



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

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur la structure  
fédérative :

Institut Fédératif et Mutualisé du Médicament

IF2M

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Université Paris Descartes

Centre National de la Recherche Scientifique

Institut national de la santé et de la recherche  
médicale

Institut de Recherche pour le Développement



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**



## Fédération

Nom de la fédération : Institut Fédératif et Mutualisé du Médicament (IF2M)

Label demandé : SF

N° si renouvellement :

Nom du directeur : M. Daniel SCHERMAN

## Membres du comité d'experts

Président : M. Jean-Claude BELOEIL, CNRS, Orléans

Experts :

- M. Jean-Pierre CRAVEDI, Université Paul Sabatier, Toulouse
- M. Frédéric FIORE, Aix-Marseille Université
- M. André GUILLOUZO, Université de Rennes
- M. Jean-Luc VONESCH, Université de Strasbourg

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Pierre VIERLING

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles :

- M. Stéphano MARULLO, Université Paris Descartes
- M. Marius REGLIER, CNRS
- M. Hervé TISSOT-DUPONT, IRD



## 1 • Introduction

### Déroulement de l'évaluation

La visite du comité sur site pour l'évaluation de la structure fédérative (SF) Institut Fédératif et Mutualisé du Médicament (IF2M) s'est déroulée le 22 janvier 2013 de 14 h à 19 h à la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, Université de Paris 5 Descartes, située 4, avenue de l'Observatoire 75270 Paris. Elle a débuté par une présentation (15 minutes) de l'évaluation et du comité par le délégué scientifique de l'AERES. Puis ont suivi (1) la présentation générale (1 h) de la future SF IF2M par M. Daniel SCHERMAN, porteur du projet, (2) la politique de communication et d'animation (30 minutes) par M<sup>me</sup> Marie KÖRNER qui sera la future directrice adjointe de la SF, et la présentation des plateaux techniques et plates-formes présentes et futures, sous la forme d'un film (30 minutes), ce qui a permis au comité d'éviter une visite de celles-ci et d'obtenir une information pertinente. Après ces diverses présentations, le comité a échangé durant 1 h avec l'équipe de direction et les différents responsables/représentants des unités qui participent à la SF IF2M, et des plates-formes et plateaux techniques. Puis, le comité s'est entretenu durant 30 minutes avec les représentants des tutelles présentes de l'actuelle SF Institut Médicament Toxicologie Chimie Environnement (IMTCE) (voir ci-après), à savoir l'Université de Paris 5, le CNRS et l'IRD, l'INSERM n'étant pas représenté. Enfin, la journée s'est close par une réunion du comité à huis clos en présence du délégué scientifique AERES.

L'évaluation sur place a été parfaitement organisée et la durée très courte de celle-ci a été bien compensée par le recours à un film pour une visite "virtuelle" des plateaux techniques et plates-formes.

### Historique de la structure, localisation géographique des chercheurs et description synthétique de son domaine d'activité

La SF IF2M proposée pour le prochain contrat quinquennal est issue de la structure existante IMTCE qui a été créée en 2010, faisant elle-même suite à l'Institut Fédératif de Recherche IFR 71 du même nom. L'IMTCE est réparti sur deux sites dépendant de l'Université de Paris 5, à savoir la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques située 4, avenue de l'Observatoire, et à l'UFR Sciences Biomédicales de la rue des Saints Pères. Ces deux sites sont suffisamment distants pour que cela pose des problèmes importants d'organisation au sein de l'IMTCE, notamment au niveau de la gestion de certaines plates-formes comme l'animalerie. Les différentes parties prenantes ont pris la décision de scinder l'IMTCE en deux structures fédératives distinctes, l'une (IF2M) sera située dans la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, et la seconde SF C2T2S (Chimie, Toxicologie, Signalisation cellulaire et cibles thérapeutiques) sera située sur le site des Saints Pères.

Toutes les unités de recherche (13 au total dont 2 UMR CNRS, 2 UMR CNRS/INSERM, 2 UMR-S INSERM, 1 UMR IRD et 6 EA dont 2 en création) de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques vont participer à la SF IF2M. Ces 13 unités représentent au total 26 équipes et, en comptant les 13 personnels propres qui seront affectés à la future SF, celle-ci sera forte de 305 personnels permanents (dont 48 chercheurs, 169 enseignants-chercheurs/praticiens-hospitaliers, et 88 ITA/BIATSS).

