

Pluralités culturelles et universalité des mathématiques :
enjeux et perspectives pour leur enseignement
et leur apprentissage

espace mathématique francophone
Alger : 10-14 Octobre 2015



L'INTEGRATION DES RESSOURCES MATHENPOCHE UN MOTEUR POUR LE DEVELOPPEMENT DU TRAVAIL COLLABORATIF DES ENSEIGNANTS DE MATHÉMATIQUES DE COLLEGE: CAS DE L'ALGERIE

Karima SAYAH*

Résumé – Le programme de la réforme Algérien vise la restructuration du système éducatif, privilégiant l'approche par les compétences (Perrenoud 1997) et l'introduction des TICe. Dans ce contexte, la mission didactique de l'enseignant de mathématiques devient plus complexe, elle requiert de sa part un questionnement de ses pratiques, ses ressources et ses connaissances professionnelles. Notre questionnement porte sur la capacité qu'a l'intégration des ressources Mathenpoche sur le travail collectif des enseignants. Pour éclairer nos questions, nous nous appuyons sur l'approche documentaire du didactique (Gueudet & Trouche 2008), que nous élargissons pour un suivi collectif. Nous présenterons dans cet article les résultats concernant une enseignante. Son travail avec le collectif a convergé vers la conception d'une nouvelle ressource (QCM) qui met en évidence une amorce d'évolution de son système documentaire.

Mots-clefs: Approche documentaire, approche par les compétences, travail collectif, développement professionnel, enseignement des mathématiques et TICE.

Abstract – The program of the Algerian reform is the restructuring of the education system, emphasizing the approach by skills (Perrenoud 1997) and the introduction of ICT. In this context, the educational mission of the mathematics teacher becomes more complex, it requires from him a questioning its practices, professional resources and knowledge. Our inquiry is about the ability of integrating Mathenpoche resources on the collective work of teachers. To illuminate our questions, we rely on the documentary approach of didactics (Gueudet & Trouche 2008), as we expand to a collective monitoring. We present in this paper the results for a teacher. His work with the group converged on the design of a new resource (QCM) that highlights a primer of changes in its documentation system.

Keywords: Documentary approach, approach by competence, collective work, professional development, mathematics and ICT

I. INTRODUCTION

Plusieurs pays, ont adopté l'approche par les compétences dans l'organisation de leurs curriculums, Le programme de la réforme Algérien (PARE¹) vise la restructuration du

* Laboratoire Sciences et Société ; Historicité, Education et Pratiques (S2HEP), Université Claude Bernard Lyon 1 et École Normale Supérieure de Lyon. – FRANCE – lasmars@yahoo.fr

¹ PARE: Programme d'appui de l'UNESCO à la réforme du système éducatif. En ligne: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001583/158372f.pdf>

Sayah K. (2015) L'intégration des ressources MathEnPoche un moteur pour le développement du travail collaboratif des enseignants de mathématiques de collège: Cas de l'Algérie. In Theis L. (Ed.) *Pluralités culturelles et universalité des mathématiques: enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage* – Actes du colloque EMF2015 – GT6, pp. 623A-623Q

système éducatif, privilégiant l'approche par les compétences (Perrenoud 1997) et l'introduction des TICe.

À l'instar de nombreux pays et à l'ère du numérique, cette réforme du programme de l'éducation nationale a montré une forte volonté quant à l'intégration des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement (TICe). Ces derniers sont particulièrement bien adaptés aux champs des mathématiques. Pour (Marcel 2014) c'est le temps de la génération C, autrement dit la génération Connectée des trois « C » : communiquer, collaborer, créer qui chevauchent aussi bien pour les élèves que pour les nouveaux enseignants. Hormis dans sa tâche professionnelle, ces actions sont désormais présentes via les réseaux sociaux pour cette génération. Nous pourrions à titre d'exemple marquer la présence des enseignants bénévoles de mathématiques d'Algérie via des sites non institutionnalisés ou via des associations².

Dans ce contexte, la mission didactique de l'enseignant de mathématique devient plus complexe, elle requiert de sa part un questionnement de ses pratiques, ses ressources et ses connaissances professionnelles. Nous fixons notre regard sur la documentation des enseignants de mathématiques, et sur leurs pratiques individuelles et collectives et leurs impacts sur leur développement professionnel (Engeström 1994).

Un bon exemple des activités collectives des enseignants aussi de mathématique est l'association *sésamath* née en 2001 de la fusion de plusieurs sites dédiés à l'enseignement de cette discipline, est un vrai modèle de mutualisation et de diffusion gratuite de ressources mathématiques. *Sésamath* est très connue du grand public pour ses manuels, ses cahiers d'activités et sa banque d'exercices connue sous le nom de l'exerciseur Mathenpoche (noté par la suite MEP³).

Notre communication vise à aborder la mise en oeuvre d'un travail collectif autour de Mathenpoche pour la conception d'une ressource dans l'enseignement des mathématiques. Nous tenons en compte le travail de l'enseignant en classe et hors classes et ses interactions avec les ressources mobilisées dans le collectif.

II. LE POSITIONNEMENT THÉORIQUE ET QUESTIONS DE RECHERCHES

1. *L'approche documentaire et travail collectif des enseignants de mathématiques*

Nous assistons ces dernières années à un foisonnement de ressources pour l'enseignement des mathématiques. Cette évolution entraîne des mutations profondes, non seulement des ressources, mais du travail même de l'enseignant de mathématique, et de son développement professionnel (Gueudet & Trouche 2008). Ce constat a été à l'origine de l'élaboration d'une approche spécifique: l'approche documentaire du didactique (Gueudet & Trouche 2010). Pour assurer sa tâche didactique, l'enseignant de mathématiques utilise, modifie, et adapte un ensemble de ressources matérielles et immatérielles dans un contexte individuel et/ou collectif. Dans notre recherche, nous nous positionnons sur l'approche documentaire sous son aspect à la fois individuel et collectif et sur la notion de ressource que l'enseignant de mathématique mobilise pour accomplir sa tâche didactique.

