



**S-TEAM**  
FIRING UP SCIENCE EDUCATION

# 2èmes Journées d'étude **S-TEAM**

Effets des démarches d'investigation dans  
l'enseignement et les apprentissages scientifiques

**10-11-12 mai 2011**  
à l'IUFM de l'académie de Grenoble



Rhône-Alpes



UNIVERSITÉ  
JOSEPH FOURIER  
SCIENTIFICO-TECHNOLOGIQUE SANTÉ



# Démarches d'investigation en sciences, collectifs dans la formation des enseignants

## Enquête sur un lien complexe

Ghislaine Gueudet

CREAD

IUFM Bretagne UBO

# Collectifs en formation et DI

## « S-TEAM WP4: Teacher collaboration and innovative methods »

*Un intitulé qui pose question...*

Méthodes innovantes d'enseignement, ou de formation ?

Quel(s) lien(s) entre « innovative methods » et démarches d'investigation ?

Quelle(s) forme(s) de collaboration des enseignants, dans quel but ?

# Collectifs en formation et DI

« Le WP4 concerne le développement de la collaboration enseignante et du travail collectif, **car** les DI conduisent à de la **coopération entre élèves**, à des **activités collaboratives** et à de **l'incertitude** dans l'environnement de la classe et dans les pratiques des professeurs. Il est nécessaire que les professeurs **travaillent ensemble pour surmonter cette incertitude** [...]. »

(traduit à partir de S-TEAM, Description of Work, 2008)

*Le collectif pour surmonter l'incertitude causée par les DI ?*

*Le collectif (de professeurs) en formation pour inciter au collectif (d'élèves) en classe ?*

# Collectifs en formation et DI

Un rapprochement formation-classe, présent dans de nombreux travaux, parfois explicité

Exemple du NCISLA

(National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science, 1995-2004):

« We saw classes and teacher communities adopt the stance that knowledge generation was a function of the community and that they did not have to depend on the teacher or professional development leader as the provider and arbitrator of what counted as knowledge... »

(Carpenter, Blanton, Cobb, Franke, Kaput & McClain 2004).

# Collectifs en formation et DI

Un parallèle, entre DI en classe, et dispositifs de formation :

Formations consacrées à résoudre **collectivement** un problème professionnel, posture d'enquête, expérimentations, retours, débats etc. (**DI-formation**)

*Les questions, pour notre enquête*

Les dispositifs de type DI-formation favorisent-ils des évolutions de pratique des professeurs, lesquelles, pourquoi ?

Des spécificités, si la formation est consacrée aux DI ?

Un transfert possible de la formation à la classe ? (la DI-formation favorise-t-elle particulièrement la DI-classe ?)

# Collectifs en formation et DI

1. Point de départ de l'enquête
2. Un exemple : une recherche concernant une formation à la mise en oeuvre de DI en statistiques
3. Pourquoi les collectifs enseignants, en formation aux DI ?
4. Communautés d'investigation et transfert de la formation à la classe

# Collectif et formation continue aux DI en statistiques

Visnovska, J., Cobb, P. & Dean, C. (2011) Mathematics teachers as instructional designers: What does it take? In G. Gueudet, B. Pepin, L. Trouche *From text to 'lived resources': curriculum material and mathematics teacher development*. New York: Springer.

Formation sur 5 ans

9 professeurs au départ (plusieurs établissements – collèges – du même district), les mêmes pendant 2 ans, puis des départs et remplacements (12 professeurs), mais stabilité du groupe.

3 jours de formation l'été ; 6 jours en présence dans l'année.

Corpus donné aux professeurs : énoncés, données statistiques, extraits de productions d'élèves.

A partir du corpus les professeurs doivent choisir des énoncés, les adapter, construire une séquence, la mettre en oeuvre. La séquence donne lieu à des observations et des vidéos qui sont discutées dans le groupe.

2 ou 3 formateurs (chercheurs).



