activité du maître et des élèves avec la contrainte de la gestion du double ou triple-niveau de classe. Pour tous, ce qui pilote la rédaction de ce cahier-journal est ce qui s'est déroulé lors des séances précédentes. Les corrections des productions des élèves, les évaluations informelles remarquées lors des phases interactives sont déterminantes. Le cahier-journal permet d'assurer une continuité entre les différentes séances d'une séquence. Un dernier élément sur lequel s'appuient certains enseignants pour rédiger leur cahier-journal est l'évaluation sommative de fin de séquence. Certains les conçoivent même avant de construire leurs séances. Elles sont le fil rouge qui leur permet de s'orienter, ils disent parfois les consulter pour s'assurer qu'ils suivent la progression prévue et adapter leurs enseignements aux objectifs visés par ces évaluations. Le critère d'échelle temporelle à laquelle s'adosse cet outil relève du court-terme. Pour satisfaire un but d'adaptation au plus près des besoins et de la progression des élèves, il relève de la tactique. Il permet, par l'activité individuelle des élèves, de modifier ce qui va être donné par la suite à chacun, selon ses performances. Il engage dès lors à une différenciation plus fine que celle anticipée au moment de la conception des séances (prévue d'ordinaire pour les élèves repérés comme étant en grande difficulté). Il est aussi l'outil qui prend le plus en compte le caractère dynamique et ouvert des situations d'enseignement-apprentissage sans toutefois permettre d'anticiper les interactions verbales que celles-ci supposent.

- **3 – Des instruments organisés en système**

Ce que nous pouvons retenir de la conception de ces trois artefacts c'est qu'elle est en fait pilotée par les usages (Body & al., 2014) réalisés et anticipés. Selon Rabardel (1995), lorsqu'un artefact est en situation d'usage il devient instrument, c'est-à-dire un moyen d'action pour le sujet. Il se caractérise par sa fonction de médiation épistémique entre le sujet (l'enseignant) et l'objet (le rapport des élèves aux savoirs). Les programmations déterminent les contenus enseignés, les fiches de préparation les déclinent en objectifs intermédiaires spécifiques auxquels sont rattachées des activités d'enseignement, enfin le cahier-journal précise la mise en œuvre de ces activités au sein des situations d'enseignement-apprentissage, en s'adaptant le plus possible à la progression des élèves. Ils sont également vecteurs d'une médiation pragmatique car ils agissent sur l'activité de l'enseignant par

l'anticipation, le contrôle et la régulation qu'offre chacun d'eux, selon l'empan temporel auquel il correspond. Ces trois instruments sont opératifs car toute l'activité qu'ils prennent en charge ne peut être pensée et réalisée au moment des situations d'interaction. Ils sont même ce qui permet à l'enseignant de mener ces interactions. Enfin, ils sont moyens de capitaliser l'expérience parce qu'ils sont conservés et réutilisés d'années en années, mais aussi et surtout lorsqu'ils sont améliorés suite à leur utilisation antérieure ou lorsqu'ils sont créés en fonction d'une expérience passée.

Pour Rabardel (1995), l'instrument ne se limite pas à l'artefact, ce dernier est associé à des schèmes d'utilisation. Le schème, tel qu'il a été défini par Piaget (1998) en tant que « canevas des actions susceptibles d'être répétées activement », a permis de comprendre comment l'enfant affine et organise son geste au fur et à mesure de sa répétition et de son adaptation en situation. Il démontre un processus de conceptualisation dans l'action. C'est en nous appuyant sur les travaux de Vergnaud (1996), qui a décomposé le schème en ses constituants (buts et anticipations, règles d'action, possibilités d'inférences en situation et invariants opératoires) que nous avons tenté de reconstituer certains des schèmes de conception et d'utilisation des trois instruments que nous avons présentés jusque-là.

La mise en parallèle des schèmes de conception et d'utilisation nous permet d'identifier les liens qui existent entre ces deux structures cognitives et comment la conception tient compte de l'utilisation. Ainsi, l'utilisation qui est faite des artefacts n'est pas pilotée par un respect *stricto sensu* de ce qu'ils prévoient. Notre étude montre que des adaptations en cours d'action sont opérées régulièrement pour les trois. Ainsi les programmations, pas forcément respectées, pourront être modifiées par le déplacement de certains contenus, dans le temps, suite à l'émergence de nouveaux projets en cours d'année, ou la suppression d'autres, faute de temps disponible. De même pour les fiches de préparation, le fait de ne pas forcément prévoir le nombre de séances consacrées à chaque sous-but, ainsi que de ne pas indiquer de dates de mise en œuvre, montrent que, là encore, souplesse et capacité d'adaptation aux besoins des élèves priment à leur utilisation. Le cahier-journal, également, même s'il est instrument de gestion du quotidien, peut faire l'objet de reports, de modifications ou de suppressions. Les enseignants ont donc conscience des effets de l'environnement dynamique ouvert des situations d'enseignement-apprentissage, en prélevant des indicateurs au moment de leur déroulement, en s'appuyant sur des évaluations quotidiennes des productions des élèves pour ajuster leurs planifications. Les schèmes d'utilisation de ces instruments visent à pallier les manques ou imprévus lors de leur conception.