² Exemple de site Physique48 de Relizane www.physique48.com et l'Association Algérienne de Développement de l'Enseignement des mathématiques et des technologies de l'information. En ligne: www.aademti.dz

³ Mathenpoche noté par la suite MEP. Logiciel d'apprentissage des mathématiques conçu par l'association *sésamath*. En ligne: <http://mathenpoche.sesamath.net>

Cette approche théorique permet d'analyser le travail documentaire des enseignants de mathématiques (Gueudet & Trouche 2009), mettre en relief les ressources individuelles, et les ressources développées dans un contexte collectif. Ces auteurs considèrent que le travail du professeur, se nourrit des ressources disponibles dans le collectif pour construire ce qui est nécessaire pour faire son métier. Ils considèrent que le professeur, dans son travail documentaire, dispose d'un ensemble de ressources de diverses nature qui vont donner naissance, pour une classe de situation⁴ donnée, au cours d'une genèse documentaire, à un document (Gueudet & Trouche 2010). Le travail documentaire du professeur est considéré le moteur d'une genèse documentaire, qui développe conjointement une nouvelle ressource (composée d'un ensemble de ressources sélectionnées, modifiées, recombinaisons). Toute genèse documentaire, pour un enseignant, est porteuse de développement professionnel. En ce sens que l'enseignant acquiert de nouvelles savoirs, de nouvelles compétences et de nouvelles pratiques (Gueudet & Trouche Ibid). Par «ressource» mathématique, ou en mathématique, nous regroupons, les manuels scolaires, les guides pédagogiques, les programmes scolaires et aussi les logiciels et les bases d'exercices libres tels que Mathenpoche (MEP) et les cahiers sésamath. La ressource mathématique selon (Adler 2010) provient du mot «Re-sourcer». Gueudet et Trouche (2010) accordent au même mot une place primordiale dans l'activité professionnelle, leur définition du terme s'aligne avec celle d'Adler (ibidem): Re-sourcer: « tout ce qui est susceptible de re-sourcer le travail des professeurs ». (Gueudet & Trouche 2010) Au terme ressource mathématique, nous acceptons toute entité ou élément matériel, humain ou culturel, numérique ou non ayant un trait avec l'activité professionnelle. L'approche documentaire distingue la ressource du document. Les ressource (humaines, matérielles, numériques, cahiers et manuels sésamath) constituent les ingrédients, des input dont l'enseignant a besoin pour créer son propre document, son Output. Cette conception se déroule dans un cycle fini pouvant faire retour aux actions et/ou ressources: les input. Contrairement à la ressource, (Pédauque 2006) définit le document par son usage, son intention didactique, et par l'information qu'il porte.

Nous utiliserons les termes ressource primaire et ressource intermédiaire dans le sens où l'enseignant s'approprie de ressources initiales (*primaires*), pour créer ses documents, on leur attribue le statut de ressources *intermédiaires*, après usage, elles seront révisées, réajustées, pour l'enseignant cette ressource est toujours en évolution dans un cycle de vie récursif déterminé, au bout duquel elle passe au statut de ressource *stabilisée*, qui fera partie de son système de ressource, et qui pourra contribuer à la création de nouvelle ressource.

A sa question « Pourquoi un enseignant refuserait-il de travailler en équipe? » (Perrenoud 1994, pp. 1) affirme « N'est-ce pas une façon de mettre en commun des idées, des hypothèses, des solutions, de tirer parti des différences de points de vue et de compétences, de favoriser une division optimale du travail, de renforcer l'identité de chacun? », le collectif d'enseignants collaborent, ainsi pour construire collectivement un certain nombre d'outils pédagogiques et didactiques ; c'est le cas lorsqu'ils décident de redéfinir des items d'évaluation (Marcel 2006), d'élaborer des modalités de corrections communes, de créer des fiches pédagogiques communes, etc. Pour (Grangeat 2011, pp.76-100-) « le travail collectif n'implique pas nécessairement une équipe, une communication en face-à-face ou même une régularité : il est déterminé par l'existence d'une mission ou d'un projet commun ou par la nécessité de partager des connaissances ou des ressources». Ce travail collectif franchit les murs de l'école pour instaurer une nouvelle forme du travail enseignant hors l'école en

⁴Ensemble de situations d'activité professionnelle voisines en termes de tâches à accomplir et de conditions à prendre en compte, qui vont engendrer des modalités d'action voisines. (Rabardel & Bourmaud 2005).

utilisant les technologies de l'information et de la communication. Ainsi les enseignants en s'auto-prescrivant de nouvelles tâches professionnelles agissent collectivement afin d'ajuster les finalités pédagogiques et didactiques aux contraintes et ressources dont ils disposent « réellement » dans l'école (Marcel 2004). Ces pratiques individuelles alimentent le collectif d'enseignants, l'école tend donc à s'organiser et à fonctionner comme un réseau de compétences collectives où les compétences de chacun peuvent enrichir le réseau qui pourra être mobilisé à son tour par chaque acteur (Le Boterf 2006).

Pour notre cas nous soutenons que les pratiques des enseignants de mathématiques « novices »⁵ évoluent vers celles des enseignants « experts ». Lors de ce processus les enseignants s'approprient, des possibilités techniques offertes par MEP, de son contenu mathématique, de l'intégration de ses manuels, de ses cahiers *sésamath* en les adaptant au contexte, et spécialement de ses outils pour l'enseignement de la géométrie ceci donne naissance à un développement d'un instrument (Trouche 2005).

2. L'approche par les compétences et la notion de situation problème dans l'enseignement des mathématiques

La compétence est un savoir-agir complexe qui prend appui sur la mobilisation et la combinaison efficace d'une variété de ressources internes et externes à l'intérieur d'une famille de situations (Tardif 2006), (Jonnaert 2009) (Figure 1). Evoquer l'approche par les compétences dans l'enseignement des mathématiques, nous renvoie aux référentiels institutionnel: «il s'agit d'identifier deux ou trois compétences par année (par exemple une compétence dans le domaine numérique, une compétence en géométrie, une compétence en grandeurs)». Cette approche requiert de la part de l'enseignant de faire d'autres mathématiques celles qui placent l'activité de résolution de problèmes (Perrenoud 1995) comme moteur de l'apprentissage des mathématiques.

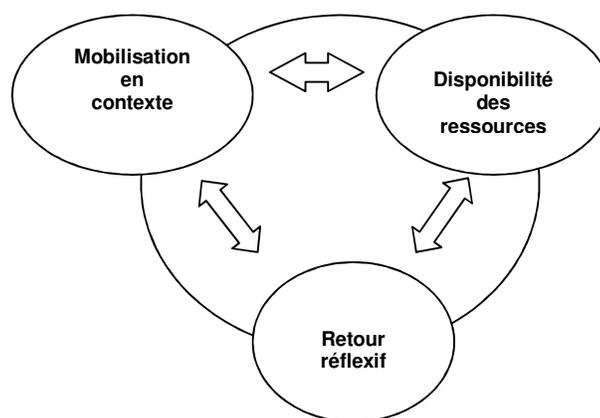


Figure 1 - Les trois aspects de la compétence⁶

Pour les mathématiciens comme pour les didacticiens, apprendre les mathématiques c'est faire des mathématiques. Chevallard (1981) éclaire cette spécificité: « les mathématiques sont moins un ensemble de connaissances (à acquérir) ou un corpus d'énoncés (à apprendre) qu'une activité spécifique dont les éléments essentiels sont des problèmes que l'on s'essaie à

⁵ Par enseignant novices, nous désignons tout enseignant de mathématique stagiaire, débutant ou tout enseignant débutant dans l'usage des Tice

⁶ Citer dans: Développement des compétences professionnelle. Nicole tardif. En ligne: www.vitrinefrançais.qc.ca/img/ppt/comp_prof.ppt

résoudre et qui sont en quelque sorte le moteur de l'activité mathématique, et des outils (concepts, méthodes, techniques) dont la construction elle-même est un problème mathématique et qui seront mis en fonctionnement pour résoudre des problèmes ».

