



**HAL**  
open science

**LDAR - Laboratoire de didactique André Revuz**  
**Mathématiques, physique, chimie**  
Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LDAR - Laboratoire de didactique André Revuz Mathématiques, physique, chimie. 2013, Université Paris Diderot - Paris 7, Université d'Artois, Université de Cergy-Pontoise - UCP, Université Paris-Est Créteil Val de Marne - UPEC, Université de Rouen. hceres-02031474

**HAL Id: hceres-02031474**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02031474>**

Submitted on 20 Feb 2019

**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.



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Evaluation de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire de Didactique André Revuz

LDAR

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université Paris 7 – Denis Diderot

Université d'Artois

Université de Cergy

Université Paris-Est Créteil

Université de Rouen



Janvier 2013



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

Section des Unités  
de recherche

*Le Directeur*

**Pierre Glaudes**



# Notation

À l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2012-2013, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités). Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l'AERES.

NN (non noté) associé à un critère indique que celui-ci est sans objet pour le cas particulier de cette unité ou de cette équipe.

**Critère 1 - C1** : Production et qualité scientifiques ;

**Critère 2 - C2** : Rayonnement et attractivité académique ;

**Critère 3 - C3** : Interaction avec l'environnement social, économique et culturel ;

**Critère 4 - C4** : Organisation et vie de l'unité (ou de l'équipe) ;

**Critère 5 - C5** : Implication dans la formation par la recherche ;

**Critère 6 - C6** : Stratégie et projet à cinq ans.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport a obtenu les notes suivantes :

- Notation de l'unité : **Laboratoire de didactique André Revuz. Mathématiques, Physique, Chimie - LDAR**

| C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
|----|----|----|----|----|----|
| A  | A+ | A  | A  | A+ | A  |



# Rapport d'évaluation

Nom de l'unité : Laboratoire de Didactique André Revuz

Acronyme de l'unité : LDAR

Label demandé : Equipe d'accueil

N° actuel : EA 1547

Nom du directeur  
(2012-2013) : M. Alain KUZNIAK

Nom du porteur de projet  
(2014-2018) : M<sup>me</sup> Cécile DE HOSSON

## Membres du comité d'experts

Président : M<sup>me</sup> Maggy SCHNEIDER, Liège (Belgique)

Experts : M<sup>me</sup> Viviane DURAND-GUERRIER, Montpellier (représentante du CNU)

M. Christian MERCAT, Lyon

M. Patrice VENTURINI, Toulouse

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Christian LE MERDY

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M<sup>me</sup> Lucie GOURNAY, Université Paris-Est Créteil

M. Richard LAGANIER, Université Paris Diderot



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

Le LDAR est né en 2008 de la fusion de deux équipes de recherche en didactique de l'Université Paris Diderot: le DIDIREM (didactique des mathématiques) et le LDSP (didactique des sciences physiques).

### Équipe de Direction

Le directeur est M. Alain KUZNIAK. La directrice adjointe est M<sup>me</sup> Cécile DE HOSSON. Elle deviendra directrice du LDAR lors du prochain contrat.

### Nomenclature AERES

ST1 Mathématiques

### Effectifs de l'unité

| Effectifs de l'unité  | Nombre au 30/06/2012 | Nombre au 01/01/2014 | 2014-2018<br>Nombre de<br>produisants<br>du projet |
|---|----------------------|----------------------|--|
| <b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés                | 31                   | 30                   | 26   |
| <b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés           | 0                    | 0                    | 0  |
| <b>N3</b> : Autres personnels titulaires (sans obligation de recherche)   | 1                    | 1                    | XXXXXXXXXX   |
| <b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)               | 8                    | 7                    | 7  |
| <b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.)               | 0                    | 0                    | 0  |
| <b>N6</b> : Autres personnels contractuels (sans obligation de recherche) | 0                    | XXXXXXXXXX           | XXXXXXXXXX   |
| <b>TOTAL N1 à N5</b>  | 40                   | 38                   | 33   |

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| Taux de producteurs | <b>89 %</b> |
|---------------------|-------------|

*Les 30 EC de la deuxième colonne se répartissent comme suit : 6 à l'Université d'Artois, 6 à l'Université de Cergy, 1 à l'Université Paris 4, 1 à l'Université Paris 6, 6 à l'Université Paris 7, 6 à l'Université Paris 12, 1 à l'Université de Reims, 4 à l'Université de Rouen.*



| Autres données  | Nombre au<br>30/06/2012 | Nombre au<br>01/01/2014 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Doctorants  | 22                      |                         |
| Thèses soutenues (Janvier 07-Juin 12)   | 29                      |                         |
| Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité<br>(Janvier 07-Juin 12) | 2                       |                         |
| Nombre d'HDR soutenues (Janvier 07-Juin 12)                                       | 4                       |                         |
| Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées                       | 12                      | 11                      |



## 2 • Appréciation sur l'unité

Le LDAR est, en taille, la plus grosse équipe de recherche française en didactiques des mathématiques et des sciences expérimentales (principalement en physique et en chimie en l'état actuel des choses). Il constitue également un laboratoire important sur le plan international, son rayonnement et son attractivité à ce niveau étant attestés aussi bien par le nombre de publications que par l'implication de ses chercheurs dans des collaborations multiples et des réseaux internationaux.

Comme l'illustrent les sections ultérieures, ses axes de recherche sont diversifiés et prennent en compte des questions d'actualité dont l'usage des TICE et la revalorisation des mathématiques et des sciences, cruciale en une période de désaffection des jeunes pour les études scientifiques.

Les recherches menées au LDAR se veulent systémiques en privilégiant les échanges entre plusieurs disciplines : didactique des mathématiques et des sciences expérimentales, histoire et philosophie des sciences, sciences de l'éducation, psychologie de développement, sociologie de l'éducation, ...