Ce que montre enfin notre étude (Body, 2014 ; Body & al., 2014) c'est que ces trois instruments sont organisés en un système (Bourmaud, 2006, 2007 ; Munoz et Bourmaud, 2011 ; Vidal-Gomel, Bourmaud & Munoz, 2015). Ce système est caractérisé par le fait qu'il

rassemble un ensemble d'instruments et de ressources de natures hétérogènes ; qu'il est finalisé dans le but d'agir tout en conciliant économie et efficacité de l'action ; qu'il est déterminé par les complémentarités et les redondances de ces différents constituants ; qu'il est propre à chaque opérateur ou sujet, fonction de son expérience ou de ses compétences ; et qu'enfin un instrument joue le rôle de pivot en tant qu'organisateur des autres instruments. Listes de contenus, *scenarii* d'activités, emploi du temps quotidien, les trois instruments sont de nature plutôt hétérogène et sont indispensables à l'activité de l'enseignant en situation, par toute celle de planification nécessaire à la conduite des séances d'enseignement-apprentissage qu'ils prennent en charge et qu'ils capitalisent. Ils sont redondants puisqu'ils visent tous le même but mais permettent chacun de l'affiner, de le décliner en sous-buts, de gérer et contrôler sa progression selon des échelles temporelles différentes, ce qui leur confèrent une complémentarité. Propre à chaque sujet, même s'ils présentent des points communs, les différents enseignants rencontrés ne les conçoivent et ne les utilisent pas forcément à l'identique. Si l'une d'entre eux, passent beaucoup de temps en début d'année sur la rédaction de ses programmations, son collègue s'attache davantage à la réalisation de son cahier-journal qui bien souvent se confond avec ses fiches de préparation, qu'il délaisse de plus en plus. Enfin, l'instrument qui nous semble être le pivot chez tous ces professionnels est le cahier-journal. Ce qui nous permet d'affirmer ceci est le fait qu'il est l'instrument qui organise toutes les ressources et instruments mobilisés pour mener l'action. Il est celui qui dit quoi faire, quand et avec qui, comment le faire, à l'aide de quels objets et dans quel lieu. En s'appliquant à l'échelle temporelle du court-terme, du quotidien, du concret, de l'opérateur, il est utilisé quotidiennement, présent sur le bureau, même s'il est peu consulté. Sa conception, gardée en mémoire permet à certain de se passer de sa consultation mais il est tout de même là, au cas où l'enseignant ait un doute, un oubli.

CONCLUSION : créativité et formation

Les propriétés du système d'instruments (complémentarité, redondance, structuration évolutive et propre à chaque opérateur, équilibre entre visée d'économie et d'efficacité de l'action) permettraient, selon notre point de vue, d'aider les novices à mieux vivre des débuts souvent difficiles dans le sens où, ce qui est prévu dans les fiches de préparation ne se passe, la plupart du temps, pas comme prévu. Ils croient bien trop souvent que le réel doit correspondre au prévu et de ce fait, ils ne s'autorisent pas à prendre en compte la dynamique des situations, derrière laquelle se "cache" celle des apprentissages ... Joas (1999, p. 167), dans son ouvrage *La créativité de l'agir*, re-questionne « l'idée selon laquelle l'agir humain doit d'abord être compris comme une poursuite de fins préconçues », qu'il dénonce comme une « interprétation téléologique de l'agir » ; à laquelle il oppose à une

conception « quasi dialogique » entre action et situation. Selon Joas (1999, p. 172), « l'agir ne présuppose plus nécessairement une quelconque planification, et même quand des plans sont dressés, le déroulement concret de l'action doit être déterminé de façon constructive à chaque changement de situation et ouvert à une révision continuelle. Nos projets nous mettent certes dans certaines situations, mais ils ne contiennent pas déjà une réponse exhaustive aux sollicitations que nous adresseront ces situations. Les rapports d'ordre pratique, pré-réflexif, qui nous lient à une situation ne deviennent pas inopérants, dès l'instant où nous concevons un projet ; celui-ci n'est jamais le seul guide de notre action ». A cet égard, ne serait-ce pas pertinent du point de vue théorique qui est le nôtre, de proposer une alternative à une interprétation téléologique de l'agir pensée en termes de fin et de moyen, rationaliste, pour proposer une conception basée sur une conceptualisation dans l'action, située, dynamique, adaptée en fonction des classes de situation, vers laquelle semblent davantage tendre les acteurs participant à l'étude, notamment quant à la créativité qu'ils s'autorisent vis-à-vis de leurs systèmes d'instruments en vue de leur action, elle-même dès lors créative, puisqu'en dialogue avec la dynamique des situations et des apprentissages des élèves ? L'étude menée auprès d'enseignants expérimentés, montre comment ces derniers font varier en situation l'échelle temporelle de leurs objectifs, grâce au système d'instruments, pour à la fois s'adapter aux progressions d'apprentissage de leurs élèves mais aussi pour se protéger eux-mêmes psychologiquement et se donner le sentiment de bien faire leur travail. Ce système d'instrument est dès lors caractérisé par une certaine plasticité lorsqu'il subit des transformations en cours d'action.