Selon Meirieu (1989), Jonnaert (2002) la finalité de ces situations d'apprentissage conçues par l'enseignant est de créer un espace de réflexion et d'analyse autour d'un problème à résoudre. C'est dans ces situations problèmes que sont élaborées les notions et prouvées les connaissances opératoires et que sont extraites les propriétés pertinentes.

Dans la communication présente, nous nous centrons sur un objet d'étude, à savoir le travail collectif des enseignants de mathématiques autour des ressources de *sésamath* (MEP, manuels *sésamath* et les cahiers d'activité *sésamath*) et leur impact sur la conception des ressources et sur le développement professionnel des enseignants notamment stagiaires. Le cadre théorique sur les compétences a été évoqué pour approcher la place des situations problème.

III. QUESTIONNEMENT ET MÉTHODOLOGIE

Nous proposons, dans le cadre de cette recherche, de nous intéresser à l'évolution des pratiques collectives des enseignants à l'école et hors l'école en utilisant un outil dédié au mathématique MEP et ses ressources. Plus précisément, nous étudierons en quoi le collectif d'enseignants organisé autour des ressources Sésamath (MEP et les cahiers d'activités) jouent un rôle dans l'évolution du système de ressources et des pratiques des enseignants membres.

Nous défendons l'hypothèse que le développement du travail collectif autour des ressources *sésamath* (MEP et les cahiers d'activités) a un retour sur le développement professionnel des enseignants, sur son système de ressource et sur ses connaissances, en se posant comme question: le travail collectif des enseignants autour des ressources *sésamath* (MEP, manuels *sésamath* et les cahiers d'activités) constituent-ils un appui pour la conception et la mise en oeuvre de ressources pour un enseignement des mathématiques basé sur les compétences en mettant en exergue la notion de situation problème et d'activité? et quels impact aura cette collaboration sur leur développement professionnel?

1. Nos outils méthodologiques

Le collège IMTIYAZ est un collège privé arabophone, selon les règles institutionnelles, tout enseignement doit se faire en langue arabe. L'enseignement des mathématiques n'en fait pas exception, toutefois, l'écriture et le symbolisme mathématique se font de gauche à droite en lettre française. Notre choix pour ce collège est lié à deux critères: Le collège dispose d'enseignants de mathématiques de différents profil (diplôme de mathématique, diplôme de biologie, diplôme de physique) et d'enseignants assez expérimentés et de formation bilingue, (assez expérimentés dans l'enseignement des mathématiques et dans l'usage des TICe). Le deuxième critère de choix de ce collège réside dans l'intégration des ressources francophone mais dans une classe non institutionnelle et hors des séances officielles de classe à savoir : le club de mathématiques.

Ce club active d'une manière exclusive au collège il est animé par la coordinatrice pédagogique, ex enseignante, de longues expérience dans la formation, l'enseignement et l'inspection. Dans ce club adhérent des élèves de différentes classes et de différents niveaux, qui se rencontrent chaque semaine au cours d'une séance d'une heure trente minute. Les activités mathématiques pour chaque niveau, choisis (par la coordinatrice seule) sont issues de ses diverses ressources étrangères indépendamment du programme institutionnel et dans leurs langues d'origine. Ce club a donc servi pour les enseignants du collège, comme milieu de

découverte de MEP, des cahiers d'activités et des manuels sésamath. Initialement, les enseignants sont invités par leur coordinatrice à assister au club. Leur rôle était double: découvrir d'autres ressources et approcher l'enseignement par les compétences par la mise en situation problème des élèves sous la direction de la coordinatrice.

Nous envisageons donc de suivre nos enseignants dans deux collectifs différents: Le premier collectif est composé de l'enseignante Meriem et de la coordinatrice dans le club de mathématiques, et le deuxième collectif composé de Meriem et de ses collègues Youcef⁷ et Adam⁸ assez expérimentés. On ne présente dans cet article que les données relatives au suivi de Meriem dans ces deux collectifs.

Notre méthodologie pour le suivi de nos enseignants s'inspire de la méthodologie d'investigation réflexive (Gueudet & Trouche 2009), elle est toujours en cours de développement. Nous précisons que cette méthodologie fait abstraction à l'aspect collectif. Nous proposons d'autres outils qui sont toujours en cours de développement:

Des entretiens: l'enseignant suivi a été interviewé en 3 temps. Un premier entretien au début de sa période de suivi, un deuxième entretien avant l'observation en classe, un troisième après le déroulement de sa séance.

Des représentations schématiques du système de ressources: Nous demandons à l'enseignant de reproduire sur un même support un schéma représentant son système de ressources individuel et son travail au sein du collectif. Notre question était formulée comme suit: «Merci de nous compléter ce canevas où vous précisez vous même en tant qu'acteur et tous les acteurs internes et externes à l'établissement avec qui vous collaborez, ainsi les ressources mobilisées par chaque acteur (ressources numérique ou autres), en précisant leur organisations sur les supports merci aussi de préciser votre colonne en couleur différentes, nous vous recommandons d'utiliser la légende qui se trouve sur ce canevas qui vous permet de représenter facilement votre schéma». Ce schéma est par la suite photocopié, il sert de canevas. Au cours de l'entretien précédant la séance observée, nous demandons à l'enseignant de reprendre la photocopie et de préciser les ressources et les acteurs qu'il a mobilisé pour créer sa ressources intermédiaire. Nous remettons par la suite à l'enseignant le canevas élaboré initialement et nous lui demandons de le commenter par rapport à celui qu'il a modifié pour concevoir sa ressources intermédiaire.

Journal de bord: Nous sollicitons l'enseignant de tenir un journal de bord pour renseigner son travail avec le collectif et l'évolution de sa ressources intermédiaire. Une fois cette ressources crée d'une manière individuelle, elle est révisée et discutée en collectif, après usage en classe, cette ressources intermédiaire est encore révisée par l'enseignant et par le collectif, sur le journal de bord doit donc figurer toute cette traçabilité d'activité, et ce n'est qu'en affectant le statut de ressources stabilisée à la ressources intermédiaire que l'enseignant clôture son journal de bord relatif à la ressources en question.

