

Prospective 2009-2013 de la Fédération IPSL

Ce document présente le projet de la fédération IPSL pour les années 2009-2013. Conformément à la demande de l'AERES il s'agit d'un texte court, qui s'appuie cependant sur deux séries de documents plus étendus, qui seront aussi rendus disponibles (sur un site Web de l'IPSL):

- Les documents des groupes de travail de la prospective IPSL à long-terme (15 ans), exercice de prospective mené par Daniel Vidal-Madjar au cours de l'année 2008
- Les documents prospectifs des Pôles, Services et Groupes, entités déjà constituées à l'IPSL, qui ont mené de manière individuelle une réflexion approfondie à l'occasion de ce projet quadriennal

L'ensemble de ces documents ont été discutés lors de 3 réunions successives du Comité de Direction de l'IPSL, pour dégager les éléments principaux qui sont repris dans le texte qui suit.

I : Rôle et fonctionnement général de l'IPSL

I. 1 : Les objectifs scientifiques de l'IPSL

La création de l'IPSL est issue d'une réflexion engagée à la fin des années 80 sous l'impulsion de Gérard Mégie, pour permettre à plusieurs laboratoires d'Ile de France travaillant dans le domaine des sciences de l'environnement d'engager une dynamique scientifique collective. Les laboratoires rassemblés dans l'IPSL sont désormais au nombre de six (LATMOS, LISA, LMD, LOCEAN, LPMAA, LSCE). Ils couvrent l'étude des principales composantes du système climatique : atmosphère, océan, surfaces continentales, et leurs interactions physiques, chimiques ou biochimiques. La force de l'IPSL, son originalité au niveau national et international, résident dans cette multidisciplinarité très large. L'IPSL est aussi ouvert sur l'étude des autres planètes du système solaire, études qui se font dans bien des cas en liaison méthodologique étroite avec celle de Terre. Ce spectre scientifique large a ouvert des champs de recherche nouveaux, en permettant à des laboratoires dont l'identité était (et reste le plus souvent) fortement liée à une composante ou une fonction précise du système climatique (atmosphère, océan, aspects physiques, chimiques ou biochimiques) d'aborder collectivement l'étude du « Système Terre ». Il a permis à l'IPSL de répondre à des interrogations scientifiques nouvelles, qui mettent en jeu l'interaction des différentes composantes du système climatique, et leur évolution naturelle ou anthropique. Ce travail a d'abord été focalisé vers les grandes échelles spatiales et temporelles, associées aux variations naturelles et anthropiques du climat global de la planète. L'IPSL se tourne aussi de manière croissante vers la réalisation d'étude de processus à plus petite échelle. Ces processus déterminent les aspects régionaux du climat et les impacts de ses changements. Par ailleurs la compréhension des interactions entre échelles est également essentielle dans la mise au point des outils d'observation et de modélisation qui sous-tendent le travail de l'IPSL et de ses laboratoires.

I.2 : Missions et périmètre de l'IPSL

L'IPSL a d'abord existé pendant plusieurs années sans statuts, s'est ensuite constitué en fédération, puis en fédération associée à un OSU. A la suite d'évolutions institutionnelles récentes, l'IPSL redevient une fédération, s'appuyant à la fois sur ses laboratoires membres et sur trois OSU (Observatoire de Versailles-Saint-Quentin : OVVSQ, OSU Paris-Centre, OSU Paris-Est).

Quelle que soit l'évolution de ses statuts, l'IPSL répond à un besoin fort. Les problématiques environnementales sont multiples (climat, qualité de l'air, évolution des ressources en eau, impacts climatiques régionaux) et elles ont justifié dans beaucoup de pays la création d'instituts nouveaux. L'IPSL constitue une des réponses de la communauté française à ces évolutions. Le Pôle de Modélisation de l'IPSL, par exemple, joue un rôle dévolu en Angleterre au Hadley Centre, en Allemagne au Max Planck Institut de Hambourg, au Japon au CCSR et à Frontier Research. L'IPSL permet à des projets d'ampleur importante, liant les laboratoires, de se développer, puis d'exister sur des périodes de temps longues, qui sont souvent de l'ordre d'une ou plusieurs décennies. Ceci est vrai au niveau des outils (observation, modélisation) mais aussi à un niveau plus thématique (climat, planétologie, étude de processus, campagnes focalisées telle qu'AMMA, ...). L'IPSL a ainsi joué un rôle de coordination de ses laboratoires membres vis-à-vis de nombreux projets ou contrats, dans lesquels les laboratoires ont trouvé un intérêt, voire une nécessité, à apparaître sous une bannière commune. Cette gestion IPSL de nombreuses actions est le reflet de la dimension « supra-laboratoire » d'un grand nombre de projets internationaux ou de projets de valorisation, et de la reconnaissance du label IPSL dans ce cadre. L'IPSL a aussi pris en charge des actions communes de communication, ainsi qu'un grand nombre d'aspects plus concrets et fonctionnels (informatique et gestion des locaux communes à l'UPMC, ...)

L'IPSL a pour assise forte l'étude des aspects fondamentaux et physiques des sciences de l'environnement. Son périmètre est plus large toutefois: les laboratoires de l'IPSL regroupent désormais un ensemble de 1000 personnes environ, avec une grande diversité thématique, et a aussi vocation à s'ouvrir vers le domaine des applications. Des problèmes de frontière se posent cependant à ce niveau. L'IPSL, par exemple, est actif dans le domaine des études d'impacts climatiques, et fournit beaucoup des outils qui leur sont nécessaires, mais il a besoin de partenariats pour aborder les domaines de l'écologie, de la biodiversité, de l'hydrologie continentale, de l'économie, de la santé ... La création du GIS « Climat, Environnement et Sociétés », en apportant ces partenariats, a permis d'étendre le champ des études réalisées par les laboratoires de l'IPSL. L'articulation des actions de l'IPSL et du GIS devra constituer un souci constant de leurs responsables respectifs dans les années à venir – et nécessitera peut-être des évolutions institutionnelles au-delà du présent quadriennal. L'exercice de prospective mené par l'IPSL a par ailleurs mis en avant l'intérêt de créer un groupe de travail « Interaction Environnement et Sociétés », qui permette d'animer scientifiquement cette interface – par exemple sous forme de séminaires réguliers.

