

# UNE RECHERCHE SUR L'UTILISATION DES RESSOURCES DANS LE CONTEXTE DE L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE GENEVOIS

**Audrey DAINA**

Chargée d'enseignement, HEP VAUD

Equipe DiMaGe

audrey.daina@hepl.ch

**Jean-Luc DORIER**

Professeur, université de Genève

Equipe DiMaGe

Jean-Luc.Dorier@unige.ch

## Résumé

A Genève, et plus généralement en Suisse Romande, tous les enseignants du primaire utilisent une ressource officielle unique qui n'est pas un manuel au sens français, mais un recueil d'*activités*<sup>1</sup> rangées en grands thèmes, sans ordre préétabli. L'enseignant profite d'une grande liberté quant aux choix et à l'organisation des *activités*. Cependant, cette situation rend le travail de préparation particulièrement important. La recherche présentée analyse de quelle manière différents enseignants genevois choisissent, préparent et réalisent en classe une suite d'*activités* dans le cadre de l'enseignement de la notion d'aire. Elle s'appuie sur des entretiens et l'observation de cinq enseignants, de trois niveaux, sur toutes les séances d'une année sur ce thème. Les analyses ont été menées en croisant deux cadres théoriques : celui de la structuration du milieu (Margolinas 2002) et celui de la double approche didactique et ergonomique (Robert & Rogalski 2002).

Afin de communiquer les résultats principaux de notre recherche, nous présentons tout d'abord le contexte, le cadre d'analyse ainsi que la méthodologie que nous exemplifions grâce à deux études de cas que nous présentons plus en détails.

---

## I - INTRODUCTION

---

Cette contribution s'appuie sur la thèse d'Audrey Daina, dirigée par Jean-Luc Dorier, qui a été soutenue en juin 2013, à l'université de Genève, sous le titre : «Utilisation des ressources : de la préparation d'une séquence à sa réalisation dans la classe de mathématiques - Cinq études de cas sur la notion d'aire dans l'enseignement primaire genevois». Cette recherche aborde la vaste question de l'usage des ressources en lien avec le travail de l'enseignant hors classe (préparation) et dans la classe (interaction avec les élèves) dans le contexte particulier des classes genevoises. L'objectif est de décrire quels usages sont faits, par différents enseignants genevois, dans leurs pratiques ordinaires, des *moyens d'enseignement romands* (MER), la ressource officielle unique pour la Suisse romande. Que font les enseignants lorsqu'ils préparent leurs cours ? Comment construisent-ils la séquence qu'ils entendent proposer aux élèves ? Comment est ensuite gérée la réalisation des différentes *activités* de la séquence en classe ? Les pratiques observées sont-elles en adéquation avec ce que les concepteurs de cette ressource préconisent ?

Afin d'étudier ces différentes questions, il est utile de préciser le contexte socio-historique dans lequel la ressource a été conçue et est utilisée. En effet celui-ci permet de prendre conscience du statut de la ressource et de donner du sens aux interactions entre les différents acteurs du système.

---

<sup>1</sup> Nous utilisons le terme « activité », (que nous écrivons toujours en italique pour le distinguer de l'usage dans le cadre de la double approche, voir cadre théorique), comme un terme générique pour indiquer de manière générale à la fois ce que d'aucuns appellent des exercices, des situations-problèmes, des *activités* de recherche, etc. En effet, c'est le terme utilisé dans les MER et dans plusieurs manuels.

Aussi, à l'instar de Rocher (2007) nous pensons que le manuel scolaire doit être considéré comme un *système social*, qui n'a pas de « vie » tant qu'il ne se transforme pas en un objet d'action et d'interactions sociales. Sa durée de vie est d'ailleurs limitée, une fois que le manuel ne correspond plus aux attentes, il est archivé ou détruit, et n'a plus de valeur « en soi ». Les ressources sont donc sans cesse en mutation et évoluent en fonction des attentes de leur environnement social.

Dans cette optique, notre travail se situe dans la suite de la conférence de Briand et Arditi (2014), où le manuel apparaît au carrefour d'un réseau d'attentes et de demandes dont il est important d'avoir connaissance. Néanmoins, le contexte suisse romand étant sensiblement différent du contexte français, une première partie de notre travail consiste à le présenter, afin de mettre en évidence les enjeux sociaux et politiques qui sont constitutifs du système de ressource que nous allons étudier. Ceci nous permettra de mettre en évidence un réseau de contraintes et de marges de manœuvre au regard duquel nous pourrions ensuite interpréter les pratiques des enseignants.

La deuxième partie de cette contribution se centre sur les résultats de notre analyse des pratiques de cinq enseignants genevois. Après avoir brièvement présenté le dispositif de recherche ainsi que le cadre théorique nous décrirons la méthodologie en détaillant l'analyse de deux des cinq cas que nous avons observés. Enfin nous terminerons en élargissant à des résultats plus globaux. Dans la lignée du travail de Arditi (2011, 2012), un des objectifs de notre recherche est également de questionner l'adéquation des pratiques observées avec l'usage des MER et les attentes de leurs concepteurs.

---

## II - LE CONTEXTE SUISSE ROMAND<sup>2</sup>

---

### 1 Présentation des moyens d'enseignement romand (MER)

A Genève comme dans tous les cantons suisses romands, les enseignants disposent, pour les mathématiques, de *moyens d'enseignement* officiels communs et unifiés. Pour tous les degrés de la scolarité obligatoire, ils sont réalisés sous mandat de la *Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin*<sup>3</sup> (CIIP) et sont approuvés conjointement par tous les cantons romands en vue d'une introduction généralisée. Selon les documents officiels de la CIIP<sup>4</sup>, les MER doivent permettre de respecter les objectifs et les progressions d'apprentissage des plans d'études<sup>5</sup> et garantir une harmonisation voulue par la *Convention scolaire romande* (CSR) sans pour autant conduire à une uniformisation. La collection actuellement utilisée date des années 1995-2002<sup>6</sup> et était éditée par la *Commission Romande des Moyens d'Enseignement* (COROME).

Afin de comprendre les particularités de cette ressource, il est nécessaire de revenir sur l'histoire qui en est à l'origine. A l'occasion d'une communication dans le cadre de la COPIRELEM de 2012 (Arditi & Daina 2012) nous avons comparé les systèmes de ressource français et suisse et donné

---

<sup>2</sup> La Suisse Romande désigne la partie de la Suisse où l'on parle français, représentant environ 2 millions d'habitants sur les 8 de la Suisse, elle comprend 4 cantons en entier : Jura, Genève, Neuchâtel et Vaud et une partie de 3 autres : Berne, Fribourg et Valais.

<sup>3</sup> Seul canton italoophone de Suisse.

<sup>4</sup> Consultés sur le site officiel de la CIIP : <http://www.ciip.ch/documents/showFile.asp?ID=4418> (le 10 juillet 2015)

<sup>5</sup> Depuis que nous avons réalisé nos observations, le concordat HarmoS est entré en vigueur (août 2009) ce qui a impliqué différents changements, d'une part structurels (renumérotation des degrés scolaires de 1 à 8 pour le primaire) mais aussi au niveau des contenus (changement de plan d'études). Etant donné que les moyens d'enseignement n'ont pas encore été réédités (c'est en projet), nous avons choisi pour rédiger cette contribution de garder la numérotation en vigueur en 2008, qui est également celle utilisée dans les ressources COROME : 1E (moyenne section de maternelle) - 2E (grande section de maternelle) - 1P (CP) - 2P (CE1) - 3P (CE2) - 4P (CM1) - 5P (CM2) - 6P (6e).

<sup>6</sup> La CIIP vient d'accepter le principe de la mise en route d'une nouvelle collection dont la parution devrait s'étaler entre 2017 et 2021.

une description détaillée du système suisse romand de ressources afin de mettre en évidence les différentes étapes et enjeux de conception du moyen d'enseignement romand. Nous ne reprenons ici que les points principaux.

*La première édition des ouvrages COROME pour les mathématiques date de 1972 et nait d'une double nécessité: une volonté de coordination inter-cantonale de l'enseignement (des mathématiques mais plus largement de toutes les disciplines) et l'introduction dans le plan d'études de l'époque (CIRCE I) de la réforme dite des « maths modernes » (ibid, p. 2).*

Etant donné qu'en Suisse la Constitution fédérale prévoit que chaque canton est souverain en matière d'éducation, on décompte 26 systèmes scolaires distincts qui doivent cohabiter. Le système de ressources suisse romand est donc complexe, car il est le fruit de diverses logiques cantonales et inter-cantonales.

*L'analyse des moyens d'enseignement COROME demande donc de tenir compte de cette dimension « politique » qui joue comme une contrainte forte. Chaque étape de la création de ces ressources nécessite en effet une consultation auprès de chaque canton. Voici à titre d'exemple les différentes étapes de réalisation des Moyens d'enseignement (actuel).*

- *Une « conception d'ensemble » est d'abord rédigée par un groupe d'experts et de praticiens. Ce document est mis en consultation auprès des cantons et des associations professionnelles avant qu'il ne soit discuté et approuvé par COROME.*
- *COROME mandate ensuite les auteurs et le comité de rédaction. Pour les ouvrages 1-2 et 3-4, ces auteurs sont des enseignants, déchargés de leur classe pendant la période de rédaction. Des collaborateurs scientifiques didacticiens des mathématiques les conseillent. Pour les ouvrages 5-6 les auteurs sont professeurs formateurs dans une HEP ou collaborateurs scientifiques. Un groupe d'auteurs est chargé de rédiger les moyens pour deux degrés<sup>7</sup>.*
- *Leur travail achevé pour chaque canton, un délégué du département de l'instruction publique et un délégué des associations professionnelles sont chargés de lire le manuscrit et des séances de discussion sont organisées. (un ouvrage peut-être analysé pendant 60 heures de séance)<sup>8</sup>*
- *Les ouvrages sont ensuite mis à l'épreuve durant toute une année scolaire dans des classes pilotes dans les différents cantons.*

*Il faut compter trois ou quatre ans pour réaliser un moyen d'enseignement, « une lenteur qui tient au respect scrupuleux des règles du jeu démocratique » (Bettex, 1998, p.7). (Ibid., p. 3)*

Comme le montre la description des différentes étapes de réalisation, Les MER sont le fruit d'un travail de collaboration qui doit être approuvé par toutes les instances qui chacune interviennent sur le fond et la forme. Les moyens doivent par exemple être compatibles avec l'ensemble des plans d'études. Ils ne peuvent donc être trop prescriptifs et nécessitent une ouverture.

Par ailleurs, les MER sont un instrument clé des réformes et des innovations en matière d'enseignement des mathématiques et plus que de simples ressources, ils ont le rôle de porteurs de l'innovation, notamment grâce au livre du maître qui décrit les choix didactiques et pédagogiques. Ils doivent introduire les changements et harmoniser les pratiques.