Observation en classe enregistrée en video: Nous demandons à l'enseignant de nous remettre sa ressources intermédiaire qu'il a préparé avec la date et l'horaire de son déroulement. Certain enseignants ont refusé d'être filmé, ce qui nous a obligé à filmer sans

⁷ Youcef: Enseignant de formation bilingue, longue expérience dans l'enseignement des mathématiques et dans l'usage des TICe (diplôme universitaire pour l'enseignement de mathématiques)

⁸ Adam: Enseignant de plus expérimenté des enseignants, titulaire d'une licence pour l'enseignement des mathématiques, exerçant à la fois de ce collège et dans un collège public. Aucune expérience dans l'usage de sTICe

leur apparition. L'objectif était d'étudier les usages des ressources sélectionnées par l'enseignant individuellement ou collectivement.

2. *Le choix de Mathenpoche (MEP)*

Sésamath est une association d'enseignants de mathématiques, dont la plupart des membres sont enseignants au collège. L'association a été fondée en 2001, par un petit groupe de professeurs qui souhaitaient mutualiser les ressources qu'elles développaient. Ils sont ensuite passés à la conception commune d'un exerciceur, MEP, couvrant l'intégralité du programme Français du collège. MEP a été immédiatement utilisé par de nombreux professeurs français et étrangers. Son action est placée dans une perspective de service public et considère les ressources éducatives qu'elle génère comme des biens communs qui peuvent servir à tous. Ses ressources sont structurées selon deux grands domaines : Les ressources pour les enseignants : afin de préparer ses cours, de les illustrer tels que les cahiers et les manuels sésamath. - Les ressources directement pensées pour les élèves, les parents ou toute autre utilisateur non enseignant. tels que le site MEP et qui peut être aussi utilisé par les enseignants. Notre choix pour MEP et les ressources sésamath est lié à la proximité de programmes de mathématique algériens et français. Nous ne nous intéressons pas à l'usage de MEP en ligne en classes mais à l'appropriation et l'adaptation de ces ressources (activités, QCMs etc..) parmi les ressources locales de l'enseignant dans sa pratique. Nous élargissons notre regard sur l'usage des cahiers d'activités sésamath qui ont pris leur place dans le cursus scolaire au niveau du collège.

IV. QUELQUES DONNÉES RECUEILLIES ET LEUR ANALYSE

L'objectif de notre communication est d'analyser le travail documentaire et l'impact du travail collectif autour de MEP pour la conception de ressources, d'une enseignante que nous nommons Meriem en s'appuyant sur un entretien général, ses représentation schématique de son système de ressources et sur notre participation à une séance de travail collective.

Meriem est à l'origine une enseignante d'informatique, elle est ingénieur d'état (Bac+5), elle n'a commencé à enseigner les mathématiques que dans le collège Imtiyaz, il s'agit d'une conversion de sa fonction, par besoin du collège. La réglementation en vigueur permet à un enseignant d'informatique d'enseigner les mathématiques au collège et même au lycée. Elle a trois (3) années d'expérience en enseignement des mathématiques au moment du démarrage de notre expérimentation. Durant sa carrière d'enseignante en informatique, elle a enseigné l'algorithmique pour les élèves du collège même, pendant aussi trois années. Le programme d'algorithmique traite les exercices mathématiques du programme institutionnel, elle entretient un travail collectif fréquent donc avec les enseignants de mathématiques. Nous avons suivi Meriem dans deux collectifs: au niveau du club de mathématique (donc en classe non institutionnelle) et au niveau de ses interactions avec ses collègues (en classe officielle).

Meriem est toujours encadrée par la coordinatrice pédagogique, et par un autre enseignant de longue expérience au collège. De part sa formation d'informaticienne, elle évoque un grand intérêt à l'usage des TICe dans ses pratiques. Nous lui avons demandé de nous établir un schéma représentant son système de ressource lors de son premier entretien (figure. 2) que nous avons gardé. A l'issue de ce schéma, de notre entretien et de son journal de bord, nous remarquons que Meriem entretient une collaboration timide avec l'ensemble des collègues: travail collectif avant chaque examen généralement, sur ce elle affirme « J'utilise les officiels je suis les recommandations de la coordinatrice lors des séances de coordination ».



Figure 3- *L'atelier de mathématique: A gauche la coordinatrice en interaction avec les élèves. Au centre et à droite, interactions de Meriem avec les élèves.*

La documentation collective de Meriem, semble s'enrichir non pas de toute l'équipe pédagogique, mais elle détient une forme de relation assez rapprochée avec deux autres enseignants plus expérimentés et la coordinatrice, mais la collaboration apparait timidement avec les autres enseignantes de moindre expérience. Sur ce elle rajoute « *Moi, j'ai toujours un penchant vers les enseignants expérimentés, et il se peut aussi de trouver un enseignant débutant dont sa documentation est très riche surtout d'Internet mais je n'en fais pas vraiment confiance* ».

II. 2. *Interactions de Meriem avec l'enseignant Adam pour la conception de sa ressource intermédiaire (QCM pour un contrôle).*

Nous avons observé Meriem au sein d'une réunion de travail⁹ avec Adam, pour la conception de sa ressource intermédiaire, nous lui avons demandé de nous faire parvenir à la fin, sa représentation schématique pour l'élaboration de la dite ressource. Ceci nous servira pour la confronter avec sa représentation initiale de son système de ressource.



Figure 4- *Interactions de Meriem avec Adam au cours de l'élaboration de sa ressource intermédiaire (QCM)*

Nous nous appuyons donc, sur la représentation schématique, sur notre observation et sur l'entretien mené juste après la réunion pour analyser les interactions de Meriem avec son collègue Adam. Nous classons ses interactions sous quatre (4) aspects:

- Des interactions se rapportant au choix du thème du QCM,
- Lecture, discussion autour des questions, adaptation en cas de nécessité,
- Retour sur certaines notions du cours,
- Traduction et mise en œuvre du QCM.

Meriem et Adam discutent d'abord le thème du QCM selon l'avancement dans le programme, sur ce elle ajoute « j'envisage de donner un QCM en géométrie, nos élèves semblent se désintéresser de cette spécialité des mathématiques... » Adam rajoute « j'ai vu

⁹ Réunion non officielle organisée par le collectif, nous étions invité à assister à cette réunion en tant qu'observateur

quelques uns sur ces cahiers sésamath, ils sont très intéressants, tu as terminé ton cours sur la géométrie dans l'espace... on peut voir ça pour les classes de 6ème ». Meriem ne semble pas avoir ramené au préalable un travail personnel, sur recommandation de la coordinatrice, il suffit dans un premier temps d'adapter les QCMs des manuels sésamath. Un QCM se rapportant au cours de la géométrie dans l'espace a donc été sélectionné pour les classes de 6ème. Meriem rajoute « on fait de même alors pour les classes de 4ème, un QCM en géométrie qu'est ce que vous pensez? ». En lisant les QCM (du manuels de 4ème) seul, Adam avait une autre idée, « nous avons bien traité la géométrie dans nos contrôles précédents..., regarde le QCM sur les statistiques... ».