# Evolutions, par rapport aux DI en statistiques

Au départ, les professeurs :

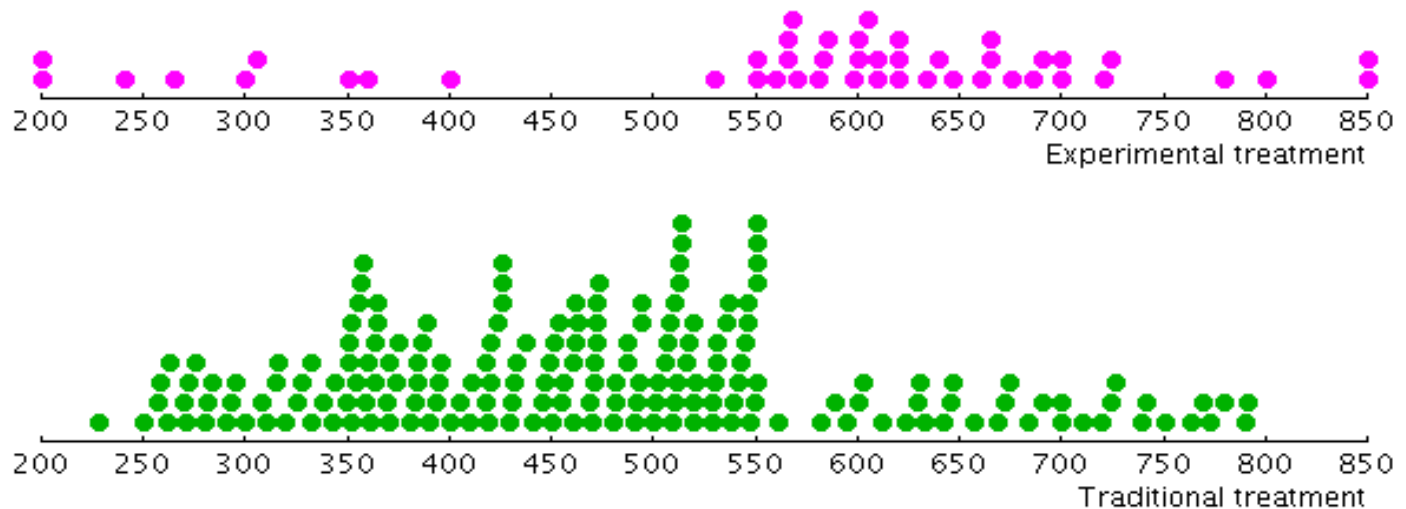
- discutent les énoncés dans le groupe en fonction des compétences précises du programme qu'ils permettent de travailler
- se centrent, pour l'analyse de productions d'élèves, sur les erreurs faites.

A l'issue des 5 années de formation :

- le critère essentiel, pour retenir une activité est : « est-ce que l'emploi des outils statistiques est vraiment utile, pour établir des interprétations à partir des données ? »
- les professeurs identifient les raisonnements dans les productions d'élèves

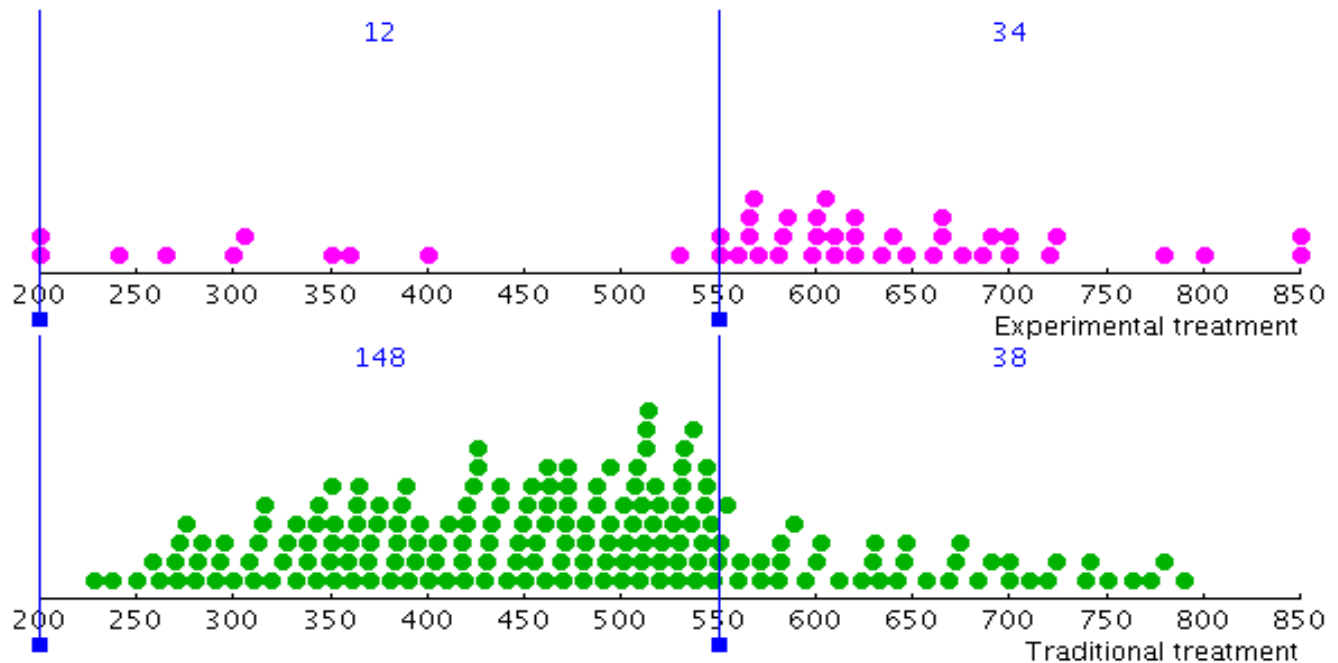
# Evolutions, par rapport aux DI en statistiques