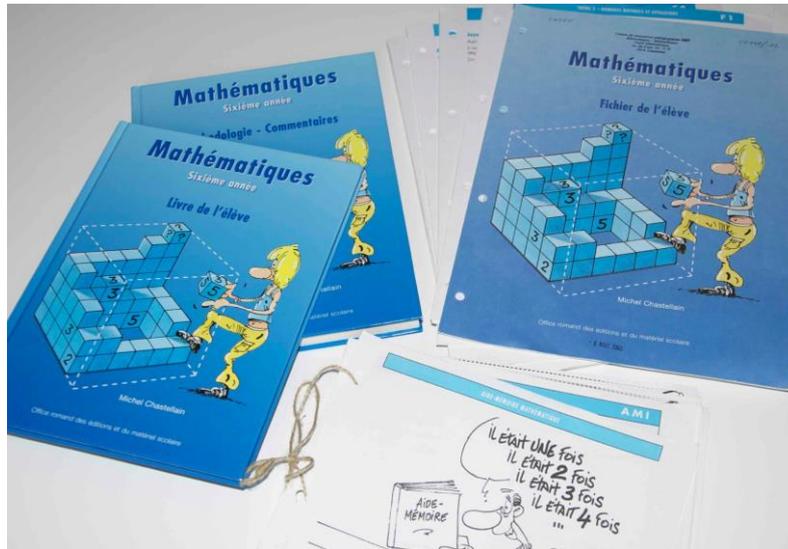
La collection actuellement utilisée est nettement marquée par une orientation socio-constructiviste, comme en témoignent certains des fondements qui sont présentés dans la conception d'ensemble, première étape de la réalisation des MER :

<sup>7</sup> 1P-2P – Ging E., Sauthier M.H. & Stierli E. / 3P-4P – Danalet C., Dumas J-P., Studer C. & Villars-Kneubühler / 5P – Jaquet F. & Chastellain M. / 6P – Chastellain M.

<sup>8</sup> Témoignage de M. Bettex, collaborateur scientifique au secrétariat général de la CIIP, Bulletin de la CIIP avril 1998)

- *Fondement 2 : L'action finalisée est source et critère du savoir. Ce savoir est le fruit d'une adaptation provoquée par les déséquilibres, les contradictions, les interactions vécus par les élèves engagés dans une situation didactique.*
- *Fondement 3 : L'enfant construit lui-même ses connaissances mathématiques à partir des éléments mis à sa disposition.*
- *Fondement 8 : Le livre du maître doit être conçu comme un ouvrage ressource et non comme un guide organisant une progression pas à pas.*

## 2 Un exemple : les MER 6P, focus sur le thème « aires et volumes »



**Figure 1** – Mathématiques 6P : le livre et le fichier de l'élève (accompagné de l'aide-mémoire) et le livre du maître intitulé « Méthodologie – Commentaires »

La version actuelle des MER 6P date de 2002. Le comité de rédaction était composé de Michel Chastellain (auteur) et deux membres experts.

Les *activités* dans le livre et dans le fichier de l'élève, ainsi que les commentaires du livre du maître, sont organisés selon neuf thèmes : repérage dans le plan et dans l'espace, nombres naturels et opérations, mesures, multiples et diviseurs, isométries, nombres rationnels et opérations, applications, surfaces et solides, aires et volumes.

Décrivons plus particulièrement ce qui se trouve dans le livre du maître. En ouverture de chaque thème, une introduction permet de présenter les objectifs pédagogiques, puis un plan du thème propose une organisation des *activités* selon les différents contenus et finalement un dernier chapitre présente l'approche méthodologique et didactique relatifs aux notions abordées. Notons qu'il existe des similitudes dans les textes d'introduction entre les deux degrés (5P et 6P) qui proposent une base commune qui est ensuite adaptée en fonction de la progression des contenus selon les degrés. Ainsi l'enseignant retrouve une continuité dans les propos d'introduction des thèmes entre les ressources de ces deux degrés.

Chaque *activité* proposée dans le livre ou le fichier de l'élève est ensuite commentée plus ou moins longuement.

*Les descriptions et remarques dépendent du type de l'activité et de ses fonctions. On ne trouvera donc pas de plan commun à chacune des présentations, mais des commentaires spécifiques sur les buts poursuivis par l'activité, selon les intentions des auteurs. L'option de ne pas uniformiser les présentations demande une lecture complète des commentaires de l'activité, mais elle permet d'éviter de nombreuses répétitions, et surtout, elle confie au maître une plus grande responsabilité dans sa tâche d'appropriation de l'activité. (Livre du maître 6P, p. 9)*

Il est bien précisé qu'il s'agit d'un ouvrage ressource.

*Mathématiques 6ème est un « ouvrage ressource » qui propose des activités mais ne détermine pas l'ordre dans lequel elles peuvent être abordées. La planification du programme annuel est du ressort du maître, qui la détermine en fonction des caractéristiques de sa classe, des besoins de ses élèves, de ses conceptions didactiques et pédagogiques (LM 6P, p.12)*

Nous retrouvons ici aussi la volonté de placer l'enseignant dans une position de décideur, avec une « grande responsabilité » par rapport à l'utilisation de la ressource. Celui-ci doit en effet « s'approprier les différentes activités » pour ensuite faire ses choix. Cependant les MER 5P et 6P proposent une ligne directrice minimale pour la planification des activités, contrairement aux ouvrages des années antérieures qui ne donnent aucune indication. Le plan du thème, proposé en introduction de chaque thème, permet en effet une première organisation globale des activités en mettant en évidence « des cheminements possibles au sein du thème ». Il propose notamment des « points de départ » pour aborder les différentes notions.

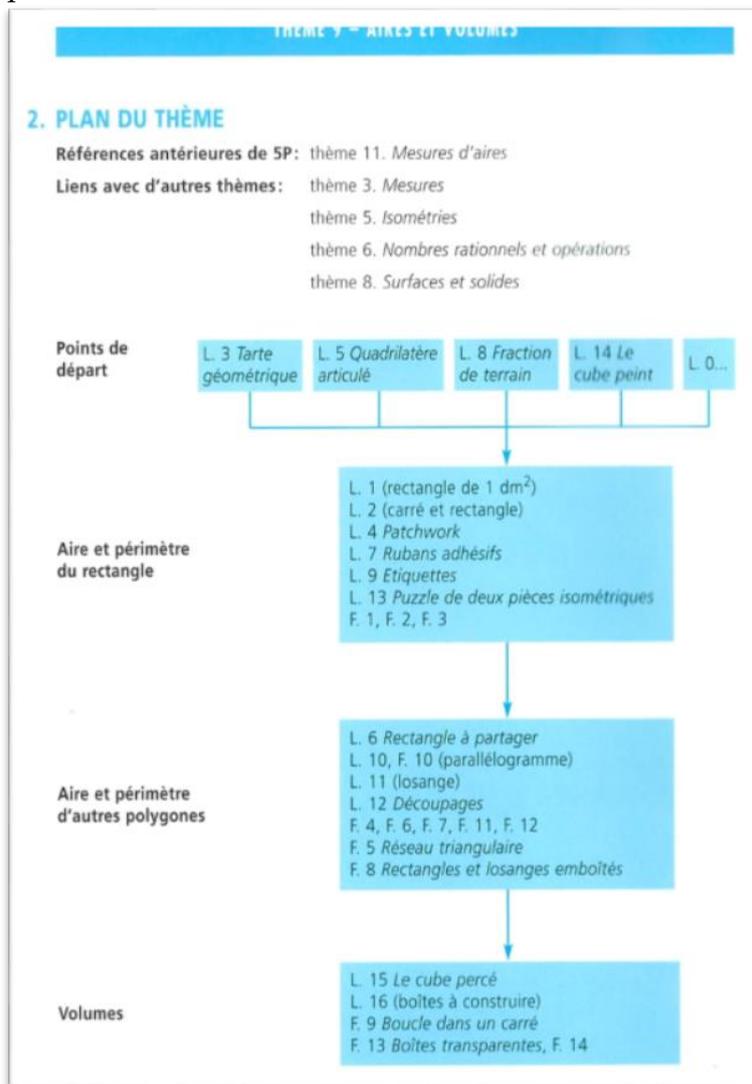


Figure 2 – Plan du thème « aires et volumes » en 6P (livre du maître)

### 3 Un exemple d'activité et analyse a priori

Après cette vue d'ensemble, afin d'avoir une idée plus précise du type d'activité proposé et les commentaires possibles, nous avons choisi de détailler la présentation de l'activité « Fraction de terrain » qui est proposée comme un des points de départ possible selon le plan du thème que nous venons de présenter.

### 8. Fraction de terrain

Le père Joseph a un terrain carré. Il le partage par trois cordes tendues passant par des sommets ou des milieux de côtés.

Un de ses fils, François, héritera de la partie grise du terrain.

Quelle fraction du terrain recevra-t-il ?

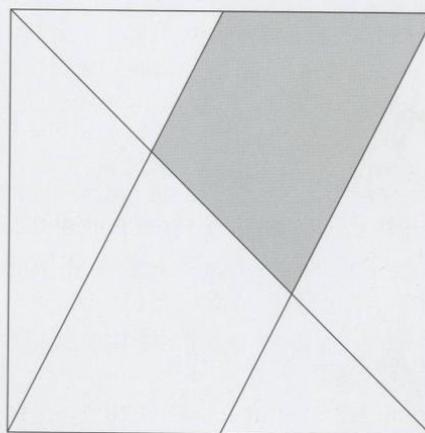


Figure 3 – Activité « fraction de terrain » (Livre de l'élève, p. 103)

La question principale de l'énoncé « Quelle fraction de terrain recevra-t-il ? », met en avant la notion de fraction, alors que la notion d'aire entre en jeu de manière indirecte dans la procédure pour résoudre la tâche : on cherche à établir un rapport entre les aires de la surface grisée et de la surface totale. Les connaissances à mettre en jeu ne sont donc pas indiquées explicitement dans l'énoncé.

Nous avons identifié trois techniques pour accomplir cette tâche :

<p>La première se situe dans un cadre purement géométrique qui ne fait pas appel à une procédure de mesurage : décomposition-recomposition de la surface grisée pour la ramener à un quart identifiable du carré par comparaison directe. La comparaison peut se faire après découpage et recollement effectifs (ce qui implique l'usage de papier calque par exemple) ou mentalement. Voici un exemple de découpage, plusieurs sont possibles :</p> <p>La construction d'une ligne médiane verticale permet de visualiser quatre triangles isométriques et offre la possibilité de transformer le trapèze grisé en un triangle. Si nous nommons ces quatre triangles a ; b ; c ; d, on peut montrer par superposition que : <math>A(a)=A(b)</math> ; <math>A(a)=A(c)</math> ; <math>A(a)=A(d)</math> ; <math>A(b)=A(c)</math> ; <math>A(b)=A(d)</math> ; <math>A(c)=A(d)</math> donc les quatre parts sont d'aires égales et l'aire de la surface grisée représente donc <math>\frac{1}{4}</math> de l'aire de la surface totale.</p>	
<p>La seconde technique implique un mesurage : choix d'une unité, pavage et mesure des aires des différentes surfaces. Une fois l'aire de la surface grisée et l'aire de la surface totale mesurées, le rapport s'établit entre les résultats numériques de la mesure. Ceci implique un changement de cadre (géométrique → numérique). Par exemple, on peut reproduire la surface sur un papier quadrillé comme ci-contre (le carré sur l'illustration mesurant 6 cm, il est facile de le reproduire sur un quadrillage):</p> <p>L'aire de la surface totale mesure 36 carré-unités</p> <p>L'aire de la partie grisée mesure 9 carré-unités (en faisant des approximations, mais ça marche !)</p> <p>La partie grisée représente donc <math>\frac{9}{36} = \frac{1}{4}</math></p>	
<p>La dernière technique consiste à calculer les aires de la surface totale et de la surface grisée en appliquant des formules d'aire, puis d'établir un rapport entre les résultats numériques de la mesure comme ci-dessus. Cette dernière technique n'est cependant pas envisageable en 6P, car les élèves ne connaissent pas, à ce niveau, la formule de l'aire du trapèze. Elle est de toute façon complexe ici car la mesure des côtés et de la hauteur du trapèze sont problématiques, sauf à utiliser des approximations de mesures directes sur le dessin.</p>	

C'est bien sûr la première technique qui est visée, comme cela est expliqué dans le livre du maître :  
*L'équivalence des aires est au cœur de ce problème.*

*Les procédures de calcul de l'aire de la partie grise à partir des mesures de ces côtés, les estimations visuelles, les tentatives de pavage ou de quadrillage se révèlent inefficaces dans cette situation. Il faut absolument faire appel à la décomposition, au partage, à la reconstitution des différentes parties. (LM 6P, p.242)*

Cependant, comme le montre notre analyse des procédures que nous venons de présenter, le choix des concepteurs de proposer une illustration du problème avec un carré qui mesure 6 cm a pour conséquence de ne bloquer aucune des procédures possibles, contrairement à ce que dit le livre du maître. Même si la troisième est en théorie inaccessible à ce niveau, la deuxième, dont la validité liée à l'approximation est douteuse, reste tout à fait accessible et même tentante dans certaines circonstances.

