



HAL
open science

Gérard Vergnaud et Pierre Rabardel, entre filiation et débats, une contribution à la didactique professionnelle

Christine Vidal-Gomel, Gaëtan Bourmaud, Gregory Muñoz

► To cite this version:

Christine Vidal-Gomel, Gaëtan Bourmaud, Gregory Muñoz. Gérard Vergnaud et Pierre Rabardel, entre filiation et débats, une contribution à la didactique professionnelle. *Bulletin de psychologie*, 2022, 4 (578), pp.333-346. 10.3917/bupsy.578.0333 . hal-03962601

HAL Id: hal-03962601

<https://hal.science/hal-03962601v1>

Submitted on 30 Jan 2023

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

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

Vidal-Gomel, C., Bourmaud, G. & Muñoz, G. (2022). Gérard Vergnaud et Pierre Rabardel, entre filiation et débats, une contribution à la didactique professionnelle. *Bulletin de psychologie*, 578, 333-346. <https://doi.org/10.3917/bupsy.578.0333>

INTRODUCTION

Dans ce texte, nous proposons de discuter des rapports entre la théorie des champs conceptuels (Vergnaud, 1990) et le modèle des activités médiatisées par les instruments (Rabardel, 1995)¹. Cette discussion nous offre l'opportunité de souligner des apports de Pierre Rabardel², qui nous a également quittés il y a peu, à la didactique professionnelle. Ce modèle théorique co-élaboré avec Pierre Vérillon (Vérillon, Rabardel, 1995) est publié dans un ouvrage (Rabardel, 1995) ainsi que dans plusieurs textes qui rendent compte de l'évolution de ses recherches. Ils ont été mis en ligne en accès libre sur un site, donnant à voir d'autres registres que celui du chercheur, tels la sculpture et la photographie³. Il en est d'ailleurs de même en ce qui concerne certains textes de Gérard Vergnaud⁴.

Discuter de ces deux auteurs, et de leurs apports est pour nous « une aventure » à plus d'un titre. D'abord parce qu'il s'agit de deux auteurs qui ont été importants pour la didactique professionnelle, et également parce qu'il s'agit d'une aventure à la fois humaine et scientifique à laquelle, en tant que doctorant.e.s de l'un ou de l'autre, ils nous ont mêlé.e.s.

Doctorant.e.s de Pierre Rabardel, nous⁵ rencontrons Gérard Vergnaud pour la première fois dans un séminaire du laboratoire « Cognition et activité finalisées » de l'université Paris 8, dirigé alors par Janine Rogalski, à son arrivée après qu'il eut été amené à quitter l'université Paris 5. À cette occasion, il a fait une présentation de ses travaux. Le débat avec les membres du laboratoire⁶ a été soutenu, approfondi, notamment parce que les recherches qui y étaient menées (en psychologie cognitive et en ergonomie) étaient assez éloignées de la théorie des champs conceptuels (Vergnaud, 1990). Pour donner quelques repères, si les cadres piagétiens n'étaient pas oubliés, ils étaient aussi mis en débat avec les théories du traitement de l'information et les apports de Simon, surtout mobilisés dans l'équipe de psychologie cognitive sous l'angle de la résolution de problèmes, mais aussi dans l'équipe de psychologie ergonomique de façon plus locale, et avec les théories de l'activité – dans les travaux de Pierre Rabardel, il s'agit par exemple du modèle de Leontiev (1976) et, à sa suite, des travaux d'Europe du Nord comme ceux de Bødker (1991), Nardi (1996) ou, plus tard, de Kaptelinin et Nardi (2006). Nous découvrons à cette occasion un véritable orateur, qui tient tête avec brio, conviction, et s'enflamme sans se fâcher. Au cours des différents séminaires qui seront ensuite mis en place et partagés avec ses doctorants, et avec son installation dans le laboratoire, nous découvrons aussi un homme accessible, chaleureux, prêt à discuter et à aider les doctorants. Il devient vite « Gérard » ; tout le monde le tutoie. Son bureau est ouvert. On en ressort avec des lectures et des idées à creuser ; bien sûr le concept de schème y occupe une place centrale.

1. Nous le nommerons également « approche instrumentale ».

2. Nous renvoyons les lecteurs à l'hommage qu'il lui a été rendu dans le bulletin de la Société d'ergonomie de langue française : <https://ergonomie-self.org/wp-content/uploads/2021/10/hommages-pierre-rabardel.pdf>.

3. <https://www.rabardel.fr/ecrits-scientifiques/>

4. <https://gerardvergnaud.wordpress.com/>

5. « Nous » ne renvoie pas à l'ensemble des doctorants de P. Rabardel, mais ici juste à l'un.e des auteur.e.s de ce texte.

6. Pour évoquer quelques noms des chercheur.e.s présent.e.s (avec bien sûr des oublis...) : Anh Nguyen Xuan, Jean-François Richard, Charles Tijus pour l'équipe de psychologie cognitive, et Marion Chesnais, Pierre Rabardel, Janine Rogalski, et Renan Samurçay pour l'équipe de psychologie ergonomique.

C'est donc une histoire de filiation, de débats, de nouvelles élaborations. Il sera ici question des travaux de Gérard Vergnaud et de Pierre Rabardel, mais aussi de Pierre Pastré, de Renan Samurçay et de Pierre Vérillon ; finalement de « Gérard » et d'un groupe formé par quelques-uns de ses doctorants. Leurs travaux respectifs ont bien sûr des spécificités ; ils sont marqués par leurs itinéraires personnels, mais il est aussi difficile de les isoler les uns des autres et de leurs interactions avec Gérard Vergnaud. Pierre Vérillon et Pierre Rabardel ont co-élaboré l'approche instrumentale ; Renan Samurçay a été une auteure majeure de la didactique professionnelle à côté de Pierre Pastré. Pierre Rabardel a, lui aussi, participé au développement de la didactique professionnelle ⁷.

Enfin, c'est « une aventure », parce que la question que nous nous sommes posée dans ce texte est celle de la mise en perspective de deux cadres majeurs de la didactique professionnelle, qui ont des ancrages épistémologiques communs, qui semblent *a priori* partager de nombreux concepts, mais qui se différencient sur plusieurs aspects et appartiennent à des univers à la fois communs (la psychologie) et distincts (les sciences de l'éducation et de la formation, et l'ergonomie), même s'ils ont toujours dialogué. L'objectif est ambitieux. Nous tenterons de proposer quelques repères.

Dans cet objectif, nous avons voulu revenir d'abord sur des filiations que nous avons voulu pointer en relisant leurs travaux respectifs : l'ancrage piagétien historique avec, par exemple, le concept de schème, et des apports plus spécifiques de Gérard Vergnaud, principalement ici l'importance des situations, des classes de situations, et des invariants opératoires. Se dégagent aussi de cette relecture et d'une communication récente de Pierre Vérillon ⁸ des limites de l'approche piagétienne et de la notion de schème. Ces quelques éléments nous amènent vers un nouveau modèle pour rendre compte des compétences : COMPETY (Samurçay, Rabardel, 2004 ; Vidal-Gomel, 2001 ; 2007). Pour conclure, nous verrons donc que ce nouveau cadre est aussi un moyen de réintégrer des apports de Gérard Vergnaud qui sont plus en retrait dans l'approche instrumentale.