Une recherche de plus grande cohésion entre les différents groupes de travail est en cours afin de mieux pouvoir capitaliser les résultats de recherche établis dans chacun d'eux et d'approfondir l'intelligibilité des uns à la lumière des autres. Ceci se traduit dans le projet par une structuration en trois grands axes nourris par les travaux des différents groupes.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le point fort majeur est précisément cette fusion d'équipes de recherche qui travaillaient jadis sur des thématiques multiples et selon des paradigmes relativement différents (DIDIREM et LDSP). L'extension à la didactique des Sciences de la Vie et de la Terre déjà amorcée permet au LDAR de se positionner dans des questions d'apprentissage et d'enseignement relatives à des disciplines solidaires : mathématiques et sciences expérimentales.

L'implication de ses chercheurs dans la formation des enseignants est une valeur ajoutée importante, le LDAR pouvant ainsi répondre à la demande des acteurs de terrain y compris là où elle est la plus forte, à savoir dans les Zones d'Éducation Prioritaires. Des recherches relatives à la construction et à la diffusion d'ingénieries de développement devraient permettre de fournir des ressources utiles pour les enseignants.

Les travaux sur l'enseignement supérieur sont également un point fort du laboratoire, en cohérence avec son insertion au sein des UFR de physique et de mathématiques. Par ailleurs, la naissance d'un nouveau groupe de travail (M615) devrait permettre de nourrir l'axe de recherche sur la cohérence, la continuité et les ruptures dans l'enseignement et l'apprentissage scientifiques de 6 à 15 ans.

Un autre point fort est la localisation principale du LDAR au sein du PRES Sorbonne Paris Cité qui facilite le renforcement de liens scientifiques avec d'autres laboratoires tel que le laboratoire EDA (Education et Apprentissage) de l'Université Paris 5 Descartes. L'éparpillement géographique des institutions de tutelle, qui semble une gageure pour l'organisation au quotidien, peut avoir également des retombées positives en matière de rayonnement du LDAR dans la région parisienne, dans le Nord et l'Ouest de la France d'autant que les risques inhérents à cette dispersion sont évités par une structuration forte en matière de rencontres à cadence régulière et de dispositifs d'information. La constitution d'une bibliothèque de référence en didactique des sciences, en collaboration avec l'IREM (Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) de Paris 7 et à partir de ce qui existe déjà, peut constituer un atout important de ce rayonnement.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

Les pôles « didactique des mathématiques » et « didactique des sciences expérimentales » sont de taille inégale au sein du LDAR et la place de la didactique des Sciences de la Vie et de la Terre est encore réduite, ce à quoi s'ajoute l'absence de Professeurs d'Université (PU) en sciences expérimentales.

Le risque majeur semble être, ainsi que l'indique le dossier de l'unité, le « rapatriement » des chercheurs des universités partenaires au sein d'équipes de recherche liées aux futures Ecoles Supérieures du Professorat et de l'Éducation et dont les sujets d'étude relèvent de problématiques générales des sciences de l'éducation. L'ancrage des didactiques au sein des disciplines scientifiques concernées est avancé, dans ce même dossier, comme une manière d'éviter ce risque. C'est crédible pourvu que soient préservés, voire intensifiés les liens étroits avec les spécificités épistémologiques des savoirs en jeu. Pour les raisons avancées à la section 3.1, le risque est plus grand pour les recherches sur les pratiques enseignantes.





## Recommandations

La première recommandation est adressée aux institutions de tutelle. Elle concerne d'abord la création d'un poste de PU attaché au pôle « didactique des sciences expérimentales ». Elle invite aussi à une vigilance des institutions, d'une part, pour que les nombreux professeurs passés à l'éméritat puissent être remplacés à terme et, d'autre part, pour que la didactique des Sciences de la Vie et de la Terre puisse se développer, au sein du LDAR, au même titre que les autres didactiques disciplinaires. Ajoutons que, d'après le dossier du laboratoire, le nombre de contrats doctoraux est très largement inférieur au nombre de demandes. Enfin, un taux de PU plus important paraît souhaitable, même si les MC-HDR du laboratoire couvrent une partie des besoins en encadrement.

La seconde recommandation est adressée aux groupes de recherche qui doivent, pour les raisons décrites plus haut, mener - ou continuer à mener - des travaux dont l'ancrage disciplinaire permet de mettre à jour et de rendre intelligibles des phénomènes que des sciences de l'éducation plus généralistes ne peuvent prendre en compte. Cet ancrage doit être pensé de manière à assurer une cohésion de l'ensemble des groupes de travail à laquelle doit participer l'effort de mutualisation et d'enrichissement subséquent des cadres théoriques existants. C'est là une entreprise de type identitaire qui devrait permettre au LDAR de mieux situer encore sa spécificité dans le paysage global des Recherches en Education et d'accroître ainsi sa visibilité déjà grande.



### 3 • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique du LDAR est structurée selon six thèmes, chacun d'eux faisant l'objet d'une analyse détaillée à la section 4 de ce rapport : Mathématiques et réalités; Pratiques et formations des enseignants et de leurs formateurs tant en mathématiques qu'en physique-chimie; Apports des TICE; Enseignement supérieur; Apprentissage, démarches et diffusion des savoirs en sciences expérimentales; Ressources pour les enseignants dans une perspective de continuité de la formation en sciences et en mathématiques de 6 à 15 ans. Le choix de ces thématiques paraît particulièrement approprié eu égard à deux objectifs majeurs de ce laboratoire : d'une part, favoriser des synergies entre chercheurs travaillant jadis dans des équipes de recherche dissociées au sein de l'université Paris Diderot et, d'autre part, assurer un ancrage disciplinaire important. Il est à noter toutefois que les analyses des pratiques enseignantes faisant appel à la « double approche » développée au sein du laboratoire accordent une large part à certaines caractéristiques des acteurs et des contextes ; mais pour que celles-ci prennent tout leur sens, il est important que les enjeux de savoirs impliqués soient finement analysés, en lien avec leur spécificité épistémologique, ceux-ci demeurant un référent majeur pour des analyses didactiques des pratiques.

Ces six thèmes contribuent, de manière conjuguée, à alimenter en résultats trois axes importants et complémentaires de recherche en didactique : « Nature, circulation et évolution de savoirs scientifiques », « Cohérences, continuités et ruptures dans l'enseignement et l'apprentissage scientifiques », « Pratiques et formation des enseignants et des formateurs en sciences ».