Sur un autre plan, cette tâche implique plusieurs adaptations de connaissances. Il s'agit donc d'une tâche complexe. Les élèves doivent reconnaître qu'il s'agit d'établir un rapport entre l'aire de la surface grisée et l'aire de la surface totale. Pour cela, ils doivent choisir une procédure parmi plusieurs. Quelle que soit la procédure qu'ils choisissent, l'introduction d'intermédiaires sera nécessaire : lignes de construction pour le découpage-recollement ; pavage ou reproduction sur un quadrillage pour la mesure à l'aide d'une unité. S'ils optent pour une stratégie de pavage et de mesure d'aire ou de calculs, ils seront confrontés au mélange des cadres numérique et géométrique.

#### 4 Bilan de la première partie

Pour reprendre brièvement ce que nous venons de présenter, il est important de retenir que les MER proposent donc majoritairement des *activités* sous forme de « situations-problèmes » directement adressées à l'élève. Ils sont organisés sous forme d'un « recueil d'activités », les situations proposées sont indépendantes les unes des autres et ne suivent aucune hiérarchie ou classement selon des niveaux de difficulté. Ces *activités* ne sont commentées que partiellement dans le livre du maître, où l'on trouve aléatoirement des commentaires didactiques ou d'organisation de classe et parfois la solution au problème. Les différentes activités sont classées selon des thèmes généraux (mesure, figures, transformations). Aucun élément de cours n'est proposé parmi les différentes *activités* dans les fichiers ou les livres destinés aux élèves (si ce n'est dans l'aide-mémoire).

A l'inverse de la plupart des manuels scolaires (notamment français) qui proposent une organisation mathématique balisant ainsi un chemin que l'enseignant peut suivre pour orienter ses choix, les MER sont construits de manière à favoriser un enseignement différencié qui doit être organisé par l'enseignant selon le contexte de la classe. Ce choix nécessite cependant de la part des enseignants un travail de préparation bien spécifique. Ainsi on trouve dans les prescriptions du Département de l'instruction publique genevois (DIP) :

*Enseigner les mathématiques, c'est mettre en place les conditions nécessaires pour que l'élève effectue ses propres apprentissages. [...] Le rôle de l'enseignant est de choisir des problèmes qui confèrent à l'élève une véritable responsabilité dans la construction de ses connaissances, d'interagir avec lui si nécessaire lors de la résolution en proposant des relances appropriées, d'établir les conditions favorables à une mise en commun de démarches et de solutions. (Les objectifs d'apprentissage de l'école primaire, section Mathématiques, p. 3)*

Pour jouer ce rôle durant la classe, il semble donc que l'enseignant doit avoir fait en amont un travail de préparation important. Pourtant, ceci n'est pas explicité dans les prescriptions officielles et reste même souvent peu problématisé dans les MER qui sont très peu prescriptifs et donnent peu d'information sur les possibilités d'organisation des *activités*. Les entretiens que nous avons menés à l'occasion d'une recherche exploratoire début 2008 montrent que les enseignants eux-mêmes parlent peu de cet aspect de leur pratique. Finalement, peu de recherches ont abordé cette question.

Il nous paraît donc essentiel d'étudier les pratiques ordinaires en lien avec cette ressource de manière à rendre visible cette part essentielle du travail de l'enseignant. Notre recherche vise à

tenter de mettre en évidence de quelle manière les enseignants investissent la marge de manœuvre dont ils disposent dans l'usage des MER. Incidemment se pose la question de savoir si les MER sont utilisés en cohérence avec les attentes des concepteurs.

### III - CADRE GENERAL DU TRAVAIL

Nous nous situons dans une étude de pratiques ordinaires et notre dispositif de recherche se base principalement sur les enregistrements vidéo du déroulement de la totalité de la séquence sur les aires, mais aussi sur des entretiens que nous avons réalisés au début et à la fin de la séquence avec chaque enseignant.

#### 1 Choix du sujet

Nous avons choisi d'observer les pratiques enseignantes dans le cadre de l'enseignement de la notion d'aire pour des raisons liées à la problématique et à la méthodologie de notre recherche.

Tout d'abord, la notion d'aire a fait l'objet de nombreuses recherches en didactique des mathématiques, notamment celles de Douady et Perrin-Glorian (1989) et Perrin-Glorian (1990), qui ont observé les difficultés des élèves dans les tâches de mesure et ont mis en place des ingénieries didactiques, qui proposent, entre autres, un travail sur la notion d'aire indépendamment de la mesure. Ces recherches ont largement diffusé dans la communauté francophone et le choix des activités proposées dans les MER témoigne de la prise en compte de ces résultats.

Par rapport à notre recherche ce sujet présente aussi l'intérêt d'intervenir dans le plan d'études et les MER des degrés 4, 5 et 6P. Par contre, dans ces trois niveaux, il concerne un temps relativement court de l'enseignement annuel.

#### 2 Dispositif de recherche

Nous avons observé durant l'année scolaire 2008-2009, cinq enseignants dans deux écoles différentes de Genève.

Enseignant/e	Expérience	Séances observées
Monica 4P (école Village)	Enseignante expérimentée.	5 séances sur deux semaines (5h30 d'enregistrement)
Sophie 5/6P (école Village)	Enseignante en début de carrière	5 séances sur trois semaines (6h15 d'enregistrement)
Mathilde 6P (école Village)	Enseignante en début de carrière	5 séances sur trois semaines (6h30 d'enregistrement)
Claude 5P (école Ville)	Enseignant expérimenté	11 séances sur un mois (12h50 d'enregistrement)
Gabrielle 6P (école Ville)	Enseignante en début de carrière	3 séances sur deux semaines (3h30 d'enregistrement)

Tableau 1 – Caractéristiques des 5 enseignants observés

Dans chaque classe, le corpus suivant a été récolté :

- Un entretien avant la séquence, qui vise à faire expliciter à l'enseignant sa démarche de préparation.
- Observation en classe avec enregistrement vidéo des différentes séances de la séquence.
- Un entretien à la fin de la séquence. Durant cet entretien, nous revenons sur la préparation et la réalisation en classe de la séquence.
- Un « cahier témoin » avec toutes les activités réalisées durant la séquence.
- Deux cahiers d'élèves.
- Un entretien environ un an après l'observation pour chacune des trois enseignantes de 6P et 5/6P, durant lequel nous lui présentons nos débuts d'analyse pour confronter nos résultats à son interprétation et également pour avoir sa réaction dans ce processus « d'auto-confrontation » (entretien réalisé pour 3 des 5 enseignants).

Dans l'école Village, Sophie et Mathilde collaborent avec une troisième collègue, Claire, pour préparer et planifier l'enseignement en français, en mathématiques et en allemand. Nous avons assisté à leur séance de préparation commune sur le thème des aires qui a eu lieu environ un mois

avant le début des observations. Nous disposons d'un enregistrement audio de cette rencontre, ce qui a complété notre recueil de données pour ces deux classes.

### 3 Cadre théorique

Dans notre travail, nous voulions tenir compte, d'une part, de la complexité des pratiques enseignantes « ordinaires », et, d'autre part, de la difficulté à observer une dimension privée du travail de l'enseignant. Pour construire notre cadre théorique et notre méthodologie, nous avons ainsi pris appui sur les outils de la double approche ergonomique et didactique de Robert et Rogalski (2002) et sur les travaux de Margolinas (2002a) sur la structuration du milieu.

Le modèle de la structuration du milieu est issu de la théorie des situations de Brousseau (1988, 1996) et s'intéresse à mettre en évidence les phénomènes liés aux prises de décisions de l'enseignant dans l'action (Comiti, Grenier & Margolinas, 1995). L'idée de départ consiste à modéliser une situation de classe comme l'interaction entre un enseignant, des élèves et un milieu. Mais au lieu de ne regarder cette interaction que sur un niveau on introduit plusieurs niveaux imbriqués les uns dans les autres qui permettent de distinguer les effets de différentes postures à la fois des élèves (niveaux sous-didactiques, décrits par Brousseau) et de l'enseignant (niveaux sur-didactiques, apport de Margolinas).

Dans notre travail, nous nous sommes focalisés sur les niveaux sur-didactiques qui permettent de prendre en compte différents aspects du travail de l'enseignant et différents niveaux de contraintes dans la mise en scène des *activités*. Nous résumons ces niveaux dans le tableau suivant :

Type de situation	Niveau	Travail du professeur
Situation noosphérique	P <sub>+3</sub>	Valeurs et conceptions génériques sur l'enseignement
Situation de construction	P <sub>+2</sub>	Construction du projet didactique global (thème d'étude)
Situation de projet	P <sub>+1</sub>	Projet didactique local (une leçon sur une notion)
Situation didactique	P <sub>0</sub>	Observation et régulation de l'activité des élèves

Tableau 2 – Les niveaux sur-didactiques dans la structuration du milieu

Sans rentrer dans les détails, disons que dans notre travail, le modèle de la structuration du milieu nous a permis de décrire le filtre au travers duquel l'enseignant est susceptible de prendre des décisions lors des moments de préparation, aussi bien que dans la classe, grâce à une analyse descendante :

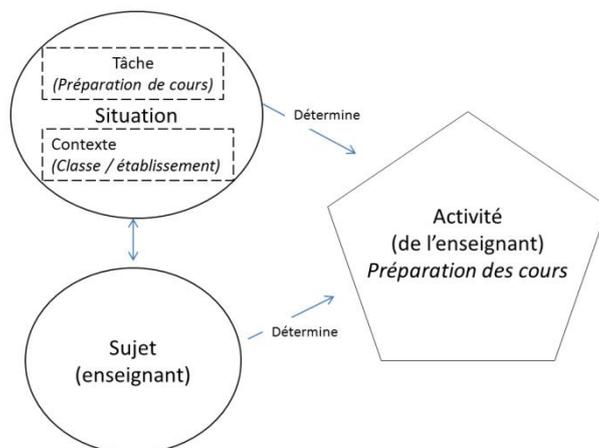
*Dans cette analyse on va tout d'abord considérer la façon dont le professeur est inséré dans son « milieu professionnel » au sens social du terme et quelles sont les valeurs qu'il privilégie dans celles qui sont caractéristiques de cette profession, à une époque donnée, dans un lieu donné. Quand on va examiner la façon dont il construit un thème mathématique, par exemple quand il choisit les documents sur lesquels il va s'appuyer, son interaction avec le milieu noosphérique conduit à considérer que certaines constructions sont plus légitimes [...] Le projet de leçon qu'il va construire est lui aussi conditionné par les choix opérés au niveau de la construction du thème [...] (Margolinas, 2005, p. 8)*

Ceci nous conduit à formuler deux premières questions de recherche :

- Quelle cohérence observe-t-on au niveau des choix que font les enseignants dans les processus de préparation et de réalisation en classe ?
- Comment caractériser le rapport qu'entretiennent les enseignants avec la ressource ?

Le cadre de la double approche s'inscrit dans le contexte global de la *Théorie de l'Activité* développée à la suite des travaux de Vygotski et de Léontiev (Robert, 2015). Dans cette théorie, « l'activité est co-déterminée par le sujet et une situation dans laquelle il est engagé qui est

composée d'une tâche et d'un contexte » (Roditi, 2010 p. 203). La figure ci-dessous permet de se représenter l'activité de préparation des cours<sup>9</sup>.



