

**Proposition d'extension du modèle et du réseau national  
 des IREM aux autres disciplines scientifiques**

**Projet porté par l'Université Paris Diderot**

Cette lettre d'intention porte sur un projet de développement de la culture scientifique, technique et industrielle des élèves et des citoyens. Ce projet est porté par l'Université Paris Diderot, structure porteuse du réseau des IREM (Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) constitué en GIS (Groupement d'Intérêt Scientifique). La lettre est structurée en 7 paragraphes :

1) Panorama sur les IREM.....	1
2) Le projet : l'extension aux autres disciplines scientifiques de l'expérience des IREM .....	2
3) L'état de l'art dans le domaine de la formation des enseignants aux sciences.....	3
4) La concrétisation et le calendrier d'action.....	4
5) Modèle financier.....	5
6) Partenaires associés.....	6
7) Méthodes de contrôle .....	6

**1) Panorama sur les IREM**

Les Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) sont des structures universitaires, où peuvent travailler ensemble, sur des contenus mathématiques ciblés, des enseignants du primaire, du secondaire et du supérieur.

**La mission première des groupes IREM est la recherche, la production et la diffusion de ressources à destination des enseignants et des formateurs (brochures, vidéos, ressources en ligne...) ainsi que l'organisation de rencontres et stages de formation continue pour les enseignants de mathématiques. Les IREM interviennent aussi de plus en plus dans la formation initiale des enseignants et ils assurent également et de plus en plus des actions de diffusion et de popularisation des mathématiques, à destination des élèves et du grand public.**

La force des IREM, qui furent mis en place progressivement entre 1969 et 1973, est de s'être constitués en réseau national, structuré autour de l'Assemblée des directeurs (ADIREM) avec un comité scientifique (CS), des commissions inter IREM (C2I, quinze) et des publications et rencontres nationales dont la qualité et l'utilité sont reconnues par les enseignants, les formateurs et les partenaires institutionnels (ministères, corps d'inspections notamment).

Les IREM forment maintenant un réseau d'environ un millier d'enseignants et chercheurs en mathématiques, histoire et didactique des mathématiques. Ils se répartissent dans toute la France : 28 IREM (c'est-à-dire, à quelques exceptions près, un IREM par académie). Leurs travaux portent sur tous les niveaux du système éducatif, du premier degré à l'université. A travers leurs publications, leurs actions de formation continue, les actions de diffusion scientifique

ou les colloques organisés au sein du réseau, ce sont au moins dix mille enseignants de mathématiques qui sont en contact avec les IREM chaque année.

L'action des IREM et de leur réseau est reconnue et soutenue par le Ministère de l'Éducation Nationale. Elle a fait l'objet en 2011 d'une convention cadre entre la DGESCO et l'ADIREM, qui précise les moyens que la DGESCO lui accorde. Ces moyens sont indirects, via les différents rectorats, mais aussi directs et pilotés nationalement par l'ADIREM : plus de 11000 heures d'enseignement pour les enseignants de terrain s'investissant dans des groupes IREM en 2013/2014. L'enseignement supérieur soutient également les IREM dans la mesure où dans chaque académie, l'université qui accueille un IREM lui ménage un budget de fonctionnement et que des heures de services d'enseignement sont prévues pour les universitaires s'investissant dans les groupes IREM.

Le rapport d'activité du réseau pour l'année 2012/2013 accompagne la proposition d'extension présentée ici.

## **2) Le projet : l'extension aux autres disciplines scientifiques de l'expérience des IREM**

Le cœur de l'activité des IREM se pratique au sein de groupes (groupes IREM), mêlant enseignants de terrain, formateurs d'enseignants et universitaires garants de l'expertise scientifique. Cette activité débouche sur des dispositifs utilisables en formation initiale ou continue des enseignants de mathématiques. Il s'agit donc de recherche appliquée – ou recherche action – mais elle suit un protocole scientifique strict : travail mathématique, épistémologique et didactique (bibliographie, élaboration de séquences...), expérimentations en classe par les enseignants de terrain, analyse de ces expériences au sein des groupes, rédaction et publication de documents, alimentation de formations initiales, mise en œuvre de stages de formation continue, participation aux commissions inter IREM nationales...

