



HAL
open science

Les raisons des réseaux

Luc Trouche

► **To cite this version:**

| Luc Trouche. Les raisons des réseaux. Plot, 2005, 11, pp.2-7. hal-01555305

HAL Id: hal-01555305

<https://hal.science/hal-01555305>

Submitted on 4 Jul 2017

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

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



Les IREM : des raisons des réseaux (vs. déraison des réseaux ?)

Luc Trouche, directeur de l'IREM de Montpellier

trouche@math.univ-montp2.fr

<http://www.irem.univ-montp2.fr/Trouche>

Lorsqu'Henri Bareil et Christiane Zehren m'ont demandé de raconter ce qu'était, pour moi, la tâche d'un directeur d'IREM, j'ai accepté avec plaisir, pour au moins trois raisons :

- *c'est d'abord une occasion d'illustrer les liens entre l'APMEP et le réseau des IREM ;*
- *c'est ensuite une occasion de « promouvoir » l'engagement et les réalisations des animateurs des IREM... et d'engager d'autres collègues à rejoindre leurs équipes;*
- *c'est enfin un bon moment pour faire un premier bilan, avec le recul nécessaire et encore dans le feu de l'action : je suis directeur de l'IREM de Montpellier depuis juin 2000, mon deuxième (et dernier !) mandat s'achèvera en juin 2006.*

Un profil personnel hybride

On ne devient pas tout à fait par hasard directeur d'un IREM. Après avoir eu le CAPES en 1974, j'ai été professeur en collège, puis en lycée et animateur à l'IREM de Montpellier depuis 1985. Être dans une équipe de recherche de l'IREM a toujours des effets stimulants : on ressent vite la nécessité de remettre en cause de vieilles certitudes, de *questionner sa propre pratique*, de diversifier ses points de vue, d'approfondir sa réflexion, voire de reprendre des études. C'est de ce que j'ai fait en 1992, en passant l'agrégation interne de mathématiques et en m'engageant dans une thèse en didactique des mathématiques, thèse soutenue en 1996. J'ai été ensuite recruté en 1999 comme maître de conférences au département de mathématiques de l'Université Montpellier II, enfin élu directeur de l'IREM en juin 2000. Je suis donc *enseignant-chercheur* :

- du point de vue de l'enseignement, j'assure la préparation à l'écrit de mathématiques du concours PLP2 et je suis impliqué dans un module de préparation aux métiers de l'enseignement que l'Université propose au niveau de la licence ;
- du point de vue de la recherche, je me suis d'abord intéressé au renouvellement de l'enseignement des mathématiques que permettait la généralisation de calculatrices symboliques ; de cette réflexion est issu un ouvrage écrit avec les élèves d'une classe de Terminale (Trouche et al 1998). Je me suis en même temps intéressé aux processus de conceptualisation dans ces environnements de calculatrices symboliques (Trouche 2000), puis à l'organisation didactique des environnements informatisés d'apprentissage des mathématiques (Trouche, à paraître), enfin, plus récemment, aux processus de conception de ressources numériques pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques (Guin et Trouche 2004). Je suis à la fois membre d'une équipe de recherche en sciences de l'éducation (le LIRDEF) et membre associé d'une équipe du laboratoire d'informatique de l'Université Montpellier II (le LIRMM) de recherche sur *le e-learning et le web sémantique*.

J'enseigne donc les mathématiques à l'Université, avec une expérience d'enseignement en collège et lycée, et poursuis une recherche à la frontière de plusieurs domaines : la didactique des mathématiques, le e-learning et l'ergonomie cognitive. C'est un profil hybride qui convient sans doute assez bien pour assurer une direction d'IREM...

L'IREM de Montpellier, un réseau dans un réseau

Les IREM ont vu le jour au début des années 1970, portés par un mouvement social, un mouvement de rénovation de l'enseignement, en particulier des mathématiques (les mathématiques dites modernes). Dès 1968, avant les événements du même nom, l'APMEP avait plaidé, dans la charte de Chambéry, pour la création de tels instituts : dès les origines, les histoires de l'APMEP et des IREM sont imbriquées. LES IREM, en général un par académie, fonctionnent en réseau, coordonnés par l'ADIREM (Assemblée des Directeurs d'IREM) et des commissions Inter-IREM thématiques.