Le rôle national et international important de l'IPSL l'oblige à formaliser une politique de relations avec d'autres instituts. Au niveau national il est indispensable de citer le domaine de la modélisation, où les relations avec les laboratoires Toulousains sont essentielles à la définition d'une politique nationale (évolution coordonnée des grands outils de modélisation, actions coordonnées vis-à-vis du GIEC, participation commune aux grands projets

européens). Dans le domaine de l'observation ou de l'instrumentation, des liens contractuels ont déjà été établis avec de nombreux partenaires, par exemple l'OHP, l'observatoire de la Réunion, le GSMA. La liste des laboratoires qui ont par ailleurs des relations fortes avec l'IPSL est longue, en dehors de la région parisienne (LGGE, LOA), ou à l'intérieur. Elle comprend des laboratoires candidats à une entrée dans l'IPSL et/ou participant aux nouveaux OSU.

Au niveau national toujours, l'action de l'IPSL s'inscrit dans le cadre du Chantier Méditerranée. Même si l'échelle à laquelle est défini ce chantier dépasse largement les contours de l'IPSL, l'IPSL doit y inscrire un certain nombre d'études multidisciplinaires ciblées (plateforme multidisciplinaire de modélisation à méso-échelle, synergie entre différents moyens d'observations, ...).

Au niveau international, l'IPSL joue un rôle dans la mise en place de projets importants (bureau AMMA-EU, bureau WCRP-COPES, bureau Mégha-Tropiques à venir). Par ailleurs l'IPSL est le partenaire français dans des accords, conclus ou en négociation, avec plusieurs laboratoires ou groupe de laboratoires étrangers (par exemple : en Allemagne, en Argentine, en Inde dans le cadre du CEFIRE, en Afrique à la suite d'AMMA). L'Afrique de l'Ouest, l'Inde et l'Océan Indien, l'Amérique du Sud, mais aussi les régions Polaires constituent ainsi des domaines d'action privilégiés pour l'IPSL.

I.3 : Les grands axes stratégiques « outil »

Au-delà de ses objectifs thématiques, l'action de l'IPSL s'exprime par la mise en place d'outils communs :

- (i) *La modélisation* constitue un domaine de collaboration nécessairement très structuré. L'IPSL a développé un « Modèle du Système Terre », incluant les composantes atmosphériques, océaniques et continentales, au travers d'interactions physiques, chimiques et biologiques. Ce modèle mobilise des moyens importants en personnels et en calcul, réclame une collaboration très étroite, et même hiérarchisée, pour développer des logiciels complexes dans un contexte en évolution rapide (nouveau rapport du GIEC, apparition de thématiques « impacts », nouveaux calculateurs). Cet effort de modélisation a été défini pour l'échelle du climat global, mais il commence à être décliné à plus petite échelle spatiale et temporelle, un effort qui devra être poursuivi dans le futur.
- (ii) *Le recueil, la mise à disposition et l'analyse des données observées ou simulées* constituent aussi un domaine de synergie entre les laboratoires de l'IPSL et la fédération a mis en place un « service (centre) de données » interne. L'action de ce service s'est étendue au fil des années en interaction avec le développement de la fonction « observatoire » de l'Institut (qui s'appuie sur des services labélisés qui seront désormais soutenus par les OSU), en soutien aux Pôles thématiques mis en place par l'INSU et le CNES, ou encore pour aider à l'analyse de campagnes (AMMA) ou de missions satellitaires. Il existe bien sûr un lien fort et nécessaire entre l'orientation thématique de l'Institut, et le choix des données qui sont ainsi mises à disposition.
- (iii) *Le développement d'une instrumentation spécifique* (et donc innovante), dans des filières qui vont de la mesure in situ jusqu'aux instruments satellitaires en passant par les avions ou les ballons est une force des différents laboratoires de l'IPSL. Le développement de cette instrumentation fait l'objet de collaborations nombreuses

entre les équipes des différents laboratoires de l'IPSL. Ces filières instrumentales ont beaucoup souffert d'un effet générationnel et de départs à la retraite et réclament une coordination plus forte à l'avenir.

1.4 : Structuration de l'IPSL : évolution de la gouvernance

Pour faire face à ces enjeux, l'IPSL doit renforcer sa structuration. Cette structuration est placée sous le contrôle et l'autorité du Conseil de Surveillance rassemblant les tutelles de l'IPSL, et elle est définie par des statuts, dont la version révisée sera soumise à l'approbation du Conseil de Surveillance.

Les évolutions principales sont les suivantes :

1. Il est d'abord proposé de renforcer la direction, au travers de trois adjoints, couvrant certains des axes stratégiques mentionnés plus haut : Jean-Louis Dufresne (LMD, modélisation), Philippe Keckhut (LATMOS, observations et données), et Philippe Bousquet (LSCE, enseignement et formation). Définir une politique spatiale de l'IPSL nécessitera la mise en place d'une forme de direction spécifique, s'appuyant sur le Pôle d'Innovation et d'Instrumentation Spatiale, qui sera discutée en 2009.

2. L'IPSL s'appuiera par ailleurs sur deux instances principales :

- *le Comité de Direction* (CD IPSL), présidé par le directeur de la fédération IPSL, réunissant mensuellement les directeurs adjoints de la fédération IPSL, les directeurs de laboratoires et les directeurs d'OSU, ou leurs représentants. Les responsables des Pôles, Groupes et Services de l'IPSL ou leurs représentants seront invités régulièrement au CD IPSL (au moins une fois sur deux).
- *le Conseil Scientifique* (CS IPSL), dont la composition sera modifiée. Il comprendra désormais 8 membres internes, 8 membres externes ainsi que les responsables des Pôles, Services et Groupes. Le Conseil Scientifique devra continuer son rôle d'évaluation de projets internes à l'IPSL, mais devra également porter un jugement sur les orientations stratégiques de l'Institut.

3. L'action de l'IPSL est organisée au travers de Pôles, Services et Groupes, dont la liste actuelle est détaillée dans le paragraphe suivant. L'action de ces structures sera renforcée en leur accordant un budget, qui sera discuté en Comité de Direction, et soumis au Conseil de Surveillance.

4. La réforme du Conseil Scientifique, la fin du rôle joué jusqu'ici par le Conseil de l'OSU IPSL, imposera de trouver d'autres méthodes de représentation des personnels de l'IPSL (Assemblées Générales, réunions de délégués), dont la forme sera décidée par la direction de l'IPSL et le CD IPSL.

1.5 : Structuration de l'IPSL : rôle des Pôles, Services ou Groupes

L'IPSL s'est constitué autour d'entités internes : Pôles, Services, Groupes, qui ont joué un rôle de structuration extrêmement fort et concret. Une meilleure reconnaissance de ces entités, du rôle de leurs responsables, est un objectif des années à venir, et l'évolution de leur mission et de leurs actions au cours des prochaines années, constitue l'essentiel du présent

projet. Nous passons l'ensemble de ces structures en revue de manière rapide dans ce paragraphe et nous les détaillerons ensuite.