LES FILIATIONS

Gérard Vergnaud et Pierre Rabardel partagent certains enjeux importants de la psychologie, tout en affichant des spécificités. D'une part, ils adoptent une vision et une préoccupation développementale du sujet (voir Gouédard et Bationo-Tillon dans ce fascicule), même si l'angle privilégié pour appréhender le développement n'est pas le même – genèses conceptuelles du côté de Vergnaud et genèses instrumentales du côté de Rabardel – sans que ce soit une différenciation absolue. D'autre part, ils recourent à une perspective holistique du sujet en interaction avec son environnement. Mais ils ne partagent pas tout à fait la même unité d'analyse : couple schème/situation pour l'un, associations artefact/schème/objet de l'activité, pour l'autre. Nous y reviendrons. Retenons simplement à ce stade que le modèle des activités avec instruments repose sur les travaux de Vygotski (1930/1985) et de Leontiev (1976, 1984), ce qui conduit à faire des médiations opérées par les instruments un ancrage fort. Dans les travaux de Pierre Rabardel, elles constituent un point de vue privilégié pour transformer et améliorer les artefacts comme les processus de conception (Folcher, Rabardel, 2004 ; Béguin, Rabardel, 2000), et pour rendre compte des relations entre développement, santé et pouvoir d'agir, comme Pierre Rabardel (2005a) l'a soutenu en analysant le cas de Demarcy repris de l'ouvrage de Robert Linhart (1978).

Parmi les filiations importantes que l'on peut identifier, entre les concepts de Gérard Vergnaud et ceux de Pierre Rabardel, les concepts de schème, de situation et de classe de situations sont, de notre point de vue, marquants. Aussi, avons-nous pris le parti de développer ces points en mettant l'accent sur ce qui nous a paru commun dans leurs façons de les mobiliser en partant de textes de Gérard Vergnaud, avant de compléter cette première approche à partir de quelques relectures des textes de Pierre Rabardel.

⁷. Bien sûr, l'angle sous lequel nous avons choisi de discuter oublie bien des acteurs importants : Janine Rogalski en tout premier lieu, mais aussi Annie Weill-Fassina, ou Yves Clot à d'autres moments, et bien d'autres.

⁸. Colloque « Approche instrumentale : expansion et devenir », que Gaetan Bourmaud a contribué à organiser en novembre 2021, et qui avait été préparé avec Pierre Rabardel avant son décès survenu en septembre 2021.

Les rapports entre schème, situation et classe de situations dans quelques textes de Gérard Vergnaud

Le schème, dans son rapport aux situations, est considéré comme « une organisation invariante de la conduite pour une classe de situations donnée⁹ » (Vergnaud, 1990, p. 136). Plusieurs de ces caractéristiques peuvent être précisées. Ainsi, « le schème s'adresse à une classe de situations. C'est donc un universel, comme le concept. C'est une organisation invariante de l'activité pour une classe identifiable de situations ; mais ce n'est pas un stéréotype. C'est une forme qui permet d'engendrer une activité et une conduite variables selon les caractéristiques propres à chaque situation. Le schème est par excellence un instrument de l'adaptation » (Samurçay, Vergnaud, 2000, p. 60).

Un schème ne peut pas être défini et analysé isolément des situations et des classes de situations pour lesquelles il est pertinent. À ce propos, Gérard Vergnaud distingue (1990, p. 136) « 1° des classes de situations pour lesquelles le sujet dispose dans son répertoire, à un moment donné de son développement et sous certaines circonstances, des compétences nécessaires au traitement relativement immédiat de la situation ; 2° des classes de situations pour lesquelles le sujet ne dispose pas de toutes les compétences nécessaires, ce qui l'oblige à un temps de réflexion et d'exploration, à des hésitations, à des tentatives avortées, et le conduit éventuellement à la réussite, éventuellement à l'échec. »

Il précise : « le concept de "schème" est intéressant pour l'une et l'autre des classes de situations, mais il ne fonctionne pas de la même manière dans les deux cas. Dans le premier cas, on va observer pour une même classe de situations, des conduites largement automatisées, organisées par un schème unique ; dans le second cas, on va observer l'amorçage successif de plusieurs schèmes, qui peuvent entrer en compétition et qui, pour aboutir à la solution recherchée, doivent être accommodés, décombinés et recombines ; ce processus s'accompagne nécessairement de découvertes » (Vergnaud, 1990, p. 136). Ainsi, dans la lignée de Piaget, le premier cas relève d'un processus d'assimilation, le second cas renvoie à un nécessaire processus d'accommodation du sujet.

Ce point de vue sur la conceptualisation le conduit à définir l'unité d'analyse centrale : « c'est dans les schèmes qu'il faut rechercher les connaissances-en-acte du sujet c'est-à-dire les éléments cognitifs qui permettent à l'action du sujet d'être opératoire » (Vergnaud, 1990, p. 136).

Ce sont donc ces processus d'accommodation, de décombinaison et de recombinaison des schèmes du sujet face à une classe de situations, pour laquelle il ne dispose pas de réponse immédiate, qui amorcent des formes de genèse conceptuelle (Pastré, 2005). On comprend également que la notion de classe de situations est importante d'un point de vue développemental. Elle permet de penser un élargissement du pouvoir de conceptualiser de la part du sujet, qui peut en quelque sorte « apprendre des situations », pour reprendre un propos de Pastré (1999).

Toutefois, la façon dont un schème s'étend à une nouvelle classe de situations ne va pas de soi. Certaines conditions doivent être réunies, dont l'une serait en quelque sorte que le schème se situe dans une « zone d'extension potentielle » dont la portée ne doit pas être trop large pour garder une certaine pertinence (Vergnaud, 1990). Dans l'élaboration d'une classe de situations, se jouent des processus de « délocalisation, de généralisation, de transfert, de décontextualisation des schèmes » (Vergnaud, 1990, p. 141), dans lesquels « la reconnaissance d'invariants » joue un rôle majeur ; cette notion « est la clef de la généralisation du schème » (Vergnaud, 1990, p. 141).

Chez Gérard Vergnaud, comme chez Jean Piaget d'ailleurs, le schème apparaît essentiellement dans sa dimension individuelle, construite au cours de l'expérience du sujet. Il est toutefois intéressant de voir comment cette proposition peut être complétée. Par exemple, dans un texte coécrit avec Renan Samurçay en 2000, on retrouve une idée forte avancée par Pierre Rabardel (1995 ; 2005b) : les schèmes sont à la fois collectifs et individuels, « partagés par un groupe professionnel, et en même temps variables d'un individu à l'autre » (Samurçay, Vergnaud, 2000, p. 61). Ainsi, le caractère

⁹. Nous reviendrons plus loin dans le texte sur ce concept (voir ci-dessous « Les entités qui composent le modèle »).

partagé dans des communautés de travail de certains schèmes est reconnu également par Gérard Vergnaud.

Dans ce même texte de 2000, Renan Samurçay et Gérard Vergnaud reviennent sur le couple schème-situation et ouvrent quelques perspectives méthodologiques : « le problème théorique et méthodologique qui se pose [...] est d'identifier des classes de situations et des formes d'organisation de l'activité assez stables pour qu'il soit possible d'en circonscrire l'analyse. Il est impossible, sauf exception, de définir des classes de situations rigoureusement délimitées, de même qu'il est impossible d'analyser les schèmes dans toutes leurs composantes. Aussi le plus important, semble-t-il, est de s'intéresser aux caractéristiques les plus déterminantes, celles qui permettent de faire la différence entre une classe de situations et une autre, et entre un schème et un autre pour la même classe de situations » (Samurçay, Vergnaud, 2000, p. 59).

Ces remarques sont précieuses. On trouve finalement peu d'écrits méthodologiques quand on cherche à opérationnaliser la théorie des champs conceptuels ou le modèle des activités médiatisées par les instruments, à quelques exceptions près (Galiner, 1997). Les difficultés méthodologiques dont ces auteurs font état sont connues pour ces deux cadres, mais peu discutées : le choix de la granularité de l'analyse ou la délimitation de l'objet étudié ne sont pas fixés par la théorie ou le modèle mobilisé, ils sont à définir au cas par cas.