A partir de ces constats, nous esquissons un système de formation par l'analyse de l'activité et la recherche, où il pourrait être proposé des ateliers de formation au sein desquels les apprenants-enseignants seraient initiés à l'analyse de l'activité selon l'approche des systèmes d'instruments, afin qu'ils puissent eux-mêmes contribuer à mettre au jour les systèmes d'instruments d'enseignants expérimentés (de leurs tuteurs, leurs collègues, où lors des stages d'observation). Cela pourrait alors contribuer à les aider à construire leur propre système d'instruments, par la prise de conscience des procédés et des manières de faire d'autres collègues plus expérimentés. Ce recueil de données pourrait ensuite être analysé à la lumière des conceptualisations-en-acte répertoriées par notre étude pour identifier les points de convergences et les différences qui existent au sein de la communauté de professionnels et par conséquent les aider à identifier leurs propres conceptualisations-en-acte, contribuant ainsi à faire des enseignants, des praticiens réflexifs.

BIBLIOGRAPHIE :

- Body, G. (2014). *Des compétences pour préparer sa classe : analyse de l'activité des enseignants expérimentés du cycle 3*. Mémoire de Master 1 de sciences de l'éducation, Université de Nantes.
- Body, G., Munoz, G. & Bourmaud, G. (2014). Une analyse de l'activité de planification des enseignants : vers la conception d'instruments. Troisième Colloque International de Didactique Professionnelle *Conception et formation*, Association RPDP en partenariat avec le Laboratoire CERSE (EA 965), 28 et 29 octobre 2014, Caen, France. <http://didactiqueprofessionnelle.ning.com/page/archives-publiques>
- Bourmaud, G. (2006). *Les systèmes d'instruments : méthodes d'analyse et perspectives de conception*. Thèse de Doctorat d'Ergonomie, Université Paris 8.
- Bourmaud, G. (2007). L'organisation systémique des instruments : méthodes d'analyse, propriétés et perspectives de conception ouvertes. In *Cognition, Complexité & Collectif. Acta-Cognitica*.
- Dessus, P., Arnoux, M. & Blet, N. (2008). Les aide-mémoires, des outils cognitifs pour l'enseignement : un essai de typologie. *Travail et formation en éducation*, 1, 2008, <http://tfe.revues.org/index583.html>
- Leplat, J. (1997). *Regard sur l'activité en situation de travail - Contribution à la psychologie ergonomique*. Paris : PUF.
- Munoz, G. & Bourmaud, G. (2011). Eléments de système d'instruments pour enseignants : une analyse auprès de conseillers pédagogiques. Colloque 20 : *Outils pour la Formation, l'Éducation et la Prévention (OUFOREP) : contributions de la Psychologie et des Sciences de l'Éducation*. Journées Scientifiques de l'Université de Nantes, Cité des Congrès de Nantes, 6 & 7 juin (Fascicule 4, pp. 427-436). http://www.cren.univ-nantes.fr/98602891/0/fiche__pagelibre/
- Pastré, P. (2011). *La didactique professionnelle. Approche anthropologique du développement chez les adultes*. Paris : PUF.
- Piaget, J. (1998). (1967, édition de 1998), *Psychologie de l'intelligence*, Paris : Armand Colin, Nathan collection Agora pocket.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin : Paris.

- Rogalski, J. (2003). Y a-t-il un pilote dans la classe ? Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 23(3), 343-388.
- Vergnaud, G. (1996). Au fond de l'action, la conceptualisation. In J.M. Barbier et O. Galatanu, *Savoirs théoriques et savoirs d'action* (pp. 275-291). Paris : PUF.
- Vermersch, (1994). L'entretien d'explicitation, Issy-les-Moulineaux : ESF.
- Vidal-Gomel, C., Bourmaud, G. & Munoz, G. (2015). Systèmes d'instruments, des ressources pour le développement. Symposium 2. Outils, artefacts, instruments. Théories du développement et activité. Colloque international en Sciences de l'Education *L'activité en débat Dialogues épistémologiques et méthodologiques sur les approches de l'activité*. 14-16 janvier. CIREL, Maison de la recherche, Université Lille 3.