Les Pôles effectuent un travail scientifique pérenne, associant presque toujours une dimension outil et une dimension thématique, dans une proportion qui peut fortement varier :

- Le Pôle de Modélisation (responsable : P. Braconnot, qui doit être remplacée par Jean-Louis Dufresne) a développé des outils de modélisation dans une perspective fortement orientée par la problématique « Changements anthropiques et naturels du climat global » de la planète
- Le Pôle Système Solaire (responsable : E. Chassefière, qui doit être remplacé par F. Forget), ancien Pôle de Planétologie désormais étendu à une action qui comprend l'ensemble du système solaire, a permis de mettre en commun des démarches de modélisation, d'observation au service d'un projet qui a une dimension spatiale forte et aborde aussi les problèmes d'enseignement et de formation.
- Le Pôle « Prométée » (resp : Y. Lemaitre) s'est focalisé sur l'étude des processus actifs aux interfaces dans le système climatique (interfaces sol/atmosphère, troposphère/stratosphère), avec une orientation surtout thématique. Ces études constituent aussi un intermédiaire nécessaire entre les études climatiques à grande échelle et les études d'impact. La proposition portée par le présent projet quadriennal s'appuie sur une forte dimension outil, puisqu'elle met en avant une plateforme de modélisation à méso-échelle, avec des études complémentaires (approches statistiques, assimilation). Elle se veut désormais multidisciplinaire, impliquant les aspects chimiques (qualité de l'air) et biologiques
- Le PI2S, Pôle en Instrumentation Innovante et Spatiale est encore très largement en gestation, sous la conduite de J. Pelon. Son rôle dans l'évolution future de la Fédération IPSL est essentiel, car il lui appartient à la fois d'aider à renforcer des filières instrumentales (lidar, techniques micro-onde, ballon, avion, spectrométrie optique haute résolution, chromatographie en phase gazeuse,...), mais aussi d'aider à la structuration d'une politique spatiale de l'IPSL. Définir une politique spatiale cohérente de l'Institut constitue une nécessité pour la valorisation du site de Guyancourt et l'un des grands défis pour l'IPSL dans les années à venir.

Les « Services » correspondent à la mise en communs de moyens pérennes au service des laboratoires. Le Service SOON (Services d'Observations et Outils Nationaux, resp : Philippe Keckhut) met en cohérence des moyens dont une part, labellisée, sera désormais soutenue par les OSU : c'est le cas des services RAMCES, CARAUS, EARLINET (voir plus bas), mais aussi des plateformes de modélisations NEMO et CHIMERE. Le site d'observation SIRTA, installé à l'Ecole Polytechnique, lui aussi labellisé, mérite une mention particulière, par l'importance qu'il a prise (nombre d'instruments et de laboratoires impliqués : les réunions scientifiques annuelles rassemblent une centaine de personnes) et par la variété des partenaires (incluant le CEREAS, un laboratoire mixte ENPC/EDF ou Météo-France). Le Centre de Données (resp : Cathy Clerbaux) permet, en liaison avec les Pôles, la distribution d'un grand nombre de données observées ou simulées. Le rôle de la Fédération IPSL va consister d'une part à gérer les moyens qu'elle a mis en place en interne, et d'autre part à proposer une coordination qui permette d'articuler le travail d'observation et de modélisation avec les OSU, et avec les thématiques fortes de l'IPSL telles qu'elles sont portées par les Pôles.

Les groupes de travail sont actuellement au nombre de deux : un groupe SAMA (Statistiques pour l'Analyse, la Modélisation et l'Assimilation, resp : F. Aires, P. Naveau, O. Talagrand, S.

Thiria), et un groupe Stratosphère (resp : F. Lott et S. Bekki). Ces groupes correspondent à des actions plus focalisées, organisées au travers de séminaires, de réunions régulières. Le détail de l'activité de ces groupes ne sera pas repris dans la suite de ce document – mais fait l'objet de documents détaillés qui seront mis à disposition sur le site Web de l'IPSL. Ils portent aussi le développement d'outils et de méthodes utilisés dans l'ensemble de l'IPSL. Le groupe SAMA, qui a été créé par la réunion de trois groupes préexistants, a animé le développement et l'utilisation de méthodes statistiques et de méthodes d'assimilation à l'IPSL, avec des actions spécifiques orientées vers l'étude des événements extrêmes. Il envisage d'organiser sur ces thèmes des Ecoles d'été et des sessions à l'EGU. Le groupe Stratosphère a ajouté une dimension particulière aux travaux du Pôle de Modélisation, en permettant de créer un modèle atmosphérique étendu en altitude, et couplé à plusieurs codes de chimie stratosphérique. Ce modèle est utilisé pour la compréhension de modes atmosphériques observés à grande échelle.

Les groupes de travail IPSL peuvent constituer la matrice de futurs Pôles de recherche. Il y a ainsi une nécessité de coordonner les travaux sur la Stratosphère au-delà de leur seul aspect de modélisation. Les outils de SAMA sont essentiels pour le travail de Prométhée tel qu'il est nouvellement focalisé.

Le fonctionnement de ces Pôles, Services et Groupes requiert une réelle pérennité, puisqu'il s'agit d'actions d'envergure, dont le développement demande souvent une ou plusieurs décennies. Cette pérennité, assurée par la fédération, doit s'accompagner d'évolutions. Au cours des années à venir, le CD et le CS IPSL devront envisager la création de nouveaux Pôles. L'arrivée de deux nouveaux laboratoires (LPMAA et LISA) ouvre des possibilités de coopérations structurées nouvelles. La composition atmosphérique, le cycle du carbone, l'hydrologie continentale, pour ne prendre que quelques exemples, demandent une coordination IPSL plus forte. L'articulation des recherches de l'IPSL avec la demande « sociétale » et avec le GIS « Environnement Climat et Société » a suscité, comme indiqué plus haut et repris plus bas, la demande d'un nouveau Groupe « Interactions Environnement et Sociétés »)

II. Prospective des Pôles et Services de l'IPSL

II.1 : Le pôle de modélisation de l'IPSL

Le Pôle de Modélisation s'est d'abord construit pour développer des modèles couplés océan/atmosphère, puis, dans les 5 ou 10 dernières années, il s'est développé autour d'une extension de ce projet, destiné à mettre en place un véritable modèle intégré du climat terrestre (en anglais Earth System Model, « modèle du Système Terre », ou ESM). Ce modèle s'appuie sur des composantes originales construites par l'IPSL ou les laboratoires de l'IPSL : OPA-NEMO (océan), LMDZ (atmosphère), ORCHIDEE (sols continentaux), INCA (chimie atmosphérique), PISCES (géochimie océanique). La réalisation et l'analyse de simulations des changements climatiques au 20e et 21e siècle ont constitué un autre élément de développement très fort du Pôle. Ces travaux sont très bien positionnés au niveau international. Ils ont permis à l'IPSL de participer pleinement au dernier rapport du GIEC, et de lui donner une visibilité considérable (environ 200 papiers ont été écrits à partir des simulations du GIEC). L'IPSL, a aussi joué un rôle pionnier, et reconnu comme tel au niveau

international, dans de nouvelles thématiques pluridisciplinaires, telles que la rétroaction entre climat et cycle du carbone.