**Les mathématiques sont la seule discipline à bénéficier de structures telles que les IREM, qui permettent la rencontre de différentes catégories de professeurs et qui favorisent les relations entre les différents niveaux d'enseignements (y compris la transition entre le lycée et l'université).** La didactique des mathématiques a largement profité du travail effectué dans les IREM depuis quarante ans, si bien que sa place au sein des mathématiques appliquées est pleinement reconnue (section 26 du Conseil National des Universités). En général les IREM permettent d'alimenter des recherches en éducation des mathématiques qui sont ancrées dans de véritables problématiques de terrain.

A plusieurs reprises, des autorités scientifiques ont émis le vœu que l'exemple des IREM puisse bénéficier aux autres sciences. Par exemple, dans un courrier de 2006 adressé au conseiller du Ministre de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Pierre Léna, membre de l'Académie des Sciences, écrivait déjà « *il conviendra d'analyser comment leur expérience (celle des IREM) peut s'étendre et contribuer plus encore qu'actuellement à l'action en faveur de l'enseignement des sciences, à laquelle vous savez notre Académie, profondément attachée* ». 8 années après ce courrier, et après plus de 40 années d'existence des IREM, des évolutions en ce sens sont enfin amorcées avec la création d'IRES (« S » pour « Sciences ») à Orléans et à Toulouse, s'appuyant sur l'IREM existant. **Le présent projet a pour ambition de soutenir cette évolution du modèle des IREM aux autres sciences, c'est-à-dire les sciences expérimentales, les sciences de l'enseignement technique et les sciences de l'industrie.** Les groupes mixtes seront également reliés aux laboratoires universitaires tout autant qu'au terrain. A cette interface, ils draineront dans les universités de nouvelles recherches en éducation des sciences, ancrées sur le terrain, de la même façon qu'ils ont contribué au développement dans les années 80 de la didactique des mathématiques.

**Le projet va dans le sens de la refondation de l'École de la République** qui met un effort particulier sur le développement de la formation des enseignants. Il s'articule en particulier avec la mise en place des ESPE et contribue à repenser, dans leur cadre, la recherche en éducation ainsi que la formation initiale et continue des enseignants. L'idée est que l'amélioration de la formation des enseignants est un levier fondamental par lequel on peut améliorer l'enseignement scolaire et universitaire, dans toutes les institutions. Il y a aussi une volonté à travers ce projet de décloisonner les disciplines scientifiques scolaires et de faire travailler ensemble tous les acteurs de tous les niveaux et toutes les disciplines scientifiques.

Le projet d'extension, non seulement du modèle des IREM, mais aussi du réseau des IREM aux autres sciences, répond également à des demandes ; comme par exemple celles formulées par la commission présidée par Michel Rocard, qui en 2007 a rendu son rapport intitulé « L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe ». On y trouve de nombreux arguments en faveur de l'extension que nous proposons : « **Les professeurs sont des acteurs clés du renouveau de l'enseignement des sciences. Entre autres méthodes, le fait d'appartenir à un réseau leur permet d'améliorer la qualité de leur enseignement et accroît leur motivation. Les réseaux participent efficacement au développement professionnel des enseignants...** (page 3 du rapport, [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_fr.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_fr.pdf)).

**Le projet concerne donc clairement l'action de développement de la culture scientifique, technique, et industrielle du PIA**, par le biais d'une action visant à améliorer les formations initiales et continues des enseignants de mathématiques, de sciences, de l'enseignement général, technique et professionnel. **Il est en particulier clairement affiché de ne pas cibler uniquement l'enseignement général mais de toucher également l'enseignement des sciences dans les filières techniques, industrielles et de façon générale toutes les sciences dans les filières professionnelles.** Le projet met ainsi aussi l'accent sur la formation des enseignants en poste dans des lycées professionnels et techniques qui auront ainsi des moyens pour venir participer à des travaux dans les groupes de recherche action, voire alimenter eux-mêmes des formations pour leurs pairs. Dans les universités

où existent des Instituts Universitaires et de Technologies, les enseignants chercheurs de ces composantes seront contactés pour animer des groupes recherche action. A l'instar de ce qui se fait pour les mathématiques entre le lycée d'enseignement général et l'université, on favorisera donc aussi des échanges entre les autres types de lycées et les filières courtes professionnalisantes – avec des retombées escomptées sur les poursuites d'études pour les élèves.

