



**HAL**  
open science

## **Modélisation des situations de recherche pour la formation professionnelle des enseignants**

Mickael da Ronch, Michèle Gandit, Ismaïl Mili

### ► **To cite this version:**

Mickael da Ronch, Michèle Gandit, Ismaïl Mili. Modélisation des situations de recherche pour la formation professionnelle des enseignants. colloque international “Fondements, développements, évolutions et perspectives de la théorie des situations didactiques ” en hommage à l’oeuvre de Guy Brousseau, Jul 2025, Bordeaux, France. pp.204-209. <hal-04975494v3>

**HAL Id: hal-04975494**

**<https://hal.science/hal-04975494v3>**

Submitted on 2 Dec 2025

**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.



Distributed under a Creative Commons CC BY-SA 4.0 - Attribution - ShareAlike - International License

## MODÉLISATION DES SITUATIONS DE RECHERCHE POUR LA FORMATION PROFESSIONNELLE DES ENSEIGNANTS

DA RONCH<sup>1</sup> Mickaël, GANDIT<sup>2</sup> Michèle, MILI<sup>3</sup> Ismaïl

**Résumé** – Ce texte décline les Situations de Recherche en Classe pour la formation des enseignants. Il met en avant leur rôle dans l'acquisition de savoirs mathématiques, didactiques ou à visée professionnalisante issus de deux systèmes enchâssés : celui de l'école et celui de la formation. La modélisation de ces systèmes met en évidence une double boucle de dévolution-institutionnalisation visant l'acquisition de ces différents types de savoirs.

**Mots-clés** : Situations de Recherche en Classe (SiRC), Situations de Recherche en formation des enseignants (SiRfe), savoirs mathématiques de types I et II.

### INTRODUCTION

Les Situations de Recherche dont il est question dans ce texte sont issues du modèle des Situations de Recherche en Classe (SiRC) proposé par Grenier et Payan (2002). L'objectif de ces SiRC, lorsqu'elles sont présentées à un public, quel qu'il soit, est de développer une activité qui se rapproche, à des degrés divers suivant la culture initiale des personnes, de celle du chercheur en mathématiques confronté à un problème mathématique. Les SiRC reposent sur des problèmes portant sur des objets mathématiques appréhendables par des représentations matérielles tangibles – les objets des mathématiques discrètes – et riches sur le plan épistémologique. Les stratégies initiales de résolution nécessitent peu de connaissances.

Lorsqu'elles sont utilisées en classe, dans le cadre d'ateliers Maths à Modeler (Gandit, 2014), les SiRC favorisent la mise en œuvre d'actions scientifiques (Chanudet et al., 2019, p. 456) de la part des élèves. L'institutionnalisation porte sur les résultats obtenus, la formulation du problème et des questions induites, les cheminements vécus dans la recherche, mais d'autres savoirs en jeu restent implicites, comme, par exemple, savoir que l'étude organisée de différents cas particuliers, en commençant par des cas simples, permet de comprendre un problème<sup>4</sup>. Nous les désignons par savoirs de type II. Par une mise en avant de ces savoirs de type II, nous montrons dans le paragraphe II comment les SiRC peuvent s'inscrire dans le cadre de la Théorie des Situations Didactiques (Brousseau, 1998) en jouant notamment sur deux plans : l'institutionnalisation et le contrat didactique.

Lorsqu'elles sont utilisées en formation, les SiRC permettent aux enseignants de s'interroger sur la nature de l'activité mathématique (Da Ronch & Mili, 2024a). L'institutionnalisation peut alors s'enrichir de connaissances didactiques et professionnelles. Ainsi, la partie III développe et précise les caractéristiques de ce que nous désignerons comme des Situations de Recherche en formation des enseignants (SiRfe).