Comme son nom l'indique, l'IF2M se place dans l'environnement du médicament dans un sens très large avec des unités très proches des domaines chimie, pharmacologie et médecine. L'IF2M regroupe donc des unités de chimie thérapeutique/médicinale, de toxicologie, de pharmacologie, de thérapeutique et pour certaines, situées à l'interface Chimie-Biologie. La molécule est un point central et la structure fédérative rassemble également le gros matériel nécessaire à l'étude des molécules (RMN, spectrométrie de masse...). Si la SF C2T2S s'intéresse également au médicament, ses activités sont cependant orientées de manière prépondérante vers les neurosciences.

### Equipe de Direction

Le directeur de la SF IF2M sera M. Daniel SCHERMAN (DRCE CNRS) qui est aussi le directeur du Laboratoire de Pharmacologie Chimique et Génétique et d'Imagerie, UMR 8151 CNRS. Il sera assisté par M<sup>me</sup> Marie KÖRNER (DR CNRS) (en détachement du CNRS et actuellement rattachée à l'IMTCE) qui sera la directrice-adjointe. L'IF2M sera doté d'un comité de direction constitué des responsables des unités constituantes et de la direction de la SF. Ce comité de direction aura pour fonction l'affectation du budget et la prise de décisions opérationnelles. Un comité d'animation scientifique constitué de chercheurs, d'enseignants-chercheurs et d'IT volontaires, représentant la communauté, sera chargé de proposer des activités d'animation scientifique.



### Effectifs propres à la structure

Un certain nombre de personnels actuellement affectés à la SF IMTCE (soit 13 personnes dont 1 DR, 1 IE et 1 AI CNRS, 1 IE, 1 AI et 1 T INSERM, 1 IE, 3T et 3 ADT ITRF Université Paris 5) et présents sur le site de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques, sera affecté à la future SF IF2M.



## 2 • Appréciation sur la structure fédérative

### Avis global

La structure fédérative IF2M se place en directe filiation de la structure précédente IMTCE et devrait sans risque d'erreur, assurer sa fonction. Le regroupement de toutes les unités de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques au sein de cette SF est très positif notamment pour ce qui concerne la mutualisation des plates-formes et plateaux techniques afin d'assurer un fonctionnement optimal ainsi qu'un accès aisé et bien adapté aux besoins des chercheurs de ce site. Cet ensemble, par effet d'entraînement, amènera une collaboration dans certains axes de recherche, sans que la volonté soit de créer un ensemble recentré autour d'un objectif de recherche.

Il est aussi à noter une volonté forte de maintenir de bonnes relations entre les deux futures structures fédératives IF2M et C2T2S, les 2 filles de la SF IMTCE. Par ailleurs, la constitution de l'IF2M s'inscrit dans une importante opération immobilière (5000 m<sup>2</sup>) sur le site de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques et pourrait même conduire à une structure plus intégrée à l'horizon du prochain quinquennal en 2019.

L'animation et la communication seront parfaitement structurées et assurées par du personnel dédié. Cet aspect, souvent négligé dans d'autres structures, est ici très développé.

### Points forts et opportunités

- bonne structuration de l'animation scientifique et de la communication ;
- richesse en matière de plateaux techniques et de plateformes ;
- fort potentiel scientifique ;
- production scientifique globalement bonne ;
- bonnes perspectives d'évolution du site avec une opération immobilière portant sur 5000 m<sup>2</sup> ;
- connexion assurée avec le milieu hospitalier ;
- recentrage géographique qui ne peut être que bénéfique ;
- matériels de haut niveau mis en commun (RMN, Spectrométrie de masse) ;
- volonté de fonctionnement à coût réel au niveau des plates-formes et plateaux techniques ;
- bonne organisation du partage des ressources et des moyens ;
- bonne organisation du partage de l'animalerie ;
- bonne entente générale des groupes formant la SF.

Pour les aspects plus organisationnels, l'IF2M semble avoir tout mis en œuvre pour permettre un bon fonctionnement de la structure tant sur le plan de la communication, des animations scientifiques que sur les règlements d'utilisation des plates-formes dont notamment les accès contrôlés aux espaces dédiés à la plate-forme animalerie.