L'intensification de la codisciplinarité est inscrite dans les perspectives d'avenir, de même que l'extension du champ de recherches à la didactique des Sciences de la Vie et de la Terre (voir section 3.6).

Les publications sont nombreuses : 67 ACL, 47 ACLN, 7 ouvrages scientifiques, au moins 75 communications avec actes et chapitres d'ouvrages, Cahiers du LDAR. Ces publications sont adressées à des lecteurs très diversifiés : chercheurs, formateurs d'enseignants, enseignants, étudiants.

La production scientifique du LDAR se mesure également par celle d'outils originaux à visée diagnostique ou formative, tout particulièrement en matière de conception d'environnements informatiques (voir analyse des thèmes, entre autres, le projet ANR EVEILS, le projet Casyopée, le projet PepiMep , ...).

#### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le LDAR entretient des collaborations multiples avec d'autres institutions (au sens large) tant au plan international qu'aux plans régional et national. Il participe à de nombreux projets et contrats financés dont plusieurs projets Européens : par exemple, le projet LEMA (Learning and Education in and through Modelling and Applications), le projet REMATH (Representing Mathematics with Digital Media), la recherche Edumatics greffée sur le projet Comenius, le projet MUSE (More Understanding with Simple Experiments), le projet international PReNuM-AC (Production de Ressources Numériques pour l'enseignement des Mathématiques au secondaire en Afrique centrale). Il est également partenaire de réseaux de recherche nationaux : le projet ANR EVEILS dont l'objet est la création et l'évaluation d'un environnement virtuel immersif pour approcher la physique relativiste et les phénomènes gravitationnels à grande échelle, le projet GUPTEn (Genèses d'Usages Professionnels des Technologies chez les enseignants) et le projet pluridisciplinaire PépiMep qui se situe dans le champ de recherche des EIAH (Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain). Le LDAR entretient par là des collaborations étroites non seulement avec des chercheurs étrangers mais aussi avec d'autres institutions de recherche françaises : IREM de Paris 7, Institut Français d'Education dont l'équipe EducTICE, laboratoire STEF (ENS Cachan), IREM de Rennes, les IUFM du pôle Nord/Est.



Par l'intermédiaire de ses membres, le LDAR est impliqué, à un haut niveau de responsabilité, dans la gestion de multiples associations et structures participant à la diffusion des savoirs tant en mathématiques qu'en sciences expérimentales au niveau international comme au niveau national : présidence de l'ICMI (International Commission on Mathematical Instruction), comités de rédaction de revues (Educational Studies in Mathematics, International Journal of Computers for Mathematical Learning, Relime, Recherches en didactique des Mathématiques, Recherches en didactique des Sciences et de la Technologie, Annales de didactique et de sciences cognitives), comités scientifiques et/ou d'organisation des rencontres EMF (Espace Mathématique Francophone), CIAEM (Comité Interamericano de Educación Matemática), ICME (International Congress on Mathematical Education), GIREP (Groupe International de Recherche sur l'Enseignement de la Physique), des Ecoles d'été de l'ARDM (Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques) et du Séminaire national de didactique des mathématiques, commissions inter-IREM (Copirelem, Corfem), Universciences, Académie des Sciences, liens avec les commissions de programmes.

Les chercheurs du LDAR participent à de nombreux congrès tant à l'étranger qu'en France (ICME, CERME, EMF, COPIRELEM, CORFEM, APMEP, Ecoles de didactique des mathématiques). Ils sont régulièrement sollicités comme (co)-chairs de sessions qui y sont organisées.

Les rencontres multiples ainsi favorisées débouchent sur des séjours au LDAR de chercheurs à renommée internationale : B. JAWORSKY (Royaume Uni), M. SANTOS (Mexique), M. DUQUE (Colombie), P. DRIJVERS (Pays Bas), A. GAGATIS (Chypre), L. RADFORD (Canada).

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'interaction avec l'environnement social, économique et culturel se réalise au travers de trois dimensions :

Une forte implication des chercheurs du LDAR dans la formation des enseignants de sciences expérimentales et de mathématiques, tous niveaux d'étude concernés ; cette implication est double, les chercheurs eux-mêmes étant formateurs ou formateurs de formateurs et la formation elle-même y étant prise aussi comme objet d'étude.

Une participation importante à des institutions et des projets de médiation et de vulgarisation des sciences et des mathématiques (projet d'Ecole de la médiation ESTIM (Egalité d'accès aux Sciences, aux Technologies, à l'Innovation et au Multimédia), la Main à la pâte, ...). La collaboration avec le laboratoire SPHERE (Sciences, Philosophie, Histoire) (UMR 7219 CNRS-Université Paris Diderot) est actuellement effective principalement dans le cadre de l'école doctorale « Savoirs scientifiques : épistémologie, histoire des sciences, didactique des disciplines ». qui regroupe les chercheurs et enseignants-chercheurs des deux laboratoires ainsi que leurs doctorants. Elle devrait se développer dans les années qui viennent en particulier dans le cadre de l'axe « Nature, circulation et évolution de savoirs scientifiques ».

Une grande sensibilité, dans les recherches produites, à des questions socialement vives dans le contexte scolaire institutionnel, principalement à travers l'étude des pratiques enseignantes en ZEP (Zone d'éducation prioritaire).

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

Les entretiens ont permis de mettre en évidence un esprit d'équipe et aussi un sentiment d'appartenance fort des chercheurs à leur laboratoire. Plusieurs dispositifs favorisent les échanges au sein des groupes de travail ainsi que d'un groupe de travail à l'autre : réunions mensuelles de chacun des groupes, communication soutenue par un site WEB pris en charge par les enseignants-chercheurs, listes de diffusion, ... En particulier, les jeunes chercheurs français ou étrangers se déclarent très satisfaits de l'accueil, de leur encadrement et des possibilités d'échanges entre eux, avec des chercheurs plus chevronnés et avec des jeunes chercheurs d'ailleurs. Leur disparité géographique semble être gérée au mieux même s'ils déplorent un nombre insuffisant de locaux pour les accueillir lorsqu'ils sont tous là.