---

<sup>1</sup> Haute École Pédagogique du Valais (HEP-VS) – Suisse – [mickael.daronch@hepvs.ch](mailto:mickael.daronch@hepvs.ch)

<sup>2</sup> Université Grenoble Alpes – France – [michele.gandit@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:michele.gandit@univ-grenoble-alpes.fr)

<sup>3</sup> Université de Fribourg – Suisse – [ismail.mili@unifr.ch](mailto:ismail.mili@unifr.ch)

<sup>4</sup> « réduction [...] de la complexité du problème », comme mentionné dans le Plan d'Études Romand

## INSCRIPTION DES SiRC DANS LA THÉORIE DES SITUATIONS DIDACTIQUES

Depuis les années 2000, les ateliers Maths à Modéliser constituent le format dans lequel les SiRC sont mises en œuvre en classe, à raison d'une séance par semaine, sur six semaines. Ces ateliers aboutissent à un séminaire, à l'université, où les élèves présentent le problème, les résultats obtenus, les questions restées ouvertes et répondent aux questions posées. Ces présentations, outre qu'elles contribuent à l'objectif de simulation de l'activité du chercheur, constituent des preuves que les élèves ont acquis des connaissances.

Celles-ci relèvent de savoirs de deux types (Sackur et al., 2005). Le type I recouvre des définitions et des théorèmes concernant les objets en jeu dans la résolution du problème. Pour le type II, nous renvoyons à cette expression des auteurs (ibid., p. 67), « ce qu'il y a de plus à apprendre que les définitions et les théorèmes pour faire des mathématiques », mais nous en enrichissons la signification. Pour les auteurs, elle recouvre en effet les savoirs de la logique, ceux qui sont liés à la validité en mathématiques et à la sémiotique. Nous y ajoutons « les savoirs pratiques et heuristiques », ainsi désignés par Castela (2011, p. 38). Ces savoirs, de type II, dont la présence dans les SiRC est prépondérante par rapport aux savoirs de type I, restent néanmoins le plus souvent transparents. Aussi envisageons-nous (Deloustal-Jorrand et al., 2024) d'enrichir la définition initiale des SiRC afin de donner de la visibilité aux savoirs de type II et de garantir leur adidacticité par un contrat didactique spécifique (Brousseau, 1990 ; 1998). Nous ajoutons ainsi deux critères.

Le premier porte sur la mise en exergue de savoirs de type II en jeu dans l'instance du problème telle qu'elle est proposée aux élèves, par exemple, savoir prouver une impossibilité par un raisonnement par forcing ou encore savoir réduire la complexité du problème par l'étude systématique de cas particuliers de petite taille<sup>1</sup>. Le second critère porte sur le contrat didactique, fondé sur le débat scientifique en classe (Legrand, 1993). Ce type de contrat assure en effet la réalité des processus de dévolution et d'institutionnalisation (Brousseau, 1998) des savoirs de type II fixés au départ.

Ces SiRC enrichies de ces deux critères ont ainsi les caractéristiques d'une situation fondamentale au sens de Brousseau (1998) pour l'apprentissage de connaissances de type II. Elles peuvent vivre dans la formation des enseignants où l'institutionnalisation peut prendre en charge, en plus des savoirs mathématiques de type II, des savoirs didactiques, ainsi que d'autres savoirs à visée professionnalisante, permettant de rendre visibles certains savoirs transparents. La figure 1 résume les positions relatives des SiRC par rapport à la version enrichie décrite ci-dessus et par rapport à leur utilisation dans la formation professionnelle. Nous lui donnons le nom de *Situation de Recherche en formation professionnelle (SiRfp)*, où le vocable « professionnel » pourrait être décliné à travers différentes composantes : enseignants, ingénieurs, etc. Ce texte développe seulement dans la suite les *Situations de Recherche en formation des enseignants (SiRfe)*.

---

<sup>1</sup> Ce que des programmes ou des Plans d'Etudes mentionnent pourtant explicitement, à l'instar du Plan d'Etudes Romand (Suisse) qui stipule que les élèves doivent travailler la « réduction [...] de la complexité du problème ».

