



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

Section des Unités de recherche

Évaluation de l'AERES sur l'unité :

CNRM-GAME

sous tutelle des

établissements et organismes :

Centre National de la Recherche Scientifique -CNRS

Météo-France



Novembre 2014

Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité :	Centre National de Recherches Météorologiques - Groupe d'étude de l'Atmosphère Météorologique
Acronyme de l'unité :	CNRM-GAME
Label demandé :	UMR
N° actuel :	3589
Nom du directeur (en 2014-2015) :	M. Philippe BOUGEAULT
Nom du porteur de projet (2016-2020) :	M. Philippe BOUGEAULT

Membres du comité d'experts

Président :	M. Hervé LE TREUT, Université Pierre-et-Marie-Curie
Experts :	M ^{me} Pascale BRACONNOT, CEA-LSCE (représentante du CoNRS)
	M. Jean-Pierre CHABOUREAU, LA-OMP (représentant du Comité d'évaluation des chercheurs de Météo-France)
	M. Hervé DELBARRE, Université du Littoral Côte d'Opale
	M. Charles FIERZ, Institut pour l'Étude de la Neige et des Avalanches, Suisse
	M ^{me} Andrea FLOSSMANN, Université de Clermont-Ferrand (représentante du CNU)
	M. Pierre PELLERIN, Environnement Canada
	M. Yannick TRÉMOLET, European Centre for Medium Range Weather Forecast, Royaume-Uni

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Michel BLANC

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Philippe BERTRAND, CNRS

M. Olivier GUPTA, Météo-France

M. Patrick MASCART (Directeur de l'ED n°173 « Sciences de l'Univers, de l'Environnement et de l'Espace » - SDU2E)

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

Le Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM) regroupe l'essentiel des équipes de recherche de Météo-France. Depuis 1989, la plus grande partie du CNRM a été placée sous la cotutelle du CNRS, dans l'URA 1357 «Groupe d'Etude de l'Atmosphère Météorologique» (GAME), qui a été transformée en 2013 en UMR 3589, toujours appelée GAME. Les équipes sont localisées à Toulouse et à Grenoble.

Équipe de direction

Directeur : M. Philippe BOUGEAULT

Directeurs adjoints : M. Marc PONTAUD, M. Philippe DANDIN, M. Jacques PARENT du CHATELET

Nomenclature AERES

ST3

Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	86	92
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	139	133
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	27	2
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	15	
TOTAL N1 à N6	267	227

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	52	
Thèses soutenues	69	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	11	
Nombre d'HDR soutenues	12	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	25	34

NB : les chiffres donnés pour le 1^{er} janvier 2016 sont des extrapolations basées sur les éléments connus à ce jour. Ils ne sauraient constituer un engagement. Pour les lignes N5 et N6, le calcul est basé sur les agents actuellement au laboratoire dont le contrat dépasse le 1/01/2016. Il est impossible d'estimer avec précision le nombre des agents qui seront recrutés en CDD dans les douze prochains mois. Le nombre de HDR en 2016 est basé sur les intentions de soutenance exprimées par les chercheurs. Le nombre total d'ITA du laboratoire prend en compte la perte attendue de 4 agents gestionnaires dans le cadre d'une mutualisation des services de gestion de Météo-France.

2 • Appréciation sur l'unité

Avis global sur l'unité

Le GAME joue un rôle très spécifique dans le paysage national. Laboratoire de Météo-France, il doit développer la recherche amont nécessaire aux missions opérationnelles de prévision. Son rattachement au CNRS, avec un statut d'UMR, correspond par ailleurs à un rôle majeur qu'il démontre au sein du monde de la recherche académique.

Le GAME assure de manière remarquable cette dualité. Il est un des contributeurs importants, au niveau international, à l'évolution des outils de modélisation pour la prévision numérique du temps. Il développe aussi des recherches amont sur les processus météorologiques et climatiques pour une grande variété d'échelles d'espace et de temps. Le GAME assure au total une recherche de spectre large, visant à développer une compétence relativement exhaustive dans le domaine Météo/Climat/Qualité de l'air. Il a su en outre obtenir une reconnaissance internationale forte dans un certain nombre de domaines phares, comme détaillé dans l'évaluation par équipe.

Le GAME est une structure d'excellence. Les personnels du GAME ont par ailleurs marqué tout au long de la visite une adhésion forte aux missions de leur laboratoire et une grande confiance dans sa direction.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'activité extrêmement positive du GAME se lit dans une série d'indicateurs de natures assez différentes :

- L'utilisation opérationnelle des outils développés par le GAME : modèle Arpège et chaîne de prévision associée, modèle Arome et chaîne de prévision associée, chaînes d'assimilation de données satellitaires, modèles de processus, modèles du manteau neigeux ;
- La contribution à des efforts de recherche majeurs, que le GAME a souvent coordonnés : campagnes de mesure (CONCORDIASI, HYMEX, CHARMEX, ..) et modélisations associées (MESO-NH, Modèle couplé sur la région méditerranéenne) ; exercices de modélisation CMIP5 et CMIP6 à venir, ... ;
- Le taux de publication dans des revues à comité de lecture, qui est en augmentation régulière (de 129 en 2009, à 172 en 2013). L'« IMPACT FACTOR » est lui aussi en augmentation, quand on le dégage des fluctuations interannuelles, de 2900 en début de période à 4000 environ pour les deux dernières années ;

- Le rôle marquant d'un grand nombre de chercheurs, au niveau national ou international.

Le GAME joue par ailleurs un rôle fort dans l'enseignement et la diffusion des connaissances à un public plus large.

Points faibles et risques liés au contexte

L'effectif total du GAME est de 319 personnes (dont 52 doctorants) : il s'agit d'une UMR importante dotée de moyens techniques également importants, mais cet effectif est malgré tout limité, dans un contexte où le GAME doit s'intégrer dans des dynamiques régionales (participation à l'Observatoire Midi-Pyrénées -OMP- et à l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble -OSUG-), nationales (rôle clef pour un grand nombre de missions de Météo-France et de l'INSU) et internationales (liens avec le Centre Européen de Prévision Météorologique à Moyen Terme -CEPMMT-, avec Copernicus, ...). Par ailleurs le comité a noté un fort renouvellement des effectifs au sein du laboratoire, ainsi que le poids important des tâches de service qu'il doit assumer (transfert des recherches vers l'opérationnel, appui aux campagnes nationales de mesure). Il est important que l'ensemble de ces contraintes ne conduisent pas à affaiblir les axes de recherche forts qui font la réputation académique du GAME, et méritent au contraire d'être mis un peu plus en avant. Face à cette multiplicité d'enjeux, un travail important prend forme, à l'interface entre les différentes équipes (ou groupes) pour permettre de rationaliser les développements de modèles, mais il n'est pas toujours sans être immédiatement lisible pour un expert extérieur. Le travail d'identification d'axes transverses, entrepris par la direction, est en ce sens une excellente initiative qui reçoit un accueil très favorable du personnel.

Par ailleurs, le support administratif aux activités de recherche fait partie intégrante de l'action de l'UMR du fait de l'importance et de la spécificité des ressources financières obtenues sous forme de réponse à des appels d'offre compétitifs. Il est important d'en préserver la gestion la plus directe par le GAME. Enfin, le GAME, comme tous les laboratoires nationaux, souffre du rétrécissement des perspectives offertes à ses doctorants et post-docs par la situation très difficile de l'emploi scientifique.

Recommandations

Les exercices de prospective qui ont précédé et accompagné la présente évaluation, avec identification d'axes de recherche transverses aux différentes équipes, méritent d'être pérennisés.

3 • Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Comme noté plus haut, la direction du GAME a fourni une documentation très précise des différents indicateurs qui décrivent la production scientifique de l'unité. On peut noter ainsi pour 2013 un taux de 2 publications par an et par chercheur, avec une croissance des publications dans les revues à facteur d'impact supérieur à 5. Elle fait aussi apparaître 16 participations à des Conseils Scientifiques internationaux de haut niveau, 5 départs du GAME pour des prises de responsabilités dans d'autres laboratoires, de nombreuses visites de chercheurs étrangers et l'organisation régulière de colloques.

Le document du GAME contient aussi une liste de 13 « faits marquants » qui ne sont pas listés ici mais correspondent à des domaines de recherche fondamentale, de recherche appliquée, de services (appui aux grandes campagnes météorologiques), de transfert d'expertise ou de vulgarisation. Tous témoignent à la fois de la qualité du travail du GAME et de son rayonnement (voir rubrique suivante).

Appréciation synthétique sur ce critère

Qu'il s'agisse d'une évaluation au travers d'indices quantitatifs, ou d'une évaluation scientifique plus qualitative, le GAME apparaît toujours comme un laboratoire exceptionnel, où se conduit une science d'excellence.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le GAME est établi au centre d'un large ensemble de relations internationales, incluant le CEPMMT et les autres Centres Météorologiques, le projet européen Copernicus ainsi que des projets issus du FP7 ou de H2020. Le GAME a été fortement impliqué dans le projet CMIP5, et dans les étapes de préparation du dernier rapport du GIEC. Il a joué un rôle majeur dans le support à des campagnes internationales telles que HYMEX, CHARMEX ou CONCORDIASI. Le GAME a aussi joué un rôle de premier plan dans toute une série de domaines plus précis qui ne sont pas détaillés ici mais seront spécifiés dans l'évaluation par équipe.