Une retombée concerne aussi, comme actuellement dans les IREM, des actions vers les jeunes élèves et vers le grand public, en étendant les manifestations (par exemples les rallyes IREM) à des thématiques plus larges que les mathématiques et en touchant les autres sciences et techniques. Une autre retombée concerne enfin l'extension du modèle des IREM à d'autres pays car les IREM ont aussi développé un réseau international des IREM.

### **3) L'état de l'art dans le domaine de la formation des enseignants aux sciences**

Les IREM sont des instituts de « recherches actions » en interaction avec la formation initiale des enseignants de mathématiques, la formation continue et la recherche académique.

**Le projet d'extension de ce modèle s'articule donc en premier lieu avec la mise en place des ESPE (Ecoles Supérieures du Professorat et de l'Education).** En effet, dans chacune des académies, l'ESPE doit devenir l'interlocuteur unique du rectorat pour l'offre de formation des enseignants. Le réseau des IREM est bien évidemment en contact avec le tout nouveau réseau des ESPE afin de valoriser son modèle, spécifique aux mathématiques, mais qui pourrait s'étendre à toutes les disciplines scolaires. Notre projet ne propose que d'étendre le modèle aux autres sciences ; pour lesquelles il y a déjà des réalisations effectives et il y a déjà des réflexions sur les conditions de cette extension possible. Une extension à des disciplines non scientifiques poserait des problèmes d'ordre épistémologique que nous ne connaissons pas toujours bien. Les groupes de recherche action pourront ici devenir l'interface recherchée entre la recherche académique en éducation, la formation initiale des enseignants et la formation continue, qui sont les trois piliers que doivent développer les ESPE. Les IREM, leurs équivalents pour les autres sciences ou les IRES seront les composantes universitaires permettant de concrétiser les liens entre les ESPE et les universités, plus précisément les liens entre les formateurs des ESPE, les enseignants en temps partagé entre l'ESPE et leur établissement scolaire, les enseignants de terrain dans le premier ou le second degré, les enseignants chercheurs universitaires.

**Le projet d'extension du modèle des IREM s'articule ensuite avec celui des maisons pour la science, porté par l'Académie des Sciences** et déjà financé par le PIA. Les maisons existantes sont déjà en forte interaction avec les IREM. Toutefois les budgets des maisons permettent de financer des stages proposés aux enseignants en poste et tandis que les financements fléchés ici permettraient d'enrichir aussi des formations initiales d'enseignants, en particulier, comme nous venons de le développer dans le paragraphe précédent, parce que les IREM sont des structures universitaires en fortes interactions avec les ESPE. D'ores et déjà, les formations continues IREM peuvent donner lieu à des crédits ECTS pour les enseignants en poste, attribués par les universités de rattachement, ce que ne permettent pas les formations des Maisons.

En outre, les financements demandés permettront de soutenir pour les sciences le modèle de travail en groupes mixtes, en amont des formations initiales et continues. Cet aspect n'est pas le projet porté par l'Académie des Sciences qui promeut, de façon générale, des formations co animées par enseignant de terrain et un chercheur expert de la discipline, qui bien souvent n'ont qu'une faible expérience de travail en commun, qui plus est uniquement avec la visée de formation. Dans les groupes IREM, le travail entre enseignants de tous statuts permet d'une part une formation par la recherche des enseignants de terrain impliqués et permet d'autre part de développer des ressources pour les classes. La formation continue à destination d'autres enseignants est seulement l'aboutissement du travail du groupe. C'est donc une réelle complémentarité qui est visée ici.