### Points faibles et risques

- un manque de précision sur la répartition des personnels dans les plates-formes ;
- un manque de précision dans la stratégie scientifique (définition des axes de recherche) ;
- une dispersion vraiment importante des thématiques des différentes unités/équipes ainsi qu'une certaine dispersion des projets de recherche dans la stratégie décrite ;
- hétérogénéité du niveau scientifique des unités/équipes ;



- difficulté pour appréhender la plus value qu'apportera la SF à toutes les unités/équipes qui la constituent ;
- un degré de motivation et d'implication dans la SF qui est variable d'une équipe à l'autre ;
- des atouts de la collaboration au sein de la SF qui ne sont pas suffisamment mis en valeur ;
- une certification, une visibilité et une lisibilité aux niveaux local et national de ses plates-formes qui sont perfectibles.

## Recommandations

La SF devrait notamment :

- regrouper certains sujets ou proposer un petit nombre "d'axes forts" qui nécessitent la mise en commun des possibilités de différentes équipes/unités ;
- avoir une politique scientifique plus incitative au niveau de projets collaboratifs ;
- déployer des efforts pour impliquer davantage les unités constitutives dans la SF ;
- développer une réflexion commune sur les recrutements et les équipes à accueillir ;
- entamer une démarche qualité dans toutes les plates-formes, y compris pour celles qui ont plutôt une vocation d'appui local aux recherches des unités/équipes membres de la SF, et a fortiori pour celles qui se destinent à une labellisation ou à une ouverture extérieure réelle. Cette mise en place devra faire appel à un qualicien et sera une plus-value majeure. Ce sera souvent un prérequis pour les collaborations avec l'industrie ;
- proposer à ses plates-formes les plus spécifiques et/ou originales de candidater dans le futur à une labellisation type IBISA qui pourrait apporter à la structure fédérative une source de financement ou de développement spécifique. Cependant, il faudra pour cela qu'elles répondent à la charte des plates-formes. Concernant la plate-forme PLASCURE qui avait candidaté sans succès à l'appel d'offre IBISA en 2012, il serait souhaitable de mieux préciser son originalité et son organisation ;
- développer plus activement sa plate-forme de criblage pour une mise au service de toutes les unités de la SF et qu'elle devienne une vraie plate-forme de cultures cellulaires pour des applications très diverses ;
- disposer d'un personnel spécifique pour assurer l'administration au jour le jour.



## 3 • Appréciations

### Bilan de l'activité scientifique issue de la synergie fédérative

Il est difficile de tirer parti du bilan collaboratif (interaction entre les différents partenaires de la SF) dans la mesure où il est difficile, dans la liste des publications communes mentionnées (38 au total) de repérer à quelles équipes ou unités appartiennent les différents auteurs. En revanche, la structure actuelle semble plutôt bien fonctionner si l'on en juge sur la base du nombre de contrats collaboratifs (12 depuis 2010).

On peut donc en conclure que l'activité de la SF IMTCE est satisfaisante et que l'activité de la SF IF2M qui pourrait lui succéder devrait l'être également.

### Réalité et qualité de l'animation scientifique

Au sein de l'IMTCE, les relations entre les laboratoires ont été globalement facilitées comme le montrent :

- le nombre de séminaires ;
- l'organisation d'une journée scientifique annuelle ;
- les ateliers thématiques ;
- le site WEB.

Cependant, l'on doit relativiser ce bilan en ce qui concerne les relations entre les laboratoires des deux sites géographiques. Par exemple, l'assistance mutuelle aux séminaires est considérée comme très difficile, ce qui conforte la séparation de l'IMTCE sur deux entités géographiquement distinctes.

Par ailleurs, il ne faudrait pas dériver dans l'excès: la fréquence des séminaires et réunions qui sont prévus est à comparer à ce qui se passe dans chaque laboratoire et il ne faudrait pas que l'animation prenne le pas sur le temps de recherche.