**Figure 4** – L'activité de préparation des cours co-déterminée par le sujet et la situation

L'analyse des pratiques implique donc plusieurs niveaux :

*Des analyses locales, à partir des déroulements en classe, sont nécessaires pour comprendre les activités potentielles des élèves et détecter des activités de l'enseignant ou de l'enseignante, mais ce sont des analyses plus globales qui permettent de compléter ces informations en reconstituant les fils conducteurs des choix et des décisions, instantanés ou préparés, c'est-à-dire les invariants ou les déterminants (Robert & Rogalski, 2002, p. 508).*

Robert et Rogalski décrivent ainsi cinq composantes, qui sont prises en compte à différents niveaux de l'analyse des pratiques individuelles.

Deux premières composantes, cognitive et médiative, « sont relatives à ce que l'enseignant provoque effectivement comme activités des élèves, essentiellement en classe » (Robert, 2015).

- La composante cognitive concerne les choix de l'enseignant en matière de contenu : organisation des tâches, de leurs quantités, de leurs ordres, etc. Cette composante résulte de l'étude du projet préalable de l'enseignant (scénario).
- La composante médiative concerne les choix correspondants au déroulement en classe, relatifs au mode d'interaction entre l'enseignant et ses élèves : type d'intervention pour accompagner le travail de l'élève (prévue ou improvisée), modification des tâches, formes de travail imposées par l'enseignant.

La combinaison de ces deux composantes permet de reconstituer « la fréquentation des mathématiques qui est installée, ce qui est valorisé par les scénarios et leur accompagnement et ce qui pourrait manquer » (Robert & Rogalski, 2002, p. 514). Les composantes inférées à partir d'une ou de plusieurs séances de classe sont ensuite recomposées pour dégager des *logiques d'action*.

*Les pratiques ne se réduisent pas à la somme des composantes, mais identifier certains effets des contraintes correspondant à chacune des composantes permet de reconstituer la cohérence des pratiques des enseignants, c'est-à-dire d'y retrouver des logiques d'action (consciente ou non) qui semblent guider les décisions de l'enseignant. (Chesnais, 2009, p. 21)*

Cette analyse donne donc une description des activités de l'enseignant. Il reste à interpréter et dégager les déterminants de ces pratiques.

Dans cet objectif, trois autres composantes permettent de décrire le travail de l'enseignant selon différentes dimensions et « donnent accès à la manière dont l'enseignant intègre les déterminants

<sup>9</sup> Roditi identifie dans son travail cinq classes d'activités (préparation, gestion, évaluation, coopération formation) qui viennent compléter le cadre théorique mais que nous n'avons pas repris en détail ici.

liés à son environnement professionnel, à son histoire, à ses propres représentations. » (Robert, 2015)

- La composante personnelle concerne les propres représentations du professeur en tant qu'individu particulier.
- La composante institutionnelle concerne ce que les pratiques doivent aux programmes, ressources (manuels), horaires, exigences de l'administration. Ces contraintes peuvent s'avérer contradictoires avec ce qu'aurait eu envie de faire l'enseignant.
- La composante sociale concerne ce que les pratiques doivent à la dimension sociale du métier d'enseignant : son inscription dans un établissement particulier, milieu social des élèves, collaborations entre collègues.

Ces trois composantes sont étudiées à partir des entretiens, de l'étude du contexte institutionnel, du contexte de l'établissement, de documents externes à la classe. Elles sont également inférées à partir des analyses de séquences (Chesnais, 2009).

Ceci nous permet de formuler deux autres questions de recherche :

- Quelles fréquentations des mathématiques sont valorisées, selon les scénarios et leurs déroulements locaux, par les différents enseignants ? Ces pratiques sont-elles compatibles avec les choix didactiques et pédagogiques des concepteurs des ressources ?
- Quelles hypothèses peut-on formuler concernant les composantes qui déterminent les pratiques des enseignants de notre étude ? Comment les ressources COROME déterminent-elles les pratiques observées ?

#### **4 Des données brutes aux données élaborées pour l'analyse**

Nous allons à présent décrire de quelle manière nous avons traité les données brutes récoltées (enregistrements vidéos et audios) afin de constituer notre corpus de données élaborées pour l'analyse. Une première étape concerne le traitement des enregistrements audio. Nous décrivons en second lieu de quelle manière nous avons reconstitué puis analysé le scénario proposé dans chaque classe (composante cognitive). Nous présentons ensuite quels sont les indicateurs que nous avons observés dans le déroulement afin de caractériser les pratiques de l'enseignant lors de la réalisation du scénario en classe (composante médiative). Finalement, nous donnons quelques éléments sur le traitement des données recueillies lors des entretiens.

##### **4.1 Création de synopsis et processus de codage des enregistrements vidéo**

La quantité d'enregistrements étant importante et la réalité de la classe complexe, une première phase du travail d'analyse a été de transformer ces données de manière à en faciliter la lecture et le traitement. Dans cet objectif, nous avons travaillé avec le logiciel *Transana* qui permet d'une part d'avoir en permanence sur le même écran la vidéo et une transcription totale ou partielle de ce que l'on y observe, et, d'autre part de coder et d'analyser les données.

A partir des transcriptions, nous avons réalisé un synopsis, un outil qui permet de concentrer les données observées dans la classe. Celui-ci « extrait des informations essentielles des transcriptions en fonction de critères et procède à une reformulation des éléments sélectionnés en fonction des objectifs de la recherche » (Schneuwly, Dolz & Ronveau, 2006).

Ce travail de traitement des données se caractérise notamment par un découpage de la réalité observée afin de rendre compte de l'activité de l'enseignant en classe. D'un point de vue méthodologique, nous nous référons à des travaux réalisés dans le cadre de la double approche (Roditi 2005, Chesnais 2009), qui proposent un découpage en « épisodes » et en « phases ». Ceci donne lieu à un découpage en *unités d'analyse* que nous codons ensuite sur *Transana* grâce à des marqueurs temps indiquant le début et la fin de chaque passage ainsi défini. Nous avons trois niveaux de découpage : la séance (unité la plus large qui correspond au temps accordé à l'enseignement des mathématiques lors de chacune de nos observations), l'épisode et la phase.

#### 4.2 Codage en épisode et reconstitution du scénario

L'épisode correspond, dans notre cas, au temps consacré à la réalisation d'une *activité* des Moyens COROME ou une série de « tâches annexes ». Nous avons, en effet, remarqué que les enseignants proposaient, souvent en préparation, en prolongement ou en parallèle à une *activité* menée, des tâches annexes qu'il nous paraissait essentiel d'inclure dans le scénario. Ces tâches sont la plupart du temps proposées à partir d'une consigne orale et ensuite réalisées au tableau noir. La résolution de la tâche se fait majoritairement en commun, toute la classe participe.

Nous avons ainsi répertorié trois types d'épisodes de ce genre: *Tâches de préparation ; Tâches de prolongement ; Tâches parallèles.*

Le scénario est ensuite reconstitué à partir des vidéos, des transcriptions et du découpage proposé par le synopsis. Une première étape consiste à rétablir la chronologie de la séquence ce qui permet de mettre en évidence la suite des énoncés qui sont proposés aux élèves.

Une fois la liste des énoncés établie nous faisons une analyse *a priori* des tâches du scénario, c'est-à-dire en prenant une position en amont du déroulement en classe, selon la méthodologie développée par la double approche.

#### 4.3 Codage en type de tâches : mise en évidence de l'itinéraire cognitif

L'analyse des scénarios a pour objectif de mettre en évidence l'*itinéraire cognitif* - c'est-à-dire «les contenus que l'enseignant choisit et leur organisation» (Chesnais 2009, p.20) - ainsi que la dynamique d'exposition des contenus (succession entre *activités* de recherche, d'entraînement, etc.).

Ainsi nous avons construit une typologie qui nous permet de donner une description des contenus mathématiques en jeu et de ce que le scénario proposé par l'enseignant a l'ambition de faire travailler. Au terme d'un travail d'analyse à la fois déductif, se basant sur les plans d'études, et inductif, à partir de l'analyse de chaque *activité* indépendamment les unes des autres, nous avons identifié sept types de tâches, que nous donnons de façon succincte dans le tableau ci-dessous (voir (Daina, 2013) pour plus de détail).

Codes	Type de tâches
T1	Comparer des aires
T2	Mesurer une aire à partir d'une unité.
T3	Appliquer une formule d'aire à une forme géométrique donnée.
T4	Trouver des polygones d'aire et/ou de périmètre donnés.
T5	Optimiser le partage ou recouvrement d'une surface en des surfaces d'aire(s) et/ou de forme(s) donnée(s).
T6	Construire un Tangram sous contrainte.
T7	Changer des unités de mesure d'aire.

Tableau 3 – Typologie des tâches relatives à la notion d'aire

Précisons que nous utilisons dans notre travail la notion de praxéologie de manière simplifiée. Il s'agit pour nous de créer un outil pour analyser les tâches et les catégoriser afin de mettre à jour tout le potentiel de travail mathématique contenu dans le scénario. D'un point de vue pratique, afin de mettre en évidence quel type de tâche est travaillé et pendant quelle durée nous avons codé nos épisodes (plus petites unité d'analyse) selon notre indicateur « Type de tâche ». Le résultat de ce travail de codage s'illustre par les *series keyword sequence map* que nous créons à partir de Transana. Il s'agit d'une carte qui montre pour chaque séquence comment se répartissent nos indicateurs. Nous donnerons un exemple plus bas dans la présentation des résultats.

#### 4.4 Découpage en phase et codage d'indicateurs pour caractériser la composante médiative

Un épisode est ensuite découpé en phase. Nous reprenons cette méthodologie de Chesnais (2009) et définissons une phase selon « le mode de travail des élèves (travail individuel ou collectif), le mode d'intervention de l'enseignant (absente, collective ou passe dans les rangs et fait des interventions individuelles) et le sujet mathématique (une question d'un exercice, une question posée par l'enseignant ou par un élève, un énoncé de cours,...) » (Ibid, p. 110) Une phase correspond à l'unité d'analyse la plus petite. Le codage de chaque phase permet de donner des indications sur le contenu des interactions.

Voici une liste des différentes phases que nous avons identifiées :

- Introduction : il s'agit d'une phase qui concerne soit des éléments de contenu (par exemple aborder des questions de définitions qui ne concernent pas un énoncé particulier) soit des éléments d'organisation de l'*activité* (création de groupe de travail).
- Consigne : phase durant laquelle l'enseignant donne la consigne de l'*activité* ou de la tâche annexe.
- Mise en commun : nous avons choisi de regrouper sous ce terme les phases de mise en commun de procédures, de corrections, de bilans, etc.
- Réalisation en commun : phase durant laquelle une tâche est réalisée en commun au tableau noir, généralement sous la gestion de l'enseignant (phase typique des cours dialogués).
- Réalisation individuelle ou en groupe : phase durant laquelle la réalisation de la tâche est laissée à la charge des élèves, soit individuellement soit en groupe.
- Transition : changement d'*activité*, interruption extérieure.
- Aide-mémoire : phase durant laquelle des éléments présents dans l'aide-mémoire ou un document jugé équivalent sont présentés.