Ce travail s'organise à long terme, mais doit faire face à des contraintes qui surgissent en permanence, qu'il s'agisse de l'évolution des projets internationaux (et du GIEC), des thématiques scientifiques, des moyens de calcul, de stockage et distribution des données. Pour cela des conditions difficiles doivent continuer à être remplies : (i) une très forte coordination dans le développement des différentes composantes du modèle ; (ii) une mise en commun de moyens importants entre les différents laboratoires de l'IPSL, en particulier au niveau du travail des quelques dizaines de personnes issues de laboratoires distincts et dont le travail réclame une imbrication très étroite, qui dépasse très largement le cadre d'une collaboration habituelle. Ces conditions demandent un choix clair et assumé de certaines priorités (en matière de recrutement ITA en particulier) qui peuvent avoir un impact significatif sur chacun des laboratoires de l'IPSL.

Entre 2009 et 2013 les axes de travail principaux seront :

- de renforcer et d'améliorer le modèle intégré, qui doit constamment évoluer pour rester à niveau. Il est en particulier nécessaire: (i) d'améliorer les composantes actuelles du modèle et de leurs couplages. Ceci est particulièrement critique pour la partie physique du modèle, qui est l'ossature du modèle complet : la prise en compte de nouveaux couplages, le besoin d'étudier les changements des événements extrêmes ou du climat à l'échelle régionale nécessitent d'avoir des modèles qui simulent mieux la complexité des phénomènes météorologiques réels (ii) d'augmenter la complexité des modèles, en prenant en compte de nouvelles composantes (par exemple : les calottes de glace) (iii) de développer un nouveau cœur dynamique pour les modèles atmosphériques ou océaniques, adapté à des calculateurs à architecture massivement parallèle.

- de renforcer l'évaluation des modèles et leur interprétation par rapport aux variations observées du climat, venant du passé lointain ou plus récent : (i) en tirant partie des observations satellitales nouvelles, qu'il s'agisse du croisement de données issues de plateformes différentes, ou de séries longues désormais disponibles. Ce lien aux données satellitaires réclame désormais d'intégration aux logiciels de post-traitement des modèles, de véritables simulateurs d'instruments. (ii) en s'attachant à la reproduction par les modèles de phénomènes de corrélations et téléconnexions observés dans un passé récent, ou encore à l'étude d'évènements traduisant le rôle des composantes lentes du climat, par exemple l'étude des entrées et sorties de glaciations ou des variations abruptes du climat

- d'estimer les variations futures du climat aux échelles de temps décennales, centennales et millénaire, à la fois sur la base de scénarios complexes ou plus idéalisés, et à des échelles de temps allant de quelques décennies à 100 ou 200 ans (c'est l'horizon des simulations du GIEC jusqu'à présent) et jusqu'au millénaire pour l'étude de certaines réponses lentes (calottes polaires, océan profond, cycle du carbone)

Le GIEC dans la définition préalable des simulations destinées à son 5^{ème} rapport, met un accent fort sur l'étude des variations du climat aux échelles décennales. Il s'agit là d'un domaine d'étude qui permet de dégager des problématiques nouvelles à l'interface climat-sociétés, qu'il s'agisse du changement des ressources en eau, des relations énergie-climat ou des études de climats régionaux, ce que permettait moins l'horizon très lointain de 2100. C'est aussi une échéance qui correspond à des préoccupations très concrètes, qui sont celles des

négociations politiques à venir. L'IPSL peut mener un projet interdisciplinaire d'envergure à ces échelles de temps.

II.2 : Le Pôle Système Solaire

La fusion du SA et d'une partie du CETP en un seul laboratoire, le LATMOS, et l'élargissement de l'IPSL à de nouveaux laboratoires où se pratique la planétologie (LPMAA-P6, LISA-P12) renforce la pertinence du Pôle Système Solaire (PSS). Le rapprochement, au sein du PSS, avec de nouveaux laboratoires aux compétences complémentaires (physique cométaire au LPMAA, exo-astrobiologie au LISA, physicochimie des atmosphères planétaires au GSMA-Reims-, dynamique des environnements de surface à l'IDES –Paris Sud Orsay-) va nécessiter un travail d'intégration scientifique important. D'ores et déjà, avec l'entrée dans l'IPSL du LPMAA et du LISA, le PSS constitue une force significative du paysage francilien en planétologie. Dans cette construction, le PSS pourra se reposer sur des coopérations déjà bien établies autour de grandes thématiques telles que : météorologie et climat (LMD-LATMOS), échappement et évolution des atmosphères (LATMOS-LPP), astro-exobiologie (LISA-LATMOS). De nouveaux axes émergents sont en train de se dessiner, matérialisés par des financements incitatifs de l'IPSL sur des thématiques focalisées, comme le soulèvement des poussières martiennes (LATMOS-LISA) ou le sondage radar des subsurfaces (LATMOS-IDES). Des projets de physique cométaire en coopération LATMOS-LPMAA ont également été inscrits au prochain quadriennal de l'IPSL à l'UPMC Paris 6.