Concrètement, qu'est-ce qu'un IREM ? Petite visite guidée au sein de l'IREM de Montpellier... C'est un service commun de l'Université Montpellier II, il est logé dans le même bâtiment que le département de mathématiques. Ce service dispose de 3,5 postes permanents : deux postes de secrétaire, un poste d'agent technique pour le service de reprographie et un demi-poste de documentaliste pour la bibliothèque de l'IREM, partagé avec le département de mathématiques. Cette proximité avec le département de mathématiques est sans doute un atout pour les interactions nécessaires entre les deux structures.

Les équipes de l'IREM regroupent des universitaires (une dizaine, qui se partagent 3 services d'enseignement affectés par l'UFR sciences à l'IREM), des enseignants du second degré et du premier degré (une quarantaine, sur des moyens attribués soit nationalement par le réseau des IREM, soit localement par le Rectorat ou l'Inspection Académique sur des projets précis). Précisons que ces derniers moyens se réduisent chaque année comme une peau de chagrin, et qu'ils sont désormais très en deçà du travail réellement réalisé par les animateurs.

L'activité de l'IREM peut être décomposée en trois grands volets : un volet principal de recherches et de production de ressources pédagogiques, un volet de formation continue et un volet d'actions plus ponctuelles. Le volet formation continue comporte à la fois un cycle de conférences et des stages en liaison avec les recherches menées à l'IREM. Les actions ponctuelles sont très diverses (action en direction des lycéens ou participation à des projets de recherche de courte durée), visant à promouvoir la culture scientifique et la réflexion sur l'enseignement des mathématiques.



Figure 1. Premier prix « A vos stats 2004 » (collège G. Brassens, Narbonne)

Le concours « A vos stats » (<http://www.irem.univ-montp2.fr/avostat/2005/sommaire.htm>), en particulier, permet chaque année de mobiliser des dizaines d'équipes de collégiens ou de lycéens autour d'une première approche de la modélisation (Figure 1).

Je préfère insister ici sur le volet recherche, directement lié à la vocation première de l'IREM. Certaines équipes de l'IREM sont anciennes, comme l'équipe didactique qui vient de publier une brochure sur *les règles* (Bellard et al 2005). D'autres sont récentes, comme l'équipe « enseignement scientifique » qui rassemble des professeurs de mathématiques, de physique et de biologie, autour d'une réflexion sur l'interaction entre les disciplines scientifiques au lycée et à l'Université. D'autres équipes de recherche fonctionnent en *réseau*, autour de projets communs :

- le réseau SFoDEM (Suivi de Formation des Enseignants de Mathématiques) regroupe quatre équipes, autour d'un dispositif d'accompagnement des enseignants du second degré pour l'intégration des TICE. Plus précisément, il s'est agi, depuis septembre 2000, de développer des *ateliers virtuels de conception collaborative* de ressources pédagogiques en mathématiques, sur quatre thèmes (numérique, algébrique et TICE ; rétroprojection de figures animées ; résolution collaborative de problèmes via Internet ; mathématiques en ZEP et MathEnPoche). Dans cette recherche, se sont dégagés de premiers invariants pour la structure des ressources (Guin et Trouche 2004), facilitant une mutualisation et une évolution de celles-ci, en relation avec les usages ;

- le réseau AccESSIT (Accompagnement des Enseignants du Supérieur et Suivi de l'Intégration des Technologies) développe une problématique semblable au niveau des enseignements de licence à l'Université, pour l'intégration des logiciels de calcul formel, de géométrie dynamique et de statistique. Dans la dernière période, l'arrivée à l'IREM de Montpellier d'animateurs impliqués dans l'équipe Geoplan a ouvert de nouvelles opportunités de développement logiciel en java, lié à des objectifs d'interopérabilité avec d'autres logiciels européens et de production de ressources pédagogiques mutualisables.

Il est difficile de présenter en quelques lignes ces différents projets. Le lecteur curieux pourra se reporter au site de l'IREM de Montpellier pour en savoir plus (<http://www.irem.univ-montp2.fr>). Cette diversité des équipes de l'IREM de Montpellier ne s'est d'ailleurs pas construite en un jour, elle porte la marque des 4 directeurs successifs :

- Charles Roumieu, le fondateur de l'IREM de Montpellier, a donné la première impulsion (il est décédé récemment, la bibliothèque de l'IREM porte désormais son nom, cf. <http://www.irem.univ-montp2.fr/popup/roumieu/index.htm>) ;

- Gérard Audibert a développé des recherches originales sur la géométrie, qui ont fait émerger, avec Arlette Chevalier, l'idée fructueuse des *narrations de recherche* (Bonafé et al 2002) ;

- Sylvette Maury a introduit à l'IREM de Montpellier la didactique des mathématiques et les recherches sur l'enseignement de la statistique ;

- Dominique Guin, enfin, a développé les recherches didactiques sur l'intégration des TICE et la formation à distance.