Schème, situation et classe de situations, des concepts essentiels dans les travaux de Pierre Rabardel

La relecture de l'ouvrage de Pierre Rabardel (1995) permet d'identifier des apports de Gérard Vergnaud de façon précise. La notion de schème est centrale dans l'approche instrumentale, et si Pierre Rabardel la présente longuement dans son ouvrage de 1995 (citant des auteurs tels que Piaget, Cellérier, Inhelder, Boder, etc.), c'est principalement en prenant appui sur les propositions de Gérard Vergnaud, « qui propose une théorie des champs conceptuels [et] inscrit sa réflexion dans une psychologie cognitive qu'il qualifie de psychologie des concepts par différence avec la psychologie piagétienne classique centrée sur les structures logiques. Il considère que les connaissances à caractère scientifique sont sous-tendues par des schèmes organisateurs de la conduite, et pense que c'est dans les schèmes qu'il faut chercher les connaissances en acte des sujets, c'est-à-dire les éléments cognitifs qui permettent à l'action du sujet d'être opératoire » (Rabardel, 1995, p. 87).

Pierre Rabardel précise encore : « les apports de l'école genevoise à la théorie des schèmes sont, nous venons de le voir, importants. Cependant, malgré l'élargissement des domaines explorés au-delà de l'approche psychologique structurale initiale de Piaget, ces recherches n'ont que peu pris en compte la spécificité des conduites en fonction de la nature des contenus. Il s'agit pourtant d'un problème important qui a donné lieu à des recherches, notamment dans le domaine de l'acquisition des connaissances scientifiques » (Rabardel, 1995, p. 87). Ainsi l'auteur souligne des apports majeurs de Gérard Vergnaud qui, en se différenciant de la psychologie structurale de Jean Piaget, contribue ainsi à conceptualiser ce qu'il nomme le « sujet psychologique » (Rabardel, 1995, p. 35) et à mettre l'accent sur l'importance des contenus.

Il est important toutefois de souligner que, selon Rabardel, le concept de schème présente un double intérêt, à la fois de manière absolue, pour lui-même comme on vient de le voir, mais aussi de manière relative, en ce sens qu'associé à l'artefact, il compose une unité d'analyse nouvelle et privilégiée qu'il va développer au sein de son approche de l'instrument : « C'est l'association de ces deux types de ressources hétérogènes (artefact et schème) en une entité fonctionnelle unitaire qui est constitutive de l'instrument » (Rabardel, 2005b, p. 256).

Également, pour Pierre Rabardel (Rabardel, Waern, 2003), si l'activité est toujours située, reprenant donc à son compte la proposition de Suchman (1987), comme Vergnaud, c'est bien la notion de classes de situations qui s'avère pertinente : « nous développerons (...) l'idée que les schèmes d'utilisation, qui constituent des moyens, font l'objet non seulement de conservation (en relation avec l'utilisation des artefacts auxquels ils sont liés et les objets sur lesquels ils permettent d'agir), mais aussi de réinvestissement lorsque le sujet est confronté à de nouvelles classes d'artefacts et de situation » (Rabardel, 1995, p. 84). « Les schèmes constituent l'organisation invariante de la conduite

du sujet pour une classe de situations, à la fois au plan de l'action et de l'activité symbolique » (Rabardel, 1995, p. 87). Plus largement, Rabardel s'intéressant aux plans d'organisation de l'activité, propose de regarder le domaine d'activité, professionnel notamment, comme composé d'un ensemble de classes de situations. Il pose avec Bourmaud un niveau supplémentaire et intermédiaire (Rabardel, Bourmaud, 2003, 2005 ; Bourmaud, 2006), nommé « familles d'activité », défini de la manière suivante : « les classes de situations sont elles-mêmes organisées en regroupements de niveau supérieur : les familles d'activité » (Rabardel, Bourmaud, 2003). Les familles d'activité regroupent et organisent donc l'ensemble des classes de situations qui correspondent à un même type de finalité générale de l'action. Nous avons, par ailleurs, pu montrer que des classes de situations peuvent être communes à plusieurs familles. Ainsi, le domaine d'activité professionnel comprend « l'ensemble des classes de situations et des familles d'activité qui sont susceptibles de relever de l'intervention professionnelle de l'opérateur » (Bourmaud, 2006, p. 40).

LES DÉBATS

Pour poursuivre la discussion, revenons maintenant sur quelques différences, principalement à propos du concept de schème. En arrière-plan, la façon d'appréhender les schèmes semble en effet différer. Dans les écrits qu'ils nous laissent, l'unité d'analyse ne semble pas la même et les objectifs poursuivis diffèrent.

Les invariants opératoires sont au cœur de la théorie de Vergnaud : « au fond de l'action la conceptualisation » (Vergnaud, 1996). C'est le titre de l'un de ses écrits célèbre en didactique professionnelle. Dans le domaine de la formation des adultes, il s'agit d'en rendre compte dans l'analyse de l'activité effective des professionnels et d'en faire une ressource basée sur ce que l'on pourrait nommer « les pratiques professionnelles de référence » (Samurçay, Rogalski, 1992) pour concevoir des situations de formation.

Dans les travaux de Pierre Rabardel, l'une des questions initiales partagée avec Pierre Vérillon est celle des « objets matériels fabriqués comme supports de développement cognitif et socio-affectif dans l'enseignement » (Vérillon, 2021), question qui va les amener, toujours d'après Vérillon (2021), à s'intéresser de près aux travaux de Vygotski (1930/1985), puis de Leontiev (1976, 1984). Plus encore, au-delà de cet objectif développemental, l'analyse des activités médiatisées par les instruments ouvre des perspectives pour appréhender les processus de conception des artefacts, thématique d'intervention et de recherche chère à l'ergonomie. En effet, Pierre Rabardel a été enseignant-chercheur au CNAM, au sein de la chaire d'ergonomie dirigée alors par Alain Wisner. On retrouve dans ses travaux la trace des objectifs et des valeurs défendues par les ergonomes : santé, sécurité, bien sûr, mais aussi développement des opérateurs. Dans les questions partagées avec Pierre Vérillon comme dans celles qu'il partage avec les ergonomes, une même unité d'analyse se dégage des travaux de Pierre Rabardel : celle de l'usage des instruments en situation.

Une conception différente de la notion de schème ?

Des différences existent entre les deux auteurs dans la façon dont le concept de schème est défini et utilisé. Afin de les préciser, nous revenons ici sur la définition que Gérard Vergnaud a donnée à la notion de schème. Nous en avons déjà présenté certains aspects (le schème est une totalité dynamique fonctionnelle et une organisation invariante de l'activité pour une classe de situations), nous nous intéressons ici à ses différentes composantes avant de détailler la façon dont Pierre Rabardel s'est saisi de ce concept.

La notion de schème dans les travaux de Gérard Vergnaud

Dans la théorie des champs conceptuels (Vergnaud, 1990), comme dans tous ses écrits ultérieurs, le concept de schème est défini. Samurçay et Vergnaud (2000)¹⁰ précisent que : « quatre constituants distincts caractérisent un schème :

— un but, des sous-buts et des anticipations possibles : ils permettent de décrire l'intentionnalité et le déroulement temporel de l'activité ;

— des règles d'action, de prise d'information et de contrôle : leur fonction est d'engendrer l'activité et la conduite au fur et à mesure ;

— des invariants opératoires : leur fonction est épistémique, en ce sens qu'il s'agit des concepts en acte et des propositions tenues pour vraies (théorèmes en acte) qui permettent de prélever l'information pertinente et d'en tirer les conséquences pour l'activité en termes de buts et de règles. Cette composante du schème permet de tourner totalement le dos au behaviorisme et à ses séquelles dans la psychologie d'aujourd'hui, en restituant à la représentation son rôle essentiel de correspondance partielle avec le réel. Elle permet aussi de comprendre l'articulation de la forme opératoire avec la forme prédicative de la connaissance, puisque les invariants opératoires s'expriment en termes d'objets et de propriétés, comme les formes prédicatives » (Samurçay, Vergnaud, 2000, p. 60). Dans ce texte, les concepts pragmatiques sont intégrés à la réflexion sur les invariants opératoires, mais en les situant dans un ensemble plus vaste, comme on le comprend dans le propos suivant : « l'intérêt principal des concepts pragmatiques pour la formation est de permettre de mieux centrer la formation sur les connaissances véritablement opérationnelles du métier, de lier explicitement entre eux schèmes, classes de situations, variables de situation, et outils » (Samurçay, Vergnaud, 2000, p. 63) ;

— des possibilités d'inférences : « ce sont elles justement qui permettent de "calculer" buts, règles et anticipations. Ce sont elles aussi qui permettent de considérer les raisonnements comme des schèmes, et de comprendre certaines filiations au cours du développement dans un champ conceptuel donné » (Samurçay, Vergnaud, 2000, p. 60).