Exemple d'un énoncé proposé aux professeurs : taux de lymphocytes par  $\text{mm}^3$  de sang chez des malades du SIDA. Comparaison d'un traitement expérimental (46 patients) et du traitement habituel (146 patients)



# Evolutions, par rapport aux DI en statistiques

Les professeurs modifient les données initiales, pour que les élèves repèrent la forme « en cloche » de la distribution 2, et pour que le raisonnement en nombre de patients donne un résultat opposé au raisonnement proportionnel (seuil de 550)



## Evolution, par rapport aux DI en statistiques

Au cours de la formation, les professeurs ont développé des connaissances nécessaires à la mise en oeuvre de DI en statistiques :

- en statistiques (en analysant eux-mêmes les données) ;
- sur les usages de logiciels d'analyse de données ;
- sur l'analyse d'énoncés, le choix ou adaptation des énoncés pour que l'outil statistique soit utile ;
- sur les raisonnements des élèves, les difficultés à anticiper ;
- sur le langage précis à utiliser en classe.

# Collectif et formation continue aux DI en statistiques

Au départ : réticence pour parler de sa pratique.

Au bout de deux années de formation, développement  
d'une communauté.

Pour discuter un énoncé proposé ou une mise en oeuvre,  
les professeurs se réfèrent à leur expérience partagée :  
séquences déjà discutées, objectifs identifiés en  
commun.

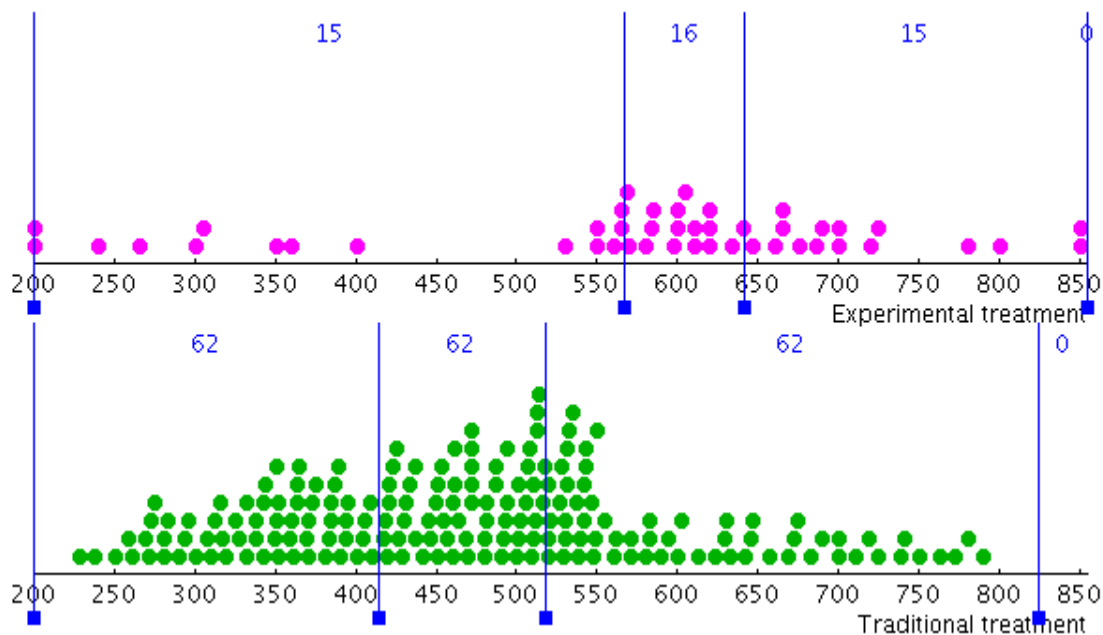
Engagement collectif dans l'étude de problèmes  
professionnels ; les professeurs posent des questions  
au groupe sur les problèmes qu'ils rencontrent.