La lecture des QCM a entraîné plusieurs moments de pauses caractérisé de la part de Meriem par une incompréhension de la consigne (contexte mathématique) et qui nécessite l'intervention de Adam pour une éventuelle traduction, tel que la consigne « ABCDEFGH est un pavé droit » ou encore « La moyenne des vitesses moyennes sur les deux parties d'un trajet est égale à la vitesse moyenne sur tout le trajet » où parfois discuté les réponses qui lui paraissent ambiguës et très rapprochées, exemple à la question: « Avec quatre notes, la moyenne de Louise en Mathématiques est de 12? », Meriem a prouvé une ambiguïté quant à la compréhension des propositions R3 et R4 (Figure. 5), d'autres moments de temporisations pour incompréhension de la terminologie mathématique « triangle équilatéral, isocèle »

Questions	R1	R2	R3	R4
Avec quatre notes, la moyenne de Louise en Mathématiques est de 12.	Elle a pu avoir trois fois la note 16	Elle a eu autant de notes au dessus de 12 qu'en dessous	Ses trois premières notes ont pu être 8,5 ; 10 et 11,5	Elle a pu avoir une moyenne de 11 sur ses trois premières notes et 13 pour la dernière

Figure 5- Une question extraite du QCM sur les statistiques pour les classes de 4^{ème}

D'autres interactions ont eu des retours à certaine notions du cours, telle que la question « Trouve les affirmations vraie » (Figure.6), Meriem est indécise face au couple de réponses (R1, R2), elle tempore, elle intervient auprès de Adam, « un cube est un pavé particulier mais pas l'inverse? je crois », « effectivement..comme ont dit aussi qu'un carré est un parallélogramme particulier dans le plan» rajoute Adam.

Questions	R1	R2	R3	R4
Trouve les affirmations vraies.	Un cube est un pavé particulier	Un pavé est un cube particulier	Toutes les arêtes du cube ont la même longueur	Les pavés ont autant de sommets que de faces

Figure 6- Une question extraite du QCM sur le cours l'espace pour les classes de 6^{ème}

Le derniers aspects d'interactions de Meriem avec Adam, a porté sur le barème de notation du QCM, sur ce, elle rajoute « je ne veux pas appliquer la méthode de notation du QCM, c'est

à dire avec des plus quand c'est juste et des moins qu'on c'est faux », Adam, est entièrement d'accord, « nous allons juste donner pour chaque question 0,5 noté quand c'est juste, nos élèves ne sont pas habitués ni à ce type d'exercice dans les contrôles, ni à ce type de notation...il faut aller doucement ». Quant à la traduction des QCMs, Meriem se propose de la faire et de la proposer à la coordinatrice pour validation, « j'ai pris note des nouveaux mots mathématiques, le reste c'est bon »

Meriem voyait qu'avec ce type d'exercice l'élève apprend mieux son cours par les situations proposées elle rajoute «Ils comprennent très bien!..... C'est à dire ce qui lui manque dans le cours, il (l'élève) le comprend avec le QCM». Elle reconnaît que les aspects collectifs du travail documentaire avec son collègue sont très bénéfiques pour elles, comme elle l'annonce: « Ces QCMs présentent chacun, huit situations, ils apparaissent comme un seul exercice, mais en réalité ils présentent huit situations dont j'ai discuté avec mon collègue, leurs réponses, ceci m'a apporté un plus dans mes connaissances mathématiques et surtout dans la façon d'élaborer ce type de ressources». De ce fait, on peut affirmer l'importance que Meriem accorde au travail collectif pour l'évolution de ses ressources ainsi que pour le développement de sa propre documentation. Les données préliminaires recueillies lors de cette séance de travail, montrent l'importance des échanges autour de la ressource QCM de sésamath pour son adaptation dans un contexte arabophone. Il est apparent aussi que cette documentation collective influe en retour sur sa tâche d'enseignement en classe mais surtout sur son système de ressources et son système documentaire.

En analysant à posteriori, son système de ressources, les tâches que Meriem énumère au niveau de l'acteur collectif (figure 8) sont plus élevées en terme de fréquence et qui aboutissent généralement à la conception de sa ressource intermédiaire. Cette représentation apparaît en adéquation avec sa représentation initial de son système de ressource. La colonne Meriem, sur le schéma, montre bien son travail individuel. Nous représentons les interactions de Meriem avec Adam lors de la séance d'élaboration de sa ressource par un modèle inspirée de la méthodologie d'analyse des système d'information (MERISE¹⁰). L'acteur collectif dispose de ses propres ressources et c'est autour d'un travail collectif que Meriem discute et échange des idées sur sa ressource QCM à élaborer (Figure 9). Notons qu'aucun travail au préalable en individuel a été effectué de la part de Meriem, seulement elle a pris connaissance

¹⁰ Méthode d'analyse des système d'information, analysant un système en différents modèle, nous adaptons le modèle conceptuel et organisationnel des traitements qui répondent aux questions: QUI fait quoi et comment.