Dans le champ de la formation des adultes, cette façon d'appréhender les schèmes s'est révélée féconde et a constitué une assise importante pour le développement de la didactique professionnelle (voir Vinatier dans ce fascicule).

La notion de schème dans les travaux de Pierre Rabardel

Dans son ouvrage de 1995, après avoir présenté le concept de schème (s'appuyant fondamentalement sur les propositions de Vergnaud, comme nous l'avons précisé), Pierre Rabardel définit alors ce qu'il nomme des « schèmes d'utilisation » (p. 90). En relisant de manière approfondie la section de l'ouvrage qui y est consacrée (p. 74-97), nous avons repéré une phrase pivot (p. 52), qui nous paraît en dire beaucoup sur les différences d'acception entre les deux auteurs : « c'est pourquoi nous avons proposé le modèle S.A.I. pour caractériser les classes de Situations d'activités instrumentées (Rabardel, Vérillon, 1985) ». Pierre Rabardel procède donc à un resserrement en quelque sorte, opéré tant du côté des classes de situation (spécifiquement les « classes de Situations d'activités instrumentées ») que des schèmes (les « schèmes d'utilisation »). Sans plus explicitement les mettre en perspective avec les apports de Gérard Vergnaud, les schèmes sont alors d'emblée tournés vers une activité médiatisée par des instruments.

Pierre Rabardel distingue ensuite deux grands types de schèmes (d'utilisation) (p. 92) : les schèmes d'usage, « qui sont relatifs aux "tâches secondes" » et les schèmes d'action instrumentée « qui consistent en totalités dont la signification est donnée par l'acte global ayant pour but d'opérer des transformations sur l'objet de l'activité ».

À partir de ce moment, l'unité d'analyse est l'instrument : « ce qui nous intéresse, c'est la chose susceptible d'un usage [artefact], élaborée pour s'inscrire dans des activités finalisées » (p. 47). Les

¹⁰. De nombreux autres textes de Gérard Vergnaud auraient pu être mobilisés pour détailler les composants du schème. Nous avons retenu celui qu'il a co-écrit avec Renan Samurçay pour la place qui est faite aux concepts pragmatiques, notion importante développée en didactique professionnelle.

schèmes sont dès lors des composants des instruments, couplés aux artefacts – « ensemble artefact et schèmes constituent l'instrument qui peut être inséré par le sujet dans son action en tant que composante fonctionnelle de cette action (...). Les deux dimensions de l'instrument, artefact et schème, sont associées l'une à l'autre » (p. 4) –, et en même temps relativement indépendants : un même schème peut être associé à plusieurs artefacts, et inversement.

Enfin, toujours pour les schèmes, et en les intégrant dans ce que Pierre Rabardel nomme le processus de genèse instrumentale, un autre déplacement d'ordre dialectique est relatif à l'artefact : « les élaborations instrumentales des utilisateurs sont donc à la fois dirigées vers eux-mêmes, c'est la dimension du processus de genèse instrumentale que nous désignons comme instrumentation, et dirigée vers l'artefact, c'est la dimension instrumentalisation. » (p. 110), ou plus clairement peut-être : « les processus d'instrumentation sont relatifs au sujet : à l'émergence et à l'évolution des schèmes d'utilisation et d'action instrumentée : leur constitution, leur évolution par accommodation, coordination, et assimilation réciproque, l'assimilation d'artefacts nouveaux à des schèmes déjà constitués, etc. » (p. 5). On comprend dès lors que les schèmes (d'utilisation) sont considérés sous le prisme principal de l'instrumentation. En même temps, l'évolution des schèmes ne peut pas être séparée de l'attribution de fonctions à l'artefact, processus qui fait partie de l'instrumentalisation. C'est pourquoi Rabardel considère que ces deux processus sont toujours conjoints, même si l'un d'eux peut être plus visible que l'autre.

Entre Piaget, Vygotski et Leontiev

Mais si, comme on l'a vu, Pierre Rabardel s'appuie sur le concept de schème, et même si les propositions de Gérard Vergnaud ne sont pas absentes de son propos, le rapport aux travaux de Piaget se révèle plus critique, et les apports de Vygotski et de Leontiev apparaissent cruciaux pour le cadre théorique qu'il a développé.

Dans une conférence en hommage à Pierre Rabardel, Pierre Vérillon (2021) y fait référence. Il rappelle leurs travaux communs et les origines du modèle qu'ils ont développé, qu'il situe au début des années 1980. Il revient notamment sur la problématisation du concept d'OMF¹¹. Ils cherchaient, à ce moment-là, à rendre compte du statut des OMF dans l'activité du sujet et à élaborer une approche développementale. Il précise que le constructivisme piagétien, dominant à l'époque, leur a paru pertinent pour rendre compte du développement : « en ce qui concerne nos travaux sur l'apprentissage du dessin technique, par exemple, l'ouvrage *La représentation de l'espace chez l'enfant*, de Piaget et Inhelder, a constitué une référence essentielle pour penser la maîtrise par les élèves des opérations projectives impliquées dans la lecture des plans » explique-t-il. Toutefois, ils étaient confrontés à certaines limites : « le réel auquel est confronté le sujet piagétien nous paraissait rassembler de manière indifférenciée le réel naturel et le réel fabriqué [les OMF]. De même, la dialectique assimilation/accommodation ne semblait pas pertinente pour rendre compte de la maîtrise de l'outil, ainsi que le signalaient aussi des auteurs comme Mounoud et Leplat [...] À l'opposé de ce schéma biologiste, dans la conception wallonienne, ainsi que chez Leontiev que Pierre¹² me fit connaître, l'enfant se développe dans un milieu matériel historiquement et socialement construit. Pour penser les relations aux OMF, leur approche du développement, inscrite dans une conceptualisation anthropologique, nous paraissait plus cohérente que le référentiel piagétien qui renvoyait plutôt à une conception naturaliste. Aussi, la première traduction en français de textes de Vygotski (1985) a été pour nous une révélation : elle apportait, à travers ses concepts d'instrument et de médiation, la confirmation de la pertinence de nos premières élaborations théoriques concernant le statut psychologique de l'OMF et la nécessité de l'aborder dans un schéma non dualiste. C'est ainsi que dans nos toutes premières communications, nous avons déjà mis en évidence le statut intermédiaire que celui-ci occupe dans la relation du sujet au réel, statut dont nous montrions à travers un modèle tripolaire qu'il détermine une relation au réel plus complexe que le schéma

¹¹. OMF : objets matériels fabriqués, qui seront plus tard nommés « artefacts » dans l'approche instrumentale.

¹². Il s'agit bien ici de Pierre Rabardel.

assimilation/accomodation. Nous montrions que l'activation de l'OMF, que nous appelions maintenant plus fréquemment l'artefact, renouvelle les actions permises sur le réel, donc le champ des possibles accessible au sujet, mais ceci à la condition qu'il puisse développer conjointement l'activité requise (schématique, représentative) nécessaire à sa mise en œuvre. Nos premiers travaux empiriques auprès d'enfants du collège, engagés dans des activités d'usinage sur tour et de pilotage d'un robot manipulateur, montraient que ce processus d'appropriation fonctionnelle de l'artefact était loin d'être trivial et rapide ».