L'IREM s'est ainsi enrichi d'apports originaux successifs.

Directeur d'IREM : un « métier » complexe...

Être directeur d'IREM, c'est être évidemment responsable d'un service, ce qui signifie à la fois être président du CA, comptable, gestionnaire du matériel et des locaux et directeur des ressources humaines (organisation des services des personnels permanents, répartition des

services des universitaires et des enseignants des premier et second degrés, composition des équipes). Cela fait déjà beaucoup...

Plus précisément l'IREM est un institut de recherche, sa direction suppose donc un rôle essentiel de *conseil scientifique*, qui nécessite de suivre de près les évolutions institutionnelles, le développement des recherches didactiques et pédagogiques sur l'enseignement des mathématiques, et d'accompagner les équipes, rechercher des synergies, de coordonner les projets en amont, les bilans en aval, etc.

Être directeur d'IREM, c'est être aussi directeur de publication, ce qui suppose un rôle de conseil, d'aide à l'écriture, de relecture, de recherche d'accords de co-édition pour une diffusion plus large (ainsi, dans la période récente, il a été possible de co-éditer deux brochures APMEP-IREM de Montpellier : Bonafé & al 2002, Bellard & al 2005). Les évolutions technologiques entraînent par ailleurs une diversification des supports : diffuser des idées et des ressources peut passer désormais par un site web (qui suppose une veille permanente et un entretien continu), un cédérom (Guin et al 2003), un support papier ou souvent des solutions mixtes.

L'IREM est un institut de recherche en relation avec plusieurs institutions : le CRDP, le rectorat, l'IUFM, le département de mathématiques de l'Université. Si l'on veut éviter que cette situation ne se traduise par une concurrence et des conflits, il est nécessaire de développer un partenariat sur des projets d'intérêt commun. Pour le développement de ces partenariats, l'APMEP joue sans aucun doute un rôle particulier, du fait des interactions nombreuses, à tous les niveaux, entre cette association et le réseau des IREM et du fait d'un engagement ancien pour des valeurs communes (le développement du service public, la prise en compte des points de vue des enseignants, une conception non hiérarchique des échanges...), d'où le projet IREM-APMEP, en cours de réalisation, de développer un réseau de correspondants d'établissements.

L'IREM est enfin un élément d'un réseau, national et international. Être directeur d'IREM suppose donc de participer à l'animation de ce réseau national et prédispose à rechercher des collaborations avec des instituts du même type à l'étranger. Depuis 7 ans, l'IREM de Montpellier a ainsi noué des liens forts avec l'IREMPT (Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, de la Physique et de la Technologie) et l'ENS (Ecole Nationale Supérieure) de Dakar. Cette collaboration se traduit par des échanges réguliers entre les équipes des différents instituts (Figure 2), et par des missions dans les deux sens chaque année, sources d'enrichissement très important pour les équipes impliquées.



Figure 2. Séminaire de l'IREMPT à Dakar, avec la participation de trois animateurs de l'IREM de Montpellier

Ces quelques éléments permettent de dessiner une fonction de directeur d'IREM riche, mais (et ?) complexe, impliquant des tâches assez lourdes.

Dire que la direction d'IREM est *un métier* est évidemment un abus de langage : un directeur d'IREM reste un enseignant chercheur. Il dispose (à Montpellier, mais ce n'est souvent pas le cas dans d'autres universités) d'une demie décharge de service d'enseignement pour assurer les tâches liées à cette direction. Dans ces conditions, la répartition du temps de travail devrait être : 50% pour la recherche, 25% pour l'enseignement et 25% pour la direction de l'IREM... On est en général loin du compte : les 25% pour l'enseignement s'imposent, les 50% pour la recherche, il faut se les imposer si l'on ne veut pas se cantonner progressivement dans des tâches administratives... Disons que, si l'on veut assumer toutes les charges d'une direction d'IREM, il faut ajouter à cela 50% d'un temps plein, ce qui fait, in fine, un sur-service bien lourd !