Le GAME joue aussi un rôle majeur au niveau national. Il est impliqué dans la dynamique de l'Observatoire Midi-Pyrénées et dans celle de l'Observatoire de Grenoble (OSUG), joue un rôle leader dans l'alliance Allenvi, et a participé à tous les programmes de l'INSU, au service desquels il a mis à disposition ses outils de modélisation et d'observation.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le GAME joue un rôle de premier plan au niveau européen et international, avec un rayonnement situé en continuité de son rôle national.

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

La mission même du GAME le met en contact direct avec des demandes sociales et culturelles fortes. Il a su faire un travail considérable dans ce domaine en participant à des actions multiples : contribution aux actions de prévision de Météo-France, liens avec les médias, éducation du grand public, enseignement à tous niveaux, contribution marquée au développement de Services Climatiques, au projet Copernicus, ...

Appréciation synthétique sur ce critère

Le Game joue un rôle fort dans l'animation autour des problèmes environnementaux, et contribue à soutenir Météo-France dans des missions plus spécifiques.

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

Le comité d'experts a su apprécier l'organisation de l'unité au travers des journées de visite qui ont été très riches et structurées. L'interaction avec les personnels a constitué une autre occasion d'aborder ces aspects.

Au niveau de la structure GAME dans son ensemble, tous les critères de bonne vie collective sont respectés, et l'ambiance générale a paru excellente. Le Conseil de Laboratoire (CDL), renouvelé en mai 2014, se réunit 3 fois par an ; la direction organise aussi des assemblées générales. Le CDL comprend des représentants élus des collègues suivants : chercheurs de Météo-France, chercheurs du Ministère de l'Équipement (dont l'employeur est également Météo-France), chargés et directeurs de recherche du CNRS, ITA de Météo-France, ITA du CNRS, doctorants, agents en CDD.

La recherche du GAME est structurée en 5 équipes. Cette division paraît opératoire et bien acceptée, même si le contour de ces équipes est en partie le résultat de l'histoire de l'unité et peut parfois générer des clivages. L'activité propre à chaque équipe (également appelée « groupe » ou « centre ») s'articule le plus souvent sur des outils d'observation ou d'analyse ou sur des modèles numériques de référence. La dynamique interne de chaque équipe, via des réunions d'équipes par exemple, a paru variable selon les équipes. Beaucoup de thèmes scientifiques récents sont toutefois portés par des partenariats entre équipes. Le travail sur les thèmes transverses mis en place par la direction à l'occasion de l'évaluation, apparaît comme un complément à l'activité des équipes nécessaire à la définition et la mise en valeur de l'activité scientifique du GAME.

Le GAME a la chance de posséder une équipe de 37 personnes consacrée aux services communs, placée sous la responsabilité directe de l'un des directeurs-adjoints. Cette équipe, qui constitue indéniablement l'une des forces de l'unité, mérite d'être protégée (un souci qui a été également transmis par les personnels).

Les divers personnels du GAME ont manifesté une claire satisfaction vis-à-vis de leurs conditions de travail, et une confiance évidente vis-à-vis de la direction de l'unité. Les réserves exprimées concernent l'animation interne à certaines équipes qui pourrait être renforcée, le souci que la direction du GAME participe à réduire le poids des contraintes administratives en allégeant les demandes internes, et la crainte des personnels qui ne sont pas de statut Météo-France de ne pas accéder à des responsabilités suffisantes pour satisfaire les conditions de leur promotion. D'autres inquiétudes, chez les doctorants et post-doctorants, traduisent l'état très difficile de l'emploi scientifique pour les jeunes chercheurs, qui correspond à une situation nationale. Une représentation systématique, au sein de la direction, des personnels de statut CNRS pourrait être envisagée.

Une grande partie de la gestion et de l'animation du GAME est centralisée au niveau de sa direction, ce qui constitue indubitablement un gage de cohérence et permet la mise en place de procédures de Contrôle Qualité. La gestion RH (recrutements, formation continue, gestion des carrières, aide aux doctorants pour leur inscription en thèse) est aussi regroupée à ce niveau.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le GAME apparaît globalement comme une unité gérée de manière excellente, à laquelle les différentes catégories de personnel se sentent attachées.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le GAME accueille au total plus d'une cinquantaine de doctorants. Sur le site de Toulouse, ils relèvent tous de l'École Doctorale n°179 SDU2E (Sciences de l'Univers, de l'Environnement et de l'Espace) de l'Université de Toulouse, qui a pour établissement principal l'Université Paul-Sabatier (UPS), et pour établissements co-accrédités l'INPT et l'ISAE. En outre, l'ED SDU2E compte un établissement partenaire lié par convention, l'École Nationale de la Météorologie (ENM).

Le GAME est très actif au sein de l'ED SDU2E. Un membre de la direction du laboratoire siège au bureau de l'ED. Il est également membre de son Conseil et membre de la commission d'attribution des contrats doctoraux. Une chercheuse du GAME est membre de la Commission Pédagogique. L'entretien avec le directeur de l'ED a montré une grande satisfaction générale vis-à-vis du rôle du GAME. Celui-ci s'articule avec une activité d'enseignement importante des chercheurs du GAME qui représente 200 h de cours par an dans des contextes variés, mais notablement au niveau Master.

Les doctorants ont manifesté une grande satisfaction devant leurs conditions de travail au GAME, et devant l'accompagnement (y compris financier) de la direction du laboratoire. Ils sont confrontés aux difficultés actuelles de l'emploi scientifique et souhaitent, comme les post-doctorants, un accompagnement de leur laboratoire vers des emplois hors du domaine de la recherche académique.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le GAME n'est pas un établissement universitaire, mais il a su développer des liens étroits avec le monde universitaire, une évolution continue et très positive qui doit être poursuivie. Le GAME, du fait de la variété de ses contacts hors du monde de la recherche, se trouve en situation d'apporter à ses doctorants une formation d'excellence par la recherche et pas seulement pour la recherche.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La stratégie de l'unité a été présentée sous plusieurs formes :

- Un document d'introduction présentant en particulier une analyse des faiblesses structurelles de l'unité du fait de la grande imbrication de sa recherche avec celle d'un partenaire étranger (le CEPMMT) dont elle ne maîtrise pas la stratégie. Le GAME bénéficie a contrario d'une infrastructure solide et pérenne apportée par Météo-France, en termes de moyens de calcul en particulier ;
- Un exposé des prospectives propres à chaque groupe/équipe, qui seront discutées plus loin ;
- Un détail des actions participant aux 6 axes transverses : (1) Développement des paramétrisations physiques ; (2) La météorologie tropicale ; (3) La modélisation couplée océan-atmosphère à moyenne échelle ; (4) La Méditerranée ; (5) La ré-analyse des surfaces continentales; (6) Chimie et aérosols ;
- Un détail des actions permettant une insertion forte du GAME dans les axes prioritaires de l'OMP.

Comme ce sera indiqué plus loin, l'un des soucis du comité d'experts a été l'équilibre entre les ambitions très larges du GAME (ambitions légitimes au vu de ce qui a été réalisé), le besoin de visibilité des axes de recherche les plus forts (les mieux reconnus au niveau international), les besoins opérationnels et de service auxquels l'unité doit satisfaire, la logique d'intégration à l'OMP, et un effectif important mais limité dans sa croissance.

Une partie des axes forts que le GAME peut mettre en évidence dans ce contexte se situe à l'interface entre différentes équipes. Le comité d'experts a salué l'initiative de la direction du GAME d'organiser une réflexion sur les axes de recherche transverses au GAME. Les thèmes choisis recoupent fortement ceux qui ont été mis en avant par le comité dans son analyse. Il est nécessaire d'encourager un développement pérenne de ce travail, qui doit aller bien au-delà de la préparation de la visite du comité.

Appréciation synthétique sur ce critère

La prospective à 5 ans est construite dans la continuité d'une activité très riche. Le GAME doit faire face à des contraintes multiples qui seront peut-être difficiles à concilier de manière pérenne (lien avec l'opérationnel, participation à des grands projets internationaux). Il est possible que, dans le futur, ces contraintes imposent au GAME de définir des activités prioritaires. La définition et l'élaboration d'axes transverses constituent une démarche importante pour se préparer à de telles éventualités. Le comité de visite a évalué de manière extrêmement positive leur pertinence : ils correspondent à des enjeux importants et s'appuient chacun sur les forces de plusieurs équipes.

4 • Appréciations par équipe

Équipe 1 :

Groupe de Modélisation et d'Assimilation pour la Prévision (GMAP)

Nom du responsable : M. Alain JOLY

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	19	19
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	31	32
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	5	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
TOTAL N1 à N6	57	51

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	10	
Thèses soutenues	10	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	2	
Nombre d'HDR soutenues	7	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	7	7

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le groupe GMAP assure l'évolution des systèmes opérationnels de prévision du temps de Météo-France et mène à la fois un travail de recherche de haut niveau et une activité de transmission des résultats de cette recherche dans

un domaine appliqué. Ce travail d'ingénierie fine absorbe une part importante du travail de GMAP. Le groupe développe et maintient ainsi le code intégré de modélisation atmosphérique, d'assimilation de données et de diagnostics, qui est partagé avec de nombreuses équipes de pays voisins, ainsi qu'avec le CEPMMT. Ce code est décliné surtout en un système mondial Arpège, hydrostatique avec assimilation variationnelle 4D (4D-Var) et des systèmes à domaines limités, dont Arome, non-hydrostatique avec assimilation 3D-Var.