**Le projet s'articule enfin avec le développement des LéA (Lieux d'Education Associé), portés par l'IFé (Institut Français d'Education).** Les LéA sont des « lieux » à enjeux d'éducation, avec comme dans le cadre des groupes IREM un questionnement des acteurs – enseignants de terrain et chercheurs – mais aussi l'implication forte d'une équipe de recherche en éducation, le pilotage de l'IFé, le soutien d'un établissement scolaire, et la construction conjointe d'un projet dans la durée. Le dispositif LéA vise également la diffusion des savoirs et des résultats issus de ces recherches en éducation et leur mise à disposition en formation initiale et continue des professeurs, des éducateurs et des chercheurs.

Contrairement aux IREM et au projet que nous souhaitons développer ici, les LéA concernent beaucoup plus la recherche académique en éducation (sciences de l'éducation, didactiques des disciplines...) et mettent en jeu directement des chercheurs de ces champs – rattachés essentiellement à l'IFé pour l'instant. Il ne s'agit pas non plus nécessairement d'une entrée disciplinaire, comme nous le proposons avec notre projet en regroupant des acteurs de mêmes disciplines ou bien de disciplines voisines (mathématique / physique notamment). La grande majorité des enseignants chercheurs s'investissant dans des groupes IREM ne sont pas des chercheurs en éducation.

Toutefois, lorsque c'est le cas, des rapprochements sont déjà effectués entre les IREM et l'IFé. Certains groupes IREM dont la problématique est très didactique se constituent en LéA, comme c'est le cas à l'IREM de Paris (avec comme équipe de recherche en didactique associée le LDAR – Laboratoire de Didactique André Revuz) ou encore à l'IREM de Montpellier ou de Rennes. Avec l'extension du modèle des IREM aux autres sciences, de tels rapprochements pourraient se développer, rapprochant les LéA des équipes de chercheurs en éducation ou en didactique des disciplines scientifiques, favorisant les rapprochements de ces équipes avec l'IFé dont le rôle est justement de fédérer toutes les recherches en éducation au plan national, et en permettant au réseau des LéA de se développer en prenant potentiellement appui sur le réseau national des IREM étendu aux autres sciences.

**Le projet s'articule à la marge avec le projet Cap'Maths**, porté par l'association Animath, de diffusion, vulgarisation et popularisation des mathématiques. Les IREM sont déjà partenaires de Cap'Maths et ce projet est essentiellement tourné vers les mathématiques. Ici les IREM étendus développeront des actions de popularisation vers les autres sciences, au sens large.

#### **4) La concrétisation et le calendrier d'action**

La mise en œuvre du projet repose sur le réseau existant, son assise nationale (28 IREM et Universités impliqués en France, fédérés au sein du GIS ADIREM) et internationale (sur la base des relations avec les IREM à l'étranger). Il repose également sur le dynamisme de plusieurs commissions inter IREM (C2I) importantes qui sont au cœur du projet : la C2I collège, la C2I lycée, la C2I lycée professionnel, la C2I université, la C2I Histoire et Epistémologie et deux C2I qui rassemblent des formateurs d'enseignants : la COPIRELEM (Commission Permanente des IREM pour l'Enseignement Élémentaire) pour le primaire et la CORFEM (Commission de Recherche sur la Formation et l'Enseignement des Mathématiques du second degré) pour les formateurs d'enseignants du secondaire. Le calendrier proposé est une indication. Les différentes situations locales feront que le projet se mettra plus ou moins vite en œuvre selon qu'il existe déjà des physiciens dans les IREM, ou même que l'IREM a abordé une transformation en IRES.