<http://www.lsis.org/espinasseb/publis/LivreMerisePDF-total-12sept14.pdf>

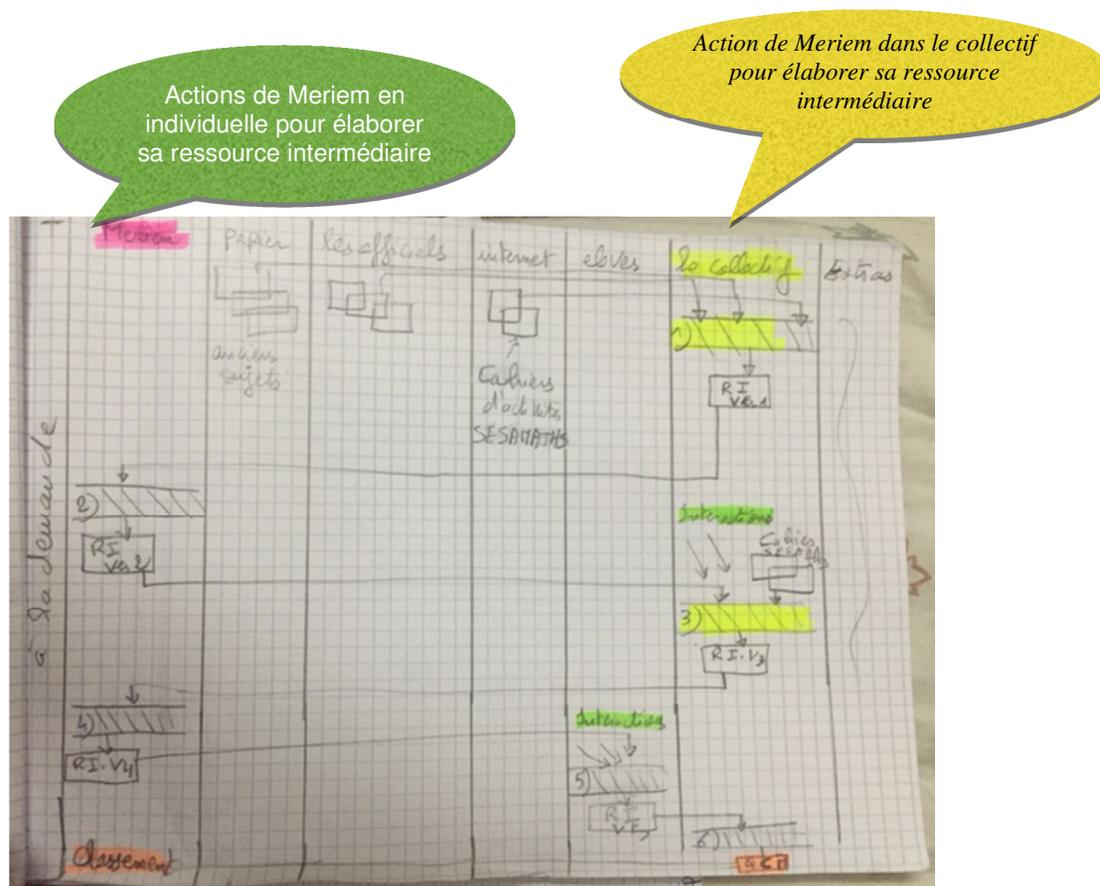


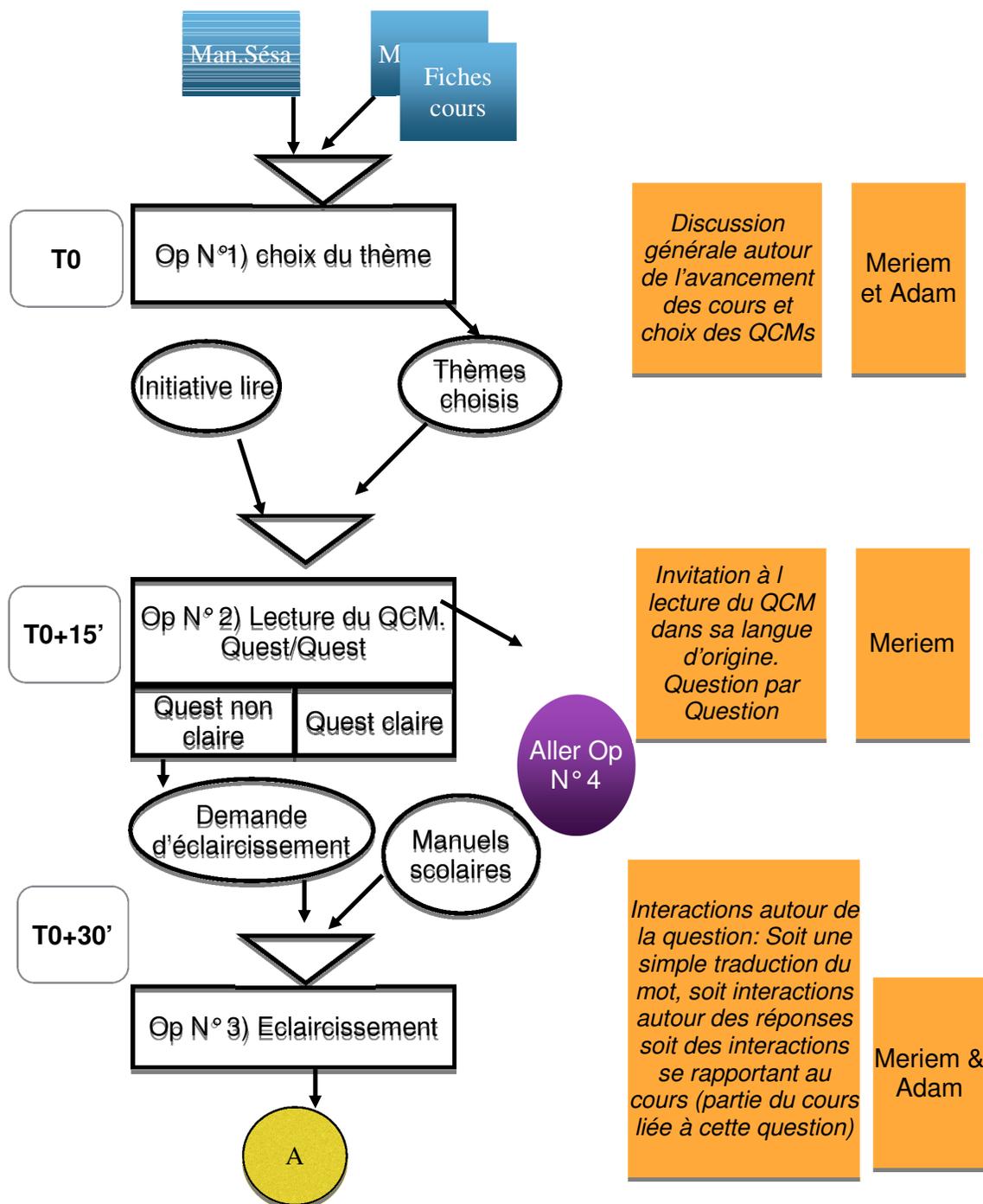
Figure 8 –Schéma du système de ressource de Meriem à la fois individuel et collectif pour l'élaboration de la ressource QCM