#### 4.5 Analyse du déroulement d'une séance

Finalement, afin d'avoir un regard sur le déroulement local du scénario, nous avons choisi d'analyser pour chaque enseignant une séance particulière, choisie sur la base de l'analyse globale de la séquence. L'objectif de cette analyse est de mettre en évidence les choix de l'enseignant relatifs au déroulement d'une séance particulière. Ceci nous permet de caractériser la composante médiative (comment l'enseignant organise en classe les médiations entre les élèves et entre lui et les élèves (Robert & Rogalski, 2002)). Nous cherchons ensuite à généraliser ce que nous avons observé dans une séance par rapport à l'ensemble de la séquence en nous basant sur les résultats quantitatifs du codage sur *Transana*. A cette fin, nous avons également codé les épisodes selon les indicateurs suivants, qui témoignent de l'organisation sociale que nous observons majoritairement lors d'un épisode (l'épisode étant redécoupé si nécessaire pour affiner le codage)

com-ens	Partie commune de la séance, l'enseignant est face à la classe. C'est l'enseignant qui parle durant une très large majorité du temps. Les élèves n'interviennent que très ponctuellement pour répondre à une question ou pour demander un complément d'information.
com-él/ens*	Partie commune de la séance, l'enseignant est face à la classe. Il y a beaucoup d'échanges entre l'enseignant et les élèves cependant l'avancée de la discussion est menée par l'enseignant qui pose majoritairement des questions fermées dont la réponse va faire avancer son explication (à rapprocher du cours dialogué au sens de Hersant (2004)).
com-él/ens	Partie commune de la séance, l'enseignant est face à la classe, tous les élèves participent. Mise en commun, échange entre enseignant et élèves. Temps de parole plus ou moins partagé.
com-élèves	Partie commune de la séance, tous les élèves participent. Un ou plusieurs élèves passent devant la classe pour partager leur solution. Temps de parole plus important pour l'élève.
ind-ens. S/D	Le travail se fait individuellement et en silence, l'enseignant n'intervient pas ou que sur demande explicite des élèves.

ind-ens.passe	Le travail se fait individuellement et en silence, l'enseignant observe le travail des élèves, il interagit avec eux et fait des relances (privées ou publiques).
groupe	Le travail se fait par groupes de deux ou trois élèves, l'enseignant passe dans chaque groupe.

Tableau 4 – Codage selon l'organisation sociale

#### 4.6 Compte rendu des entretiens

Nous avons également travaillé sur *Transana* pour le traitement des enregistrements audio des entretiens. Nous avons fait le choix de ne pas procéder à une transcription complète, mais à un compte-rendu qui représente un premier niveau d'interprétation des données. D'un point de vue méthodologique nous avons suivi les étapes suivantes :

- Écoutes des entretiens, transcription de quelques extraits.
- Production de notes d'observation qui permettent de faire des liens entre différentes parties des entretiens (et certains éléments observés lors des séances).
- Rédaction de comptes-rendus reprenant la narration des témoignages et la chronologie des événements.

Nous avons ensuite établi les *profils* des différents enseignants à partir des comptes-rendus. Ces *profils* présentent une synthèse des informations dont nous disposons pour chacun (voir le chapitre 3 pour les résultats des analyses). Ce point de vue a été complété par une analyse descendante en référence au cadre théorique de la structuration du milieu, dont nous ne parlons pas dans cette contribution.

## IV - DEUX ETUDES DE CAS : SOPHIE ET MATHILDE

Nous allons à présent présenter quelques-uns des résultats de notre travail en nous centrant sur le cas de deux des enseignantes et en référence quasi exclusivement au cadre de la double approche, passant sous silence (pour des questions de place) l'éclairage de la structuration du milieu.

### 1 Éléments choisis du profil des deux enseignantes

Mathilde et Sophie travaillent dans la même école et l'année de notre observation elles enseignent respectivement dans une classe de 6P et de 5/6P (double degré). Depuis le début de l'année, elles collaborent pour élaborer une planification pour les 6P, dans différentes disciplines (mathématiques, allemand, français, etc.). Sophie prévoit ensuite seule le programme pour les 5P. Elles ont toutes deux obtenu une licence en sciences de l'éducation mention enseignement à l'université de Genève, respectivement en 2002 et 2004. Mathilde enseigne en 6P depuis trois ans. Sophie a principalement enseigné en 5P, c'est la première fois qu'elle a des 6P.

Nous avons assisté au rendez-vous durant lequel elles ont planifié, avec une troisième collègue (non observée) la séquence concernant le thème 9 : *Aires et volumes*. Cette rencontre a eu lieu un mercredi matin environ un mois avant le début de la réalisation de la séquence en classe. Pour ce thème, elles n'ont utilisé que les moyens COROME. Mathilde est la plus expérimentée du groupe ; l'année de notre observation c'est la troisième fois qu'elle a des 6P, c'est donc elle qui mène la discussion.

Lors de cette rencontre les enseignantes se basent sur le *Plan* du thème 9 et sur la liste des *activités* réalisées par Mathilde l'année d'avant, afin de décider de la liste des *activités* qu'elles vont proposer aux élèves dans les deux classes en parallèle. Elles calculent approximativement selon le nombre de périodes d'enseignement restantes avant les épreuves cantonales le nombre d'*activités* qui pourront être réalisées et font des choix en conséquence. Cette année, elles sont obligées d'aller « à l'essentiel », car elles sont en retard par rapport au programme. Le temps joue donc comme une contrainte forte dans l'organisation de la séquence.

L'analyse des échanges entre les enseignantes, lors de cette rencontre, montre qu'elles parlent peu des objectifs d'enseignement qui semblent implicitement connus et partagés. Lors du premier entretien, Mathilde explique que les objectifs restent implicites car, d'une part, elles savent ce qu'il

faut faire en 6P et, d'autre part, le plan du thème proposé dans les moyens COROME 6P est clair et sert de référence.

Par ailleurs, les enseignantes n'entrent pas dans une analyse très approfondie des *activités*. Les propos utilisés pour qualifier les différentes *activités* restent très superficiels : « celle-ci elle est sympa », « elle est bien car elle permet de travailler sur tous les polygones » ou « celle-ci est plus compliquée, elle demande un long temps de recherche ». Les raisons plus profondes qui justifient le choix de telle ou telle *activité* par rapport à la construction de la séquence restent implicites. A ce sujet, Mathilde précise lors de l'entretien que ses collègues lui font « confiance », elle base son choix d'une part sur la liste d'*activités* qu'elle a proposées les deux dernières années, qui est initialement le fruit d'une ancienne collaboration.

Il s'agit donc, dans cette première phase, de décider d'une liste d'*activités* et Mathilde précise qu'elle et ses collègues vont ensuite se « replonger » chacune de leur côté dans chacune des *activités* afin de voir « ce qu'il y a derrière » (quels sont les objectifs, les notions théoriques, les stratégies que peuvent mettre en place les élèves). Elle décrit cette étape comme une démarche plus individuelle qui ne peut se faire à trois.

Notons que ni Mathilde, ni Sophie ne gardent de trace écrite de ce travail de préparation, si ce n'est la liste des *activités* proposées et certains éléments de correction qu'elles notent directement au fil des exercices dans leur exemplaire personnel du livre de l'élève. On retrouve chez Sophie le même mode de fonctionnement que chez Mathilde concernant la préparation de l'enseignement, d'abord établir une liste d'*activités* puis préparer plus spécifiquement chaque séance. Sophie parle également de « confiance » ce qui montre l'importance de la collaboration et la place qu'elle tient dans la préparation, en comblant ce qui est ressenti comme un « manque » des moyens COROME.

Cependant, l'étude des propos de Sophie lors du dernier entretien nous permet de mettre en évidence que les objectifs des deux enseignantes sont en fait très différents. Pour Sophie les procédures numériques et notamment l'introduction des techniques de calcul d'aires pour les triangles, les parallélogrammes et les losanges représentent un enjeu important de la séquence, bien que ce ne soit pas au programme de 6P et que les moyens COROME précisent : « Tout au long de la sixième, on ne calcule donc pas encore l'aire d'un parallélogramme, d'un losange ou d'un triangle selon le modèle abstrait d'une opération de nombres réels ou d'une formule, on transforme ces figures en rectangles équivalents dont on maîtrise le calcul de l'aire. ». En effet, pour elle enseigner la notion d'aire implique forcément d'enseigner les formules de calcul d'aires. De plus, la formule du calcul d'aire pour le rectangle et le carré c'est, selon elle, quelque chose qui a déjà été abordé les années précédentes, donc il lui paraît important d'aller plus loin en introduisant les formules de calcul pour les autres polygones de manière à avancer le programme de l'année suivante, ce qu'elle juge comme un avantage pour les élèves. De son côté, Mathilde elle, considère que l'objectif principal concerne la compréhension de la notion d'aire et les formules de calcul pour le carré et les rectangles. Elle se base sur cet objectif minimal car elle sait que dans les épreuves cantonales, épreuve de référence que passent tous les élèves de 6P genevois, il n'y a jamais eu d'exercice qui demande plus au niveau de la notion d'aire.

Il y a donc, d'une part, une distance entre les objectifs des moyens COROME et du Plan d'études et les objectifs que se fixent Sophie et Mathilde. D'autre part, ces objectifs restant totalement implicites dans le travail de collaboration, ils ne sont pas partagés par les deux enseignantes. L'analyse des scénarios et de leur déroulement va permettre de voir de quelle manière vont évoluer les projets d'enseignement des deux enseignantes qui partent pourtant d'une même liste d'*activités*.

## 2 Bref aperçu des deux scénarios

Rappelons que Mathilde et Sophie ont toutes deux consacré 5 séances au thème 9 pour des durées totales quasi identiques de respectivement 6h30 et 6h15. Les schémas ci-dessous permettent d'avoir une vision globale des scénarios de Mathilde et de Sophie que nous allons commenter :

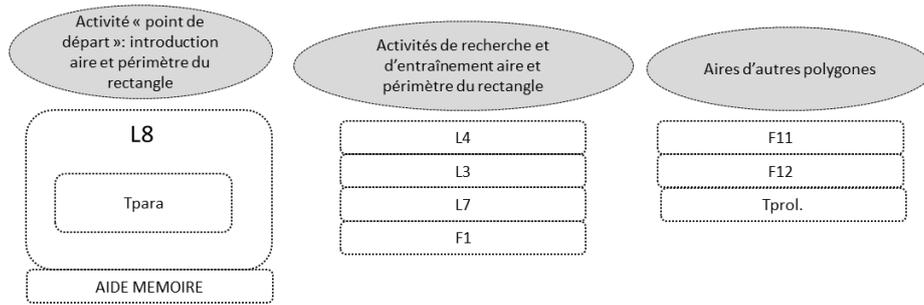


Figure 5 – Structure globale du scénario de Mathilde

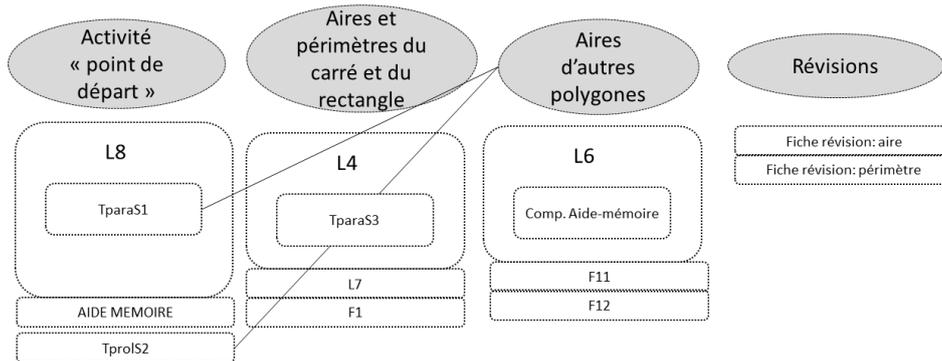


Figure 6 – Structure globale du scénario de Sophie

L'analyse *a priori* du scénario de Mathilde nous a permis de mettre en évidence une structure en trois parties : une séance introductive, trois séances consacrées à l'aire du carré et du rectangle et une séance d'introduction à l'aire d'autres polygones. Cette structure correspond au plan du thème proposé dans le livre du maître, si ce n'est que peu de temps est accordé à la troisième partie (1 séance).