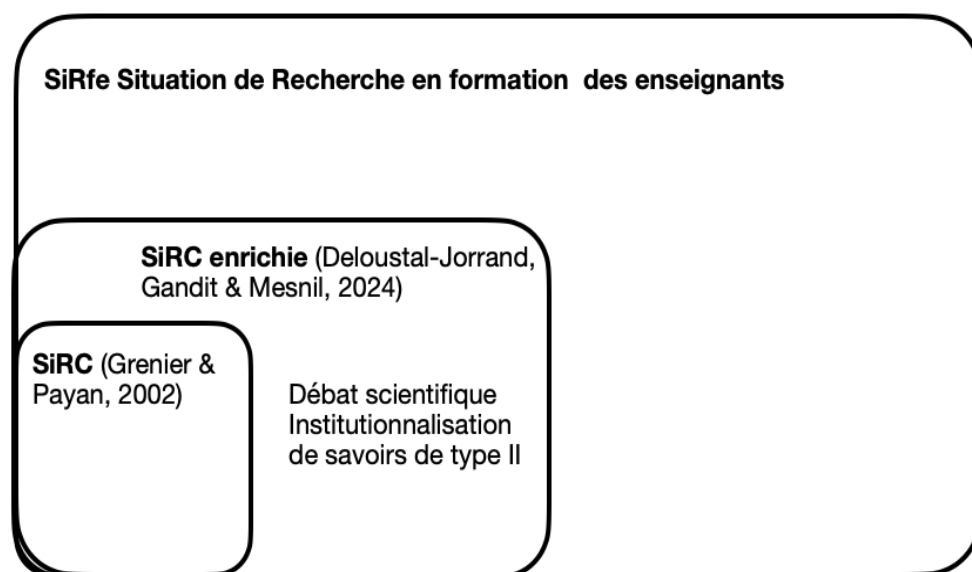


Figure 1 – Situation de Recherche en Classe, Situation de Recherche en Classe enrichie, Situation de Recherche en formation des enseignants

## LES SIRFE : UNE MODÉLISATION DES SYSTÈMES

### *Un changement d'institution*

Dans un premier temps, les formés se placent en posture d'élèves lorsqu'ils réfléchissent à la résolution du problème proposé dans la SiRC. Ils rencontrent ainsi des savoirs  $S$  mathématiques de types I et II. Cette rencontre avec les savoirs  $S$  est susceptible de modifier leurs conceptions de l'activité mathématique.

Par ailleurs, les formés adoptent aussi une posture de futurs professionnels lorsqu'ils discutent et analysent les choix et les stratégies du formateur. Ils sont alors confrontés à des savoirs ( $\Sigma$ ), relatifs à l'activité professionnelle, dont certains sont de nature didactique ou mathématique tels que l'adaptation des postures (Bucheton et Soulé, 2009) du formateur aux différentes phases, la structuration d'un milieu fortement antagoniste, *etc.* Au travers des discussions, de l'identification des choix et de leurs conséquences effectuées par le formateur dans une situation de formation, la rencontre avec ces savoirs professionnels cherche à transformer leurs conceptions du pilotage des situations didactiques.

### *Enchâssement de deux systèmes*

Afin d'illustrer cet enchâssement, nous proposons un modèle inspiré du schéma de Houdement (2013), qui distingue les systèmes « École » et « Formation ».

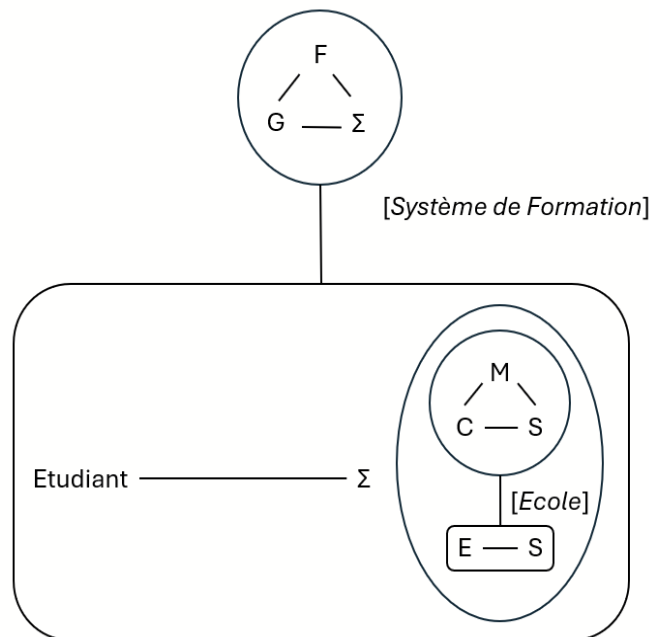


Figure 2 – Enchâssement des systèmes école et formation selon Houdement (2013, p. 11)

Ainsi les formés se situent à l'interface de deux systèmes didactiques différents.