L'exercice de prospective a été mené suivant un découpage en trois grandes thématiques :

- Climat et météorologie des planètes (LMD, LATMOS, LISA, IDES, laboratoires de Sciences de la Terre de l'UFR TEB, GSMA)
- Origine des planètes et de la vie (LISA, LATMOS, LPMAA)
- Evolution des atmosphères et interactions magnéto-héliosphériques (LATMOS, LMD, chercheurs du LPP associés au LATMOS)

L'étude des atmosphères des trois principales atmosphères telluriques du système solaire (Mars, Titan Vénus) restera au coeur de l'activité des équipes de l'IPSL, dans un esprit de planétologie comparée, où les concepts et outils terrestres sont testés et enrichis sur les autres planètes. Les équipes de l'IPSL, fortement impliquées dans les missions spatiales martiennes (Mars-Express, MSL, Exomars), poursuivront la modélisation numérique du climat martien, intégrant les couplages avec la subsurface, dont l'objectif premier est de construire un modèle « complet » intégrant les grands cycles du climat. Le premier vrai modèle de circulation générale de l'atmosphère de Vénus, en cours de développement à l'IPSL, sera utilisé afin de simuler les nuages, la photochimie de l'atmosphère et la thermosphère, en soutien à l'interprétation des mesures de la mission Venus-Express. L'IPSL possède le modèle de climat de Titan le plus performant au monde. Cependant, celui-ci doit à l'avenir évoluer pour mieux prendre en compte les processus 3D et s'étendre jusqu'à la mésosphère (qui s'avère être la clé de la photochimie sur Titan). En vue d'étudier l'atmosphère primitive de la Terre et les atmosphères des planètes extrasolaires, un modèle de circulation générale « universel », basé sur un code de transfert radiatif complet capable de simuler des atmosphères épaisses et de multiples compositions, sera développé. Enfin, grâce aux capacités de calculs toujours croissantes des ordinateurs, et aux observations de missions spatiales comme Cassini (stratosphère de Saturne), le développement des premiers modèles de circulation générale pour les atmosphères des planètes géantes sera amorcé.

Les travaux menés à l'IPSL dans le domaine de l'exobiologie ont pour but de comprendre la formation des planètes, ainsi que les processus de synthèse, évolution et dégradation de la matière organique dans des environnements pertinents. Ces environnements sont choisis au vu

de leur importance exobiologique, en tenant compte des perspectives de missions spatiales (Rosetta, Phobos-Grunt, Marco-Polo -retour d'échantillons d'un astéroïde-, TSSM – exploration de Titan-). La physique des interactions coma-vent solaire et rayonnement-particules dans les environnements cométaires, et la caractérisation de la structure et de l'histoire du noyau cométaire, feront l'objet de travaux de modélisation en support à la participation large de l'IPSL à la mission Rosetta. La filiation chimique entre certaines molécules modérément complexes, détectées dans les milieux astrophysiques, et la matière cométaire sera étudiée via la confrontation entre mesures spectroscopiques et résultats de la modélisation. L'étude de la matière moléculaire, et plus particulièrement des composés organiques, dans les comètes, à la surface de Mars, dans le système de Saturne (et Titan), en termes de : nature, propriétés spectrales (pour l'interprétation des mesures par télédétection), évolution, dégradation, caractère précurseur de la vie, sera menée par mesure in-situ et simulations analogiques en laboratoire. Les nombreux simulateurs développés, ainsi que les expériences d'exposition de matière organique en orbite, permettront de caractériser de manière complète les voies de complexification (abiotique) de la matière organique.

L'étude de la formation des exosphères planétaires, un élément clef pour l'évolution des atmosphères, se poursuivra à travers l'exploitation des missions en cours (Cassini, Mars-Express, Venus-Express), de futures missions (NASA/Scout 2013, Bepi-Colombo –à forte participation de l'IPSL-) et de modélisation de l'interaction atmosphère/vent solaire. L'objectif essentiel de ces développements est de caractériser l'échappement atmosphérique des planètes sans champ magnétique intrinsèque (Mars, Vénus, Titan), qui a joué un rôle essentiel dans leur évolution. L'étude de la dynamique globale de l'héliosphère et de son interface avec le milieu interstellaire local se concentre sur l'exploitation de l'expérience SWAN/SOHO (et bientôt de la mission IBEX) et des simulations numériques à grande échelle (PIC et particule test, tout comme la modélisation des émissions X). Enfin, l'étude des effets des grands événements de la couronne et du vent solaire sur les environnements planétaires (phénomènes auroraux, émissions radio-planétaires) repose sur une double approche, d'observation (expériences embarquées, DEMETER, THEMIS, X-SCALE, MMS, BepiColombo ou au sol ALFA, ARES/Exomars) et de simulation numérique (à très grande échelle).

II3. Le Pôle Prométée

L'un des grands enjeux des dix prochaines années est une meilleure compréhension des interactions entre le climat global et l'environnement régional afin de contribuer à une meilleure estimation des impacts climatiques. L'IPSL a acquis une compétence forte dans l'étude de processus qui jouent un rôle clef entre l'échelle globale et l'échelle régionale, en particulier l'étude des processus mis en œuvre aux interfaces entre milieux (sol/atmosphère, troposphère/stratosphère). L'IPSL est aussi en mesure de traduire à l'échelle régionale les études interdisciplinaires qu'elle a menées à grande échelle, impliquant les couplages océan/atmosphère, la chimie atmosphérique ou la bio-géochimie océanique, et ces études doivent constituer une contribution forte au Chantier Méditerranée. Enfin plusieurs modèles et outils déjà développés à l'IPSL constituent des apports originaux : le code LMDZ dans sa version zoomée, l'outil labellisé Chimère, la montée en puissance de l'utilisation de méthodes statistiques (applicables à l'étude des événements extrêmes et de leur variabilité), le lien entre modélisation et observation établi lors de plusieurs campagnes (dernièrement : AMMA).

Le Pôle Prométée, issu d'une réflexion lancée en 2005, et formalisé en 2006, est précisément défini par une focalisation sur les petites échelles spatio-temporelles et leur rôle dans le

système climatique. Ces échelles sont accessibles de manière très directe par des observations variées : missions spatiales de recherche, satellites opérationnels, réseaux de mesures opérationnels, stations sol, ou encore campagnes. Elles sont aussi décrites par des outils numériques spécifiques (modèles à méso-échelle).

L'action du Pôle Prométée a été focalisée sur plusieurs thèmes :

- L'hydrogéologie à l'échelle des bassins versants. Une action précise concerne l'évaluation de l'impact des mesures satellitaires d'humidité du sol sur la prévision de la réponse hydrologique des sous-bassins du bassin d'Orgeval,
- La documentation du cycle de vie des aérosols et leur impact sur la microphysique des nuages,
- La paramétrisation des flux (de quantité de mouvement, de chaleur, radiatifs (solaires et terrestres), de constituants (CO₂, DMS) et d'aérosols),
- La documentation des processus contrôlant la variabilité et la tendance de la vapeur d'eau dans l'UTLS (Upper Troposphere – Lower Stratosphère) et des nuages de glace
- L'évaluation/validation de bilans d'eau par inter-comparaisons de capteurs.