Il est ainsi envisagé dès le lancement du projet :

- **de développer ou de créer au sein des IREM (ou des IRES selon les situations locales) des groupes recherche - action mêlant des enseignants de sciences et des enseignants de mathématiques.** Actuellement les nouveaux enseignants de mathématique n'ont par exemple plus un bagage suffisant en sciences expérimentales afin de favoriser l'articulation entre les mathématiques et les autres disciplines scientifiques dans l'enseignement scolaire. Les différents dispositifs mis en place sur la dernière décennie (Travaux Personnels Encadrés, Méthodes et Pratiques Scientifiques...) n'ont pas l'impact escompté car les enseignants de disciplines différentes n'ont plus les ressources pour travailler ensemble. Des formations initiales et continues basées sur les travaux de groupes multi catégoriels et pluridisciplinaires pourront permettre de recréer une dynamique et les ressources nécessaires. Les interactions entre enseignants de différentes disciplines scientifiques, au sein de ces groupes mixtes, favoriseront notamment le développement de pratiques de classes plus axées sur des démarches d'investigations proches de celles des chercheurs scientifiques (observations, questionnements expérimentations ...) y compris et même particulièrement en mathématiques.

- **d'ouvrir la C2I Lycée Professionnel à des enseignants de sciences expérimentales.** La C2I Lycée professionnel développe actuellement des activités visant à accompagner les élèves dans leurs possibilités post bac. Des contacts sont déjà noués avec les enseignants non mathématiciens qui commencent à s'investir dans les premiers IRES ou dans les IREM qui accueillent des enseignants de sciences expérimentales. C'est la première C2I qui peut facilement accueillir de façon permanente des enseignants de sciences expérimentales.

- **de créer une nouvelle C2I axée sur l'enseignement Technique.** Il existe déjà un groupe national d'animateurs IREM dont le travail est axé sur l'enseignement technique. Ce groupe n'a pas le statut de C2I et n'ai pas soutenu par le réseau. Il s'agit donc seulement de lui donner les moyens de fonctionner comme une C2I.

- **d'étendre la commission nationale COPIRELEM aux autres disciplines scientifiques.** Il s'agira de faire participer des formateurs d'enseignants en sciences expérimentales à la COPIRELEM afin de développer des ressources pluridisciplinaires pour les mettre à disposition des formateurs et des professeurs des écoles. Bien que ces derniers soient amenés à enseigner toutes les disciplines, les dispositifs permettant le travail entre eux de formateurs de ces différentes disciplines sont essentiellement inexistantes – sauf dans quelques IREM isolés.

Ensuite, à échéance de 2 ans, il sera possible :

- **de créer ou développer au sein des IREM (ou au sein d'IRES selon les évolutions locales) des groupes autonomes axés sur des contenus de sciences expérimentales.** Des initiatives en ce sens existent déjà de façons assez isolées, dans certains IREM ou dans des Unités de Formations et de Recherche (UFR) universitaires. Il s'agira donc de les fédérer et de les institutionnaliser. Il s'agit vraiment à partir de ce moment-là de développer le modèle des mathématiques aux autres sciences.

- **d'étendre à des problématiques non uniquement mathématiques les travaux des C2I collège, C2I lycée, C2I Histoire et Epistémologie et C2I université.** La C2I université a déjà amorcé du travail sur les relations mathématiques-physique. Le colloque « La réforme des programmes du lycée - en maths et en physique : et alors ? » s'est tenu à Lyon en mai 2013. Il a été organisé par la C2I Université, élargie exceptionnellement à des enseignants de physique. Ce colloque a réuni plus d'une centaine d'enseignants des deux disciplines – mais malheureusement majoritairement mathématiques - et a mené à la publication d'une brochure nationale du réseau des IREM (actuellement diffusée).

- **d'étendre la commission nationale CORFEM aux autres disciplines scientifiques.** Il s'agira cette fois de créer une CORFES, analogue et appuyée sur l'expérience de la CORFEM, pour les enseignements des sciences dans le secondaire, voire une CORFEP pour l'enseignement professionnel scientifique. Comme la CORFEM, elles réuniront des formateurs enseignants dans les ESPE (de tous statuts) pour réfléchir sur les stratégies de formation, pour produire des documents pour améliorer l'action auprès des professeurs débutants et pour mutualiser des ressources.