Sans revenir sur les origines du modèle comme le fait Pierre Vérillon et qui nous permet de comprendre ce qu'ils ont retenu ou non de l'approche piagétienne, Pierre Rabardel, dans un texte de 2005b, rendait compte des apports de Vygotski et de Leontiev à l'approche instrumentale : « le sujet n'est pas dans une relation immédiate au réel et son activité se structure d'emblée dans une relation ternaire où le médiateur s'inscrit entre le sujet et l'objet de son activité. Cependant l'outil n'engendre pas l'action mais la médiatise, et ce qui distingue une activité d'une autre c'est la différence de leurs objets, car c'est l'objet de l'activité qui lui confère son orientation » (Rabardel, 2005b, p. 253). C'est pourquoi il considère que l'activité instrumentée et médiatisée doit être l'unité d'analyse. Il l'argumente aussi à partir des apports de Wertsch : « nous partageons le point de vue de Wertsch (1997, 1998), pour qui l'activité médiatisée comme unité d'analyse permet de conserver les propriétés et les caractéristiques qui sont essentielles : celles des individus et des rapports entre eux, des outils culturels historicisés, des situations et contextes. Le choix de cette unité permet d'éviter deux formes de réductionnisme : l'oubli de la mise en forme de l'action par les outils culturels ; l'oubli de l'activité de l'individu et des collectifs au profit d'un déterminisme mécanique des comportements par les outils » (Rabardel, 2005b, p. 253). Ainsi, si les outils organisent pour une part les actions des individus et des collectifs, ces derniers à leur tour les réorganisent, en les transformant ou en leur attribuant de nouvelles fonctions, en les intégrant dans leur activité.

Ce détour de Rabardel par les apports de Vygotski et de Leontiev amène aussi à mieux différencier ce qui relève de l'action et ce qui relève de l'activité. On retrouve cette différenciation, par exemple, dans les travaux de Galinier (1997), l'une des tout.e.s premier.e.s doctorant.e.s de Pierre Rabardel, quand elle explique son analyse « en termes de genèse instrumentale [...] :

la mise en évidence des faits et d'effets liés à l'utilisation d'un nouvel artefact ;

l'identification des actions ou structures d'action susceptibles d'expliquer ces faits ;

la possibilité d'inférer les schèmes sous-jacents qui guident ces actions et caractérisent les instruments développés et mis en œuvre » (Galinier, 1997, p. 45).

La différence introduite entre action et activité n'est pas celle que propose Leontiev entre action, opération et activité (Leontiev, 1976). Le concept d'activité est défini en référence à l'ergonomie francophone – ou « ergonomie de l'activité » (Daniellou, Rabardel, 2005). L'action renvoie ici à l'acte observable.

Autrement dit, les actions sont structurées, organisées, et les schèmes sont sous-jacents à ces actions. Le modèle COMPETY reprend ce point de vue (Samurçay, Rabardel, 2004) qui prend en compte des « invariants de l'action » et « des invariants de l'activité », vocable plus répandu chez celles et ceux qui utilisent le modèle de Vergnaud. COMPETY marque plusieurs autres différences que nous détaillerons, dont celle de différencier « représentation » et « action », et de considérer des organisateurs de l'activité qui ne sont pas d'ordre conceptuel. Les invariants opératoires, concepts pragmatiques notamment, organisent les représentations.

LE MODÈLE COMPETY

Le modèle COMPETY (Samurçay, Rabardel, 2004) a été élaboré au milieu des années 1990 et publié près de dix ans après, en 2004¹³. Le concept de schème, tel que défini en 1990 par Gérard Vergnaud, est décomposé : on passe d'une entité dynamique unique, un ensemble structuré et organisé, à différentes entités, qui ont à la fois des parentés avec celles qui composent le schème défini par Vergnaud, mais s'en différencient. Ces différentes entités sont considérées comme intégrées dans l'activité en situation, sans qu'elles soient toutes présentes systématiquement. Ce pas de côté par rapport à la notion de schème, telle qu'elle a été définie par Vergnaud (1990), peut être recherché du côté des travaux que Renan Samurçay a menés avec Jean-Michel Hoc à propos de la conduite des hauts-fourneaux. Elle constate que les opérateurs mobilisent bien des invariants opératoires dans leurs activités de compréhension de la situation (diagnostic et anticipation). D'abord nommés « descripteurs » (Hoc, Samurçay, 1992), ils seront ensuite analysés en tant que « concepts pragmatiques » (Samurçay, Pastré, 1995). Toutefois, d'autres dimensions du schème, notamment le caractère organisé et invariant de la conduite pour une classe de situations, n'ont pas pu être identifiées dans l'activité des opérateurs. C'est ainsi qu'elle expliquera notamment la nécessité de proposer un autre modèle¹⁴, différenciant les entités. Cela conduit à appréhender les articulations entre elles et à les examiner sous différents angles.

Par ailleurs, on peut voir COMPETY comme la tentative de réintégrer l'approche instrumentale (Rabardel, 1995) au sein d'une approche défendant le point de vue de la « conceptualisation dans l'action » soutenu par la didactique professionnelle (Samurçay, Pastré, 2004) à la suite de Vergnaud (1996). Ce point de vue n'est pas absent du cadre théorique proposé par Pierre Rabardel en 1995, mais comme nous l'avons noté, il est aussi un peu en retrait. On peut relever que le questionnement sur la conceptualisation dans l'action est totalement absent de la première génération de recherches menées par les doctorant.e.s que Pierre Rabardel a dirigée et dont les contributions sont rassemblées dans un numéro spécial de la revue *Design/recherche* (Rabardel, 1997).

Après avoir présenté succinctement COMPETY nous donnerons un exemple de questions que cela conduit à mettre au jour.

Les entités qui composent le modèle

COMPETY (figure 1) postule que l'activité observable dans les situations singulières peut se réaliser par la mobilisation simultanée ou successive d'entités relevant de plusieurs niveaux d'organisation des représentations, des schèmes et des instruments, auxquels correspondent différents niveaux de conceptualisation des situations. Ces entités (ou axes) sont présentées de façon successive, mais n'existent que d'une façon articulée et intégrée dans l'activité mise en situation.

Insérer figure 1

Figure 1. COMPETY (d'après Vidal-Gomel, 2001)

Au niveau des situations particulières, il s'agit des situations de travail définies comme comprenant des tâches (buts à atteindre, conditions de réalisation des tâches, contraintes à prendre en compte et ressources disponibles), des objets de travail et des outils utilisés dans une organisation du travail donnée. Deux plans de déroulement de l'activité sont pris en compte : un niveau inconscient et un niveau conscient. Le niveau inconscient est celui des activités automatisées qui sont guidées et contrôlées par des organisateurs de l'action. Ces activités ne nécessitent pas la mobilisation de

¹³. Samurçay et Rabardel (2004) proposent un modèle complémentaire, le modèle PAW (*People at Work*), qui met l'accent sur « les dynamiques de développement et de circulation des compétences entre les sphères publique et privée : le mouvement d'appropriation par les sujets et les collectifs et en retour le mouvement de développement des compétences socialement capitalisées » (Samurçay, Rabardel, 2004, p. 180).

¹⁴. Communication personnelle.

représentations, bien que, pour partie d'entre elles, la construction des organisateurs ait pu le nécessiter. À un niveau conscient, l'activité est contrôlée par des représentations – on peut l'interpréter comme relevant de la conscience de la situation (Ensley, 1995). Les représentations et les organisateurs de l'action sont mobilisés ici de façon « circonstancielle » pour le traitement de la situation. Ces représentations circonstancielle, comme les organisateurs de l'activité, sont issus d'éléments « plus stables et plus structurés » de niveaux supérieurs – représentations pour l'action.

Les éléments issus de niveaux supérieurs (concepts et représentations, artefacts et schèmes, organisateurs de l'activité, catégories de situations organisées en différents plans : classes de situations, familles d'activités, domaines d'activités) ont ici une double fonction : ils sont des outils mobilisés par le sujet pour réaliser l'activité productive (accomplir une tâche) et ils sont des objets du point de vue des activités constructives – activités qui permettent au sujet de faire évoluer ses propres ressources.