Ces études sont liées au niveau méthodologique, en particulier en ce qui concernent leurs aspects plus complexes : étude de processus couplés souvent non-linéaires incluant le rôle de la dynamique atmosphérique ou océanique, de la chimie atmosphérique, de la biosphère, ou encore étude des interactions entre échelles avec une attention particulière pour les événements extrêmes.

Dans ce cadre le Pôle a retenu deux formes d'actions pour les années à venir :

- (i) La réalisation d'études intégrées dans le cadre de chantiers. Le Pôle Promété se veut l'initiateur de campagnes de dimensions moyennes, qui peuvent préfigurer des campagnes de plus grande envergure dans lesquelles l'IPSL pourra jouer un rôle de leadership. Ces campagnes de grande envergure (AMMA, Chantier Méditerranée) ont une dimension qui dépasse le cadre d'un Pôle de l'IPSL tel que Prométée. Mais l'IPSL doit jouer un rôle d'incubateur vis-à-vis de projets encore commençants.
- (ii) Le portage de développements majeurs en observation, modélisation et analyses statistiques.

C'est ce deuxième axe qui déterminera l'organisation interne du Pôle Prométée, autour de 3 groupes de travail :

1. un groupe consacré au développement d'une plateforme de modélisation Méso-Echelle multidisciplinaire (atmosphère-océan-sol, interactions physiques, chimiques et biologiques). Cet outil sera fortement articulé avec le modèle du « Système Terre » développé à grande échelle par le Groupe de Modélisation
2. Un groupe consacré aux développements d'outils d'assimilation autour des modèles méso-échelles, outils nécessaires pour l'interprétation des campagnes.
3. Un groupe consacré aux méthodes statistiques

Tous ces projets ont reçu un début de réalisation. La plateforme de modélisation a été initiée dans le cadre d'un projet soumis au GIS. Les groupes 2 et 3 proposent l'application plus précise de méthodes discutées dans le cadre du groupe SAMA.

Les projets de campagne seront discutés au niveau du Conseil Scientifique de Prométée, et soumis aux CD et CS de l'IPSL

II.4 : Evolution de la structuration des Services et Outils de la Fédération

Le développement de systèmes de collecte d'observations systématiques, à partir de plateformes, depuis des sites multi-instrumentés, ou depuis l'espace, l'analyse et le traitement de ces données, leur archivage et leur mise disposition des informations à une large communauté, constituent un enjeu fort à l'appui des politiques scientifiques mentionnées plus hauts. Les services mis en place dans ces domaines par l'IPSL constituent l'un des « bras armés » des Pôles et Groupes de la Fédération.

L'IPSL a collecté des séries d'observation depuis largement plus d'une décennie pour certaines, les a rendues disponibles pour la communauté, et certains dispositifs ont été reconnus d'intérêt national, par le label de Service d'Observation. Succédant à l'OSU IPSL, les 3 OSUs, créés en région parisienne, ont pour vocation d'assurer la gestion de ces outils. La fédération IPSL a par ailleurs développé en interne des outils de gestion et mise à disposition des données (Centre de Données), a pris en charge l'hébergement du Pôle Thématique ETHER et du Centre d'Expertise ICARE (CeXII).

Une organisation nouvelle et pérenne de cet ensemble doit être proposée pour répondre aux défis de demain et profiter des nouvelles structures mises en place. Au-delà de la mise en place du travail des Pôles et Groupes (et pour permettre cette mise en place), l'une des missions de la fédération IPSL consiste à interagir avec les tutelles et les autres acteurs (autres OSU, INSU, Météo-France, CNES, IPEV...), pour déterminer la mise en œuvre de ces outils la plus appropriée pour sa politique scientifique, et permettre aussi la valorisation de ces activités, notamment dans un contexte où l'environnement est traité par un nombre d'acteurs variés et grandissants. Il est donc nécessaire de présenter ces activités intégrées dans le cadre d'une stratégie scientifique globale que seule la fédération IPSL peut porter. Du fait de la nature nationale de ces tâches, elles doivent de fait pouvoir se répartir sur plusieurs OSU dans un esprit de complémentarité, même si un seul OSU doit prendre en charge chacun des outils labellisés (sauf dans le cas du SIRTA, qui est soutenu par l'Ecole Polytechnique en premier lieu, qui restera principalement affilié à la Fédération IPSL et à l'Ecole Polytechnique, et établira des relations contractuelles avec les différents OSU impliqués).

Si tous ces domaines conduisent à des stratégies scientifiques distinctes, ils réclament des moyens communs, et s'appuient sur des services d'observations, des bases de données, des plateformes et services de mesure, des outils numériques. La justification scientifique, qui est le préalable à la mise en place de ces tâches communautaires, est assurée par la fédération IPSL à travers ses pôles et groupes scientifiques. Plusieurs thèmes « fédérateurs » peuvent ainsi être mis en avant :

- Changement climatique, avec le Pôle de modélisation

Les tâches pérennes d'intérêt national que prend en charge l'IPSL sont le partage et la mise à disposition de champs 3D de modèles numériques (test des scénarios de forçages anthropique dans le cadre du GIEC, confrontation avec les longues séries d'observation), le partage de codes numériques (actuellement le code OPA-NEMO est labellisé ; LMD-Z a initié une demande), incluant l'interaction avec une large communauté de chercheurs et d'agences opérationnelles. La stratégie scientifique autour de ces travaux est décidée par le Pôle de Modélisation.

Suivi des changements de la composition atmosphérique

Les laboratoires de l'IPSL collectent les variables clés à mesurer pour assurer le suivi de la composition atmosphérique (ozone, gaz à effet de serre, aérosols et nuages). Ils contribuent à mettre au point des techniques de mesures et plateformes d'analyses performantes (parfois disponibles pour d'autres applications à l'extérieur de l'IPSL) et mettent en place des observations systématiques en contribuant à des réseaux sol internationaux coordonnés au niveau de l'OSU (RAMCES-ICOS, CARAUS-SNAPO-CO2, NDACC, EARLINET). Certaines séries couvrent presque 3 décennies, et l'IPSL participe à leur gestion et leur mise en œuvre (SIRTA, OPAR-La Réunion, OHP). Les mesures depuis l'espace permettent des estimations globales en s'appuyant sur l'utilisation des réseaux sol. Dans ce cadre, les Pôles thématiques, dont certaines composantes sont hébergées par l'IPSL (Ether) et grâce aux moyens de calculs assurés par la fédération (eg CICLAD à Jussieu), fournissent de longues séries de données obtenues par satellite, et des outils annexes de diagnostic, de visualisation ou d'intégration des données. L'étude de l'évolution de la composition chimique rentre dans le cadre d'une stratégie d'observation internationale (GEO-GMES-Kopernikus), qui intègre également les outils de modélisation, d'assimilation et d'intégration des données. Au niveau international des besoins sont identifiés notamment à travers des projets européens tels que GEMS-MACC, et PROMOTE dans lequel l'IPSL se trouve fortement impliqué. Ils préparent une structuration de la communauté « composition atmosphérique » (GAS) pour lequel le projet européen GEOMON s'attache à démontrer la faisabilité d'une base de données inter-opérable.