La gouvernance est gérée par un bureau relayé par un conseil et ces instances sont élues lors d'une assemblée générale annuelle. La secrétaire semble avoir géré avec efficacité la fusion des deux équipes initiales ainsi qu'une double localisation du laboratoire (mathématiques et sciences physiques).



### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le LDAR pilote un master « didactique des disciplines » structuré autour de 3 spécialités 'Recherche' : didactique des mathématiques, didactique des sciences expérimentales, didactique de l'histoire-géographie et de 2 spécialités 'Professionnelle' : formation de formateurs en mathématiques et formation de formateurs en sciences expérimentales. Ce master attire chaque année 80 étudiants dont 20% sont étrangers.

Cette formation est alimentée par les résultats de recherche dans les didactiques concernées en particulier par le biais de prépublications tels que les cahiers DIDIREM (devenus LDAR) publiés en collaboration avec l'IREM de Paris 7. Les spécialités Recherche préparent à une Ecole Doctorale à laquelle s'inscrivent par an plus ou moins 7 % des étudiants du master. Il y a actuellement 23 doctorants au LDAR dont, par an, un seul bénéficie d'un contrat doctoral de l'université. Une large part des doctorants sont enseignants dans le secondaire.

Ajoutons que les spécialités Professionnelle supposent aussi une formation par la recherche en ce sens qu'y est privilégiée une approche remontant des questions des acteurs de terrain pour les aider à les problématiser.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Comme dit plus haut, l'intensification de la codisciplinarité est inscrite dans les perspectives d'avenir. D'abord, dans la mutualisation de cadres d'analyse des processus d'enseignement-apprentissage avec la volonté de les enrichir et d'en étudier la transférabilité ; ensuite, dans l'étude d'objets se prêtant à l'analyse pluridisciplinaire comme la modélisation ou la démarche d'investigation ou encore la prise en compte accrue, dans plusieurs thématiques, du rôle des interactions langagières et de celui des graphiques et des exemples et, enfin, dans le renforcement de recherches aux interfaces avec la sphère scolaire et les espaces de médiation (voir point 3.3.).

Pour mener à bien les évolutions en ce sens, il est nécessaire de parvenir à un meilleur équilibre des forces en présence du point de vue des disciplines académiques de référence. Il faut noter que l'ouverture aux Sciences de la Vie et de la Terre est une perspective tout juste engagée dans le cadre d'une thèse qui vient de commencer.



## 4 • Analyse thème par thème

La recherche au LDAR est menée au sein de 6 groupes clairement identifiés ; ce qui suit précise et en apprécie les activités. Certains enseignants-chercheurs participent à plusieurs groupes ; la composition de ceux-ci varie au cours du temps.

### Groupe "Mathématiques et réalité"

Le groupe 'Mathématiques et réalité' s'inscrit dans la continuité du groupe qui a fonctionné au cours des deux quadriennaux précédents. De par sa thématique, ce groupe de travail, malgré son intitulé, avait naturellement accueilli des enseignants-chercheurs en Didactique des Sciences Physiques au moment de la fusion des deux équipes en 2008. Ceci se retrouve dans la composition du groupe au 30 juin 2012, le groupe se composait de 1 PR (26°) - 1 MC-HDR (28°) - 13 MC (7 en 26° - 1 en 25° - 2 en 28° - 1 en 30° - 1 en 31° - 1 en 70°), soit 9 membres en didactique des Mathématiques et 6 membres en didactique des sciences physiques et chimiques.

Dans le contrat précédent, le travail du groupe était organisé autour de sept thèmes (Modélisation et monde réel - les graphiques - Enseignement de la géométrie - Domaine numérique - Etudes comparatistes - Probabilités et statistiques - évolutions curriculaires) ; pour certains thèmes, le lien avec la thématique générale du groupe n'était pas très clair. Dans le nouveau projet, la cohérence du groupe a été renforcée en introduisant un thème fédérateur rassemblant l'ensemble des membres du groupe et en resserrant les thématiques spécifiques.

Le thème fédérateur retenu pour croiser les regards des différentes disciplines concerne la notion d'exemple dans l'enseignement et sa mise en perspective dans l'enseignement avec l'étude de cas. Un projet pluridisciplinaire sur ce thème, déposé auprès de l'Institut des Humanités, a été accepté pour la période 2013-2015. Il s'agit d'interroger les effets de la simplification du réel inhérente à ces deux modalités sur les apprentissages et sur l'enseignement. Il n'est pas précisé dans le document sur quelles notions les travaux vont se centrer ; des thèmes comme « grandeurs et mesures » ou « le raisonnement scientifique » semblent de bon candidats compte tenu des travaux antérieurs développés sur ces thèmes tant en mathématiques qu'en sciences physiques et chimiques.

Les travaux par domaines retenus dans la suite des travaux développés dans le précédent quadriennal sont au nombre de quatre : Nombres et géométrie dans la scolarité obligatoire - Probabilités et statistiques - Liens apprentissage des mathématiques / apprentissage de la physique, en lien avec le projet EVEILS et le rôle des graphiques - Développement des recherches sur les espaces de travail mathématiques. Il est tout à fait clair que les trois premiers domaines se prêtent à un travail commun entre mathématiques et sciences expérimentales avec des nombreux points de contact. Ceci est moins clair pour le quatrième domaine qui s'inscrit clairement dans la continuité de travaux reconnus au niveau national et international, ayant donné lieu à des thèses et à plusieurs symposiums ; il est bien sûr légitime que certains travaux soient développés de manière plus spécifique dans l'une ou l'autre des disciplines.

Au cours du contrat précédent, les travaux du groupe ont donné lieu à la soutenance de 9 thèses (jusqu'en décembre 2012). Une thèse est en cours sur les liens entre apprentissages en Mathématiques et en Physique avec un co-encadrement didactique des mathématiques, didactique des Sciences Physiques. D'une manière générale, les travaux du groupe sont ouverts aux doctorants qui prennent connaissance des travaux en cours et présentent leurs propres travaux. Néanmoins, la faiblesse du nombre actuel de chercheurs habilités dans le groupe pourrait être un frein à cette dynamique.