### Pertinence et qualité des services techniques communs

Les services communs actuels sont dédiés aux sciences du médicament et comprennent :

- une animalerie centrale A2 qui pour des raisons sanitaires et de temps de visite du comité, a été présentée par un film et complétée par des questions avec la responsable de l'animalerie. Cette animalerie répond à une structure de bonne qualité, bien conçue et adaptée aux besoins de la fédération. A ce jour, la responsable animalerie dispose pour la gestion de l'animalerie de 6 personnels techniques universitaires (2 techniciens et 4 zootechniciens). La répartition des personnels est organisée afin de garantir les statuts sanitaires entre zones expérimentales et protégées. Le point le plus compliqué sera de gérer, dès la mise en application de la nouvelle directive européenne, la gestion des astreintes de week-end et jours fériés a fortiori vis-à-vis des différentes zones de confinement. Les statuts des personnels de cette animalerie ne prévoyant pas des astreintes de week-end et jours fériés, cette gestion est prévue d'être assurée par les personnels des composantes. Si cette mesure est mise en place, elle devra être totalement contrôlée, effectuée par des personnels formés et avertis sur les contraintes sanitaires afin de garantir la qualité des statuts sanitaires ;
- un plateau d'imagerie cellulaire et moléculaire qui est correctement équipé mais certains matériels sont relativement anciens. Le plateau est bien organisé et fonctionne grâce à deux techniciens titulaires et un responsable scientifique. Le plateau dispense des formations et participe à des enseignements de cursus universitaires. Il est ouvert aux demandes extérieures. Une synergie avec le futur plateau d'imagerie optique in vivo du petit animal est souhaitable compte tenu de problématiques qui sont proches en particulier pour le traitement ou la gestion des données ;
- une plate-forme de biologie structurale avec :

\* un service de cristallographie bien équipée (cristallogénèse...) ; sa liaison avec SOLEIL et avec l'ESRF lui garantissent une excellente efficacité. L'arrivée d'un SAXS consolide encore cette structure ;





\* un service de RMN dont l'originalité est son système de criblage robotisé de candidats-médicaments. Le matériel est de bon niveau, en particulier avec un spectromètre 600 MHz équipé d'une cryosonde. Il est par contre un peu excessif de parler d'un site sans équivalent en Europe et de parler d'une plate-forme unique au niveau de l'Île de France qui compte d'importants centres de RMN structurale avec des équipements de prestige (950 MHz...) qui sont ouverts à l'accueil d'autres équipes.

- un plateau de spectrométrie de masse qui est bien équipé (4 appareils) et qui bénéficie d'un responsable dont la renommée a précédé son arrivée sur ce site ;
- une plate-forme de criblage et d'évaluations biologiques in vitro ;
- une Q-PCR en temps réel ;
- un phosphoimageur.

Ces services communs vont s'enrichir prochainement de :

- un service de RMN « Chimie » : il s'agit d'un simple rassemblement des différents spectromètres présents dans les unités pour la RMN en solution des "petites molécules" ;
- la plate-forme PLASCURE qui a pour vocation la production de plasmides dédiés biosécurisés. Cette plate-forme est à ce jour localisée dans l'UMR 8151 qui s'intéresse depuis 2004 à la conception, la synthèse et la production de vecteurs pour la thérapie génique ciblée de maladies rares ou pour l'imagerie. Ce projet de plate-forme PLASCURE a été présenté pour une reconnaissance IBISA mais n'a pas été retenue. Une telle labellisation implique une plate-forme pouvant assurer des prestations pour des équipes académiques ou industrielles. Ce projet est intéressant mais il existe déjà une plate-forme lentivirus sur un autre site de l'Université Paris 5 Descartes. L'originalité de la plate-forme PLASCURE et son organisation (personnel dédié, organisation présente et future,...) doivent d'abord être précisées ;
- d'un service d'imagerie optique in vivo du petit animal. Si ce projet est ambitieux et si ce service comporte le matériel nécessaire, il est là encore un peu excessif d'insister sur son caractère unique au niveau national. D'autres plates-formes disposant d'autres matériels de très haut niveau existent en France ;
- d'un service dédié à la formulation et à la caractérisation structurale et physico-chimique du médicament dans ses diverses formes galéniques. Ce service comprendra entre-autres des appareils de calorimétrie différentielle à balayage, un thermogravimètre, un densitomètre, un diffractomètre rayons X de poudres. Est-il nécessaire pour le milieu académique de se rapprocher autant d'un domaine plutôt réservé aux entreprises pharmaceutiques ?