Processus à l'échelle régionale

Les laboratoires de l'IPSL sont impliqués dans des sites multi-instrumentés (SIRTA, QUALAIR, OPUR, OHP, OPAR), des scènes de campagne (AMMA) ou des tests en chambres de simulation (CESAM). Un effort continu est nécessaire pour disposer de longues séries, pour développer et améliorer un ensemble instrumental cohérent. En particulier l'ensemble des données d'une plateforme (par exemple au SIRTA) doit être disponible rapidement dans une même base de données gérée localement (actuellement pour le SIRTA : CLIMSERV, géré par la Fédération IPSL) et l'accès aux infrastructures doit être rendu possible pour une communauté large. Les moyens d'analyse utilisés par l'IPSL consistent en des modèles méso-échelles comme les modèles de qualité de l'air à vocation opérationnelle (eg CHIMERE pour le système de prévision des pics de pollution Prev'Air). Le Pôle Prométhée doit favoriser la réflexion autour de ces outils.

Atmosphères planétaires et activité solaire, avec le Pôle Système Solaire

Dans le domaine des atmosphères planétaire, la stratégie de l'IPSL repose sur la conduite de missions spatiales de longue durée (Bepi-Colombo, Rosetta,...) et de l'organisation de ces données dans des bases de données de type observatoires virtuels constituant des banques de données élaborées (BDAP), partagées et très ouvertes sur l'extérieur comme le souhaite la communauté astronomie. La stratégie scientifique autour de ces missions est décidée par le Pôle de Planétologie. Les développements des missions spatiales devront se concevoir en forte liaison avec le Pôle d'Innovation et d'Instrumentation Spatiale.

Un autre domaine, qui nécessite de pérenniser des actions sur le long terme, concerne l'impact des variations d'activité solaire. Aux observations et modélisations déjà citées de la composition et des atmosphères terrestre et planétaires, il s'agit d'agrèger les mesures plus directes caractérisant l'activité solaire (PICARD), sa reconstruction dans le passé, et la détermination des conditions de pénétration des diverses particules, notamment par le biais du

champ magnétique terrestre (SIIG). Ces activités s'intègrent dans le cadre du programme international CAWSES.

II.5 :Le Pôle d'Innovation et d'Instrumentation Spatiale (PI2S). La nécessité d'une politique spatiale de l'IPSL

Le développement d'une instrumentation nouvelle, innovante, fait partie des missions de l'IPSL. Elle se décline selon différentes techniques et différents modes d'exploitation des instruments (in situ, sous avion, sous ballon, à la mer, sur plateforme satellitaire). Le développement de filières instrumentales originales conditionne la capacité des équipes de l'IPSL à mettre en œuvre une politique spatiale.

L'IPSL a certainement moins progressé dans sa structuration instrumentale et spatiale que dans d'autres domaines, comme en témoignent par exemple les réponses dispersées à l'appel à idées du CNES. Un exercice de recensement des développements instrumentaux de l'IPSL et de propositions d'organisation a été conduit dans le cadre de la prospective par P. Flamant (LMD), J.-L. Maria (LATMOS), et J. Orphal (LISA). Il a conduit à structurer le contenu potentiel d'un Pôle d'Innovation et d'Instrumentation Spatiale.

Deux besoins principaux ont été identifiés :

- *la capacité à mettre en place des groupes projet autour de missions ou de projets labellisés IPSL* (ce qui implique aussi une capacité à interagir avec les agences spatiales). Une certaine dissymétrie existe entre le domaine de la planétologie, où la pratique de projets entièrement réalisés dans les laboratoires reste la norme, et le domaine « Observation de la Terre » où une part croissante de la réalisation des instruments spatiaux est réalisée par sous-traitance. Les moyens nouveaux mis en place à Guyancourt apporteront un changement important que l'IPSL doit exploiter.
- *le soutien à des filières instrumentales précises et innovantes sous forme d'incubateurs*. Le groupe POLIMI, qui met en œuvre (principalement sur le site de Palaiseau) des instruments lidar nouveaux pour une multiplicité d'usage est un exemple d'incubateur dont le périmètre est bien défini. Les filières liées à la spectrométrie optique haute résolution, les filières ballon, avion, constituent d'autres exemples potentiels d'incubateurs.

La mise en place de groupe projets ou d'incubateurs doit aussi servir les projets de formation et de valorisation de l'IPSL.

Un tel projet doit s'articuler avec une politique spatiale de l'IPSL coordonnée, en liaison active avec les agences spatiales et les autres Pôles de l'IPSL, de manière à développer des actions intégrées « observation/modélisation/instrumentation nouvelle » qui permettent pour certains processus de couvrir toute la gamme qui va des études de processus jusqu'aux projets spatiaux portés par l'IPSL.

Un séminaire interne de l'IPSL sera consacré à ce sujet courant Février. Dans tous les cas cette structuration de l'activité instrumentale et spatiale de l'IPSL, demandera une direction organisée, et passera par l'identification d'un responsable.

III. Formation et Valorisation

Formation

Les tutelles des laboratoires de l'IPSL comprennent 4 Universités et 2 Grandes Ecoles : L'IPSL est par ailleurs adossé à 3 OSU. Il est clair qu'en matière de formation comme ailleurs, mais là plus qu'ailleurs, l'action de la Fédération doit suivre de manière forte un principe de subsidiarité.

Il existe cependant deux raisons plus importantes qui réclament une coordination de ces activités :

- La première, d'ordre général, est d'affirmer l'unité des sciences de l'environnement au niveau de l'Ile de France. Cette approche a justifié la création par Gérard Mégie d'une Ecole Doctorale unique « Environnement en Ile-de-France », administrativement distincte de l'IPSL, mais largement portée par les laboratoires de l'IPSL. Il s'agit là d'un acquis fortement structurant, qui doit être préservé.
- La seconde est d'ordre pratique : la communauté scientifique n'est pas assez étendue pour porter à tous les niveaux du cursus universitaire des enseignements pluri-disciplinaires dans chacune des universités ou écoles concernées – et encore moins pour valoriser ces enseignements de manière optimale dans un contexte international.