Retour à l'exemple de comparaison des deux traitements...

# Collectif et formation continue aux DI en statistiques

Les élèves ont utilisé le logiciel pour répartir chaque échantillon en 3 groupes de même cardinal. Mauvais départ, pour introduire les quartiles ?

Idee d'indicateur de position, fourni par le partage en groupes de même taille...



## Pourquoi des collectifs enseignants, en formation aux DI

Recours aux collectifs enseignants dans de nombreuses formations, initiales et continues, visant les DI-classe

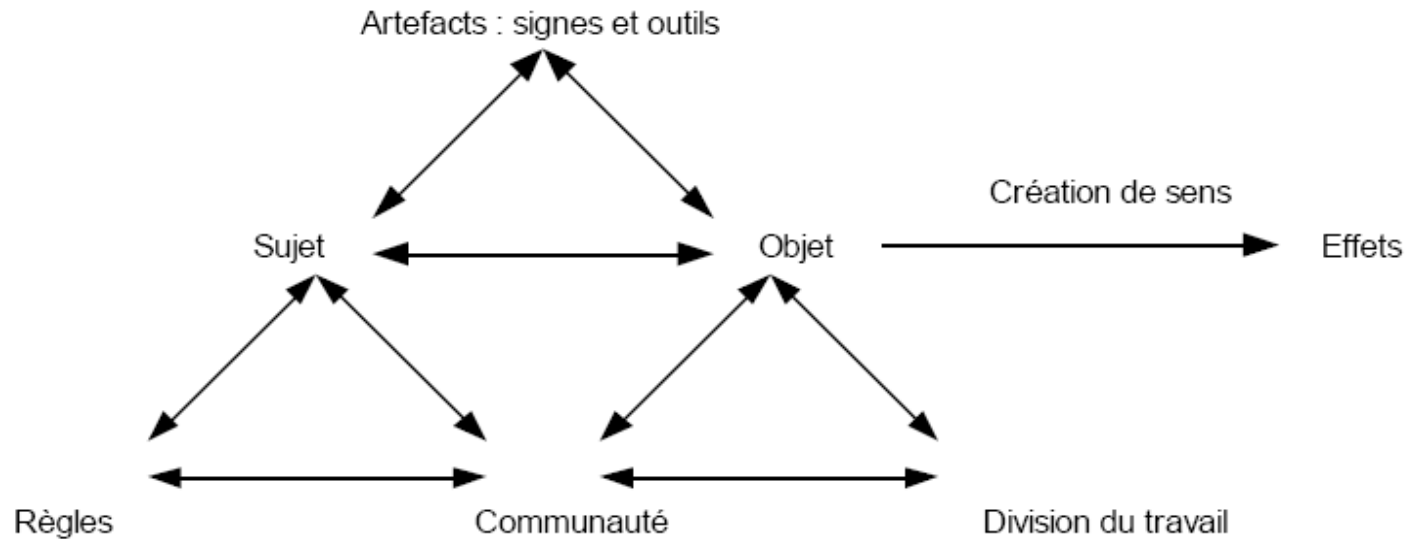
- étude collective de leçons en mathématiques (Miyakawa & Winsløw 2009, Inoue 2010)
- formation aux DI-classe en sciences physiques (de Hosson, Mathé & Méheut 2010)
- projet SINUS (Ostermeier, Prenzel & Duit 2010)

Parfois, le collectif est incontournable, lorsque la formation a un objectif de pluridisciplinarité au second degré en France (Prieur, Aldon & Sanchez 2011 ; Artigue 2011)

Le plus souvent, c'est un choix de dispositif, dont les raisons ne sont pas ou sont peu explicitées

# Pourquoi des collectifs enseignants, en formation aux DI : fondements théoriques

Système d'activité, qui inclut la communauté  
(Engeström 1987)



Les communautés de pratique (Wenger 1998)



# Pourquoi des collectifs enseignants, en formation aux DI : fondements théoriques

Grangeat (2011)

L'activité professionnelle est organisée par des systèmes de connaissances.