Le groupe est impliqué dans beaucoup d'activités mais deux thèmes dominent : l'utilisation des observations en assimilation d'une part, les algorithmes d'assimilation d'autre part. En ce qui concerne l'utilisation des observations en assimilation, plusieurs résultats majeurs sont à signaler. Le premier a permis une avancée dans l'utilisation des radiances sur surfaces continentales en incorporant une modélisation de l'émissivité ou de la température de surface dans l'opérateur d'observation. Le deuxième concerne l'ouverture de voies nouvelles vers l'utilisation des radiances en présence de nuages. Enfin, l'assimilation des données radar pour le modèle Arome se situe au premier plan international. Dans le domaine des algorithmes d'assimilation, des méthodes de filtrage originales ont été conçues pour extraire le signal des variances brutes et permettre l'utilisation d'un ensemble de 4D-Var de petite taille. Une autre avancée concerne l'optimisation de la localisation des covariances d'erreur d'ébauche, en se basant sur une théorie statistique linéaire très générale, qui devrait permettre des avancées dans le développement d'un système 4D-En-Var.

Parmi les autres activités, la plupart des études portent sur la cyclogénèse, notamment la dynamique des tempêtes et dépressions des latitudes moyennes, ainsi que sur leur interaction avec leur environnement. Un mécanisme expliquant la transition d'un mode à l'autre de l'oscillation Nord-Atlantique a pu être proposé. Il s'agit d'une interaction pilotée par la présence d'une structure anticyclonique dans le Pacifique ou sur le continent Nord-Américain. Une approche rigoureuse de la prise en compte de la forme sphéroïdale de la Terre en modélisation géophysique avec prise en compte des variations de la gravitation a également été formulée.

La plupart des résultats évoqués sont transmis sous deux formes : des articles (environ 150 publications de rang A sur la période 2009-2013) et des développements logiciels qui s'intègrent dans le code commun de prévision numérique.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'excellence des travaux scientifiques réalisés par le GMAP permet à la France et à l'Europe de compter sur un système de prévision numérique opérationnel de très haute qualité. Plusieurs innovations importantes, autant dans le domaine de la modélisation à très haute résolution que dans celui de l'assimilation de données, placent Météo-France comme un leader international sur plusieurs plans.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le GMAP fait le lien entre la version mondiale du code commun, partagé avec le CEPMMT, et celle du groupe de Climat GMGEC ; il s'occupe aussi des versions à domaine limité, hydrostatiques ou non, partagées avec un large éventail de partenaires étrangers. De ce fait, le GMAP est un pôle de recherches et de développements en prévision numérique du temps incontournable en Europe, où il travaille pour une vingtaine de pays partenaires, et accueille un nombre important de chercheurs étrangers.

Appréciation synthétique sur ce critère

La haute qualité de ses travaux scientifiques a permis au GMAP de développer et maintenir des collaborations importantes au sein de la communauté européenne. Le rôle structurant qu'il joue est pivot et permet un rayonnement et une attractivité scientifique d'excellence.

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

Le groupe assure la mise en place de nouvelles versions de l'ensemble logiciel de prévision numérique du temps dans la chaîne opérationnelle de Météo-France. Durant cette période, l'ensemble des systèmes a été porté sur une nouvelle génération de calculateurs. Le GMAP joue un rôle majeur et indispensable dans la prévision météorologique en France.

La mesure de qualité des prévisions de précipitations sur la France progresse régulièrement ; elle démontre ainsi l'apport d'un modèle à maille fine comme Arome aux besoins de la société.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le GMAP est un contributeur de premier plan dans une des missions cruciales de Météo-France. Il est le maître d'œuvre du développement, de la mise en place, et du support scientifique de la chaîne de production des produits numériques qui sont indispensables aux différents services de Météo-France. La qualité de ses prévisions sur la France est vérifiée et reconnue par les principaux centres de prévisions mondiaux. Le groupe joue également un rôle crucial d'intégrateur des innovations en provenance des autres unités de recherches.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Le GMAP joue un rôle de première ligne de support aux opérations. Le travail pré-opérationnel nécessite une forte organisation et des contraintes spécifiques. Nous notons que le transfert vers les opérations devient de plus en plus complexe et prend de plus en plus de temps (cf. remarques générales). L'équipe jouit d'un climat de travail respectueux et équilibré permettant ainsi de réaliser avec succès ses projets.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le GMAP développe et supporte des systèmes de plus en plus complexes. La priorisation des efforts scientifiques qui sont nécessaires à Météo-France semble très près d'être optimale.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Cf. remarques générales.

Appréciation synthétique sur ce critère

Cf. remarques générales.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

L'attente forte de Météo-France dans le domaine de la prévision des phénomènes extrêmes détermine en partie les axes de recherche du groupe.

Un des points forts du groupe pour les années qui viennent sera l'inclusion dans le formalisme de l'assimilation variationnelle des propriétés de la surface, des variables microphysiques et de composés atmosphériques acteurs du transfert radiatif : cela conduira à une nouvelle génération d'opérateurs d'observations couplés. Les nouveaux aspects abordés concerneront également l'adéquation d'échelle entre le modèle et les observations ainsi que la prise en compte des corrélations spatiales et spectrales d'erreurs d'observation.

Le deuxième axe de recherche innovant concernera le développement de l'algorithme 4D-En-Var et la modélisation 4D des covariances d'erreur, en particulier la manière de les localiser de façon à filtrer le bruit d'échantillonnage associé. La prise de risque inhérente à cette recherche innovante est rendue possible par la coopération avec d'autres centres en Europe, dont certains développent d'autres approches, et permettra à Météo-France de disposer des meilleures solutions quelles que soient les évolutions scientifiques dans le futur.

Dans le domaine de la prévision d'ensemble, la prévision de l'évolution de certaines structures d'échelle fine, comme les zones de précipitations, pourra bénéficier d'approches complémentaires de type déplacement et déformation à travers un filtre particulière.

Appréciation synthétique sur ce critère

Une partie de l'activité du groupe GMAP est liée à la transition opérationnelle des modèles qui devra se poursuivre. La stratégie de recherche, dans le domaine de l'assimilation de données en particulier, est innovante et de premier plan international.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

- Le lien avec la prévision opérationnelle place le groupe dans une position unique au niveau de la recherche française ;
- Les nombreuses collaborations au niveau européen permettent une recherche innovante et une prise de risque raisonnée ;
- Le groupe est reconnu au niveau international pour ses travaux, en particulier dans le domaine de l'assimilation de données ;
- Le groupe a la chance de pouvoir bénéficier de collaborations de proximité avec les autres groupes, lui apportant ainsi un support à l'innovation efficace et ciblé (exemples : organisation de campagnes de mesures ciblées, avancées en modélisation urbaine, avancées en modélisation de la neige...).

▪ Points faibles et risques liés au contexte

- Les contraintes liées au transfert de la recherche vers la prévision opérationnelle ont tendance à augmenter et à se complexifier. Certains chercheurs semblent passer beaucoup de temps à la validation de ces transferts ;
- L'adaptation des codes aux futurs supercalculateurs est peu présente dans la stratégie du groupe mais représente un risque réel.

▪ Recommandations

Le groupe gère un grand nombre de modèles. Un effort de convergence est en cours et est très apprécié par le comité, sa poursuite est encouragée. Le comité encourage également le groupe à s'interroger sur les bénéfices d'une diffusion sous licence libre du code. Nous croyons que le groupe gagnerait à diffuser sous licence libre le code des modèles de prévision (particulièrement sa version à domaine à aire limitée, non hydrostatique). Étant donné l'aspect assez unique de cette technologie, il est fort possible que plusieurs collaborateurs de haut niveau académique, français et étrangers, soient intéressés à contribuer à sa progression scientifique.

Le transfert vers l'opérationnel est une tâche conséquente pour le GMAP qui mériterait de gagner en flexibilité. Une optimisation des mécanismes reliés aux transferts permettrait une utilisation plus efficace du temps des chercheurs.

Le comité d'experts relève un très faible nombre de chercheurs associés aux activités de recherche sur le cœur numérique des modèles atmosphériques malgré des ambitions élevées. La stratégie de recherche dans ce domaine devrait être clarifiée et renforcée.

Il faudra veiller à l'articulation des contraintes opérationnelles et de recherche. Les missions de Météo-France et les missions du CNRS sont complémentaires et présentent d'intéressantes opportunités pour la recherche mais peuvent aussi créer des tensions (au niveau de l'évaluation des personnels par exemple) qu'il faudra gérer.