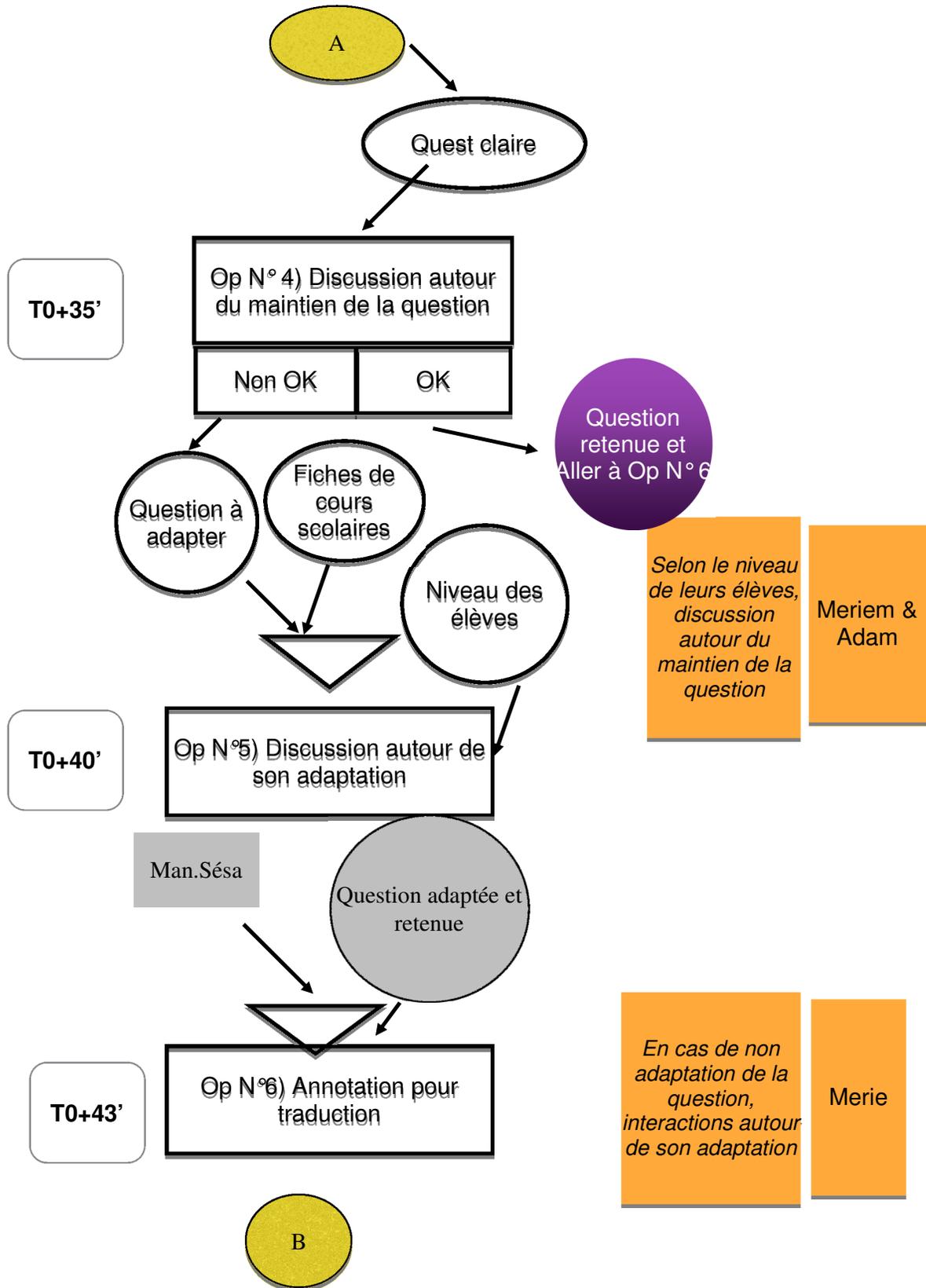
Dans son domicile des différents QCMs se rapportant à ses cours pour les classes qu'elle partage avec son collègue Adam. Notons aussi que le sujet de contrôle est commun à toutes les classes du même niveau. Les flèches sur le schéma illustre le flux d'informations échangées entre les différents acteurs.

Analyse des interactions de Meriem avec Adam pour l'élaboration de sa ressource intermédiaire

Nous nous inspirons de la méthodologie d'analyse des systèmes d'information « Merise » pour décrire et analyser les interactions/actions entre Meriem et Adam pour l'élaboration de sa ressource intermédiaire (QCM). Ce modèle répond aux question: QUI? fait QUOI? QUAND? et COMMENT?. Nous désignons par: Man Sésa, les manuels sésamath, OP, les opérations et T0 l'instant de démarrage de la réunion de travail.

Temps	Interactions/actions	Descriptions des opérations	L'acteur (s)
Quand?	Opérations réalisées	Quoi?	Qui