La politique de coût réel qui est poursuivie ne peut qu'être encouragée. Mais le degré souhaité d'ouverture de ces structures vers d'autres partenaires n'est pas précisé, pas plus que la façon dont seront gérées les priorités.

### Réalité et degré de mutualisation des moyens des unités

Il s'agit d'un point difficile à estimer de l'extérieur. La garantie dont le comité peut disposer est que cette structure fonctionne depuis plus de 12 ans d'abord comme IFR 71 « Médicament » et depuis 2010 comme SF IMTCE, avec des résultats scientifiques tangibles et une demande claire et insistante de la part des laboratoires participants. Il est aussi à souligner que plusieurs unités ont participé au financement d'une salle de culture P2 et à l'acquisition du matériel pour l'imagerie photonique du petit animal.

### Valorisation des résultats de la recherche

Ce n'est pas le point fort de cette structure: il y a 2 brevets déposés en collaboration. On peut remarquer que la prise de brevet n'est pas un facteur qui tend forcément à rapprocher les laboratoires et que ceux-ci préfèrent souvent les prendre seuls. Une partie des laboratoires constitutifs sont très "en amont" et donc mal placés vis à vis de la valorisation de leurs recherches.



### Pertinence du projet de stratégie scientifique, complémentarité / insertion par rapport aux autres structures fédératives présentes sur ce site.

Le projet scientifique est très vaste et s'articule autour du médicament. Il comprend 6 axes dont chacun d'eux correspond à une thématique où deux équipes ou plus veulent joindre leurs efforts pour "monter en puissance". Il ne s'agit donc pas d'une structure fédérative fondée sur un petit nombre de thématiques pour arriver à "une masse critique" dans un domaine. Il s'agit plutôt d'un ensemble d'équipes qui veulent :

- rassembler leurs moyens techniques sous forme de plates-formes ;
- créer de nouvelles plates-formes qui autrement ne pourraient voir le jour ;
- développer des recherches communes, mais plus "au coup par coup" que dans un objectif précis et global pour toute la structure.

Ces 6 axes thématiques dits fédérateurs consistent en (1) la synthèse, la caractérisation structurale et physico-chimique des médicaments et de leurs cibles, (2) les relations hôte-pathogène, (3) la toxicologie et la métabolomique, (4) les biothérapies et l'imagerie, (5) la pharmacologie et les pathologies cérébrales et neuromusculaires, et (6) le transport et le métabolisme à travers les barrières biologiques (placentaire, hémato-encéphalique et intestinale). Ces différents thèmes ne concernent pas uniquement le médicament et certains juxtaposent une thématique (par exemple biothérapie) et une technique (imagerie) sans forcément de liens entre les deux. Est-il opportun d'avoir des outils ou approches (imagerie, métabolomique) affichés comme thématiques ?

Les points abordés ci-dessus étant posés, le projet de stratégie scientifique est pertinent en ce sens que le fonctionnement de la structure fédérative démultipliera les capacités qu'auraient eues les laboratoires isolés.

Cette nouvelle structure est intégrée dans un ensemble de plateaux techniques de l'Université de Paris 5 et du PRES Sorbonne Paris Cité. Elle participe aux plates-formes ANIMA5 et Protéomique de Paris 5 (3P5) qui sont présentes sur les différents sites de l'université (Necker, Cochin, Cordeliers, Saints-Pères, ..). Sa plate-forme de biologie structurale est devenue plate-forme de l'Université de Paris 5 pour mieux asseoir les collaborations entre ses différents sites. Par ailleurs, la SF IF2M poursuivra ses collaborations avec sa SF sœur C2T2S du site des Saints-Pères qui s'intéresse également au médicament mais avec une orientation préférentielle vers les neurosciences.



## 4 • Observations générales des tutelles

Vice Président du Conseil Scientifique

Paris le 24.06.2013

Vos ref : S2SF140006594 –Plates-  
Formes Mutualisées de l'Institut du  
Médicament P-MIM - 0751721N

Monsieur Pierre GLAUDES  
Directeur de la section des unités de recherche  
Agence d'Évaluation de la Recherche et de  
l'Enseignement Supérieur  
20, rue Vivienne  
75002 PARIS

Monsieur le Directeur

Je vous adresse mes remerciements pour la qualité du rapport d'évaluation fourni à l'issue de la visite du comité d'expertise concernant la Structure Fédérative IF2M « Institut Fédératif et Mutualisé du Médicament ».