A échéance de 3 années, il sera possible

- **de créer une ou deux nouvelles commissions nationales, thématiques, dans la continuité des créations locales de tels groupes, permettant la circulation des connaissances produites, mêlant par exemple des enseignants (et chercheurs) de mathématiques avec des enseignants (et chercheurs) des autres sciences.** Ces commissions pourront organiser des colloques maths / sciences à l'instar du colloque cité plus haut. Une commission pourra également travailler à l'édition d'une nouvelle revue à destination des formateurs et des enseignants de sciences et techniques, à l'instar de la revue « Repère IREM » en passe d'être reconnue « revue d'interface » en Sciences de l'Education par l'AERES.

C'est ainsi tout le modèle des IREM, avec son CS, ses C2I, ses colloques, ses publications, qui évoluera progressivement en intégrant les autres disciplines scientifiques.

### **5) Modèle financier**

Une offre nouvelle va alimenter les formations initiale et continue des enseignants en sciences, basée comme dans le cas des mathématiques, sur du travail en amont dans des groupes mixtes de recherche action. **Le budget permettra en premier lieu d'amorcer le financement des nouveaux enseignants du secondaire, s'investissant dans ces groupes recherche – action et alimentant des formations et des recherches nouvelles.** La pérennité sera assurée par de nouveaux moyens DGESCO pour les enseignants de terrain mais aussi par la participation financière de partenaires scientifiques, techniques et industriels, publics ou privés.

Les 11000 heures d'enseignement accordées par la DGESCO au réseau des IREM (indirectement via les rectorats ou directement via l'ADIREM) représentent environ 440 k€ récurrents annuels. La subvention annuelle demandée serait donc de 440 k€ et couvrirait les dépenses suivantes :

- **financement d'enseignants du secondaire, en mathématique et en sciences expérimentales,** participants à des groupes de recherche action dans les IREM (étendus éventuellement en IRES), à hauteur de 6000 heures (250 k€) en complément des 11000 heures DGESCO – cela correspond au financement d'une soixantaine de groupes, soit trois en moyenne dans chacun des IREM ;

- **financement des commissions inter IREM, des déplacements d'animateurs dans les C2I** existantes ainsi que dans les nouvelles commissions : 120 k€ (actuellement 70 k€ de frais de fonctionnement, assurés par les IREM sur leurs fonds propres, les rectorats ou les animateurs eux-mêmes !)

- **organisation des quatre colloques annuels du réseau, dont un colloque pluridisciplinaire et l'extension de la COPIRELEM et la CORFEM aux enseignants de sciences** : 50 k€ ;

- **financement et extension des activités du CS et de l'ADIREM** : 20 k€ ;

- **emploi d'un IGE pour superviser la mise en avant des ressources produites dans les IREM** (numérisation, catalogage, classification...), renouvellement du serveur Publimath, renouvellement du portail des IREM, extension du serveur et du portail pour accueillir les ressources et les documents de travail des nouvelles commissions : 60 k€.

Le montant demandé correspond à un équivalent de la dotation annuelle DGESCO, facilement valorisable. Toutefois cela représente une partie seulement de ce qui pourrait être valorisé. En effet, les dotations de fonctionnement des IREM, qui leur sont allouées par leurs universités de rattachement, représentent par exemple plus de 280000 euros annuels. A cela s'ajoute dans chaque IREM des moyens de secrétariats, de bibliothèques, de locaux etc etc qui seront mis au service du projet dès lors qu'il pourra être amorcé.

La convention établie entre la DGESCO et le réseau des IREM évolue chaque année en fonction des projets proposés par le réseau et des priorités de la DGESCO. Actuellement un travail est engagé afin que les formations proposées par le réseau des IREM puissent avoir un caractère national, par exemple en étant articulées avec les nouveaux outils de formation continue proposés par le Ministère de l'Education Nationale (la plateforme de formation M@gistère notamment). Ce même travail est engagé afin que toutes les ressources produites puissent avoir une diffusion par le biais des canaux institutionnels et notamment le site Eduscol du MEN. Une fois ce travail amorcé pour le cas des mathématiques, la DGESCO pourra bénéficier sur ces canaux (M@gistère et Eduscol mais aussi le tout nouveau réseau Canopé issu des CRDP) des ressources produites dans le réseau étendu aux autres sciences. Cela justifiera que de nouveau moyens DGESCO soient progressivement dégagés pour les enseignants en sciences et se substituent aux financements PIA.