## Groupe "Pratique des enseignants et de leurs formateurs"

Ce groupe comporte 12 MCF et 2 PR, ainsi que 3 PR émérites. Un seul de ses membres travaille en didactique des sciences. Le groupe comporte 3 orientations en continuité avec le contrat précédent et deux nouvelles. Ces différentes orientations sont développées de manière autonome, et des réunions collectives ont lieu régulièrement.

L'analyse des pratiques des enseignants de mathématiques constitue la première des orientations de ce groupe.

Afin de comprendre les nombreux décrochages de bons élèves de troisième lorsqu'ils passent en seconde, les analyses menées depuis 2010 ont été centrées sur la transition entre 3e et 2e à propos de la notion de fonction. La notion dont le cadre unificateur ne peut être perçu au mieux qu'en terminale a été analysée historiquement et épistémologiquement pour explorer sa complexité ; les manuels ont été examinés. Ils ont révélé pour ceux de 3e que les fonctions sont rarement à travailler en tant qu'outil, qu'il y a une inflation de vocabulaire et que les cadres algébriques et graphiques sont travaillés plutôt successivement, en relation avec le numérique. Les livres de 2e se placent dans la continuité et constituent un approfondissement des précédents. Les analyses de pratiques dans différents contextes ont débuté avec l'idée d'examiner si des éléments différentiels pour les élèves ne seraient pas naturalisés dans ces pratiques. Ces études seront poursuivies pendant le nouveau quinquennal, en y adjoignant l'analyse de la transition en algèbre entre ces deux niveaux. Les pratiques seront aussi référées aux difficultés et résultats des élèves.

Cette première orientation est maintenant complétée par son alter ego en sciences physiques. Les travaux qui démarrent, portent sur la caractérisation d'invariants dans les pratiques d'enseignement de l'évolution des systèmes chimiques en terminales, et le repérage de variabilités liées à des déterminants personnels.

L'enseignement (des mathématiques) et la formation en ZEP constituent la 3e orientation de ce groupe. Il s'agit ici de mieux comprendre comment les caractéristiques sociales des élèves contribuent à définir la pratique de l'enseignant et comment celle-ci influence les élèves, notamment dans les épisodes de dévolution, de régulation et d'institutionnalisation. Les travaux ont montré que trois dimensions clés pouvaient permettre de comprendre l'organisation des pratiques d'enseignants du premier degré en mathématiques : l'installation de la paix scolaire (comprise comme paix sociale et adhésion au projet d'enseignement) ; la vigilance didactique qui contribue à un ajustement didactique permanent du professeur ; la gestion du couple processus de dévolution / processus d'institutionnalisation. Les modalités de réponse à ces dimensions organisent les pratiques susceptibles d'être décrites à différents niveaux : micro (gestes professionnels), local (routines), et global (genres dans le sens de Clot). Au cours du prochain quinquennal, la pertinence du modèle va être testée sur d'autres publics plaçant l'enseignant en situation problématique, y compris au collège ou au lycée. En prolongement de ces travaux, des séances élaborées par des chercheurs pour des publics standards seront testées dans des contextes d'enseignement plus difficiles. Enfin une analyse en collaboration avec des sociologues traitera de la manière dont les professeurs débutants gèrent les différences entre élèves. Cette orientation est donc centrée exclusivement sur l'enseignement en ZEP et non sur la formation en ZEP comme le titre le suggère.

La quatrième orientation est relative aux pratiques de formateurs et de formation. Deux thématiques de recherche avaient été dégagées dans le précédent contrat : l'évolution des pratiques des formés en lien avec des éléments de leur formation et l'étude des pratiques des formateurs. La réforme de la masterisation a ralenti les travaux du sous-groupe et l'a orienté dans une autre direction. Dans le quinquennal prochain, il s'agira d'étudier les conditions limites et perspectives de la formation par la recherche dans la formation des enseignants.

Enfin, la dernière orientation est nouvelle : un sous-groupe se propose d'explorer les cadres théoriques et méthodologiques relatifs à l'étude des processus de conception et de diffusion de ressources pour l'enseignement et la formation.

Douze thèses ont été soutenues pendant le contrat précédent notamment grâce aux directions de 4 PR dont 3 aujourd'hui émérites. 4 doctorants s'inscrivent actuellement dans les travaux du groupe (pour 2 PR).



Trois des 5 sous-groupes analysent des pratiques d'enseignement. Ils partagent la double approche didactique et ergonomique pour les analyses, à laquelle s'ajoute un point de vue sociologique pour le troisième dont l'approche est « socio-didactique ». Ces sous-groupes ont donc certainement beaucoup d'éléments à partager, d'autant que les milieux difficiles ont souvent un effet loupe pour révéler des phénomènes similaires mais beaucoup moins visibles en milieu ordinaire. On peut s'interroger toutefois sur la volonté de faire apparaître un sous-groupe d'analyse de pratiques en sciences physiques et chimiques, pour l'instant restreint à une MCF et son doctorant. Dans ces conditions et sans contester les spécificités disciplinaires, on peut penser que la constitution d'un seul sous-groupe d'analyse de pratiques en milieu ordinaire réunissant didacticiens des mathématiques et de la chimie soit aussi pertinent. Enfin, sans contester l'intérêt de la double approche « maison », les travaux pourraient gagner à explorer aussi d'autres approches d'analyses des pratiques.

Les champs d'investigation des deux autres sous-groupes sont par contre pour l'instant de nature différente. Le changement de focus du groupe « pratiques de formation et de formateurs » qui a centré son travail sur l'étude de la formation par la recherche dans la masterisation, l'a éloigné des trois autres alors qu'il en était beaucoup plus proche dans le précédent contrat (focus sur les pratiques des formateurs et liens entre pratiques de classes et formation). Le dernier est centré comme on l'a dit sur les cadres liés à la conception et la diffusion des ressources. On imagine a priori mal ce que ces deux derniers sous-groupes vont pouvoir partager de leurs cadres théoriques, méthodologies ou résultats avec les trois premiers. Probablement la cohérence scientifique de ce sous-groupe sera-t-elle un enjeu dans le prochain quinquennal tout comme l'augmentation du nombre d'encadrement doctoraux actuels(4) au regard du nombre d'enseignants chercheurs (14 dont deux PR seulement)



## Groupe "Enseignement supérieur"

Ce groupe compte 4 MCF dont 2HDR, 3 PR Émérites, 2 doctorants et quelques associés extérieurs. La réflexion est essentiellement centrée sur les mathématiques, voire les mathématiques de l'ingénieur, mais pas sur la physique, la chimie ou la biologie.