Une notion clé, le travail collaboratif

Mettre ses ressources en commun, échanger sur sa pratique et définir ensemble des projets, c'est un fonctionnement qui est à la base du réseau des IREM. Cette logique de *mutualisation* nous a poussés, dans ces dernières années, à des avancées importantes pour le développement de l'IREM :

- elle nous a poussés à sortir d'une logique de *restitution* d'expériences de pionniers et de ceux qui transmettent à une logique de *partage* d'expériences. Les ressources pédagogiques proposées par l'IREM ont ainsi évolué, elles sont moins liées à une expérience purement personnelle, elles se prêtent plus à une appropriation par d'autres utilisateurs que leurs seuls auteurs. Elles contiennent désormais dans leur structure même à la fois des *méta-données* permettant de décrire, d'indexer et de rechercher ces ressources, des *scénarios d'usage*, qui donnent des indications pour la mise en œuvre de la ressource dans la classe, mais aussi des *comptes-rendus d'expérimentations* qui permettront dans un second temps l'évolution de la ressource, intégrant l'expérience de nombreux usagers ;

- la logique de la mutualisation a fait émerger la notion clé de *travail collaboratif*. Nous avons ainsi pu mesurer, dans le SFoDEM en particulier, l'intérêt qu'il y a à ne pas proposer l'échange de ressources toutes faites, mais plutôt à travailler ensemble à partir de ressources incomplètes ou inachevées, de *germes* de ressources qui vont s'enrichir et se structurer dans le cours des échanges et des expérimentations croisées.

C'est sans doute cette notion de travail collaboratif qui donne une unité à l'ensemble des recherches en cours à l'IREM de Montpellier aujourd'hui : on trouve dans ce cadre général bien sûr l'équipe « résolution collaborative de problèmes via Internet », mais aussi le travail avec le réseau MathEnPoche, les projets d'interopérabilité logicielle européens, plus généralement les dispositifs SFoDEM et AccESSIT décrits ci-dessus.

Le processus de conception de ressources pédagogiques qui repose sur ce travail collaboratif est certainement fructueux pour une évolution des pratiques pédagogiques dans la classe même. L'étude récente (Combes, Noguès et al 2005) menée avec la Catalogne (Figure 3) a montré les effets de cette collaboration entre professeurs sur leurs modes de travail dans les classes et sur le regard qu'ils portent sur leurs élèves eux-mêmes. C'est d'ailleurs cet aspect des recherches de l'IREM qui a été distingué récemment par le rapport de la CREM sur la formation continue ou par l'Université Ouverte Montpellier Languedoc-Roussillon qui a retenu le SFoDEM dans le processus de labellisation des formations régionales.



Figure 3. La conférence finale du projet européen, communication IREM-UOC

Les IREM plus que jamais nécessaires

Les problèmes rencontrés dans l'enseignement des mathématiques ne se sont pas réduits ces dernières années : crise des apprentissages de base, intégration difficile des TICE, articulation complexe avec les autres enseignements scientifiques, diminution du nombre des étudiants se dirigeant vers des filières scientifiques... Sur toutes ces questions, l'existence des IREM peut constituer un atout :

- par nature, les IREM facilitent, dans leurs équipes, la rencontre de professeurs de différents niveaux scolaires et de différentes disciplines ; cette interaction permet de penser les problèmes de continuité entre cycles et de complémentarité des différentes approches scientifiques ;
- par sa structure, les IREM permettent d'articuler des recherches fondamentales et des recherche-action, permettent des aller-retour fructueux entre élaboration théorique et expérimentation de terrain ; cette articulation est particulièrement utile pour penser et tester de nouvelles formes d'accompagnement des enseignants, pour soutenir des processus de conception de ressources pédagogiques en relation avec des expérimentations dans les classes, facilitant une évolution des pratiques professionnelles

Après 5 ans de direction d'IREM, je suis pourtant très frappé par la méconnaissance institutionnelle de ces potentialités et par la nécessité d'une bataille permanente pour que les IREM soient reconnus, par les universités, les rectorats, les IUFM et le Ministère, comme partenaires naturels de la formation continue et de la recherche. La charge d'un directeur d'IREM serait considérablement allégée si les IREM étaient reconnus comme des éléments nécessaires du paysage éducatif français ! A l'opposé de cela, une grande énergie des directeurs d'IREM est dépensée dans des navettes incessantes entre différents services administratifs, suivant un système de règles mouvantes, au gré des politiques, voire parfois au gré du point de vue des personnes occupant des postes clés. Je dois reconnaître que, malgré les difficultés, nous avons toujours pu trouver des compromis acceptables dans l'académie de Montpellier, cela n'a pas été le cas dans d'autres Académies (à Amiens ou à Nantes par exemple) où l'existence même des IREM a été remise en question.