L'analyse *a priori* du scénario de Sophie nous a permis de mettre en évidence une structure en quatre parties : une *activité* d'introduction, une série d'*activités* sur l'aire et le périmètre de carré et du rectangle, une série d'énoncés d'introduction à la mesure d'aires d'autres polygones réguliers et une séance de révision. La structure du scénario met en évidence que les *activités* COROME sont souvent mêlées à des tâches parallèles ce qui induit un scénario plutôt éclaté. Nous voyons par exemple que la première tâche parallèle est en fait en lien avec la deuxième partie du scénario (Figure 7).

Bien que Sophie et Mathilde partent du même projet commun, nous voyons bien comment ont évolué les deux scénarios. Alors que le départ est presque identique, l'écart se creuse au fil des séances. Il est pourtant intéressant de noter que dans les entretiens, Mathilde et Sophie ne semblent pas conscientes de ces différences et continueront sans doute à préparer une liste d'*activité* en commun l'année suivante.

Nous allons à présent nous intéresser au déroulement de la première séance dans les deux classes. Nous verrons que des tensions se font sentir dès l'introduction du thème et qu'il devient problématique pour Sophie de proposer une tâche qui ne porte pas les objectifs qu'elle s'est fixés.

### 3 Comparaison de la réalisation en classe de la première tâche et analyse plus globale des composantes médiative et cognitive

Le tableau ci-dessous synthétise la succession des phases durant la réalisation de l'*activité* COROME *Fraction de terrain* dans la classe de Sophie et de Mathilde.

Sophie		Mathilde	
Phases	Durée en minutes	Phases	Durée en minutes
Consigne	7	Consigne	3
Réalisation individuelle	6	Réalisation individuelle	10
Mise en commun	3	Mise en commun	7
Réalisation individuelle	3	Tâche parallèle	19
Mise en commun	8	Réalisation individuelle	39
Tâche parallèle (interruption)	5		
Mise en commun (reprise)	8		
Aide mémoire	4		
Tâches de prolongement	8		

Tableau 5 – Comparaison de la succession des phases pour Mathilde et Sophie

Nous voyons très clairement ici que, bien que la même *activité* ait été proposée aux élèves, sa gestion en classe est totalement différente entre les deux enseignantes, ce qui fait que l'activité des élèves n'est par conséquent pas du même type dans les deux classes.

Dans la classe de Mathilde le nombre de phases est limité. La consigne est très courte. Lors de la mise en commun, les interactions témoignent d'une discussion entre l'enseignante et les élèves, voire entre les élèves seuls qui ont une participation active dans l'avancée de la discussion. Mathilde gère ensuite au niveau individuel l'avancée du projet global à partir de ses interactions avec chaque élève. Le graphique ci-dessous offre un regard global sur la séquence, on peut y voir que cette première séance est représentative du mode de fonctionnement de Mathilde et correspond tout à fait à ce qu'elle témoigne de sa pratique dans les entretiens. En effet, il est important pour elle de laisser les élèves travailler de manière autonome, de les laisser « se débrouiller ». La mise en commun est un moment de discussion entre elle et ses élèves, les solutions sont partagées mais elle ne fait aucune validation à ce moment là. La correction de l'*activité* est gérée de manière individuelle et Mathilde se donne alors la possibilité de voir le travail de chaque élève.

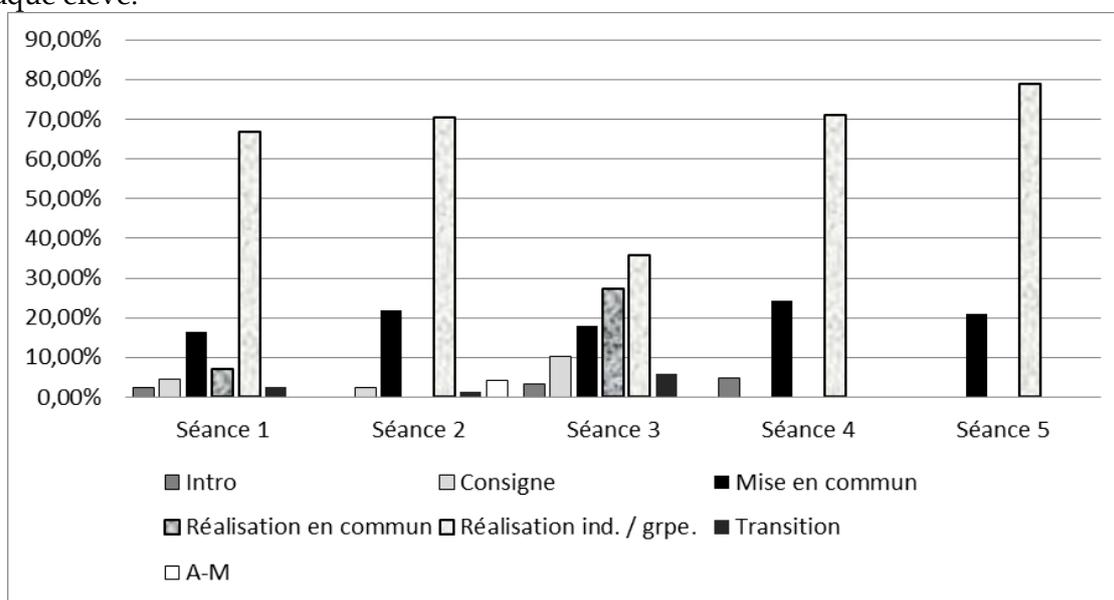


Figure 7 – Codage des phases dans la séquence de Mathilde

Dans la première séance de Sophie nous observons d'abord un temps de consigne plus long, qui entre en écho avec le souci exprimé par Sophie lors des entretiens de s'assurer que les élèves comprennent bien la consigne, et ne soit pas « bloqués » sans savoir « quoi faire ».

Il apparaît ensuite que les moments de mise en commun et de réalisation individuelle s'enchaînent très rapidement. Ceci est emblématique du mode de fonctionnement de Sophie qui a tendance à guider la réalisation de la tâche. En effet, elle insiste dans les entretiens sur l'importance

« d'avancer ensemble ». Aussi, contrairement à ce que nous avons pu observer dans la classe de Mathilde pour la séance 1, ici l'avancée du projet est gérée en collectif. Sophie contrôle globalement le travail des élèves en faisant régulièrement des mises en commun durant lesquelles, ils se mettent d'accord sur une stratégie de résolution qui va devenir commune : la décomposition-recomposition de la surface grisée.

Cependant, du fait de ce guidage de l'activité des élèves, la tâche est également déviée sur des tâches annexes proposées par Sophie. Ainsi elle oriente l'activité des élèves de manière à introduire des connaissances liées aux applications de formules pour calculer l'aire de parallélogrammes, triangles et losanges qui sont des objectifs centraux de son projet global. L'exemple ci-dessous permet d'illustrer l'introduction d'une tâche de prolongement qui montre bien de quelle manière le projet plus personnel de Sophie entre en tension par rapport au déroulement de la tâche principale qui ne sert alors plus que de support matériel pour introduire d'autres connaissances dans un enseignement frontal au tableau.

Dans la continuation de la mise en commun, l'enseignante demande aux élèves de prendre leur aide-mémoire qui présente les formules de calcul des aires du carré et du rectangle. Puis elle reprend un schéma réalisé lors de la mise en commun à propos de l'activité précédente qui se trouve au tableau.

	S1-ca-Tprol-Consigne: calculer l'aire du triangle rectangle (reprise schéma <i>activité</i> précédente) Ens: je vais vous effacer un petit bout / [...]mon triangle ici / qui me donne l'aire de ce triangle ? / heu là vous savez parce qu'on l'a calculée avant ... on a dit que un triangle vaut quoi ? ... / 9 cm <sup>2</sup> / vous savez que c'est neuf parce qu'on l'a vu / mais je fais comment / je ne sais pas que ça vaut neuf / je vais même carrément vous changer / on va dire qu'il n'y a pas le trois / comment est-ce que je fais / pour faire l'aire de ce triangle ... je suis un peu embêtée ... / Karen?
--	---

La tâche est réalisée en commun, toute la classe participe.

**Tableau 6** – Exemple d'une tâche de prolongement

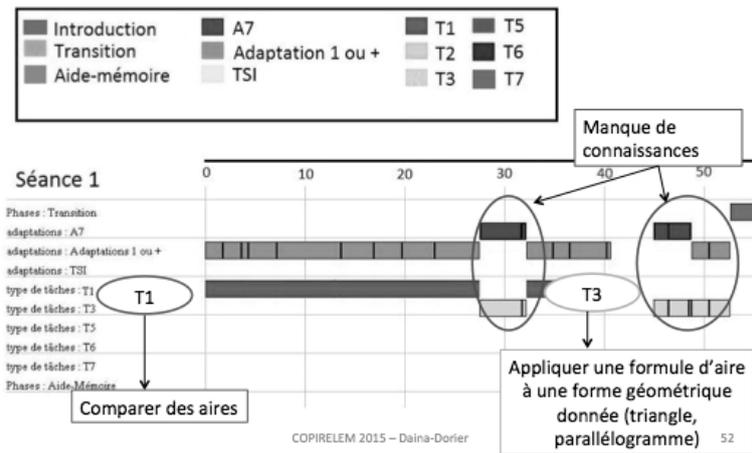


**Figure 8** – Photo du tableau dans la classe de Sophie

Nous voyons bien ici que Sophie propose une tâche complémentaire, dans le prolongement du travail fait sur la première *activité*, de manière à aller « plus loin » par rapport aux objectifs prévus dans les moyens officiels (et l'aide-mémoire) et aborder le calcul de l'aire d'un triangle. Cette tâche est problématique car les élèves ont déjà la valeur qu'ils n'ont pas « calculée avant », comme le stipule Sophie, mais qu'ils ont obtenue grâce à un travail de déduction, de découpage/recollement des différentes surfaces du dessin. Elle va donc changer une donnée du problème. Sophie fait ici preuve d'improvisation, mais les choix qu'elle est amenée à faire sont fortement liés à sa conception du thème et à la manière dont elle a préparé son cours.

Ce mode de gestion a comme conséquence une perte du sens du problème original qui ne devient qu'un prétexte à l'introduction de mini tâches qui visent à introduire des techniques. Ceci pose également des problèmes au niveau de la construction d'un milieu qui puisse devenir significatif pour l'élève. Ceci peut s'observer au niveau de l'analyse de l'itinéraire cognitif proposé aux élèves lors de cette séance, que nous illustrons ci-dessous avec le *series keyword sequence map* réalisé à partir de Transana.

Sophie, séance 1



En début de séance, comme dans la classe de Mathilde, Sophie propose une tâche de type T1 et nous avons vu que deux techniques peuvent être mises en œuvre : la première purement géométrique, la deuxième qui implique une procédure de mesurage. Cependant, assez rapidement, Sophie propose des tâches annexes de types T3 qui viennent interrompre le travail sur la tâche de type T1. Ces tâches mettent en avant des techniques de mesure d'aire du triangle et du parallélogramme par décomposition-recomposition pour les ramener à un rectangle dans le but d'introduire la formule de calcul et se situent donc en rupture par rapport à ce que les élèves sont en train de faire. Les différents types de tâches sont introduits de manière déconnectée et les élèves manquent de connaissance pour réaliser effectivement les tâches proposées. Ce qui explique la nécessité d'un guidage de la part de l'enseignante. Les tensions que nous avons décrites sont ici bien visibles.

La graphique ci-dessous permet de resituer ces observations par rapport à l'ensemble de la séquence.