L'axe des situations

L'axe des situations peut être analysé comme comprenant plusieurs niveaux. Nous nous centrons ici sur le plus courant : celui des classes de situations – mais, nous l'avons noté précédemment, d'autres plans ont été analysés comme les familles d'activité.

Les classes de situations sont construites par le sujet sur la base de deux processus non exclusifs : le premier processus conduit à construire des classes à partir des connaissances qui portent sur les objets : leurs propriétés, leurs relations, les traitements que l'on peut réaliser sur ces objets... Par exemple, dans le cadre des activités réalisées par des électriciens, on peut repérer une classe de situations correspondant aux câbles enterrés (Vidal-Gomel, 2001) : les câbles sur lesquels on peut travailler, même en présence de tension (ensemble de traitements que l'on peut réaliser). Il s'agit des câbles « armés », protégés par un feuillard en acier (propriété des câbles). Le second processus conduit à construire des classes en se fondant sur les invariants de l'action (invariants construits ou observés¹⁵). Par exemple, pour ces mêmes électriciens, la règle « faire le maximum hors tension et le minimum sous tension » s'applique à toutes les situations dans lesquelles il est impossible de tout mettre hors tension, par exemple quand ils travaillent sur un quai du métro, de jour, en présence de voyageurs (Vidal-Gomel, 2001). Il s'agit de critères de classification des situations par le sujet. Ces deux processus ne sont pas exclusifs et, dans de nombreux cas, le critère de classification peut être fondé sur les connaissances que le sujet a des objets et sur les invariants de l'action.

L'axe des représentations et des concepts

Les représentations dont il est question ici sont des « représentations pour l'action » (Weill-Fassina, Rabardel, Dubois, 1993). À ce titre, elles comportent un certain schématisme de la réalité en ne retenant que les traits pertinents pour l'action. Elles désignent les caractéristiques invariantes (entités, relations, traits, informations, actions) pertinentes pour le traitement d'une classe de situations. Se situant à un niveau différent de celui des représentations des objets et de leurs relations, les représentations pour l'action les structurent. Elles intègrent des concepts, tels les concepts pragmatiques.

L'axe des instruments

Dans la lignée des travaux de Pierre Rabardel (1995), les instruments sont des entités mixtes. L'analyse de la mise en œuvre d'un instrument en situation nécessite de prendre en compte l'axe des situations et, éventuellement, l'axe des concepts et représentations.

¹⁵. Les invariants de l'action sont sous-tendus par des invariants opératoires que l'analyste met au jour ou non en fonction des objectifs **poursuivis**.

L'axe des organisateurs de l'activité

Les organisateurs de l'activité peuvent être exprimés sous la forme de règles, de procédures ou de stratégies invariantes pour une classe de situations. Il peut s'agir de méthodes qui organisent l'activité en assurant une démarche systématique de recherche de solution. Elles sont des outils particulièrement efficaces quand il n'existe pas une solution unique, mais des solutions optimales, comme dans les domaines de la conception, de la programmation informatique ou de la gestion de crise. Par exemple, artefact externe la méthode de raisonnement tactique peut s'intérioriser et devenir un réel organisateur de l'activité d'un individu ou d'un collectif (Rogalski, 1995). Les organisateurs de l'activité peuvent être élaborés par les opérateurs eux-mêmes ou être inscrits dans l'histoire d'une communauté professionnelle, d'une collectivité, comme le sont en général les méthodes.

Du point de vue de ses auteurs, COMPETY constitue donc un cadre intégrateur de différentes dimensions des compétences et de leurs articulations. Il permet d'analyser leurs évolutions au fil du temps et de concevoir des formations permettant de le faciliter, de dépasser certaines difficultés. Il a surtout été utilisé pour appréhender les compétences et leur développement dans le domaine de la maintenance des systèmes électriques, afin, notamment, de proposer des formations intégrant la prévention des risques professionnels (Vidal-Gomel, 2001, 2007).

Un exemple d'analyse menée à partir des différentes entités de COMPETY

Des travaux réalisés dans ce domaine de la maintenance des systèmes électriques (Vidal-Gomel, 2001, 2007) peuvent fournir une illustration d'une analyse s'appuyant sur les différentes entités de COMPETY.

L'étude porte sur la mise hors tension d'un dispositif réalisé par des électriciens de différents niveaux d'expérience (électriciens en formation initiale, débutants, expérimentés dans le métier ou dans la tâche). Mettre hors tension un dispositif est un moyen de prévention majeur des risques d'accident d'origine électrique dans ce métier. Or, certaines situations atypiques de branchement peuvent mettre en échec des opérateurs débutants comme expérimentés. Une situation de simulation reproduisant des caractéristiques de ces situations accidentogènes a été élaborée et proposée à des électriciens d'une même entreprise (Vidal-Gomel, 2001). Dans la situation de simulation proposée, l'action sur le disjoncteur, qui est censé être le bon, est inefficace en raison d'une erreur de branchement inscrite dans le réseau (objet de la simulation). La mise hors tension échoue. Les opérateurs doivent l'identifier et mettre en œuvre une stratégie de diagnostic pour trouver « le bon disjoncteur ».

Les résultats de deux des vingt-quatre opérateurs qui ont réalisé cette simulation nous intéressent plus particulièrement ici : ce sont des professionnels débutants qui ont moins de deux ans d'expérience du métier et d'ancienneté à leur poste.

Une stratégie classique des opérateurs expérimentés consiste à chercher à recomposer cette partie du réseau (appelons-la « circuit ») en s'appuyant sur des mesures – présence ou absence de tension en certains points en actionnant un disjoncteur dont on fait l'hypothèse qu'il fait partie du circuit –, mises en lien avec des « anomalies », c'est-à-dire des branchements atypiques au regard des règles de métier. Cette stratégie nécessite de mobiliser de façon articulée deux concepts pragmatiques :

la continuité dans le réseau : couper c'est rompre la continuité ;

le sens de distribution de l'énergie : couper c'est rompre la continuité en amont dans le réseau.

Les deux concepts pragmatiques (axe des représentations et des concepts dans COMPETY) sont au centre de cette stratégie hypothético-déductive (axe des organisateurs de l'activité) qui nécessite également des connaissances des règles de métier (axe des organisateurs de l'activité) et des erreurs de branchement possibles ou habituellement faites dans le milieu (axe des représentations et des concepts). L'un des deux opérateurs débutants (A) met en œuvre de façon autonome cette stratégie. Le second (B) mobilise une stratégie qui fonctionne avec des critères de surface : il coupe un ensemble de disjoncteurs dont le code alphanumérique porte le nom « éclairage » ou s'en rapproche

(le disjoncteur qui est normalement le bon protège un circuit d'éclairage). Puis il élimine les disjoncteurs un à un jusqu'à trouver le bon. C'est une stratégie particulièrement faible et peu fiable : l'erreur de branchement aurait pu être faite avec n'importe lequel des disjoncteurs, sans rapport avec les circuits d'éclairage. Dans sa stratégie, les anomalies identifiées ne sont jamais mises en lien avec le circuit. Elles auraient pu l'être sous l'angle de la continuité et du sens de distribution de l'énergie. Comme si les concepts pragmatiques, qui sont effectivement présents chez B, étaient insuffisamment développés pour organiser la stratégie de diagnostic.

Un autre axe d'analyse de la réalisation de cette mise hors tension concerne la façon de prendre des informations sur la présence ou l'absence de tension en un point. Certains opérateurs ont constitué un réel système d'instruments (Rabardel, 1995 ; Rabardel, Bourmaud, 2003, 2005 ; Bourmaud, 2006) composé d'une règle de sécurité (faire une vérification d'absence de tension au plus près du lieu de travail) et de différents usages de cette règle, d'instruments sémiotiques (comme le fait qu'un néon d'éclairage soit allumé ou éteint), etc. Ce système d'instruments assez sophistiqué repose sur l'intégration des deux concepts pragmatiques, des connaissances des règles de métier et des erreurs de branchement possibles (Vidal-Gomel, 2001, 2007).