Outre l'intérêt spécifique de la didactique des notions abordées dans le supérieur, l'actualité d'harmonisation internationale, des changements de programme au lycée ainsi que la refondation de la formation des enseignants rendent ce thème d'une actualité brûlante. Il concerne ainsi fortement l'axe 2, traitant des continuités et ruptures dans l'enseignement, et l'axe 3 traitant des pratiques et de la formation des enseignants.

Les thèmes du groupe sont très divers, et les priorités choisies, reflétées par les thèses en cours ou récentes ainsi que les thèmes personnels des chercheurs, sont très cohérentes, couvrant bien l'étendue des chantiers: deux thésards travaillent sur des thèmes transversaux, sur la logique et sur le travail personnel des étudiants, et pour celles soutenues récemment dans le contrat précédent, sur l'utilisation des manuels et sur la formation des ingénieurs dans un cadre international. Le thème central de l'analyse en début d'université est également abordé. Ces différents concepts sont structurés dans une étude globale et transverse de l'épistémologie de l'étudiant. Les cadres théoriques de la double approche et de la théorie de l'activité, en particulier praxéologique, sont des outils fins et pertinents d'analyse mis en œuvre par ce groupe.

Les résultats des travaux de ce groupe gagneraient à être largement diffusés dans la communauté des enseignants chercheurs pour améliorer les transitions, en particulier en réduisant le fossé entre les savoirs réels des nouveaux étudiants, parmi lesquels les futurs enseignants et les futurs ingénieurs, et la conception qu'en ont les enseignants du supérieur. L'ouverture internationale du groupe et l'implication de la plupart des chercheurs dans la formation des enseignants sont certainement un atout.





## Groupe "TICE"

Le groupe TICE (Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement) compte une douzaine de chercheurs (3PR dont 1 Émérite, 5 MCF dont 1 retraité, 5 thésards) qui participent le plus souvent également à d'autres groupes. Il est transversal aux trois axes, car les technologies numériques sont de nos jours présentes dans tous les champs de la didactique, en tant qu'outil et en tant qu'objet d'étude à part entière. Ce groupe a une composante théorique forte adossée à un développement logiciel innovant. Il est à l'origine pour l'unité de recherche d'un grand nombre de collaborations et de contrats financés, aux niveaux local (AIDA, EDA, ÉMA, PICRI-Île de France), national (EducTICE, GUPTEn, Pépimep), européen (Edumatics, ATATELMO, ReMath, LKL, ETL, UNISI) et plus largement international (PReNuM\_AC).

Le groupe se structure autour d'un cadre théorique commun qui ne se restreint pas à une approche française, et un questionnement constant des pratiques enseignantes concernant les usages et la formation. Le groupe se décline en différents projets, souvent associés à un logiciel et un champ de savoir spécifique, en particulier:

- Casyopée est un logiciel ambitieux concernant la notion de fonctions, définies par des relations géométriques ou algébriques entre des grandeurs co-variantes et articulant différentes représentations. Il est dans une phase de maturité qui promet des productions intéressantes (thèse en 2011).

- Pépimep (projet PICRI) s'intéresse à l'évaluation diagnostique en algèbre permettant un parcours différencié d'apprentissage et de remédiation. Il est adossé à l'association Sésamath qui, forte de sa grande base d'enseignants utilisateurs, moissonnera sans doute des résultats riches et abondants concernant les usages.

Quatre thèses sont en cours sur des thèmes extrêmement divers : la différenciation en algèbre, l'utilisation du tableau blanc interactif, les probabilités et statistiques, l'algorithmique outil/objet.

Contrairement à ce qui était évoqué dans le projet précédent, les sciences expérimentales ne semblent pas impliquées dans ce groupe à part une brève mention sur les gestes et connaissances incarnés en chimie. Le projet ANR EVEILS, utilisant un environnement de réalité virtuelle pour l'enseignement bénéficierait peut-être des cadres théoriques tels que la genèse instrumentale des enseignants ou la dualité processus-objet.



## Groupe "Savoirs en sciences expérimentales: apprentissage, démarches et diffusion"

Ce groupe comprend 1 MCF HDR et 6 MCF, ainsi que 2 PR émérites actifs et développe des activités selon 3 directions.

La première concerne les représentations et les raisonnements d'élèves, étudiants ou enseignants. Raisonement séquentiel en électrocinétique ou à propos de l'effet de serre, représentations sur les coefficients d'absorption et de diffusion en optique, sur les mouvements liés aux forces centrales, sur les notions d'équilibre et de stabilité mais aussi à propos des transformations chimiques en chimie organique et inorganique, ont été investigués ou sont en cours d'investigation. Le groupe a étendu ses recherches à la physique moderne en lien avec l'apparition de la relativité restreinte dans les programmes de terminale.

La deuxième direction de recherche du groupe concerne la diffusion du savoir en sciences expérimentales. En lien étroit avec la précédente, elle a permis de révéler l'existence « d'explications écho » dans les documents de vulgarisation qui mettent en résonance leur contenu avec les raisonnements du public cible envisagé. Ces études vont être étendues aux manuels de chimie.

Enfin, les activités de ce groupe se sont déployées autour des liens entre didactique, histoire et épistémologie de la physique et de la chimie. Ainsi, un cadre prescriptif d'élaboration de séquences comportant une dimension historique a été développé pour l'apprentissage de savoirs scientifiques. Celui-ci sera mis à l'épreuve dans plusieurs contextes différents par le contenu et le niveau scolaire et proposé dans des formations pour apprécier la manière dont les enseignants reçoivent cette approche. Sur le plan épistémologique, des mises en œuvre de la démarche d'investigation proposées par l'institution ont été analysées au regard des caractéristiques des problèmes scientifiques. Ces recherches se poursuivent aussi dans le domaine de la formation en cherchant à apprécier l'impact de situations jugées « fécondes » pour l'image des sciences chez les professeurs formés. Enfin, des travaux sur le modèle et la modélisation en chimie sont développés.