De fait, si la « communauté enseignante IPSL » n'existe de manière vraiment organisée qu'au niveau doctoral, elle existe aussi de manière plus informelle à celui des Masters, où, malgré l'existence de filières distinctes, des mouvements d'enseignants ont lieu de l'une à l'autre de manière constante ; certaines plateformes expérimentales (SIRTA, OHP) sont également utilisées pour l'enseignement par l'ensemble des universités ou écoles Il est souhaitable d'arriver à mieux coordonner ces enseignements au moins au niveau du Master 2, et cette coordination doit être l'une des missions de l'IPSL.

L'enseignement dans nos disciplines, lié à des problèmes de société nouveaux, et pouvant conduire à des métiers de l'environnement de plus en plus nombreux, doit aussi toucher des étudiants qui ne se destinent pas à la recherche, des professionnels qui souhaitent acquérir une formation nouvelle, des décideurs, des journalistes qui auront à utiliser l'information venue de nos disciplines. Il doit aussi s'ouvrir vers les écoles, collèges et lycées.

Il est difficile de prétendre coordonner de manière complète le travail multiforme associé à l'ensemble de ces tâches, mais le Groupe de Travail consacré à ce thème (prospective à 10 ans de l'IPSL) a émis des recommandations concrètes qui seront mises en œuvre. Principalement:

- mise en place d'Ecoles d'Eté et de journées de l'IPSL, par exemple sur des thèmes transversaux (éventuellement à l'étranger)
- réalisation de manuels d'enseignement en français
- promotion des filières d'enseignement portées par les établissements de tutelle
- participation aux formations continues pilotées par les universités et certaines écoles d'ingénieurs

Communication

La communication vers les décideurs, vers les tutelles, vers le grand public, mais aussi la communication en interne à l'IPSL, chercheurs et étudiants confondus, constitue une dimension de l'action de l'IPSL étroitement liée à celle de l'enseignement et de la formation. L'action développée depuis quelques années (autour de Catherine Senior et maintenant Isabelle Genau) touche un public large et rend des services importants (par exemple au niveau des offres d'emploi à destination des étudiants). Elle doit impérativement être renforcée dans les années qui viennent, d'autant que cette cellule Communication se trouve sollicitée pour organiser les réunions et la communication des projets pris en charge par l'IPSL.

Valorisation

Beaucoup de groupes industriels sont intéressés aux résultats de modélisation et aux développements instrumentaux de l'IPSL, qu'il s'agisse d'entreprises liées au domaine du spatial, de producteurs d'énergie, d'entreprise de surveillance ou de métrologie de l'environnement, de groupes susceptibles de souffrir de manière directe du changement climatique ... Une étude engagée au moment de la création de l'IPSL avait mis en avant le besoin d'outils de valorisation adossés à l'IPSL. La situation actuelle n'est toutefois pas satisfaisante : les liens avec les industriels passent parfois par les Startup issus de l'IPSL (dont CLIMPACT, longtemps installés dans les locaux de l'IPSL), par l'IDDRI, ou par la création de nouvelles Startup, mais restent le plus souvent traités directement au niveau des laboratoires, avec une certaine restriction dans les thèmes abordés. Une nouvelle politique de valorisation de la recherche IPSL devra être discutée dans les années à venir.

Interactions Environnement et Sociétés : projet d'un nouveau Groupe

Les paragraphes qui précèdent montrent l'importance d'une réflexion organisée sur les liens entre Environnement et Sociétés. Le Groupe de Travail qui s'est penché sur ce sujet dans le cadre de la prospective a retenu 3 thèmes forts, qui peuvent aussi être articulés en chantiers géographiques plus focalisés (zone euro-méditerranéenne, Afrique, Inde et océan Indien, Amérique du Sud, régions polaires, ..)

- Le rôle général du climat comme l'un des facteurs affectant les sociétés actuelles
- Le rôle des extrêmes climatiques, susceptible d'affecter de manière particulière la résilience des écosystèmes et des sociétés.
- L'analyse des interactions homme-sociétés au travers de l'histoire des siècles ou millénaires passés.

La mise en place d'un Groupe dédié à ces thèmes, chargé d'élaborer et de diffuser une réflexion plus approfondie, de la lier à des actions scientifiques plus spécifiques, sera réalisée dans le cadre du présent projet quadriennal.

IV : Les moyens nécessaires

La Fédération IPSL a mis en place au fil des années une longue liste d'actions internes qui ont permis aux laboratoires membres d'acquérir une proximité tout à fait exceptionnelle, qui se traduit par des projets communs de grande envergure.

Ce travail n'est possible que grâce à un soutien en personnels et en moyens financiers dont la pérennité (ou la pérennité de la croissance) doit être assurée – au-delà bien sûr de la part des

moyens associés à la gestion des postes CNAP et des services labellisés, qui reviendra désormais aux OSU.

Personnels

L'IPSL dispose de personnels dédiés, mis en place pour l'essentiel par le CNRS, pour :

- assurer les tâches centrales de communication, de gestion des projets, de gestion des finances, de gestion des actions de collaboration internationale
- apporter un soutien au Pôle de Modélisation, au Centre de Données, assurer la direction du SIRTA
- gérer des moyens logistiques communs (informatique)

Il s'appuie aussi sur les moyens mis en place par les laboratoires en soutien aux actions fédératives : les ingénieurs et techniciens des laboratoires constituent la part dominante des moyens IPSL impliqués dans des projets tels que le Pôle de Modélisation, le Pôle Spatial, Prométée, le SIRTA , entre autres.

L'expérience quotidienne montre que tous ces projets souffrent d'un déficit chronique de personnels : il est donc capital de ne pas disperser les moyens de la fédération, et de maintenir sa capacité à prendre en charge des projets qui impliquent fortement les laboratoires, en continuant de développer une forme de mobilité interne à la fédération.

Finances

Les Pôles, Groupes et Services ne peuvent vivre que grâce aux ressources financières de la Fédération. Ce budget, qui était auparavant examiné au niveau du CS de l'OSU IPSL, sera désormais examiné par le CD IPSL, avec la discussion d'un budget propre à chaque entité.

L'IPSL a par ailleurs développé au cours des dernières années une politique incitative, visant à susciter des projets émergents (liés aux Pôles) au travers d'un appel d'offre annuel. Cette politique mérite d'être maintenue.

La séparation entre Fédération et OSU ne doit donc pas se traduire par une diminution des moyens de la Fédération, pour que celle-ci puisse continuer à jouer le rôle qui a été le sien.