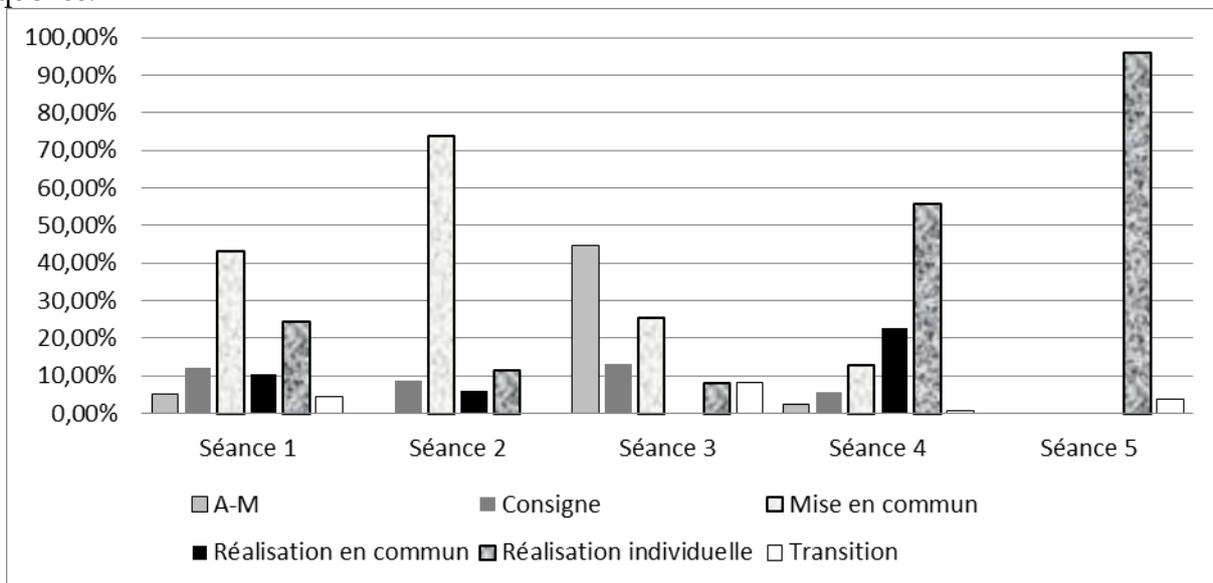


Figure 9 – Codage des phases dans la séquence de Sophie

Comme nous l'avons déjà mis en évidence dans l'étude du scénario, Sophie a organisé sa séquence en deux phases, la première est plus reliée au projet de Mathilde alors que la deuxième s'en distancie. Nous retrouvons dans ce graphique cette distinction entre deux moments distincts dans le scénario :

- Le premier (séances 1 à 3) se caractérise par des temps de mise en commun important et un temps de réalisation individuelle réduit. A la séance 3, 45% du temps est passé à commenter un complément

de l'aide-mémoire (un document qui présente les contenus théoriques succincts mais ne propose pas d'exercices pour l'élève).

- Le deuxième (séances 4 et 5) se caractérise par des temps de travail individuel plus longs.

Nous retrouvons donc ici une organisation de type : introduction des connaissances puis entraînement. Paradoxalement, les *activités* choisies dans le scénario de Sophie ne se prêtent pas, *a priori*, à un déroulement de ce type, car il s'agit de situations-problèmes. En fait, ces *activités* deviennent un prétexte et Sophie passe plus de temps à donner des explications ou discuter du problème (temps de mise en commun) qu'à laisser du temps aux élèves pour chercher effectivement la solution au problème.

Afin d'analyser plus en détail les interactions que ces deux enseignantes ont avec leurs élèves, nous allons à présent considérer la répartition du temps selon l'organisation sociale pour la séance 1 et pour la totalité de la séquence.

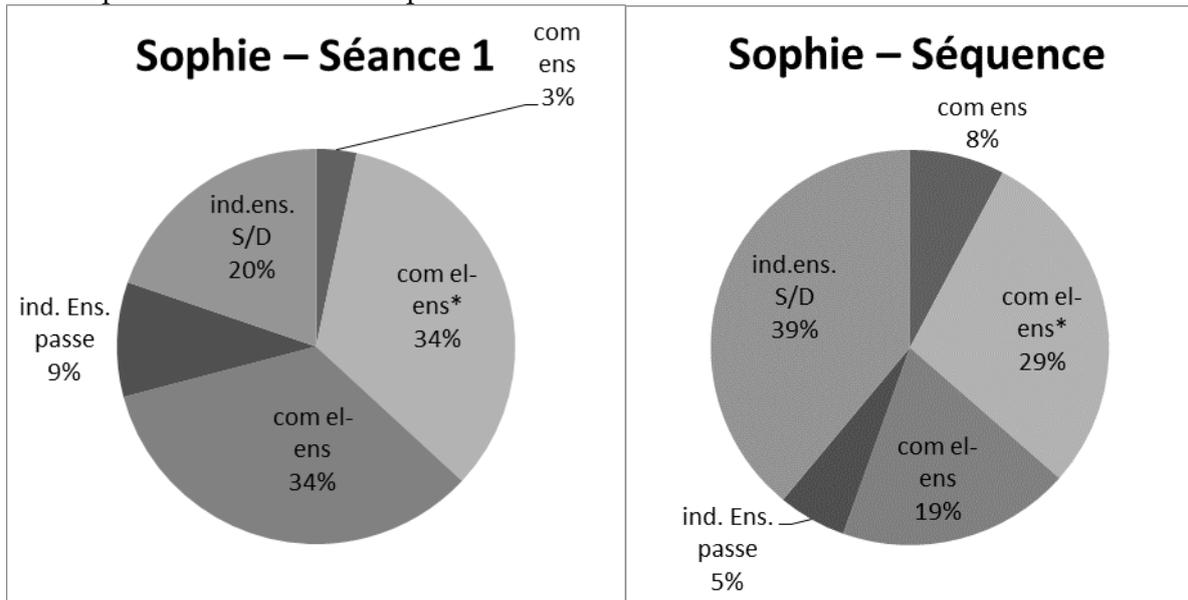


Figure 10 – Répartition du temps chez Mathilde selon l'organisation sociale dans la séance 1 et la totalité de la séquence

Dans la classe de Sophie, la première séance se caractérise par un temps de cours dialogué important (34%), ce qui confirme nos observations concernant le fait que la résolution des tâches est très guidée par l'enseignante et qu'elles deviennent prétexte à l'exposition de connaissances. Cependant, le temps d'interaction type cours dialogué est équivalent au temps de discussion avec un temps de parole partagé entre l'enseignante et les élèves (com, el-ens 34%). Ceci nous oblige donc à modérer notre observation et montre que les élèves sont malgré tout actifs dans ces moments de discussion. Le temps de travail individuel est cependant plus réduit que ce que nous pouvons observer dans la classe de Mathilde, ci-dessous.

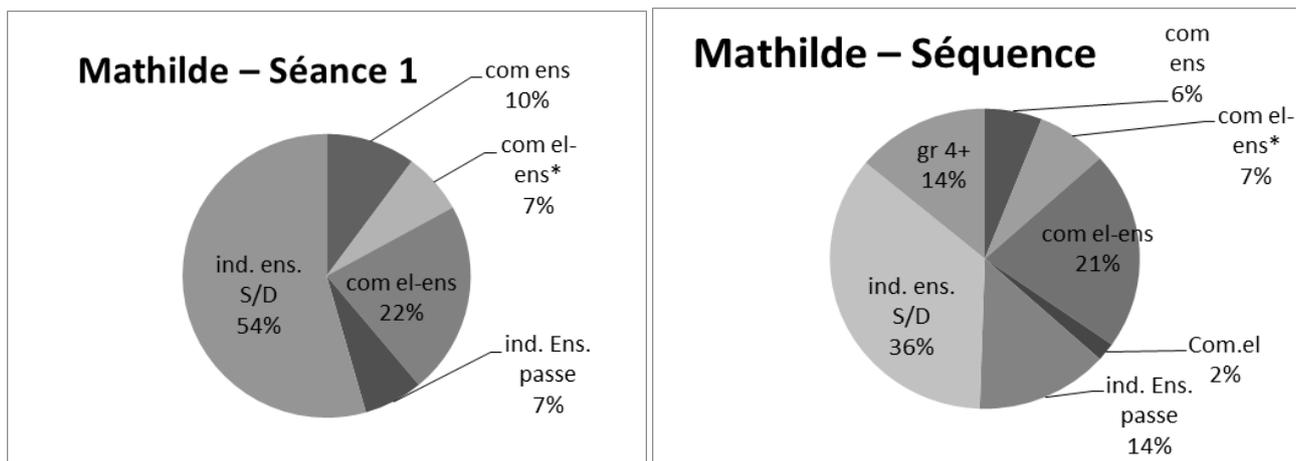


Figure 11 – Répartition du temps chez Sophie selon l'organisation sociale dans la séance 1 et la totalité de la séquence

Si nous comparons ces résultats concernant la totalité de la séquence dans la classe de Mathilde et de Sophie, nous pouvons voir que les différences, notamment au niveau du temps de travail individuel, se réduisent car, une fois les notions théoriques introduites, Sophie prévoit deux séances de travail sur des exercices.

Cependant si nous comparons la répartition au niveau des types de tâches proposés dans les deux classes nous retrouvons un écart au niveau des contenus. Comme nous pouvons le voir, Sophie axe principalement son projet sur trois types de tâches (T2, T7 et T3) qui sont directement destinés à entraîner des techniques numériques (mesurage, application de formules pour les calculs d'aires, changement d'unité). Alors que le type de tâches T5 est sous représenté par rapport à la classe de Mathilde. Le type de tâche « Optimiser le partage d'une surface en des surfaces d'aire(s) et/ ou de forme(s) donnée(s) » est lié à des problématiques autour de la notion d'aire et correspond à des situations-problèmes qui sont très présentes dans les MER.

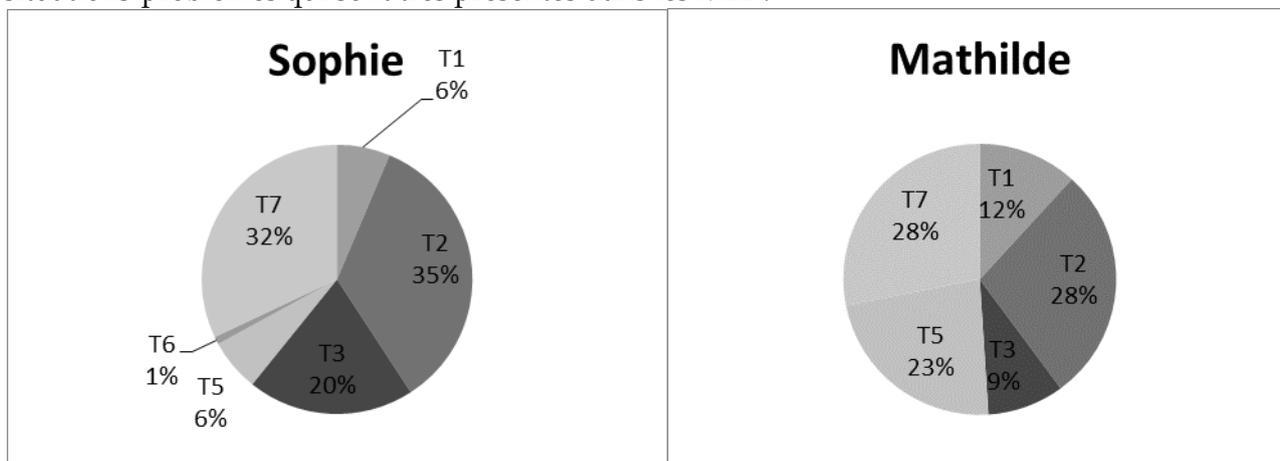


Figure 12 – Comparaison des répartitions des types de tâches entre Sophie et Mathilde