Cinq thèses ont été soutenues durant la période d'évaluation et 5 sont actuellement encadrées par les membres du groupe, malgré l'absence de PR statutaire, absence qui constitue une faiblesse. Une sixième thèse en didactique des SVT est encadrée par des chercheurs associés au laboratoire, qui explique le terme « sciences expérimentales » adopté maintenant par le groupe.

Le groupe a donc su tirer profit de l'expérience et de la notoriété internationale acquise par une des deux équipes constitutives du LDAR en 2009 à propos des représentations et des raisonnements en sciences physiques et chimiques, en développant de manière féconde des recherches en continuité avec les travaux de ce type. En même temps, le groupe a étendu ses investigations aux démarches scientifiques et à la nature des sciences en prenant appui sur l'histoire et l'épistémologie des sciences. S'il est donc resté centré sur les savoirs scientifiques, il a su évoluer pour prendre en compte toutes ses dimensions : contenu, démarches utilisées, nature des savoirs, et ce souvent en relation avec de opérations de formation. Peut-être pourrait-on suggérer aux chercheurs de compléter leurs travaux apparemment souvent menés par entretiens ou questionnaires par l'analyse des propos et comportements effectifs des élèves/étudiants/formés recueillis in situ lors de séances d'enseignement dans les classes ou de formation.



## Groupe "Ressources pour les enseignants et la formation et continuité de l'enseignement de 6 à 15 ans"

Ce groupe s'est constitué au cours de l'année 2011 et s'est réuni huit fois entre juin 2011 et juin 2012, ce qui a permis de mettre en synergie des travaux antérieurs au sein de deux laboratoires : le LDAR et le LML (Laboratoire de Mathématiques de Lens) qui accueille une équipe en didactique et histoire des mathématiques, avec une ouverture à d'autres jeunes chercheurs. Il se compose de 6 maîtres de conférences et un ATER en Didactique des mathématiques une PR émérite et un MC retraité membres du LDAR, auxquels s'ajoutent 2 MC du LML, deux MC de l'université de Bordeaux, membres de l'équipe E3D (Enseignement et Didactiques des Disciplines) du laboratoire LACES (Laboratoire Cultures, éducation, sociétés), une MC de l'université Montpellier 2, membre du LIRDEF (laboratoire interdisciplinaire de recherche en didactique, éducation et formation), et de deux doctorants ; tous les membres du groupe conduisent des recherches en didactique des mathématiques.

L'objectif du groupe de travail est de produire des ressources pour l'enseignement et la formation pensant la continuité des apprentissages entre l'école primaire et le collège. Les recherches seront concentrées sur le nombre, les grandeurs et les mesures d'une part, la géométrie d'autre part. Les recherches s'appuieront sur les travaux déjà réalisés et viseront à irriguer l'enseignement ordinaire en dépassant les limites bien identifiées des ingénieries classiques par trop éloignées des pratiques ordinaires, s'inscrivant ainsi dans un nouveau type d'ingénierie dites de développement. Le groupe développera également des recherches sur les questions langagières faisant suite aux travaux de thèse de jeunes chercheurs suivant des approches théoriques variées; une ANR jeune chercheur a été déposé sur ce thème. La composition du groupe et les travaux antérieurs développés par ses membres sont en adéquation avec les objectifs avancés. Un des défis du groupe sera d'articuler les différents cadres théoriques mobilisés par les membres afin d'éviter une dispersion qui se ferait au détriment du développement des ressources visé par le groupe.



## 5 • Déroulement de la visite

Date de la visite :

Début : Lundi 14 Janvier 2013, 8h30

Fin : Lundi 14 Janvier 2013, 18h00

Lieu de la visite : Site de Chevaleret

Institution : Université Paris 7

Adresse : 175 rue de Chevaleret, 75013 Paris

Locaux spécifiques visités : Bureaux

Déroulement ou programme de visite :

Outre les huis-clos du comité, la journée s'est déroulée selon le programme suivant:

- Présentation générale du laboratoire par son directeur et le porteur de projet;
- Présentation des travaux scientifiques;
- Rencontre avec l'ensemble des membres du laboratoire;
- Rencontre sur les formations;
- Rencontre avec la secrétaire et le bibliothécaire;
- Rencontre avec les doctorants;
- Rencontre avec la direction;
- Rencontre avec les tutelles.

Points particuliers à mentionner :

Le laboratoire s'apprête à quitter les locaux dans lesquels la visite a eu lieu.