Modèle opératif : buts, répertoire d'actions, connaissances de référence, (Pastré 2005).

Ces systèmes sont construits et évoluent dans l'action et au cours de la formation ; ils sont influencés par les collectifs auxquels appartiennent les professeurs.

Une formation impliquant des collectifs, et organisant des échanges entre enseignants conduit les participants à expliciter leur modèle opératif individuel.

L'implication des enseignants dans un collectif peut amener une évolution, d'un modèle opératif individuel à un modèle opératif partagé.

Mise en oeuvre en formation, dans le cadre de séminaires d'analyse de pratiques (Leroy 2011).

# Pourquoi des collectifs enseignants, en formation aux DI : fondements théoriques

Gueudet & Trouche 2010

Les professeurs interagissent avec des *ressources* variées (manuels, logiciels, discussions avec des collègues, productions d'élèves).

Leur *travail documentaire* est essentiel dans leur activité professionnelle.

Au cours de ce travail documentaire les professeurs développent des connaissances professionnelles.

Un travail documentaire collectif peut donner lieu à l'émergence d'une communauté de pratique, dotée d'un *répertoire partagé* de ressources. Ce travail amène des évolutions de connaissances professionnelles.

Mise en oeuvre en formation : conception collective de séquence de classe, projet Pairform@nce (Gueudet, Aldon & Trouche 2011)

## Pourquoi des collectifs enseignants, en formation aux DI : impacts spécifiques

Les collectifs permettent aux professeurs d'accepter des évolutions allant dans le sens d'une plus grande responsabilité laissée aux élèves :

- une préparation approfondie en groupe, avec une analyse précise des savoirs en jeu, des comportements d'élèves qui peuvent être anticipés ;
- un développement de l'attention aux raisonnements des élèves : des analyses différentes de la même production par différents membres du groupe amènent les professeurs à s'interroger ;
- les analyses collectives de déroulements de classe conduisent à une réflexion sur l'avancée du savoir en jeu, lors de la conduite d'une DI.

## Les communautés d'investigation : de la formation à la classe

Le projet LCM (2004-2007) : Learning Communities in Mathematics (Université de Adger, Norvège ; Jaworski, Fuglestad, Bjuland, Breiteig, Goodchild, Grevholm 2007 ; <http://fag.hia.no/lcm/>)

Groupes constitués de professeurs du second degré et de chercheurs en didactique, travail pendant 3 ans, visant les DI.

Au départ, activités générales autour de l'investigation en mathématiques. Demande des professeurs : faire porter le travail sur la préparation de séquences de classe. Proposition de ressources par les chercheurs, élaboration et test de scénarios par les professeurs.

Effets de la formation : les séances élaborées témoignent d'une plus grande sensibilité des professeurs aux DI. L'aspect de présentation de l'activité est identifié comme important ; les professeurs sont également devenus plus attentifs au langage qu'ils utilisent.

# Les communautés d'investigation : de la formation à la classe

Le projet LCM, suite...

*Inquiry communities* : l'investigation comme positionnement partagé d'une communauté.

Les collectifs formés de professeurs et de chercheurs en didactique sont engagés dans une investigation sur l'enseignement des mathématiques ; construction collective de réponses à des questions professionnelles.

Le projet LCM introduit et valide l'hypothèse du transfert : si la formation suit des principes d'investigation, les professeurs développent un positionnement d'investigation, qui sera transféré dans les pratiques en classe.

## Conclusion, retour sur les questions

*Les dispositifs de type DI-formation favorisent-ils les évolutions de pratique ?*

Oui, l'engagement dans un collectif (communauté) modifie simultanément les connaissances professionnelles et la pratique

*Des spécificités, si la formation est consacrée aux DI ?*

Oui, sur l'exploitation des productions d'élèves, et sur la gestion de l'avancée du savoir.

*Un transfert possible de la formation à la classe ? (la DI-formation favorise la DI-classe)*

Oui, pour des formations qui permettent l'émergence de communautés d'investigation (quelles modalités ?)