Vous trouverez ci-joint les réponses du porteur de projet, Daniel Scherman, auxquelles le Président et moi-même n'avons aucune remarque particulière à rajouter.

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

Le Vice Président du Conseil Scientifique



Stefano Marullo, DM, DesSci

**IF2M - Institut Fédératif Mutualisé du Médicament**

Directeur : Pr. Daniel Scherman

Directeur-Adjoint : Dr. Marie Körner

## **Réponses aux remarques du Comité d'Experts de l'AERES Vague D - Campagne d'évaluation 2012-2013**

Les membres de l'IF2M et son Comité de Direction saluent le travail du Comité d'Experts et le remercient pour leurs remarques et recommandations constructives.

De nombreux points forts et opportunités ont été relevés, qui correspondent parfaitement à la vision de notre communauté de la Faculté de Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Paris Descartes.

Concernant les points faibles relevés et certaines recommandations, nous apportons les précisions suivantes.

1 - Le Comité d'experts signale : « *la difficulté pour appréhender la plus-value qu'apportera la SF à toutes les unités/équipes qui la constituent* ».

Notre action visera constamment à faire bénéficier de l'existence de l'IF2M l'ensemble de la communauté locale. Cela passera, entre autres, par l'organisation de réunions de « brainstorming » scientifique et le soutien aux projets collaboratifs. Ce travail sera fait en coordination avec l'UFR de Sciences Pharmaceutiques et Biologiques.

2 - Le Comité indique : « *Il est difficile de tirer parti du bilan collaboratif (interaction entre les différents partenaires de la SF) dans la mesure où il est difficile, dans la liste des publications communes mentionnées (38 au total) de repérer à quelles équipes ou unités appartiennent les différents auteurs. En revanche, la structure actuelle semble plutôt bien fonctionner si l'on en juge sur la base du nombre de contrats collaboratifs (12 depuis 2010).* »

Les 38 publications mentionnées correspondent à des collaborations effectives entre au moins deux Unités ou Equipes composant l'IF2M, qui sont précisées à la fin de chaque référence. Elles excluent des activités de service. Pour raison de simplicité, nous n'avons pas, pour chaque auteur, précisé son équipe d'appartenance. En général, plus de deux auteurs appartiennent à chacune des équipes mentionnées.

3- Le Comité indique : « *La politique de coût réel qui est poursuivie ne peut qu'être encouragée. Mais le degré souhaité d'ouverture de ces structures vers d'autres partenaires n'est pas précisé, pas plus que la façon dont seront gérées les priorités.* »

Les plateformes sont ouvertes à toute demande émanant de l'extérieur de la Faculté. Les utilisateurs de la Faculté et de l'Université Paris Descartes seront en général priorités. Cependant, en fonction de son importance et de son degré d'urgence, une demande externe pourra être considérée comme prioritaire. Les décisions seront prises par le bureau de l'IF2M.

4- Le Comité remarque, concernant les axes scientifiques de l'IF2M : « *Ces différents thèmes ne concernent pas uniquement le médicament et certains juxtaposent une thématique (par exemple biothérapie) et une technique (imagerie) sans forcément de liens entre les deux. Est-il opportun d'avoir des outils ou approches (imagerie, métabolomique) affichés comme thématiques ?* ».

Bien que la bioimagerie soit d'importance cruciale pour le développement des biothérapies protéiques, géniques et cellulaires, nous reconnaissons que le lien entre les deux peut se révéler artificiel. L'imagerie biologique et médicale sera donc identifiée comme un axe scientifique individualisé. Nous considérons que, plus qu'un outil, l'imagerie biologique et médicale représente aujourd'hui un domaine de recherche d'importance considérable pour le diagnostic, le suivi thérapeutique, la médecine personnalisée, et dans le cadre de la recherche et développement de nouveaux principes actifs (par exemple à titre de biomarqueur ou dans ce cadre d'études pharmacocinétiques et pharmacodynamiques). A titre d'illustration, citons la radiopharmacie pour l'imagerie (TEP, SPECT, ...), qui représente une composante importante du métier de pharmacien.