Ce système d'instruments est critique pour la prévention des risques. Il permet de détecter des erreurs de branchement potentielles en certains points du circuit qui pourraient être la cause d'accidents. Par exemple, ils doivent, au cours de la simulation, débrancher un porte-fusibles. Une règle de métier précise comment un porte-fusibles doit être relié au réseau : l'amont et l'aval du porte-fusibles dans le circuit doivent correspondre à son sens d'ouverture. Si le disjoncteur coupé est le bon et si la règle de métier a été respectée quand il a été branché l'amont du porte-fusibles est hors tension. Certains opérateurs se contentent de contrôler l'amont détecté en fonction du sens d'ouverture, c'est le cas de A. La qualité de l'instrument mobilisé est faible. D'autres font une mesure des deux côtés du porte-fusibles, ce qui est plus sûr, c'est le cas de B. Cela s'accompagne dans son cas de la mobilisation de plusieurs instruments du système mentionné plus haut. Il dispose d'un système d'instruments bien plus riche que A ; il est équivalent à celui des opérateurs plus expérimentés. B a acquis des connaissances précises des erreurs de branchement possibles et des règles de métier. Elles sont associées à une mobilisation d'assez haut niveau des concepts pragmatiques.

Ainsi, pour une même catégorie de situations (réaliser une mise hors tension de jour¹⁶), deux opérateurs manifestent en situation des compétences de niveaux très différents selon que l'analyse se centre sur : 1° l'axe des organisateurs de l'activité (stratégies de diagnostic et règles de métier) associé à celui des concepts et représentations (concepts pragmatiques, connaissances des erreurs de branchement), ou 2° l'axe des instruments (et système d'instruments) associé à celui des concepts et représentations (concepts pragmatiques, connaissances des erreurs de branchement) et à celui des organisateurs de l'activité (règles de métier), pour une même tâche. COMPETY permet de mettre en évidence des différences qui pourraient être analysées sous l'angle d'un développement non homogène de différentes dimensions des compétences.

CONCLUSION

« On n'a jamais fini de relire Vygotski et Piaget » écrivait Gérard Vergnaud en 1999 ; parions qu'on n'a pas encore fini de relire Pierre Rabardel et Gérard Vergnaud et de comprendre l'ensemble des apports de Gérard Vergnaud aux travaux de Pierre Rabardel. Au fil de son parcours, ils ont été infléchis par des influences diverses : les lectures de Vygotski et de Leontiev, les débats avec Pierre Vérillon, Renan Samurçay et bien d'autres, son intégration au milieu des ergonomes, autre monde...

Il en reste deux modèles : le premier, le modèle des activités médiatisées par les instruments qui a été mobilisé dans de nombreuses recherches et a été largement diffusé, au-delà du cercle des doctorants.e.s de Pierre Rabardel ; le second, COMPETY, élaboré avec Renan Samurçay qui n'était sans doute pas

¹⁶. De nuit, il est possible de tout couper, la stratégie de diagnostic et le déploiement du système d'instruments n'ont aucun intérêt.

complètement achevé et dont la publication est postérieure au décès de Renan, qui a donné lieu à peu de travaux.

Il est intéressant, par exemple, de constater comment la notion de schème est reprise par deux fois dans les éléments composant le modèle de COMPETY : à la fois en tant que « schème d'utilisation », au sein de l'axe lié aux instruments, et en tant que « schème (d'action) » au sein de l'axe dédié aux organisateurs de l'activité. Il est ici manifeste que Pierre Rabardel, considérant avant tout et spécifiquement les « classes de Situations d'activités instrumentées », aura en quelque sorte isolé les « schèmes d'utilisation » des « autres schèmes », ce qui peut prêter à confusion et marque aussi peut-être le caractère inachevé du modèle.

Dans ces deux modèles on retrouve la trace des apports de Gérard Vergnaud et de ses réflexions, notamment l'articulation maintenue entre des apports des théories piagétienne, le dépassement des travaux de cette école, et l'intégration des travaux de Vygotski. Pierre Rabardel a poursuivi dans cette voie, en y ajoutant des chercheurs qui se sont inscrits dans les théories de l'activité (Leontiev, Wertsch, Nardi, Kaptelinin, par exemple), toujours sans opposer Piaget et Vygotski et en bénéficiant de leurs apports respectifs.

RÉFÉRENCES

BEGUIN (Pascal), RABARDEL (Pierre).– Designing for instrument-mediated activity, *Scandinavian Journal of Information Systems*, 12, 2000, p. 173-190. <https://aisel.aisnet.org/sjis/vol12/iss1/1>

BØDKER (Susanne).– Activity Theory as a challenge to systems design, dans Nissen (H.-E.), Klein, (H.-K.), Hirschheim (R. A.), *Information Systems Research: Contemporary Approaches and Emergent Traditions*, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 1991, p. 551-564. https://pure.au.dk/ws/files/20691913/Full_text

BOURMAUD (Gaëtan).– Les systèmes d'instruments : méthodes d'analyse et perspectives de conception, thèse de doctorat d'ergonomie, Saint-Denis, Université Paris 8, 2006.

DANIELLOU (François), RABARDEL (Pierre).– Activity-oriented approaches to ergonomics: Some traditions and communities, *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6, 5, 2005, p. 353-357. <https://doi.org/10.1080/14639220500078351>

ENDSLEY (Mica).– Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems, *Human Factors*, 37, 1, 1995, p. 32-64. <https://doi.org/10.1518/001872095779049543>.

FOLCHER (Viviane), RABARDEL (Pierre).– Hommes, artefacts, activités : perspectives instrumentales, dans Falzon (P.), *Ergonomie*, Paris, Presses universitaires de France, 2004, p. 251-268.

GALINIER (Valérie).– Concevoir autour des schèmes d'utilisation : l'exemple d'une boîte de vitesses semi-automatique, *Design Research*, 10, 1997, p. 41-58.

HOC (Jean-Michel), SAMURÇAY (Renan).– An ergonomic approach to knowledge representation, *Reliability Engineering and System Safety*, 36, 1992, p. 217-230. [https://doi.org/10.1016/0951-8320\(92\)90068-V](https://doi.org/10.1016/0951-8320(92)90068-V)

KAPTELININ (Victor), NARDI (Bonnie).– *Acting with Technology: Activity Theory and Interaction Design*, The MIT Press, 2006.

LEONTIEV (Alexis).– *Le développement du psychisme*, Paris, Éditions Sociales, 1976.

LEONTIEV (Alexis).– *Activité, conscience, personnalité*, Moscou, Éditions du Progrès, 1984.

LINHART (Robert).– *L'établi*, Paris, Éditions de Minuit, 1978.

NARDI (Bonnie).– Studying context: A comparison of activity theory, situated action models, and distributed cognition, dans Nardi (B.), *Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction*, The MIT Press, 1996, p. 69-102.

PASTRE (Pierre).– La conceptualisation dans l'action : bilan et nouvelles perspectives, *Éducation permanente*, 139, 1999, p. 13-35.

PASTRE (Pierre).– Genèse et identité, dans Rabardel (P.), Pastré (P.), *Modèles du sujet pour la conception*, Toulouse, Octarès, 2005, p. 231-260.

RABARDEL (Pierre).– *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*, Paris, Armand Colin, 1995.

RABARDEL (Pierre).– Dialogues ergonomie-design ; perspectives ouvertes par l'approche instrumentale, *Design/recherche*, 10, 1997.

RABARDEL (Pierre).– Instrument subjectif et développement du pouvoir d'agir, dans Rabardel (P.), Pastré (P.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques, activités, développement*, Toulouse, Octarès, 2005a, p. 11-29.