Équipe 2 : Groupe de Météorologie Expérimentale et Instrumentale (GMEI)

Nom du responsable : M. Alain DABAS

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	7	8
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	25	24
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4	
TOTAL N1 à N6	36	32

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	7	
Thèses soutenues	6	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	0	
Nombre d'HDR soutenues	0	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	0	3

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le groupe GMEI a pour mission de développer et déployer des moyens d'observation au service de la communauté scientifique dans le domaine atmosphérique, de conduire des travaux de recherche en relation avec ces observations et de contribuer à la modernisation du réseau d'observation de Météo-France.

Ses activités sont fortement cadencées par les très nombreuses campagnes de mesure, qu'il mène, avec une expertise reconnue, soit en appui des autres groupes du laboratoire (principalement GMME, GMGEC et GMAP), soit au service de la communauté nationale et internationale. L'activité de recherche a été resserrée, à bon escient, sur quelques thèmes concernant les interactions de l'écoulement avec la topographie, la turbulence de basse couche, les aérosols, le brouillard et le développement d'instrumentation.

La production scientifique, avec plus de 90 publications dans des revues avec comité de lecture, est très bonne et régulière, malgré les contraintes liées au taux de renouvellement du personnel. Les activités sur le thème «interactions écoulement/topographie» ont conduit à des résultats très intéressants sur l'influence des ondes de gravité. L'arrêt de la veine hydraulique et du profileur VHF est regrettable à ce stade d'avancement, mais compréhensible. La thématique émergente des drones pour l'étude des basses couches atmosphériques, originale dans la communauté nationale, est très prometteuse, même si les contraintes aéronautiques limitent parfois leur déploiement dans certaines zones d'activités. Le comité d'experts a également noté avec grand intérêt les développements liés au lidar vent pour la mission spatiale AEOLUS (dont les mesures de vent seront à terme assimilées) et l'expérimentation des lidars aérosols pour la détection de cendres volcaniques. De manière générale, le développement instrumental apparaît comme un domaine d'expertise majeur du groupe, qui entraîne une forte reconnaissance nationale et internationale.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le groupe GMEI apporte depuis plusieurs décennies une compétence exceptionnelle dans le développement instrumental et l'exploitation in situ de moyens d'observation atmosphériques. Cette compétence, mise au service de très nombreux projets, vaut à GMEI une reconnaissance forte au sein de la communauté scientifique nationale et internationale. L'activité de GMEI dans le domaine du développement est marquée par des orientations dans le domaine des drones et de l'utilisation du lidar vent spatial qui sont très originales et prometteuses.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

En cohérence avec ses missions énoncées plus haut, les actions scientifiques du groupe GMEI se traduisent par une très bonne reconnaissance nationale et internationale. Son expertise expérimentale lui vaut d'être très souvent sollicité par les laboratoires nationaux pour la réalisation de campagnes de mesure. Le groupe participe à plusieurs actions de coordination et de recherche de portée nationale (ANR, projet ESA de lidar vent AEOLUS) et européenne (coordination du programme EUFAR, intégration de la veine hydraulique dans le réseau HYDRALAB). Plusieurs conférences et meetings ont par ailleurs été organisés. Il est à noter que cette reconnaissance a amené plusieurs membres du groupe à être sollicités à des postes de responsabilité dans d'autres laboratoires et institutions, ce qui a également entraîné un taux inhabituel de renouvellement des personnels.

Appréciation synthétique sur ce critère

Les nombreuses sollicitations dans des campagnes de mesures nationales et internationales ainsi que l'implication dans les programmes de portée nationale et européenne contribuent à une très bonne reconnaissance nationale et internationale du groupe.

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

Le groupe instrumental s'investit fortement dans l'activité opérationnelle de Météo-France en contribuant à la modernisation du réseau opérationnel. Son action se situe à la pointe des technologies et des problématiques actuelles, par exemple en télédétection (programme AEOLUS pour la mesure lidar satellitaire du vent, lidars Doppler pour la mesure du cisaillement de vent au-dessus des aéroports, lidar aérosols pour l'étude des panaches d'origine volcanique), dans le cadre de l'expérimentation de capteurs (mesures d'humidité et de température dans le sol sur les stations opérationnelles du réseau SMOSMANIA, validation de capteurs), mais également en menant des études d'impact dans le cadre aéronautique. Il participe par ailleurs au transfert des technologies vers le service opérationnel.

Au niveau européen, le groupe assure la coordination du programme européen FP7 « European Facility for Airborne Research » (EUFAR) pour la collaboration des opérateurs d'avions de recherche. Il est également impliqué dans le programme SESAR (*Single European Sky Air traffic management Research*) de modernisation de la gestion du trafic aérien.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le groupe expérimental remplit complètement sa mission de modernisation du réseau opérationnel de Météo-France et de transfert de technologie, en situant au plus haut niveau les développements instrumentaux dans les domaines de la télédétection lidar et des capteurs, avec une finalité opérationnelle claire.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Le groupe est composé pour un quart de chercheurs et trois quarts de personnels ITA, bien en adéquation avec sa mission expérimentale. Il a connu un fort taux de renouvellement (50 %) à la fois de ses chercheurs et de ses ITA au cours du précédent contrat. Avec l'appui de la direction, il a su faire face rapidement à ces aléas majeurs, en recrutant et en réaffectant de jeunes chercheurs et ITA, afin d'assurer la continuité de ses missions. Au delà de sa réactivité, la variété de ses réalisations, le développement de nouvelles thématiques porteuses et l'implication dans de nombreuses campagnes de mesures démontrent un très bon dynamisme et une excellente cohésion. Les publications communes avec les autres groupes attestent des collaborations transversales dans le laboratoire.

Appréciation synthétique sur ce critère

Il s'agit d'un groupe très dynamique et bien soudé. Suite au départ de plusieurs chercheurs et personnels ITA, le groupe s'est restructuré autour de nouvelles thématiques scientifiques porteuses, en procédant par ailleurs, et dans de bonnes conditions, au recrutement et à la réaffectation rapide de personnels, dans de très bonnes conditions. Il a ainsi su préserver l'excellence de ses activités dans le domaine tant du développement que du déploiement d'instruments in situ.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Cf. point général.

Un effort important dans la recherche de financements de thèse par des sources très variées porte ses fruits et se traduit par une nette augmentation du nombre de doctorants (13 thèses encadrées ou co-encadrées).

Appréciation synthétique sur ce critère

Cf. point général.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le groupe GMEI avait recentré son activité scientifique sur un nombre restreint de thématiques, faisant suite aux recommandations de la précédente évaluation. Le projet proposé se situe dans la continuité des actions scientifiques d'ores et déjà engagées, tout en tenant compte de l'évolution des compétences techniques et scientifiques du groupe. Les thématiques de recherche concernent la dynamique des basses couches en terrain complexe et en conditions stables, le transport des aérosols et leur rôle dans la formation du brouillard. Le groupe s'appuiera sur des moyens expérimentaux nouveaux et à fort potentiel. Les développements expérimentaux porteront ainsi essentiellement sur les drones, un sujet ambitieux d'un point de vue métrologique (par la nécessaire miniaturisation des instruments de mesure) et offrant de nouvelles opportunités pour l'étude des basses couches de l'atmosphère. Le projet d'utilisation d'une flottille de drones pour l'étude des processus atmosphériques (interactions nuages-climat, cycle de vie des nuages) est ambitieux et original. Le lancement du lidar spatial AEOLUS devrait ouvrir des opportunités scientifiques intéressantes dans le domaine du transport des aérosols. L'étude de la turbulence des basses couches pour une paramétrisation de la turbulence en conditions stables renforcera la collaboration avec les autres groupes. De manière générale, les campagnes de mesure envisagées sont cohérentes avec les objectifs scientifiques et les moyens expérimentaux du laboratoire.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le projet du groupe GMEI est bien articulé autour de moyens expérimentaux nouveaux, originaux et prometteurs (drones, lidar spatial AEOLUS), qu'il envisage de déployer dans des campagnes de mesures dans le cadre d'un nombre restreint et raisonnable de thématiques scientifiques.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

Il s'agit d'une équipe très dynamique, malgré les changements importants récents opérés au niveau des effectifs. Sa capacité à remplir en parallèle les missions de recherche et de modernisation du réseau opérationnel de Météo-France est avérée et remarquable. Le développement instrumental est un domaine d'expertise majeur du groupe, en particulier le développement des drones et le lidar spatial AEOLUS. Il produit un volume important de données pour la communauté scientifique, dans le domaine de l'instrumentation et à travers les campagnes de mesure. Il faut signaler, parmi ses points forts, les résultats intéressants obtenus par l'exploitation de la veine hydraulique, et la coordination du projet européen EUFAR.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

Il faut signaler à ce titre le départ de plusieurs chercheurs du groupe et le fort taux de renouvellement des personnels. Le recouvrement entre les thématiques de recherche et les activités de prestation de service n'aide pas la visibilité. Enfin on ne peut que signaler, même si on en comprend les raisons, l'arrêt de la veine hydraulique malgré des résultats scientifiques intéressants.

▪ Recommandations

Malgré de multiples départs le groupe a su assurer la continuité de ses missions et développer des thèmes de recherche prometteurs, grâce à l'appui marqué de la direction du laboratoire. Ce soutien doit être maintenu, particulièrement en renforçant le nombre de chercheurs, en encourageant la continuité des compétences au sein du groupe et en augmentant le nombre d'HDR.