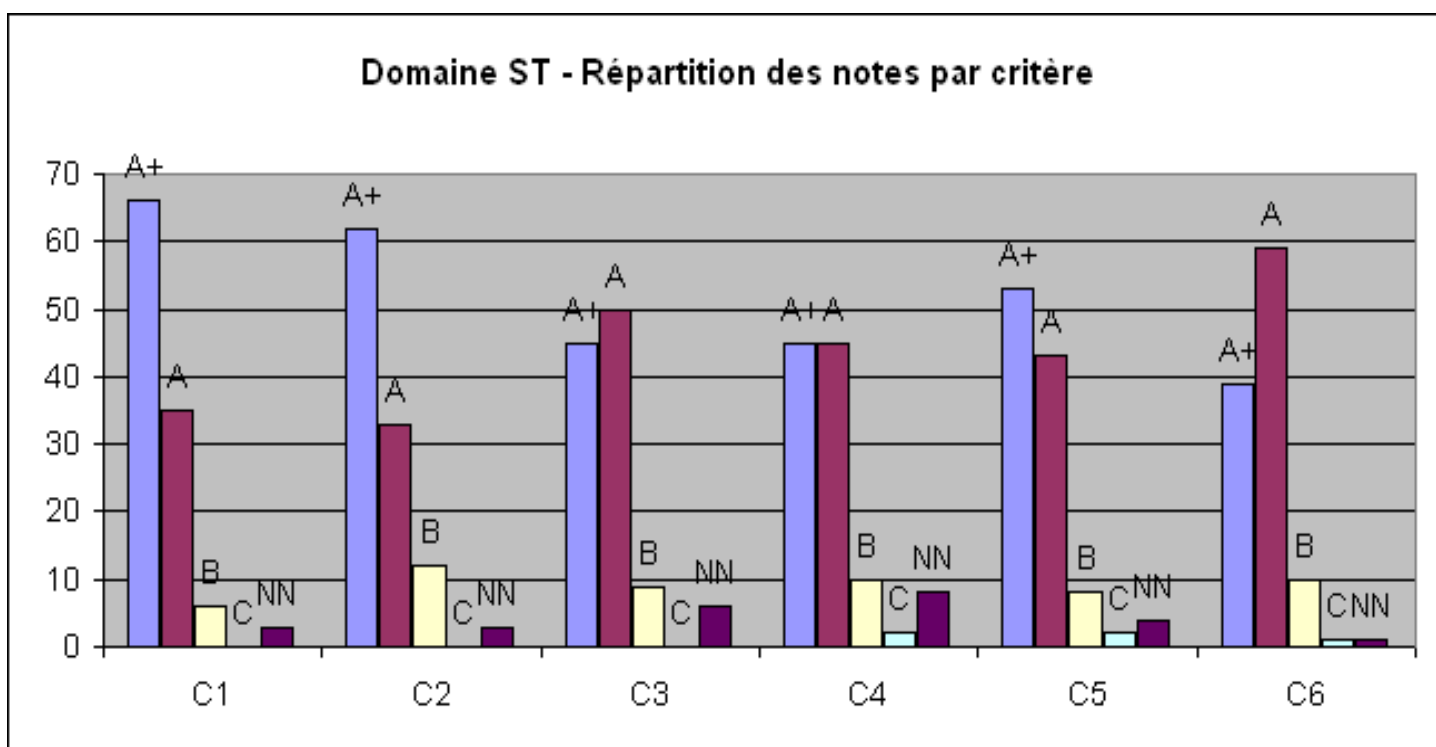
## 6 • Statistiques par domaine : ST au 10/06/2013

Notes

| Critères        | C1 Qualité scientifique et production | C2 Rayonnement et attractivité académiques | C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel | C4 Organisation et vie de l'entité | C5 Implication dans la formation par la recherche | C6 Stratégie et projet à cinq ans |
|-----------------|---------------------------------------|--|--|------------------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>A+</b>       | 66                                    | 62   | 45   | 45                                 | 53  | 39                                |
| <b>A</b>        | 35                                    | 33   | 50   | 45                                 | 43  | 59                                |
| <b>B</b>        | 6                                     | 12   | 9  | 10                                 | 8   | 10                                |
| <b>C</b>        | 0                                     | 0  | 0  | 2                                  | 2   | 1                                 |
| <b>Non Noté</b> | 3                                     | 3  | 6  | 8                                  | 4   | 1                                 |

Pourcentages

| Critères        | C1 Qualité scientifique et production | C2 Rayonnement et attractivité académiques | C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel | C4 Organisation et vie de l'entité | C5 Implication dans la formation par la recherche | C6 Stratégie et projet à cinq ans |
|-----------------|---------------------------------------|--|--|------------------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>A+</b>       | 60%                                   | 56%  | 41%  | 41%                                | 48%   | 35%                               |
| <b>A</b>        | 32%                                   | 30%  | 45%  | 41%                                | 39%   | 54%                               |
| <b>B</b>        | 5%                                    | 11%  | 8%   | 9%                                 | 7%  | 9%                                |
| <b>C</b>        | 0%                                    | 0%   | 0%   | 2%                                 | 2%  | 1%                                |
| <b>Non Noté</b> | 3%                                    | 3%   | 5%   | 7%                                 | 4%  | 1%                                |





## 7 • Observations générales des tutelles

Le Président

P/VB/RL/NC/YM – 2013 - 089  
Paris, le 22 avril 2013

M. Pierre Glaudes  
Directeur de la section des unités de l'AERES  
20 rue Vivienne  
75002 PARIS

**S2PURI40006395 - Laboratoire de didactique André Revuz. Mathématiques,  
Physique, Chimie - LDAR - 0751723R**

Monsieur le Directeur,

Je tiens, en premier lieu, à remercier les membres du comité de visite de l'AERES pour la production du rapport sur la situation du Laboratoire de Didactique André Revuz (LDAR), rapport élogieux qui souligne la très grande qualité de la recherche qui y est produite, attestée par le haut niveau qualitatif et quantitatif des publications, mais également son attractivité, sa capacité à nourrir un projet d'importance dans le champ de la didactique des mathématiques et des sciences expérimentales par un fonctionnement en réseau. Le rapport souligne également la forte implication de ses chercheurs dans la formation des enseignants, en particulier dans les Zones d'Éducation Prioritaires, ce dont je me réjouis.

L'Université et ses partenaires institutionnels réfléchiront ensemble aux moyens à mobiliser pour soutenir la dynamique engagée au sein de l'unité.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de toute ma considération.

Vincent Berger







### **Observations sur le rapport de l'unité**

Nous n'avons que très peu de remarques à faire sur le rapport de l'Aeres que nous considérons comme très positif sur les activités actuelles et sur les orientations futures de l'équipe. Nous remercions le comité pour son travail d'expertise et ses remarques et suggestions.

Nous avons particulièrement noté les recommandations adressées aux tutelles sur les moyens à accorder à notre équipe : création d'un poste de PU en sciences physiques, maintien du potentiel existant et soutien aux doctorants non salariés par l'intermédiaire de contrats.

Nous prenons aussi en compte l'insistance des rapporteurs sur le maintien de l'ancrage disciplinaire de l'équipe comme garant de son originalité et de sa visibilité dans le paysage global des recherches en éducation. C'est d'ailleurs bien dans cet esprit que se développent les recherches au sein du groupe "pratiques" pour lesquelles le contenu disciplinaire reste prégnant puisque c'est à travers lui que sont étudiées les pratiques enseignantes

Alain Kuzniak

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'AK' or similar, written in a cursive style.