RABARDEL (Pierre).– Instrument, activité et développement du pouvoir d'agir, dans Lorino (P.), Teulier (R.), *Entre connaissance et organisation : l'activité collective*, Paris, La Découverte, 2005b, p. 251-265.

RABARDEL (Pierre), VERILLON (Pierre).– Relations aux objets et développement cognitif, dans Giordan (A.), Martinand (J.-L.), *Éducation scientifique et formation professionnelle. Actes des septièmes journées internationales sur l'éducation scientifique*, LIREST, Paris, 1985, p. 189-196.

RABARDEL (Pierre), BOURMAUD (Gaëtan).– From computer to instrument system: A developmental perspective, *Interacting with computers*, 15, 5, 2003, p. 665-691. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(03\)00058-4](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(03)00058-4)

RABARDEL (Pierre), WAERN (Yvonne).– From artefact to instrument, *Interacting with computers*, 15, 5, 2003, p. 641-645. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(03\)00056-0](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(03)00056-0)

RABARDEL (Pierre), BOURMAUD (Gaëtan).– Instruments et systèmes d'instruments, dans Rabardel (P.), Pastré (P.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques, activités, développement*, Toulouse, Octarès, 2005, p. 211-229.

ROGALSKI (Janine).– Former à la coopération dans la gestion de sinistres : élaboration collective d'un dispositif d'actions, *Éducation permanente*, 123, 1995, p. 47-64.

SAMURÇAY (Renan), ROGALSKI (Janine).– Formation aux activités de gestion d'environnements dynamiques : concepts et méthodes, *Éducation permanente*, 111, 1992, p. 227-242.

SAMURÇAY (Renan), PASTRE (Pierre).– La conceptualisation des situations de travail dans la formation des compétences, *Éducation permanente*, 123, 1995, p. 13-31.

SAMURÇAY (Renan), VERGNAUD (Gérard).– Que peut apporter l'analyse de l'activité à la formation des enseignants et des formateurs? *Carrefours de l'éducation*, 10, 2000, p. 49-63. https://www.gerard-vergnaud.org/GVergnaud_2000_Formation-Enseignants-Formateurs_Carrefours-Education-10

SAMURÇAY (Renan), RABARDEL (Pierre).– Modèles pour l'analyse de l'activité et des compétences, dans Samurçay (R.), Pastré (P.), *Recherches en didactique professionnelle*, Toulouse, Octarès, 2004, p. 163-180.

SUCHMAN (Lucy).– *Plans and situated action: The problem of human-computer communication*, Cambridge University Press, New York, 1987.

VERGNAUD (Gérard).– La théorie des champs conceptuels, *Recherches en didactique des mathématiques*, 10, 2-3, 1990, p. 133-170.

VERGNAUD (Gérard).– Au fond de l'action, la conceptualisation, dans Barbier (J.-M.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action*, Paris, Presses universitaires de France, 1996, p. 275-292. <https://doi.org/10.3917/puf.barbi.2011.01.0275> ».

VERGNAUD (Gérard).– On n’a jamais fini de relire Vygotski et Piaget, dans Clot (Y.), *Avec Vygotski*, Paris, La Dispute, 1999, p. 45-58.

VERILLON (Pierre).– Dans le sillage de Pierre Rabardel : un itinéraire de recherche en didactique des enseignements technologiques, colloque « *Approche instrumentale : expansions et devenir* », Saint-Denis, 24 novembre 2021.

VÉRILLON (Pierre), RABARDEL (Pierre).– Cognition and Artefact: A contribution to the study of thought in relation to instrumented activity, *European Journal of Psychology in Education*, X, 1, 1995, p. 77-101. <https://www.jstor.org/stable/23420087>

VIDAL-GOMEL (Christine).– Le développement des compétences pour la gestion des risques professionnels : le domaine de la maintenance des systèmes électriques, thèse de doctorat en psychologie cognitive (ergonomie), Saint-Denis, Université Paris 8, 2001.

VIDAL-GOMEL (Christine).– Compétences pour gérer les risques professionnels : un exemple dans le domaine de la maintenance des systèmes électriques, *Le travail humain*, 70, 2007, p. 153-194. <https://doi.org/10.3917/th.702.0153>.

VYGOTSKI (Lev).– La méthode instrumentale en psychologie, dans Schneuwly (B.), Bronckart (J.-P.), *Vygotski aujourd’hui*, Lausanne, Delachaux & Niestlé, 1930/1985.

WEILL-FASSINA (Annie), RABARDEL (Pierre), DUBOIS (Danièle).– *Les représentations pour l’action*, Toulouse, Octarès, 1993.

WERTSCH (James).– Mediated Action, dans Bechtel (W.), Graham (G.), *A Companion to Cognitive Science*, Oxford, Blackwell, 1997.

WERTSCH (James).– *Mind As Action*, New York, Oxford University Press, 1998.

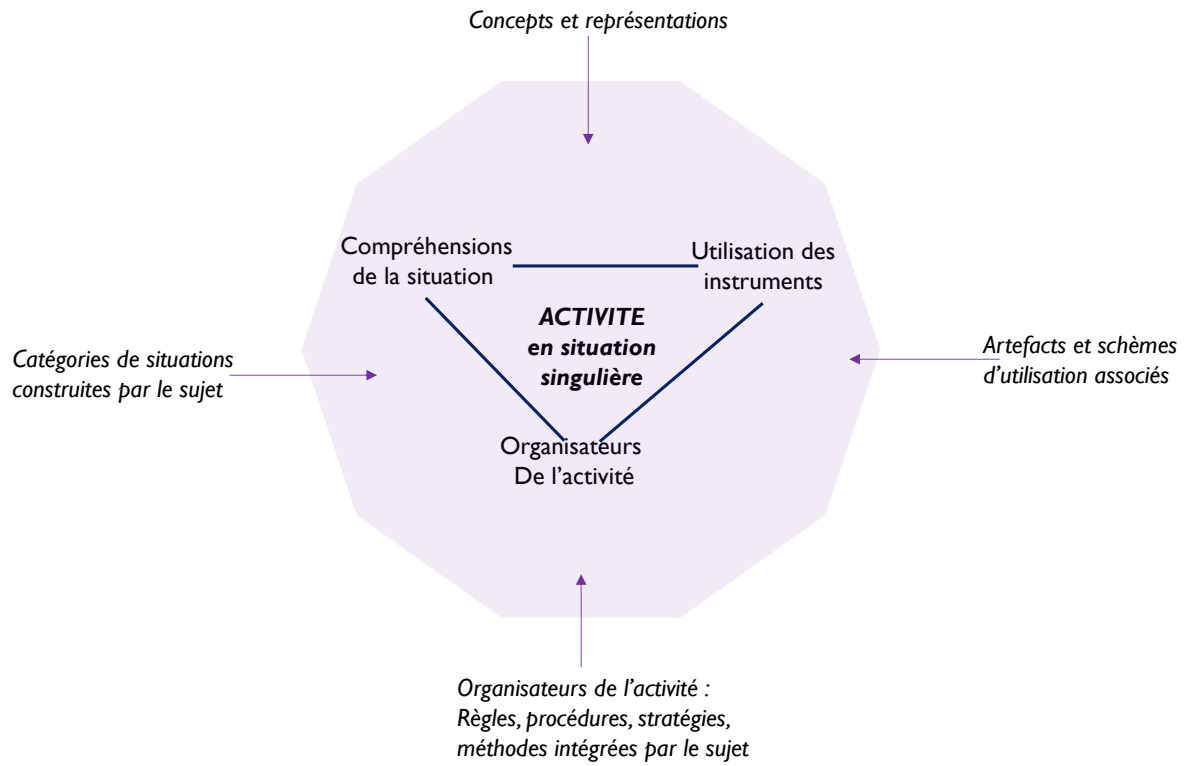


Figure 1. COMPETY (d'après Vidal-Gomel, 2001)