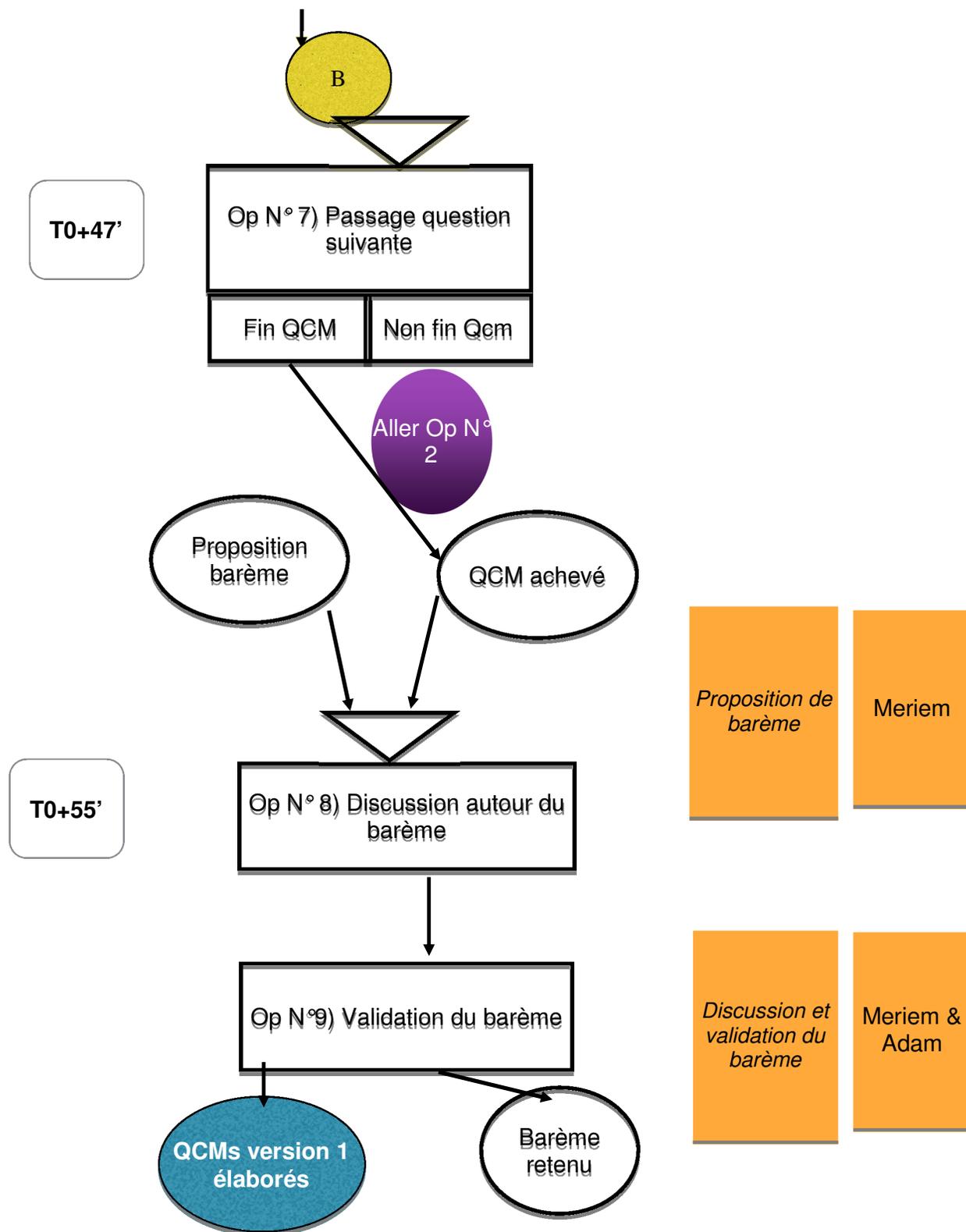


Figure 9- Modélisation des interactions de Meriem avec Adam pour la conception de sa ressource intermédiaire QCMs (Inspiré de méthode d'analyse MERISE)

Notre synthèse pour la vision de Meriem pour le travail collectif peut se résumer ainsi: «Communiquer, échanger, c'est comprendre plus et surtout échapper à l'enseignement des mathématiques classique et réussir un enseignement basé sur les compétences autour des ressources sésamath» tel est le but principal que Meriem tient à mettre en oeuvre pour répondre aux directives institutionnelles. « Je n'est pas de problèmes dans la connaissance mathématique, mais généralement j'éprouve des difficultés dans le choix des activités à mettre en oeuvre pour mettre mes élèves en situation problème réelle». Meriem semble donc avoir pris connaissance des aspects collectifs de son travail documentaire. Les données préliminaires collectées montrent un amorçage d'activités collectives, elle considère donc que son développement professionnel dépend de la documentation collective et de son activité dans le collectif.

Par conséquent, ce travail collectif autour des ressources MEP a conduit à une modification des idées de Meriem sur la façon de construire un contrôle ou une évaluation ; Il s'agit donc ici d'une évolution de son système documentaire.

V. CONCLUSION

Ces premiers résultats semblent amorcer un travail collectif que prône l'enseignante Meriem pour l'évolution de son système documentaire. Il est à signaler que cette documentation collective constitue un appui pour la conception et les usages de ressources MEP dans un milieu arabophone. Nous signalons que ces conclusions préliminaires, sont issues d'entretiens, d'analyse de ses représentations schématiques de son système de ressource, et de ses interactions avec son collègue lors de la séance d'élaboration de sa ressource intermédiaire.

Notre méthodologie se développe au fil du temps pour observer d'autres terrains expérimentaux. Des observations en classes, des entretiens ont été réalisés mettant en relief l'impact du travail collectif autour des ressources MEP sur le développement professionnel des enseignants de mathématiques. Après le club de mathématique, les ressources MEP (dont seulement les activités des manuels *sésamath*) ont été expérimentées dans les classes, cette expérimentation jugée par le corps enseignants positive a été généralisée avec la traduction collective des cahiers d'activités de *sésamath* et leurs usages parmi les ressources officielles dans le collège. Une équipe pluridisciplinaire s'est constituée regroupant, une informaticienne, l'ensemble des enseignants de mathématique, et d'enseignant de langues arabe, supervisée par la coordinatrice. Nous signalons, que lors du démarrage de notre expérimentation, le collège n'était pas doté d'une connexion Internet, les ressources de *sésamath* étaient accessibles en hors ligne, actuellement, et avec l'arrivée de la 3G au collège, notre méthodologie évoluera vers l'usage en ligne de MEP.

REFERENCES

- Adler J (2010) La conceptualisation des ressources. Apports pour la formation des professeurs de mathématiques. In Gueudet G., Trouche L. (Eds.) (pp. 23–37) *Ressources vive., Le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. Collection Paideia. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Chevallard Y. (1981) Pour la didactique, IREM d'Aix-Marseille.
- Engeström Y (1994) Teachers as Collaborative Thinkers : Activity-theoretical Study of an Innovative Teacher Team. In Carlgren I., Handal G., Vaage S. (Eds.) *Teachers' Minds and*

- Actions : Research on Teachers' Thinking and Practice* (pp. 43-61). Londres: TheFalmer Press
- Grangeat M. (2011) Le travail collectif enseignant : éléments de modélisation du développement professionnel. In Grangeat M. (Ed.) *Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique. Pratiques de classe, travail collectif enseignant, acquisitions des élèves* (pp. 76-100), INRP.
- Gueudet G., Trouche L. (2008) *Du travail documentaire des enseignants : genèses, collectifs, communautés. Le cas des mathématiques*. Éducation et didactique.
- Gueudet G., Trouche L. (2009) Conception et usages de ressources pour et par les professeurs : Développement associatif et développement professionnel. *Dossiers De l'Ingénierie Educative* 65, 78-82.
- Gueudet G., Trouche L. (2010) Des ressources aux documents, travail du professeur et genèses documentaires.
- Jonnaert P. (2009) *Compétences et socioconstructivisme : un cadre théorique. Perspective en éducation et formation*. Bruxelles : De boeck,.
- Jonnaert P. (2002) *Compétences et socioconstructivisme – Un cadre théorique*. Bruxelles : De Boeck.
- Lebrun M. (2014) *Les MOOC, une occasion historique pour redonner du sens à la présence ... même à distance*. Conférence à Brest Bretagne
- Pédauque R. T. (Ed.) (2006) *Le document à la lumière du numérique*. Caen : C & F éditions.
- Perrenoud P. (1994) *Travailler en équipe pédagogique, c'est partager sa part de folie*. En ligne:
http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1994/1994_08.html
- Perrenoud P. (1997) *Construire des compétences dès l'école*. 5 éd., ESF, 2008
- Perrenoud P. (1995d) Des savoirs aux compétences : les incidences sur le métier d'enseignant et sur le métier d'élève. *Pédagogie collégiale* (Québec) 9(2), 6-10.
- Rabardel P., Bourmaud G. (2005) Instruments et systèmes d'instruments. In Rabardel P., Pastré P. (Eds.) *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement* (pp. 211-229). Toulouse : Octarès.
- Tardif J. (2006). *L'évaluation des compétences. Documenter le parcours de développement*, Montréal : Chenelière Éducation.
- Trouche L. (2005) Des artefacts aux instruments, une approche pour guider et intégrer les usages des outils de calcul dans l'enseignement des mathématiques. In *Actes de l'université d'été de Saint-Flour, Le calcul sous toutes ses formes*.