Les thématiques de recherche fortes sont bien identifiées et doivent être poursuivies. La compétence sur les ondes de gravité devrait trouver sa place dans l'étude de la turbulence à petite échelle en milieux complexes et devrait, par exemple, bénéficier du développement et de la validation des équipements embarqués. Malgré l'arrêt de la veine hydraulique, il est souhaitable que les activités perdurent sur ce thème, par exemple dans le cadre de campagnes de terrain.

De manière générale, les thématiques de recherche méritent d'être mieux valorisées, en distinguant clairement si les interactions avec les autres groupes du laboratoire, ou avec les laboratoires et organismes extérieurs, relèvent de la prestation de service ou de la recherche.

Enfin, le comité d'experts recommande une réflexion sur le positionnement interne de l'équipe EUFAR afin d'améliorer sa visibilité.

Équipe 3 : Groupe de Météorologie de Moyenne Echelle (GMME)

Nom du responsable : M^{me} Véronique Ducroco

:

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	25	27
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	15	15
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	9	
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4	
TOTAL N1 à N6	53	42

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	15	
Thèses soutenues	28	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	4	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	9	13

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le groupe de météorologie de moyenne échelle (GMME) a pour thème de recherche principal l'étude des processus de méso-échelle. Ses études sur les couplages entre l'atmosphère et la surface, les phénomènes de couche limite et la convection profonde sont fondamentales pour progresser dans la compréhension et la prévision du temps

et de l'état des surfaces continentales. A ce titre, le GMME joue un rôle central dans le dispositif de l'unité et constitue un vecteur essentiel de la recherche amont qui s'est concrétisée par plus de 300 publications dans des revues à comité de lecture. Le GMME tient aussi une place capitale aux niveaux toulousain, français et international. Il est pilote dans la préparation, la réalisation et l'exploitation de grandes campagnes de terrain. Au cours de la période écoulée, cette activité a concerné l'exploitation scientifique de la campagne AMMA sur la mousson africaine et l'organisation des deux phases de terrain du programme HyMeX sur le cycle hydrologique en Méditerranée nord occidentale. Le GMME prend également une part très active dans le développement des modèles de surface et d'atmosphère qu'il réalise en coopération au sein du GAME et avec d'autres laboratoires et organismes, français et étrangers. Enfin, le GMME réalise des études d'impact et d'adaptation au changement climatique. La dynamique enclenchée sur la météorologie urbaine, jugée très positivement par le comité, l'a conduit à s'ouvrir vers de nouvelles problématiques en réalisant des projets collaboratifs fortement interdisciplinaires sur la stratégie d'adaptation des villes.

Appréciation synthétique sur ce critère

GMME est un acteur structurant de la communauté, du fait de son rôle pilote dans de grands programmes (AMMA, HyMeX) conjugué à sa forte activité en développement de modèles. GMME fait de l'étude des processus de méso-échelle une activité de recherche d'excellence tout en s'ouvrant aux thèmes d'impacts sociétaux.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le rôle structurant du GMME dans la communauté de recherche s'est traduit par une demi-douzaine de distinctions, en particulier la médaille d'argent du CNRS qui récompense le travail effectué sur le programme AMMA. Le travail de coordination des campagnes de terrain est reconnu internationalement, notamment via les labels décernés par l'Organisation météorologique mondiale. L'excellence du rayonnement de GMME se manifeste également par le nombre conséquent de projets de recherche, dont 14 coordinations de projets nationaux (ANR, CNES, INSU,..) et 18 participations à des projets européens (FP7, SAFs, EUMETSAT, COST..). Il a organisé des conférences et ateliers et a coordonné 5 numéros spéciaux de revues, au plus haut niveau international.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le rayonnement très fort du GMME tient à sa capacité à fédérer des communautés scientifiques très larges autour de programmes de recherche, tant dans le domaine de la modélisation que pour le développement de campagnes internationales dont les plus notables sont AMMA et HyMeX. Ce rôle a été concrétisé par de nombreuses distinctions.

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

GMME, comme les autres groupes de GAME, est investi dans la stratégie scientifique de Météo-France. Il contribue activement au développement du modèle opérationnel AROME de prévision numérique du temps pour ce qui concerne les paramétrisations physiques, le suivi de l'assimilation des données radar et la définition de la prévision d'ensemble de méso-échelle. Les codes Méso-NH, SURFEX, TEB et ECOCLIMAP sont diffusés sous licence libre depuis 2014 et bénéficient à un ensemble large d'applications, dans et en dehors du GAME. Les travaux sur le climat urbain ont conduit au transfert de la plate-forme de modélisation vers les bureaux d'étude de Météo-France ainsi qu'à de nouvelles collaborations interdisciplinaires avec les sciences humaines et sociales. L'engagement continu de GMME dans le programme AMMA a donné lieu à la conception d'outils originaux de prévision et d'un manuel de météorologie à destination des prévisionnistes de l'Afrique de l'Ouest.

Appréciation synthétique sur ce critère

Porteur d'une thématique amont axée sur l'étude des processus, GMME contribue de manière très concrète aux missions de Météo-France sur la prévision du temps et sur le climat. GMME a aussi développé des activités nouvelles dans le domaine des impacts du changement climatique, incluant de nouvelles collaborations interdisciplinaires, par exemple sur le climat urbain ou l'Afrique de l'Ouest (outils à destination des prévisionnistes).

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Cf. point général.

Appréciation synthétique sur ce critère

Cf. point général.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Cf. point général.

Appréciation synthétique sur ce critère

Cf. point général.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

GMME présente un projet ambitieux. Ses thématiques principales se situent en continuité des activités actuelles. Une orientation plus particulière sera donnée vers la résolution infra-kilométrique avec le modèle Méso-NH utilisé sur de grands domaines de simulation, et vers le développement de la base de données ECOCLIMAP à une résolution plus fine. Les travaux sur la ville seront élargis ; ils porteront sur la gestion de la ressource en eau, le bilan carbone, l'interaction entre la ville et le climat régional et sur des études d'impact de stratégies d'aménagement sur la pollution. Ces travaux ouvrent ainsi un domaine très largement nouveau, cohérent, stratégique vis-à-vis d'un grand nombre d'applications.

Du fait de son rôle amont dans le dispositif du GAME, GMME sera fortement impliqué dans tous les thèmes transverses de l'unité. En particulier, il sera le pilote de la réanalyse des surfaces continentales avec pour ambition de devenir le fournisseur du service climat de Copernicus sur ce sujet.

Appréciation synthétique sur ce critère

GMME présente un projet de grande qualité, structuré en continuité avec ses activités actuelles. Une part de son activité s'infléchira vers des représentations plus détaillées et des résolutions plus fines. Des ambitions fortes et nouvelles se sont créées dans le domaine de l'étude de la ville, et dans celui de l'analyse des surfaces continentales.

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

Tout comme l'équipe GMGEC, GMME se trouve à l'interface entre des domaines caractérisés par des échelles différentes. Positionné en amont de beaucoup des recherches du GAME, GMME participe pleinement aux actions transverses à l'intérieur de l'unité. Aux niveaux national et international, GMME est un acteur fortement structurant du fait de sa capacité à organiser de grands programmes de terrain autour de questions scientifiques d'importance. Un autre de ses atouts est sa forte activité de développement de modèles. Le comité d'experts soutient l'ouverture de GMME vers de nouvelles thématiques, notamment autour des études d'impact sur le climat urbain et de la réanalyse des surfaces continentales. Le comité se félicite de la récente mise à disposition de ces modèles sous licence libre, ce qui devrait accroître sensiblement leur diffusion.

- **Points faibles et risques liés au contexte**

GMME est confronté à une situation qui est commune à l'ensemble des équipes du GAME : aborder avec succès de nombreuses thématiques, dans un contexte d'interactions fortes avec les autres composantes de l'unité (comme le montre sa participation très forte aux actions transverses) ou avec d'autres laboratoires aux niveaux national et international. Il existe un risque que ces activités ne soient pas identifiées et visibles au niveau qu'elles méritent ; leur croissance simultanée peut aussi poser un problème d'effectifs au sein de l'unité, et favoriser une dispersion trop grande de l'activité.

C'est en particulier le cas du modèle de surface SURFEX. Il présente l'avantage d'être un modèle unifié. Cependant, ses utilisations multiples, à la fois en mode opérationnel et en recherche pour la météorologie et le climat, exercent des pressions fortes et éventuellement contradictoires sur son développement.

- **Recommandations**

Une attention particulière doit être portée à l'impact, au sein du GAME, des interactions transverses sur l'activité et l'organisation d'une équipe comme GMME qui se trouve très impliquée par le caractère amont de ses recherches. Il s'agit d'identifier à la fois les opportunités et les risques de dispersion. L'étude concernant la régionalisation du climat ainsi que celle qui touche à la qualité de l'air (modèle MOCAGE), développées en premier lieu au sein du groupe GMGEC, trouvent une complémentarité naturelle avec les thématiques du GMME. Concernant le lien entre urbanisme et qualité de l'air à l'échelle de la ville, il convient d'étudier le bénéfice d'une ouverture des thématiques du GMME à la pollution, ce qui permettrait également des liens plus forts avec le groupe GMEI, par exemple sur l'étude des particules d'aérosols (Charmex, drones,..).