La recherche de financements extérieurs, notamment des financements privés, n'est pas une tradition des IREM mais des partenariats existent déjà, par exemple avec des éditeurs d'ouvrages scolaires ou des industriels fabricants de calculatrices, qui sont expérimentées dans le cadre de groupes IREM (par exemple actuellement un partenariat avec Texas Instrument pour l'expérimentation d'une calculatrice à la fin de l'enseignement primaire et au début du collège). Ici ces partenariats industriels, avec des closes financières lorsque ce sera possible, seront facilitées dans la mesure où les projets de recherche actions porteront aussi sur l'enseignement de sciences expérimentales, industrielles ou techniques, en direction notamment d'enseignant des filières techniques et professionnelles. Ces partenaires industriels sont déjà proches des IREM puisqu'ils collaborent déjà avec les chercheurs dans les laboratoires universitaire. Il conviendra cependant de bien établir des relais parmi les partenaires de l'éducation nationale, les enseignants de terrain et leurs inspecteurs notamment, qui seront pleinement impliqués dans le développement de ces collaborations.

Enfin, les réponses à des appels d'offres locaux, nationaux et internationaux continueront lorsque les IREM auront pu étendre leur modèle. Des projets Européens ont ainsi déjà bénéficié au réseau des IREM. Par exemple, un projet financé de type Comenius, mettant en synergie trois IREM en France (Lyon, Montpellier et Paris) et de nombreux partenaires universitaires étrangers s'est déroulé de 2009 à 2012 et portait sur le développement de ressources pour la formation des enseignants aux nouvelles technologies en mathématiques. De tels projets sont concevables au-delà des mathématiques. L'Agence Nationale de la Recherche pourra aussi apporter des financements complémentaires au réseau étendu dans la mesure où des chercheurs des universités, investis dans des groupes de recherche action, pourront appuyer des recherches académiques sur le travail de groupe. Par exemple, actuellement un projet ANR, porté par Brigitte Grugeon, membre de l'IREM de Paris, porte sur le thème de l'évaluation. Le travail de recherche est basé sur des expérimentations menées dans un groupe IREM sur le même thème. Une formation continue est proposée aux Plans Académiques de Formation des enseignants des trois académies d'Île de France.

## 6) Partenaires associés

- **Le Ministère de l'Enseignement Supérieur, le réseau national des IREM et les 28 universités qui les portent** (voir rapport d'activité 2012/2013), en particulier le GIS ADIREM et l'Université Paris Diderot qui porte le réseau des IREM : *il est attendu qu'à l'instar des Universités d'Orléans et Toulouse, les universités puissent chacune progressivement dégager des moyens ou obtenir des moyens nationaux pour soutenir l'extension des IREM, en relayant les moyens de fonctionnement alloués par l'ANRU pour ces extensions ;*

- **Le réseau national des ESPE.** Les groupes « recherche-action » disciplinaires et pluridisciplinaires pourront donner corps à l'architecture des ESPE, intégrant les formateurs à temps plein ou à temps partagés de ces écoles. *En convention avec leurs Universités de rattachement, les ESPE pourront favoriser l'engagement de formateurs et d'universitaires dans ces groupes de travail pluri catégoriels ;*

- **Les rectorats**, qui financent en partie les animateurs se déplaçant dans les IREM et se déplaçant pour les C2I, et **la DGESCO**, qui accordent des moyens en heures supplémentaires aux enseignants du primaire et du secondaire s'investissant dans les IREM (y compris ceux en poste dans les ESPE). *Les financements fléchés vers les nouveaux enseignants du réseau seront substitués par une enveloppe supplémentaire d'heures en provenance de la DGESCO et des rectorats ;*

- **L'académie des sciences** dont le projet actuel permet de favoriser le développement professionnel des enseignants en sciences (mathématiques compris) par l'organisation de formations nationales et en région (via les maisons des sciences) pour les enseignants en poste : *les financements privés recueillis bientôt par les maisons des sciences permettront de pérenniser les mises en place effectives de stages de formations continues pour les enseignants. Mais le dispositif pourra être enrichi par le travail en amont des stages, dans les groupes « recherche action » initiés par notre projet.*