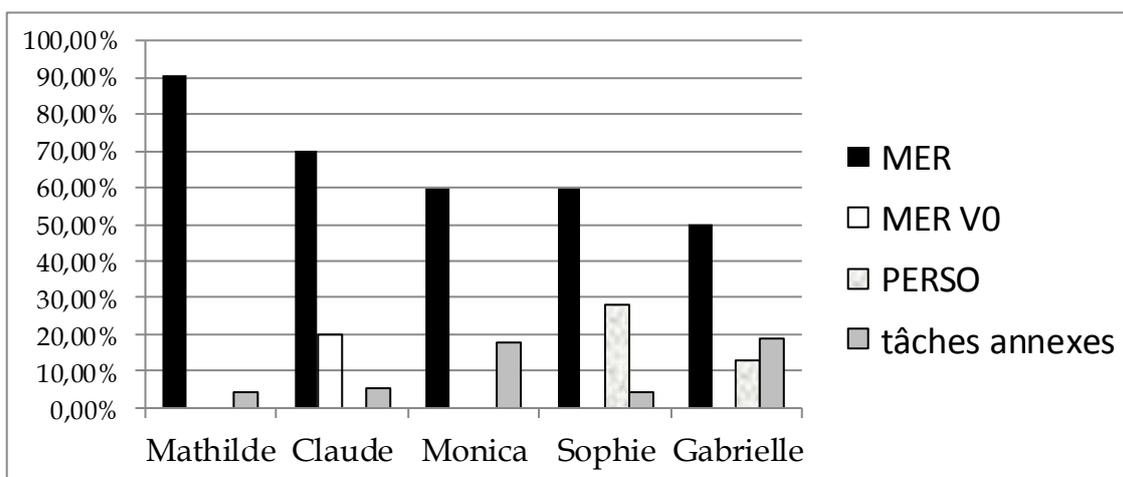
Nous pouvons donc observer une grande variabilité dans les pratiques de ces deux enseignantes, ce qui a pour première conséquence que l'activité des élèves n'est pas du tout la même dans la classe de Sophie que dans celle de Mathilde, bien que les mêmes activités soient proposées lors des deux premières séances. Ce qui questionne le plus reste que ces différences ne semblent pas être la conséquence de choix conscients des enseignantes, qui malgré leur différent mode de fonctionnement trouve un intérêt à préparer ensemble les séquences.

Nous allons maintenant donner quelques résultats globaux de la comparaison des cinq enseignants du dispositif.

#### 4 Résultats globaux

Les résultats de nos analyses des observations faites dans les cinq classes que nous avons citées dans le dispositif, mettent en évidence une grande variabilité dans les pratiques des cinq enseignants, aussi bien au niveau des moments de préparation, que des habitudes de gestion de classe, bien qu'ils fassent tous référence aux ressources COROME. Dans ce sens, nos résultats concordent avec ceux de Ardit (2011, 2012).

En effet, si les enseignants disent tous utiliser principalement les MER, les observations en classe montrent que dans les faits, les élèves ne travaillent pas tous la majorité du temps sur des énoncés issus de ces ouvrages. En effet, alors que chez Claude et Mathilde cela représente presque la totalité du temps, pour Monica, Sophie et Gabrielle ce n'est plus que la moitié du temps. Le reste est partagé entre des tâches annexes et des énoncés tirés d'autres ressources. Les enseignants investissent donc différemment la marge de manœuvre dont ils disposent, ce qui implique bien sûr que l'activité des élèves n'est pas la même dans toutes les classes, malgré le fait que la même ressource soit distribuée à tous les élèves.



Nos analyses des pratiques enseignantes ont permis de mettre en évidence trois profils différents dans l'utilisation des ressources :

##### Des pratiques en adéquation avec les MER

Les deux enseignants qui utilisent le plus les MER en classe, Claude et Mathilde, sont ceux chez qui, nous observons des pratiques en adéquation avec ce que les concepteurs de cette ressource préconisent.

A ce stade de notre analyse, il semblerait que l'expérience, de bonnes connaissances mathématiques et didactiques et un intérêt pour les mathématiques jouent comme une composante personnelle déterminante pour Claude. Dans le cas de Mathilde, c'est plutôt la qualité de sa collaboration avec un collègue ainsi que sa conception des apprentissages et des élèves qui semblent être des composantes personnelles déterminantes. L'expérience joue également un rôle pour Mathilde, qui comme nous l'avons vu, affine son projet d'une année à l'autre.

##### Des pratiques qui entrent en tension avec les MER

Comme nous l'avons mis en évidence dans la première partie de notre texte, les MER ont un statut particulier dans le contexte genevois. Cette ressource fait partie des documents de référence qui définissent les attentes institutionnelles. Dès lors, il paraît évident que cette dernière joue comme une contrainte institutionnelle et sociale forte. En effet, tenir un discours qui irait à l'encontre des conceptions véhiculées par cette ressource serait indirectement se déclarer en non-conformité par rapport aux attentes institutionnelles. Pourtant, nombre d'enseignants n'adhèrent pas entièrement aux conceptions socio-constructivistes de l'apprentissage, ce qui génère dès lors des tensions et un

double niveau de discours. C'est ce phénomène que nous observons chez deux des enseignantes : Sophie et Monica.

### **Des pratiques qui se distancient des MER**

Contrairement à Sophie et Monica qui semblent chercher malgré tout une adéquation avec la ressource officielle, dans le cas de Gabrielle nous voyons que cette composante n'est pas déterminante. Elle se distancie de cette ressource en prenant explicitement position contre certains choix des concepteurs qui ne lui conviennent pas. Le fait que Gabrielle n'ait pas suivi la formation officielle pour devenir enseignante explique certainement en partie ce fait, les MER jouant alors moins pour elle le statut de référence absolue.

---

## **V - CONCLUSION**

---

Dans notre travail le fait que la Suisse romande ait adopté un système de ressource unique officielle véhiculant des choix pédagogiques forts joue un rôle central dans la façon dont nous avons appréhendé la question de l'appropriation de la ressource dans la préparation et la réalisation du travail en classe. Il n'en reste pas moins que notre travail montre de façon précise et parfois criante comment même avec une même ressource et une part de travail de préparation commune, deux enseignantes peuvent en arriver à mettre en scène des *activités* identiques qui vont générer un travail très différent des élèves. Ceci montre, s'il en était besoin que la variable « enseignant » est fondamentale dans le rapport que les élèves peuvent construire au savoir. Certes un travail de formation à l'usage des ressources peut pallier en petite partie ces différences, comme on le voit dans notre étude avec le cas extrême de Gabrielle, qui est la seule à ne pas avoir eu une formation initiale liée à l'usage de la ressource officielle. Toutefois, les différences restent encore importantes à formation et ressource égales !

---

## **VI - BIBLIOGRAPHIE**

---

- ARDITI S. (2011), *Variabilité des pratiques effectives des professeurs des écoles utilisant un même manuel écrit par des didacticiens*. Thèse de doctorat en didactique mathématiques. Université Paris Diderot.
- ARDITI S. (2012), Manuels scolaires et pratiques des enseignants : des relations complexes. In S. Coppé & M. Haspekian (Ed.), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques (année 2012)*. Paris : IREM Paris 7.
- ARDITI S. & DAINA A. (2012), Manuels scolaires et pratiques des enseignants en France et en Suisse romande. *Actes du XXXIX<sup>ème</sup> colloque COPIRELEM, Quimper, 20 – 22 juin 2012*.
- ARDITI S. & BRIAND J. (2014), « Regards croisés de chercheurs, auteurs de manuels et formateurs. Utilisation effective de manuels scolaires par des professeurs des écoles. Pistes pour la formation. » *Actes du XXXI<sup>ème</sup> colloque de la Copirelem, Mont-de-Marsan 2014*.
- BROUSSEAU G. (1988), Le contrat didactique : le milieu. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9(3), 309–336.
- BROUSSEAU G. (1996), L'enseignant dans la théorie des situations didactiques. In R. Noirfalise & M-J Perrin-Glorian (Ed.), *Actes de la 8<sup>ème</sup> Ecole d'Été de Didactique des Mathématiques*. (pp.3–46). IREM de Clermont-Ferrand.
- CHESNAIS A. (2009), *L'enseignement de la symétrie axiale en sixième dans des contextes différents : les pratiques de deux enseignants et les activités des élèves*. Thèse de doctorat, Université Paris Diderot (Paris 7).
- COMITI C., GRENIER D. & MARGOLINAS C. (1995), Niveaux de connaissances en jeu lors d'interactions en situation de classe et modélisation de phénomènes didactiques. In G. Arzac (Ed.) *Différents Types de savoirs et leurs articulations* (pp. 91–127). Grenoble : La Pensée Sauvage.

DAINA A. (2013), *Utilisation des ressources: de la préparation d'une séquence à sa réalisation en classe de mathématiques. Cinq études de cas sur la notion d'aire dans l'enseignement primaire genevois*. Thèse, FAPSE, Université de Genève.

DOUADY R. & PERRIN-GLORIAN M.-J. (1989), Un processus s'apprentissage du concept d'aire de surface plane. *Educational Studies in Mathematics*. 20(4), 387–424.

HERSANT M. (2004), Caractérisation d'une pratique d'enseignement des mathématiques, le cours dialogué, *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies* 4(2), 241–258.

MARGOLINAS C. (2002), Situations, milieux, connaissances. Analyse de l'activité du professeur. In J-L Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot & R. Floris (Ed.), *Actes de la 11<sup>ème</sup> Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques* (pp. 141–157). Grenoble : La Pensée Sauvage.

PERRIN-GLORIAN M.-J. (1989-1990), L'aire et la mesure. *Petit x*, 24, 5–36.

ROBERT A. & ROGALSKI J. (2002), Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *Revue Canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505–528.

ROBERT A. (2015), Une analyse qualitative du travail des enseignants de mathématiques du second degré en classe et pour la classe : éléments méthodologiques. In Y. Lenoir, & R. Esquivel (Ed.). *Procédures méthodologiques en acte dans l'analyse des pratiques d'enseignement : approches internationales*. (T.2, pp.373–400). Longueuil : Groupéditions Éditeurs.

ROCHER G. (2007), Le manuel scolaire et les mutations sociales. In M. Lebrun (Ed.). *Le manuel scolaire d'ici et d'ailleurs, d'hier à demain*. Québec : Presses de l'université du Québec.

RODITI E. (2005), *Les pratiques enseignantes en mathématiques, entre contraintes et liberté pédagogique*. Paris : L'Harmattan.

RODITI E. (2010), Le développement des pratiques enseignantes en mathématiques d'un professeur d'école : une étude sur dix années d'exercice. In M. Abboud-Blanchard & A. Flückiger (ed.) *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques. Année 2010* (pp. 201–229). Paris : IREM et ARDM.

ROGALSKI J. (1982), Acquisition de notions relatives à la dimensionnalité des mesures spatiales (longueur, surface). *Recherches en didactiques des mathématiques*, 3(3), 343–396.

SCHNEUWLY B., DOLZ J. & RONVEAU C. (2006), Le synopsis : un outil pour analyser les objets enseignés. In M.-J. Perrin-Glorian & Y. Reuter (Ed.) *Les méthodes de recherche en didactiques* (pp. 175-189). Villeneuve d'Asc : Presses Universitaires du Septentrion.

### **Moyens d'enseignement romand 6P :**

CHASTELLAIN M. (2002), *Méthodologie - commentaires. Mathématiques sixième année*. Neuchâtel : COROME.

CHASTELLAIN M. (2002), *Livre de l'élève. Mathématiques sixième année*. Neuchâtel : COROME.

CHASTELLAIN M. (2002), *Fichier de l'élève. Mathématiques sixième année*. Neuchâtel : COROME.