Au delà de la reconnaissance institutionnelle, il y a bien sûr une question fondamentale de moyens : l'Education Nationale, comme la recherche, ne bénéficient certainement pas en France de tous les moyens nécessaires à leur développement. Ainsi le SFoDEM, dispositif pilote en matière de formation continue des maîtres, dont l'intérêt a pourtant été reconnu institutionnellement, ne sera probablement pas reconduit à la prochaine rentrée de septembre

2005 dans l'Académie de Montpellier, faute de moyens... Le développement du service public d'éducation demande pourtant des moyens importants, la citation bien connue d'Abraham Lincoln (« Si vous pensez que l'instruction coûte cher, essayez donc l'ignorance ») nous rappelle que ces choix sont des choix de société !

Finalement...

On ne ressort pas intact d'une expérience de direction d'IREM pendant 5 ans. Il aura fallu successivement ou simultanément être négociateur, chef d'orchestre, diplomate, coureur de fond, compteur, accompagnateur, coordonnateur, concepteur, bricoleur... En fin de compte, beaucoup de fatigue, certes, mais aussi la conviction d'avoir appris beaucoup dans le processus de pilotage d'équipes et de projets de recherche. Et une autre conviction, celle de n'avoir pu mener ces projets que grâce à l'extraordinaire engagement du personnel et des animateurs de l'IREM, auxquels je voudrais ici rendre un hommage appuyé : malgré une très faible reconnaissance institutionnelle, leurs engagements intellectuel, pédagogique, humain, se prolongeant sur la durée, font de l'IREM une *communauté de pratique* (Wenger 1998), c'est-à-dire un groupe de personnes ayant un répertoire de références communes, une capacité et une volonté de travailler ensemble et des buts partagés. J'irai volontiers au-delà de cette notion de communauté de pratique, en parlant de *communauté civique* : les efforts pour comprendre les difficultés des élèves, pour tenter d'améliorer les conditions d'apprentissage (en particulier dans les quartiers, les établissements scolaires ou les classes réputés difficiles), pour proposer des solutions collectives et pour faire évoluer les dispositifs en prenant en compte les usages, tout cela me semble témoigner d'une conscience aiguë des intérêts du service public d'éducation et plus largement de la cité.

Mon dernier mot sera pour les jeunes collègues enseignants chercheurs ou professeurs d'écoles, collèges ou lycées, lecteurs de Plot : bienvenue dans les équipes de l'IREM ! Elles constituent sans doute, dans l'Education Nationale, un lieu privilégié pour la réflexion sur ses propres pratiques d'enseignant et de chercheur, un lieu bénéficiant d'un microclimat favorable pour la mutualisation des ressources pédagogiques et le travail collaboratif. Des raisons des réseaux...

Luc TROUCHE, le 21 mars 2005

Bellard, N., Bronner, A., Boullis, M., Girmens, Y., Larguier, M., Lewillion, M., Pellequer, S., Rébillard, E., Roche, M., Séco, M. & Vergne, C. (2005). *La règle dans tous ses états*, Montpellier: IREM & APMEP.

Bonafé, F., Chevalier, A., Combes, M.-C., Deville, A., Dray, L., Robert, J.-P. & Sauter, M. (2002). *Les narrations de recherche, de l'école primaire au lycée*. Montpellier: IREM & APMEP.

Combes, M.-C., Noguès, M. & al (2005). Formation à distance des professeurs de mathématiques, vers de nouvelles pratiques professionnelles, *Intégration des TIC et formation à distance dans un espace transfrontalier : l'exemple de la Catalogne et du Languedoc-Roussillon*, UOC, Barcelone.

Guin, D., Joab, M., & Trouche, L. (2003). *SFoDEM (Suivi de Formation à Distance pour les Enseignants de Mathématiques), bilan de la phase expérimentale*. Montpellier: IREM, Université Montpellier II.

Guin, D., & Trouche, L. (Eds.) (2002). *Calculatrices symboliques. Faire d'un outil un instrument du travail mathématique, un problème didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage.

Guin, D., & Trouche, L. (2004). Intégration des TICE : concevoir, expérimenter et mutualiser des ressources pédagogiques. *Repères-IREM*, 55, 81-100.

Trouche, L. & al (1998). *Expérimenter et prouver, faire des mathématiques avec des calculatrices symboliques, 38 variations sur un thème imposé*. IREM de Montpellier.

Trouche, L. (2000). La parabole du gaucher et de la casserole à bec verseur, éléments de méthode pour une étude des processus d'apprentissage dans un environnement de calculatrices complexes. *Educational Studies in Mathematics*, 41(3), 239-264.

Trouche, L. (à paraître). Construction et conduite des instruments dans les apprentissages mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice*. New York: Cambridge University Press.