- Lorsqu'ils s'engagent dans la résolution mathématique, ils évoluent au sein du système école (SE), dans lequel, en tant qu'élèves (E), ils rencontrent des savoirs S, légitimés par l'institution scolaire à travers une situation didactique aménagée par un enseignant (M).
- Lorsqu'ils analysent le pilotage de la situation, ils évoluent dans le système de formation (SF), encadrés par un formateur (F). En tant que groupe de formés (G), ils rencontrent des savoirs ( $\Sigma$ ), légitimés par l'institution de formation.

#### Double boucle « dévolution-institutionnalisation »

Ces deux systèmes, porteurs de types de savoirs différents, génèrent chacun une boucle distincte de dévolution et institutionnalisation (au sens de Margolinas, 1995). Les élèves (E) doivent accepter la responsabilité scientifique qui leur est dévoluee et l'enseignant doit accepter la conséquence de ce transfert propre au système école (SE). Il en va de même pour les formés dans le système de formation (SF).

La description et l'analyse d'une Situation de Recherche en formation des enseignants (SiRfe) nécessite donc de distinguer deux niveaux de boucles :

- une boucle de dévolution-institutionnalisation du système école ;
- une boucle de dévolution-institutionnalisation du système de formation.

Pour faire émerger les savoirs  $\Sigma$  visés, dans le système de formation, il nous paraît essentiel que la situation vécue dans le SE soit le plus possible adidactique, possédant un milieu fortement antagoniste et gérée sous un contrat didactique, fondé sur le débat scientifique où la responsabilité scientifique par rapport à un problème donné est laissée à la charge de l'élève. *A contrario*, dans le système SF, la rationalité mathématique liée à la valeur de vérité et à la nécessité d'en faire une preuve n'est pas la référence visée. Par conséquent, le débat scientifique, tel qu'il est vécu dans le SE n'existe pas dans le SF, il est remplacé par un débat

dont le domaine de référence est, en partie, la didactique des mathématiques, visant la construction des pratiques des futurs enseignants. Ainsi, coexistent deux contrats didactiques, un pour chaque système.

Ainsi, notre intentionnalité didactique à travers la mise en œuvre de cette double boucle dévolution-institutionnalisation dans les deux systèmes SE et SF est de faire évoluer le rapport personnel des formés sur leurs croyances, à la fois au niveau des mathématiques et de l'activité mathématique, mais aussi de leur enseignement et apprentissage (Da Ronch & Mili, 2024a ; 2024b). Nous espérons que cette évolution des croyances dépasse le contexte de la formation des formés, et c'est donc dans ce but qu'il nous semble important d'inscrire cette double boucle à travers un dispositif de formation (Da Ronch & Mili, 2024a) basé sur une stratégie proche de l'homologie (Houdement & Kuzniak, 1996). Notre objectif est que les futurs enseignants soient capables, dans un contexte de classe ordinaire, de mettre en œuvre des SiRC enrichies, à partir des SiRfe qu'ils ont vécues.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les **S**ituations de **R**echerche en **C**lasse (SiRC) adaptées à la formation des enseignants ont le potentiel de favoriser l'acquisition de savoirs mathématiques de type II (et I) et de savoirs didactiques ou à visée professionnalisante. Leur mise en œuvre dans le contexte de la formation des enseignants demande au formateur d'intégrer une *double boucle de dévolution-institutionnalisation* qui permet alors de rendre visibles des savoirs, souvent transparents, aussi bien mathématiques que didactiques. La mise en place des *Situations de Recherche en formation des enseignants (SiRfe)* contribue ainsi également, pensons-nous, à l'évolution des croyances des étudiants sur l'activité mathématique, sur l'enseignement et l'apprentissage de cette discipline. L'évolution des rapports personnels liés à ces croyances pourrait faire l'objet d'une recherche future, visant à identifier si les SiRfe permettent aussi de modifier les pratiques professionnelles *après* la formation. Plus largement, une réflexion est à mener sur la mise en œuvre des *Situations de Recherche en formation professionnelle* dans d'autres milieux professionnels.