Équipe 4 : Groupe de Météorologie de Grande Echelle et de Climat (GMGEC)

Nom du responsable : M. Serge PLANTON

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	27	30
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	19	16
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	13	2
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	4	
TOTAL N1 à N6	63	48

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	13	
Thèses soutenues	19	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	5	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	6	7

• Appréciations détaillées

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe GMGEC développe la version climat du modèle Arpège dans ses nombreuses applications qui nécessitent diverses configurations globales ou zoomées, couplées ou non avec les modèles d'océan, de glace de mer, de routage, de chimie des aérosols. Il est aussi le premier utilisateur de ce modèle et contribue en premier lieu à son rayonnement. Le développement des différentes versions du modèle de climat s'accompagne ainsi du développement de modèles et paramétrisations dans de nombreux domaines plus spécialisés tels que la qualité de l'air ou les

conditions de surface. L'étude de la variabilité et du changement climatique aux échelles globales et régionales, la prévision climatique aux échelles intra-saisonnières et saisonnières constituent aussi des axes de travail importants de l'équipe. L'articulation entre les études du climat global et du climat régional, les études de prévisibilité, les interactions océan-atmosphère, la prévision saisonnière constituent des atouts forts de ce groupe et lui donnent une identité forte.

L'étude des variations climatiques constitue aussi un axe fort et l'une des finalités majeures de GMGEC. Un investissement très fort a permis une contribution de qualité dans les simulations de l'exercice CMIP5 ayant servi de support au dernier rapport du GIEC. Celles-ci ont été effectuées dans un cadre de coopérations nationales (CERFACS, IPSL) aussi bien qu'internationales.

Les résultats des dernières années montrent des avancées majeures dans des domaines où le groupe GMGEC a acquis une visibilité internationale particulière.

On peut ainsi citer le rôle de la détection/attribution du changement climatique, de la modélisation couplée régionale en mer Méditerranée, et de l'implication dans les systèmes de prévision de la qualité de l'air (projet MACC), et ce, malgré les difficultés structurelles rencontrées par le sous-groupe chimie-climat. Des résultats originaux ont aussi été obtenus concernant le rôle des surfaces continentales avec une bonne intégration entre les études de variabilité et de prévisibilité concernant les états de surfaces enneigées ou englacées de l'hémisphère nord, les études de la dynamique atmosphérique et celles des événements climatiques extrêmes. Ces résultats bénéficient de l'investissement sur la modélisation à haute résolution qui a marqué la période. Le nouveau système de prévision saisonnière inclus dans EUROSIP témoigne de la qualité des recherches dans ce domaine. Enfin, le groupe a contribué à la valorisation des résultats du projet AMMA via l'évaluation des résultats des modèles sur l'Afrique de l'Ouest ou l'étude de fronts et des flux air-mer à méso-échelle.

Appréciation synthétique sur ce critère

Malgré la charge lourde que constitue pour lui le développement de la version climat du modèle Arpège et ses déclinaisons multiples, ou encore le passage en opérationnel du système de prévision de la qualité de l'air, le groupe GMGEC a su développer des activités de recherche innovantes au meilleur niveau d'excellence internationale. Ces efforts ont permis la participation de Météo-France aux exercices CMIP5 et CORDEX, et donc au rapport récent du GIEC. Le groupe GMGEC a aussi produit des résultats marquants et originaux dans plusieurs domaines très importants : le rôle pour la variabilité climatique des couplages entre l'atmosphère et différents types de surface (continents, océans, Méditerranée), la prévision et les études d'impacts climatiques, la détection et l'attribution des changements climatiques.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Ce rayonnement est d'abord marqué par un taux de publications remarquable : plus de 340 publications dans des revues à comité de lecture, dont beaucoup de tout premier plan.

Au-delà des actions déjà citées concernant le GIEC, CMIP5 et CORDEX, le GMGEC a travaillé dans un contexte très fort de collaborations variées. Les chercheurs du groupe sont fortement impliqués dans des programmes européens au niveau d'EUMETSAT et des projets de la Commission (IS-ENES, EUCLIPSE, EMBRACE, ENSEMBLES, COMBINE, CLIM-RUN, IMPACT2C). Le GMGEC a assumé la responsabilité de plusieurs projets ANR.

Le groupe a également un fort impact dans les projets liés aux simulations régionales, la coordination du projet MedCordex et la diffusion des résultats des simulations au niveau international dans le projet CMIP, le projet Copernicus sur la qualité de l'air et la participation aux projets d'inter-comparaison de modèles avec chimie « en ligne ».

Ce rayonnement est prolongé par la participation très forte à des exercices relevant un peu plus de l'expertise que de la recherche, et faisant le lien avec la vulgarisation : « rapport Jouzel » sur les scénarios régionaux, participation à l'écriture du rapport du GIEC lui-même, documents coordonnés avec l'IPSL et le CERFACS sur les simulations de CMIP5.

Appréciation synthétique sur ce critère

GMGEC a un très fort rayonnement, particulièrement marqué sur les questions du changement climatique ou de la qualité de l'air, qui est renforcé par le rôle moteur qu'il joue sur l'étude du climat aux échelles régionales et les applications opérationnelles pour la prévision saisonnière et la qualité de l'air.

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

L'équipe assure des missions de transfert vers les activités opérationnelles pour la qualité de l'air et la prévision saisonnière, et elle est bien reconnue dans ce domaine. Elle est très fortement impliquée dans les actions de diffusion des résultats des rapports du GIEC. Le GMGEC se positionne également à l'interface avec de nombreuses communautés étudiant les impacts du changement climatique. Les simulations régionalisées sur la France représentent un fort vecteur dans ces interactions. Des chercheurs de cette équipe jouent également un rôle de tout premier plan dans la mise en place des services climatiques. Le projet DRIAS et la mise en place du serveur DRIAS sont en ce sens des éléments phares dans le paysage.

Le comité d'experts a été très sensible à l'implication dans de nombreuses conférences grand public et de nombreuses actions de diffusion des savoirs dans tous types de média (journaux, radio, télévision). Ce travail de vulgarisation s'articule avec le développement de liens avec d'autres communautés scientifiques aux niveaux français, européen ou international.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'équipe joue un rôle clé dans le développement de certains secteurs opérationnels (qualité de l'air, prévision saisonnière). Elle est fortement reconnue pour ses actions médiatiques concernant le changement climatique à l'échelle globale ou régionale et pour la mobilisation autour du service DRIAS de mise à disposition de scénarios régionalisés sur la France (donc dans la perspective des projets émergents de « Services Climatiques »).

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Cf. point général.

Appréciation synthétique sur ce critère

Cf. point général.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Cf. point général.

Appréciation synthétique sur ce critère

Cf. point général.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La prospective scientifique du GMGEC constitue une prolongation logique des travaux actuels que mène cette équipe. Elle s'inscrit dans les axes de la prospective de l'INSU et répond aux attentes stratégiques de Météo-France sur le changement climatique, la prévisibilité climatique et la qualité de l'air et le développement de modèles de climat prenant en compte les couplages plus complets avec les aérosols ou le cycle du carbone. Les principales inflexions concernent :

- l'étude des nouvelles sources de variabilité et de prévisibilité liées à l'hydrologie, aux sols et aux surfaces englacées ;
- la détection des événements singuliers ;

- les techniques d'ensemble pour la prévision ;
- la prévisibilité aux échelles infra-saisonnière et décennale en s'intéressant en particulier à des évènements de sécheresse ;
- les nouvelles méthodes d'assimilation pour la chimie et les aérosols ;
- et, l'insertion des particules fines et des pollens dans le modèle MOCAGE.

Ces inflexions thématiques s'accompagnent du développement de nouvelles versions de modèles plus complets, de l'arrivée du modèle Arome pour des études de climat et d'une forte contribution aux exercices internationaux de simulations du climat global CMIP, régional CORDEX, et différents projets d'inter-comparaison dont ceux dédiés à la chimie atmosphérique. Les transferts vers l'opérationnel seront poursuivis ainsi que l'effort de mise en place des services climatiques.

Le projet est globalement ambitieux et cohérent. Il fait appel à de nombreuses collaborations et s'insère dans la dynamique nationale autour du changement climatique. Des axes de recherche nouveaux et intéressants apparaissent, tels que l'étude des sources de variabilité et de prévisibilité liées aux réservoirs lents et aux cycles biogéochimiques, de l'échelle infra-saisonnière à l'échelle décennale.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le GMGEC a présenté un projet ambitieux qui couvre une large gamme de processus, d'échelles spatio-temporelles et de couplages avec d'autres composantes du système climatique. Il s'agit d'un projet de très haut niveau, qui a conduit dans plusieurs domaines à des développements remarquables par leur originalité et leur excellence. Ces développements mériteraient peut-être une mise en avant plus forte de leurs actions « phares ».