- **L'association Animath, dans laquelle l'ADIREM est représentée** et dont le projet Cap'Maths actuel permet de développer la popularisation des mathématiques auprès des scolaires ou du grand public. Les Rallyes mathématiques proposés par les IREM bénéficient déjà depuis 1 an d'un financement Cap'Math, pour s'étendre géographiquement, en partenariat avec l'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public) et le CIJM (Centre International des Jeux Mathématiques). *De nouvelles actions communes pourront se développer afin que la popularisation soit renforcée mais aussi étendue et articulée avec les autres sciences et au-delà des frontières.*

## 7) Méthodes de contrôle

**Le comité scientifique des IREM (CS) aura un rôle de garant scientifique de l'extension.** Des moyens seront spécifiquement dédiés au fonctionnement du CS. Il se réunit 3 fois par an et un budget est préservé pour assurer ses réunions dans les meilleures conditions. Son rôle est d'avoir un regard objectif sur les activités scientifiques du réseau. Présidé actuellement par Michèle Artigue (médaille 2014 du prix Félix Klein), il accueille des professeurs de mathématiques de tous statuts, en particulier des universitaires extérieurs au réseau des IREM et également des membres de structures partenaires des IREM : APMEP, SMF (Société Mathématique de France) et SMAI (Société des Mathématiques Appliquées et Industrielles) notamment. Il assure enfin l'interface avec l'institution : un Inspecteur Général de l'Education Nationale et un Inspecteur Pédagogique Régional sont membres du CS des IREM.

**Le CS assure d'ores et déjà un rôle d'interface avec les autres disciplines scientifiques.** Depuis 2003, il comprend un physicien et un biologiste, choisis pour leur intérêt envers les relations de leurs sciences avec les mathématiques. Par exemple, actuellement, Maryline Coquidé est membre du CS. Elle est Professeur des Universités, didacticienne de biologie dans le laboratoire STEF de l'ENS Cachan et en poste à l'Institut Français de l'Education (IFé - ENS Lyon). L'une des thématiques de travail du CS a déjà été celle de l'enseignement professionnel pour ce qui concerne spécifiquement les mathématiques. Il s'est suivi un mouvement de création de groupes IREM sur l'enseignement des mathématiques dans l'enseignement professionnel mais qui gagnerait à être étendu aux autres sciences. Dès la mise en œuvre du projet, le CS sera recomposé avec de nouveaux membres ou des experts extérieurs, représentant les partenaires associés, en particulier les ESPE, l'IFé et l'Académie des Sciences. Les relations déjà existantes avec la SMAI seront renforcées. La SFP (Société Française de Physique) pourra être représentée.

Il est prévu que le CS auditionne deux fois par an des groupes IREM ou des commissions inter IREM dont les travaux portent sur des problématiques ou des contenus mettant en jeu les mathématiques et d'autres sciences. Dans son rapport annuel le CS rendra compte de ces auditions. Ce rapport sera remis à l'ANRU et rendu public. Pour la création de la nouvelle revue du réseau à destination des enseignants de science, ce CS élargit mettra en place le comité de rédaction de la revue et assurera le suivi scientifique de la revue comme il le fait déjà pour la revue « Repère IREM ».

L'IGE sera recruté en CDD sur la durée du projet et sera en poste à l'Université d'Aix-Marseille. Il sera dirigé par le directeur de l'IREM d'Aix-Marseille et participera à la Commission Inter IREM « publimath ». Publimath est une base de données bibliographique pour l'enseignement des mathématiques, hébergée sur un serveur informatique de l'IREM d'Aix-Marseille et développée avec l'APMEP depuis 1996. Elle reçoit le soutien de la Commission Française de l'Enseignement des Mathématiques (CFEM) et de l'Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques (ARDM). La C2I Publimath s'occupe de la gestion de cette base de données et travaillera avec l'IGE à l'amélioration des fonctionnalités de la base.