## RÉFÉRENCES

- Brousseau, G. (1990). Le contrat didactique : le milieu. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 9(3), 309–336. <https://hal.science/hal-00686012/>
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : la Pensée Sauvage.
- Bucheton, D., & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Éducation et didactique*, 3(3), 29–48. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.543>
- Castela, C. (2011). *Des mathématiques à leurs utilisations, contribution à l'étude de la productivité praxéologique des institutions et de leurs sujets / Le travail personnel au cœur du développement praxéologique des élèves en tant qu'utilisateurs de mathématiques* [Note de synthèse présentée en vue de l'habilitation à diriger des recherches, Université Denis Diderot Paris VII]. <https://theses.hal.science/tel-00683613v1>
- Chanudet, M., Coppé, S., Gandit, M., & Moulin, M. (2019). Analyse des interactions didactiques dans une perspective d'évaluation formative. Dans S. Coppé & E. Roditi (Dir.), *Nouvelles perspectives en didactique : géométrie, évaluation des apprentissages mathématiques, XIXème école d'été de didactique des mathématiques* (pp. 453–475). La Pensée Sauvage. <https://hal.science/halshs-02021853>

- Da Ronch, M., & Mili, I. (2024a). Savoirs professionnels de l'enseignant et Situation de Recherche pour la Classe dans un dispositif de formation du primaire. *Actes de la COPIRELEM 2024*, 4-6 juin 2024, Bonneuil sur Marne. <https://hal.science/hal-04601848/>
- Da Ronch, M., & Mili I. (2024b, 2-5 Juillet). *Conceptions et pratiques de l'activité mathématique des étudiants de première année en formation à l'enseignement primaire* [Présentation]. 18èmes Rencontres du Réseau international francophone de recherche en éducation et formation (REF), Fribourg, Suisse.
- Deloustal-Jorrand, V., Gandit, M., & Mesnil, Z. (accepté). Spécificités des connaissances en logique et conséquence sur la double discontinuité de Klein. *Recherches en Didactique des Mathématiques, numéro spécial FUMME*. <https://univ-lyon1.hal.science/hal-04733145/>
- Gandit, M. (2014). Deux exemples de coopération entre enseignants, formateurs et chercheurs, en mathématiques : des modalités et des effets. Dans S. Coppé & M. Haspekian (Dir.). *Actes du séminaire national de didactique 2013* (pp. 47-68). Irem Paris 7, ARDM. <https://shs.hal.science/halshs-02021542v1>
- Grenier, D., & Payan, C. (2002). Situations de recherche en classe : essais de caractérisation et proposition de modélisation. Dans V. Durand-Guerrier & C. Tisseron (Dir.), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques 2002* (pp. 189–204). IREM Paris 7, ARDM.
- Houdement, C. (2013). *Au milieu du gué : entre formation des enseignants et recherche en didactique des mathématiques* [Habilitation à Diriger des Recherches, Université Paris-Diderot - Paris VII]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00957166>
- Houdement, C., & Kuzniak, A. (1996). Autour des stratégies utilisées pour former les maîtres du premier degré en mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 16(3), 289–322. <https://hal.science/hal-03198426v1>
- Legrand, M. (1993). Débat scientifique en cours de mathématiques et spécificités de l'analyse. *Repères-IREM*, 10, 123–159.
- Margolinas, C. (1995). Dévolution et institutionnalisation : deux aspects antagonistes du rôle du maître. Dans C. Comiti, T. Ngo Anh, A. Bessot, M.-P. Chichignoud & J.-C. Guillaud (Dir.), *Didactique des disciplines scientifiques et formation des enseignants* (pp. 342–347). Maison d'Édition de l'Éducation. <https://shs.hal.science/halshs-00429269>
- Sackur, C., Assude, T., Maurel, M., Drouhard, J.-P., & Paquelier, Y. (2005). L'expérience de la nécessité épistémique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 25(1), 57–90. <https://amu.hal.science/hal-03914966v1>