Conclusion

▪ Points forts et possibilités liées au contexte

L'équipe joue un rôle majeur pour l'étude des changements climatiques aux échelles globales et régionales ainsi que pour la prévisibilité ou la prévision à toutes les échelles temporelles allant de l'intra-saisonnier au décennal. Les sources de prévisibilité à ces différentes échelles dépendent des réservoirs lents que sont l'océan, les surfaces continentales, les surfaces englacées ou enneigées. Le groupe devrait jouer un rôle important sur plusieurs des thématiques recensées dans les axes transverses du laboratoire, ce qui lui permettra de renforcer la cohérence entre les études à grande et méso-échelle, ainsi que l'étude des processus sous-tendant la caractérisation des extrêmes dans les projections climatiques. L'effort de convergence sur les versions des modèles permettra de bien articuler les études entre équipes et groupes du laboratoire et de tirer plus pleinement parti de la complémentarité entre les études de grande échelle et les études à l'échelle régionale. Les recherches sur la qualité de l'air et les développements associés sur la chimie atmosphérique et les aérosols menés dans l'équipe GMGEC présentent un atout pour le laboratoire avec de nombreuses synergies possibles avec les autres équipes.

▪ Points faibles et risques liés au contexte

Le comité n'a pas identifié de point faible, mais a vu la multiplicité des thèmes affichés par GMGEC à la fois comme une force et un facteur de risque. Le développement et la diffusion vers de nombreux projets et partenaires de la version ARPEGE climat, les développements et le suivi des versions du modèle liées à la construction de modèles du « Système Terre » aux échelles globales et régionales, représentent une charge lourde vis-à-vis de la taille de l'équipe concernée.

Beaucoup d'actions envisagées dans le projet de GMGEC pourraient se développer à un niveau plus élevé. Par exemple, et sans reprendre tous les thèmes déjà cités, la thématique des couplages océan-atmosphère, qui a produit des résultats de premier plan et qui est très transverse au laboratoire, apparaît de manière un peu faible et diluée dans la structuration actuelle et dans la présentation des enjeux scientifiques. Les activités sur la qualité de l'air ont aussi conduit à de grands succès (passage au système de prévision opérationnel européen) mais l'équipe concernée, malgré un renforcement par la direction du GAME, reste numériquement faible, et devra nécessairement dégager des priorités de développement, face à un questionnement scientifique potentiellement immense. L'implication dans les services climatiques, également, est fortement soutenue par le comité, y compris dans ce qu'elle implique de

développements scientifiques, mais une intensification trop rapide de cet effort peut aussi réclamer des forces nouvelles.

Ainsi la diversité des thématiques abordées avec succès peut conduire à un risque de dispersion si elle n'est pas renforcée par des collaborations internes au GAME, ou externes (avec le Cerfacs, avec les acteurs régionaux de l'OMP, avec les partenaires des réseaux météorologiques, ou avec d'autres entités comme l'IPSL).

- **Recommandations**

Le groupe GMGEC a su développer des axes de recherches originaux, au meilleur niveau mondial. Mais le développement de modèles globaux et régionaux du « Système Terre » est très demandeur en ressources, tout comme les exercices CMIP6 dans lesquels le groupe GMGEC aura bien sûr un rôle important à jouer. Au total, le spectre d'activité couvert est extrêmement large au regard du nombre de personnes impliquées, et l'équipe aura certainement à faire des choix pour ne pas se disperser et pouvoir continuer à aborder dans de bonnes conditions les questions pour lesquelles il a le plus d'atouts.

Le GMGEC devrait privilégier les thèmes sur lesquels il peut obtenir une visibilité maximale, et donc les questionnements qui lui permettront de se positionner de manière forte par rapport aux programmes internationaux, aux autres acteurs nationaux, ou vis-à-vis des services plus opérationnels. Un souci de cohérence interne peut aussi guider ces choix d'axes forts, car la possibilité de travailler à différentes échelles (global/régional, intra-saisonnier/saisonnier/changement climatique) et d'étudier dans ce cadre des mécanismes et processus importants pour la variabilité et la prévisibilité climatiques, constitue une des marques de GMGEC. Il est en particulier recommandé de renforcer la visibilité autour des interactions océan-atmosphère et des actions liées à la détection et l'attribution des changements climatiques. De même, il faut veiller à une bonne articulation entre les recherches sur la prévisibilité et la mise en place de prévisions (intra-saisonniers à décennales, qualité de l'air). Les études sur la régionalisation devraient entraîner un rapprochement vers les groupes GMEI et GMME, qui travaillent à des échelles plus fines sur des thématiques voisines.

Équipe 5 : Centre d'Etude de la Neige (CEN)

Nom du responsable : M. Pierre ETCHEVERS

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	8	8
N3 : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	10	8
N4 : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	9	
N5 : Autres chercheurs (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)		
N6 : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
TOTAL N1 à N6	27	16

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2014	Nombre au 01/01/2016
Doctorants	6	
Thèses soutenues	4	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	2

- **Appréciations détaillées**

Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe du Centre d'Etude de la Neige (CEN) couvre un domaine large et cohérent allant de la microphysique de la neige à la prévision des avalanches. Les études du CEN, souvent menées en partenariat avec d'autres équipes de pointe, en France et à l'étranger, lui ont permis de faire plusieurs avancées notoires dans le domaine de la nivologie : caractérisation à l'échelle microscopique des propriétés effectives de la neige et suivi de leur évolution, paramétrisation du métamorphisme de la neige en terme de grandeurs physiques telles que la surface spécifique

(rayon optique), utilisation des techniques d'assimilation d'observations couplées à une refonte du schéma radiatif à la surface et au sein du manteau neigeux (albédo et absorption), toutes à l'orée du changement de paradigme et permettant au CEN de mettre à disposition du GAME et de la communauté scientifique le modèle du manteau neigeux, « Crocus », à la pointe du progrès. Pour ce faire, des méthodes de mesure de pointe ont dû être développées, soit en collaboration, soit au CEN même. L'intégration de Crocus dans Surfex a permis au CEN d'effectuer des simulations très prometteuses à haute résolution du transport de neige par le vent à l'aide de Més0-NH. Des travaux originaux ayant trait à la climatologie des avalanches ont également été menés. De plus, le CEN maintient des sites de mesures uniques et une base de données étoffée d'observations nivologiques quotidiennes ou hebdomadaires telles que les profils de neige. Ainsi le CEN est à la pointe de l'étude de la neige et des avalanches dans de très nombreux domaines, ce qui a été valorisé par 83 publications dans des revues à comité de lecture pour la plupart à fort impact dans la communauté des sciences de la cryosphère.

Appréciation synthétique sur ce critère

L'équipe du Centre d'Etude de la Neige (CEN) couvre un domaine large et cohérent allant de la microphysique de la neige à la prévision des avalanches. Elle a mené un nombre très important d'études originales la plaçant à la pointe de la recherche internationale dans le domaine de la nivologie.

Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Le CEN est associé à l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble (OSUG), donc très bien intégré dans le milieu grenoblois. De nombreuses collaborations avec d'autres unités de recherche locales (LGGE, LTHE, IRSTEA) le démontrent à l'évidence. Au cours de la période d'évaluation, le CEN a su renforcer ses liens en premier lieu avec le GAME mais aussi avec des partenaires au Japon, au Royaume-Uni ou encore en Suisse, en Nouvelle Zélande, en Norvège et en Pologne. La participation du CEN à l'organisation de conférences internationales sur la thématique des sciences de la neige, purement scientifiques ou ayant un fort lien avec la pratique, lui confère une visibilité au-delà des frontières nationales. Des chercheurs du CEN sont également fortement présents dans des activités de réseaux (SPICE, OMM ; Microsnow, AISC ; ou encore COST ES1404). La haute compétence scientifique de l'équipe du CEN est aussi attestée par l'attribution en 2011 du prix Aguirre-Basualdo de la Chancellerie des Universités de Paris à une chercheuse de cette équipe. Ce rayonnement certain permet au CEN de recruter de jeunes chercheuses et chercheurs prometteurs en sortie de thèse. Le nombre croissant de doctorant(e)s dans l'équipe montre bien la retombée de ces efforts sur son attractivité académique.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le CEN a une grande visibilité non seulement à l'intérieur du GAME mais aussi dans le milieu scientifique tant national qu'international. Il y occupe une place de pointe, qui augmente son attractivité et lui permet de mener des projets de recherche au plus haut niveau.

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

Le CEN joue un rôle de haut niveau dans les activités de Météo-France en lien avec la prévision du risque d'avalanche, l'observation du manteau neigeux et la formation à la nivologie. En collaboration avec les prévisionnistes avalanche de Météo-France, le CEN participe activement au portage des méthodes à la pointe de la recherche vers la prévision opérationnelle. Ceci explique le nombre quasi-égal de chercheurs et d'ITA au sein de l'équipe. Le CEN participe aussi avec l'Association Nationale pour l'Etude de la Neige et des Avalanches (ANENA) à la diffusion de ce savoir à destination des publics montagnards, soit par des articles dans la revue Neige et Avalanches, soit par la participation à la formation de spécialistes en matière de nivologie et de prévision des avalanches. Finalement, les activités du CEN ayant trait soit à l'assimilation d'observations en milieu alpin, soit au climat de la cryosphère, ainsi que l'intégration de Crocus dans Surfex, sont signes d'une très bonne collaboration avec la plupart des autres équipes du GAME. Ces interactions profitent à tous, via l'application du modèle Crocus dans des contextes où les propriétés physiques du manteau neigeux ont un impact significatif.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le CEN maintient un haut niveau de compétence en matière de neige et d'avalanches. Avec ses partenaires, il diffuse ce savoir à destination des praticiens et du grand public. Il collabore activement avec la plupart des équipes du GAME.

Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Cf. point général.

Appréciation synthétique sur ce critère

Cf. point général.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Cf. point général.

Appréciation synthétique sur ce critère

Cf. point général.

Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Les objectifs du CEN sont ambitieux mais bien structurés en continuité avec les résultats obtenus précédemment. En particulier, le CEN a la volonté de faire un saut qualitatif sur les résolutions spatiales et temporelles, ainsi que sur l'échéance de prévision des modèles nivologiques. L'assimilation d'observations en milieu alpin y jouera une partie essentielle. Allant avec une amélioration des produits nivologiques ainsi que la pérennisation des moyens d'observation et de mesure (col de Porte et col du Lac Blanc, base de données des observations nivologiques), la stratégie consistant à travailler sur les applications hydrologiques et climatiques toujours plus demandées par les acteurs socio-économiques et le grand public est tout à fait logique. Finalement, le CEN pense à combler une certaine lacune sur la mécanique de la neige et le passage de la micro-échelle à celle d'une pente en termes de processus intrinsèques au manteau neigeux. C'est peut-être là l'objectif le plus ambitieux du projet, mais le recrutement de forces nouvelles devrait permettre de l'atteindre.

Appréciation synthétique sur ce critère

Le CEN présente un projet certes ambitieux, mais crédible car en ligne avec les travaux menés avec succès lors de l'exercice précédent. Tout en restant fidèle aux objectifs opérationnels qui pèsent sur eux, les membres de cette jeune équipe ont aussi su développer un projet qui se situe au meilleur niveau international.

Conclusion

- **Points forts et possibilités liées au contexte**

Le CEN se présente avec une équipe jeune, dynamique et ayant un intérêt très prononcé pour l'étude de la neige sous de très nombreux aspects. Le fait d'avoir su forger des liens étroits avec les autres équipes du GAME et avec ses partenaires grenoblois (OSUG) et internationaux permet à cette équipe de pouvoir compter sur des collaborations très bénéfiques pour atteindre une partie de ses objectifs. L'appui crucial fourni par le personnel ITA permet également de couvrir les besoins du transfert vers l'opérationnel, les acteurs socio-économiques et le grand public. L'étendue des thématiques envisagées permettra ainsi au CEN de rester à la pointe de la recherche en matière de neige et d'avalanches, un rôle que peu d'équipes au monde peuvent jouer avec succès.

- **Points faibles et risques liés au contexte**

Cette même étendue peut cependant aussi être source de risque pour une équipe relativement petite. En effet l'équipe est impliquée dans de nombreuses collaborations tant internes qu'externes, ainsi que dans la pérennisation de méthodes de mesure, la bonne marche de deux sites d'observations, le maintien d'une base de données de qualité ainsi que le transfert vers l'opérationnel, autant d'activités qui, prises ensemble, sont un facteur de dispersion. Il faudra veiller à éviter que, malgré la haute compétence des membres de l'équipe, elle n'évolue vers une situation où ses ressources ne suffiraient plus à atteindre les masses critiques nécessaires à la réalisation de tous les objectifs du projet.

- **Recommandations**

Il est impératif de conserver la forte implantation de l'équipe du CEN dans l'environnement grenoblois afin de pouvoir continuer de profiter des synergies émanant des unités de recherches proches du CEN (LGGE, LTHE, IRSTEA).

Il est tout aussi important de préserver les liens établis avec les autres unités du GAME, ces liens étant importants pour développer efficacement des produits nivologiques de haute qualité, mais aussi pour l'intégration fructueuse de ces produits dans d'autres applications du GAME.

De plus, afin d'optimiser les ressources et de veiller à préserver la masse critique face à l'étendue des objectifs envisagés, il y a nécessité de bien clarifier les missions vis-à-vis des thématiques climat et hydrologie, d'outils comme Surfex, et d'opportunités comme le chantier Arctique.

5 • Déroulement de la visite

Dates de la visite	5 au 7 novembre 2014
Début :	mercredi 5 novembre 2014 à 8h30
Fin :	vendredi 7 novembre 2014 à 14h

Lieu de la visite :	Locaux du GAME-CNRM à la Météopôle de Toulouse
Institution :	Météo-France
Adresse :	42 Avenue Gaspard Coriolis, 31057 Toulouse

Locaux spécifiques visités

Services techniques et parcs d'instruments à Toulouse des différentes équipes du laboratoire, dont le service de développement et d'essai des drones.

Programme de la visite

5 Novembre

08h30 - 09h00	Accueil des membres du comité d'experts
09h00 - 09h30	Réunion à huis clos du comité d'experts <i>Présence : membres du comité d'experts et Délégué Scientifique AERES (DS)</i>
09h30 - 09h40	Introduction de la visite par le DS <i>Présence : membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité</i>
09h40 - 10h25	Présentation du Bilan du laboratoire (Directeur) et discussion (dont discussion) <i>Présence : membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité</i>
Pause - café	
10h45 - 11h30	Bilan du groupe GMAP (pour chaque bilan de groupe, exposé général , questions, exposé ciblé , question) <i>Présence : membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité</i>
11h30 - 12h15	Bilan du groupe GMGEC
12h30 - 14h00	Déjeuner (buffet au restaurant de la météopole)

14h00 - 14h45	Visite de locaux ou plateformes techniques : GMAP et GMGEC Le comité d'experts sera divisé en deux groupes qui passeront chacun quarante-cinq minutes avec un des deux groupes
15h00 - 15h45	Bilan du groupe GMEI
Pause- café	
16h00 - 16h45	Bilan du groupe GMME
16h45 - 17h30	Bilan du groupe CEN
17h30 - 19h00	Réunion à <i>huis clos</i> du comité d'experts <i>Présence : membres du comité d'experts et DS</i>
6 Novembre	
08h30 - 09h00	Réunion à <i>huis clos</i> du comité d'experts <i>Présence : membres du comité d'experts et DS</i>
9h00-9h45	Présentations du Projet du laboratoire par le directeur du prochain quadriennal <i>(présentation et questions)</i> <i>Présence : membres du comité d'experts, représentants des tutelles, DS, ouvert à toute l'unité</i>
9h45 - 10h15	Projet GMAP (pour chaque projet de groupe, présentation générale, questions, présentation ciblée, questions)
10h15-10h45	Projet GMEI
Pause - café	
11h00 - 11h30	Projet GMGEC
11h30 - 12h00	Projet GMME
12h00 - 12h30	Projet CEN
12h35-14h00	Déjeuner (plateaux repas en salle Joël NOILHAN)
Après-midi	
14h00-15h30	Visite de locaux ou plateformes techniques : GMEI, GMME et CEN Le comité d'experts sera divisé en deux groupes, dont un passera 1h30 avec GMEI (visite du parc d'instruments, des drones, et posters) et l'autre passera 45 minutes avec GMME puis 45 minutes avec le CEN.
15h30-16h00	Réunion à <i>huis clos</i> avec les représentants des personnels E-C et chercheurs (Membres du CL) <i>Présence : membres du comité d'experts, DS, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe</i>
16h00 - 17h00	Réunion à <i>huis clos</i> avec les représentants des tutelles + École Doctorale

	<p><i>Présence : Membres du comité d'experts et DS sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe</i></p>
17h00 - 17h30	<p>Réunion à huis clos avec les représentants des personnels ITA/BIATOSS,</p> <p><i>Présence : membres du comité d'experts, DS, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe</i></p>
17h30 - 18h00	<p>Réunion à huis clos avec les représentants des personnels doctorants</p> <p><i>Présence : membres du comité d'experts, DS, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe</i></p>
18h00 - 18h30	<p>Réunion à huis clos avec les représentants des personnels post-doctorants et CDD</p> <p><i>Présence : membres du comité d'experts, DS, sans la direction de l'unité et sans les responsables d'équipe</i></p>
18h30 - 19h00	<p>Réunion à huis clos du comité d'experts</p> <p><i>Présence : membres du comité d'experts, avec le DS (mais il ne participe pas à la discussion).</i></p>
<p>7 Novembre</p>	
8h30 - 9h00	<p>Réunion à huis clos du comité d'experts</p> <p><i>Présence : membres du comité d'experts, avec le DS (mais il ne participe pas à la discussion).</i></p>
9h00 - 10h00	<p>Réunion à huis clos avec le Directeur du laboratoire (prochain directeur) et l'équipe porteuse du projet (directeurs-adjoints)</p> <p><i>Présence : Directeur et équipe porteuse, membres du comité d'experts et du DS</i></p>
10h00 - 12h30	<p>Réunion à huis clos du comité. Discussion et Rédaction du rapport.</p> <p><i>Présence : membres du comité d'experts, avec le DS (mais il ne participe pas à la discussion).</i></p>
12h30-14h	<p>Déjeuner en salle Joël NOILHAN (Plateaux repas pour les membres du comité d'experts, avec le DS)</p>
14h :	<p>fin de la réunion.</p>