

La valorisation des activités de recherche du GAME

1. Les différents aspects de la valorisation
2. La valorisation de la Modélisation Numérique
3. La mise à disposition de données et de codes à la communauté scientifique
4. Le transfert des connaissances
5. Le rôle du RETIC

1. Les différents aspects de la valorisation (1/2)

- Publications, organisation et participation à des colloques
- Thèses et habilitations à diriger des recherches
- Brevet :
 - quelques demandes de dépôt de brevet ponctuelles (ex J98b méthode d'analyse de précipitations avec fusion de données radars/pluviomètres)
 - plutôt une stratégie de mise à disposition et développement en commun des codes (ex TEB)
- Partenariats avec des industriels :
 - pas de démarche volontariste
 - Encadrement de thèses financées par des industriels (ex Degreanne : apport des données de vent UHF dans des modèles de petite échelle)
 - quelques cas de collaborations dans le cadre d'appels d'offre : PREVIEW, FLYSAFE, SESAR (à définir)
 - Expertise : Noveltis pour réponse Appel d'Offre, Changement Climatique
 - Collaborations scientifiques et conventions avec des partenaires privilégiés (ex EDF)
- Partenariats étroits avec les services opérationnels (écoute client)

1. Les différents aspects de la valorisation (2/2)

- **La valorisation de la Modélisation Numérique**
 - Objectif principal de la Recherche pour accomplir les missions d'état de Météo-France (assurer la sécurité des personnes et des biens)
 - Confrontation à la réalité et écoute client pour identifier les axes de progrès
- **La mise à disposition de données et d'outils pour la communauté scientifique**
 - données satellites POSTEL, données des campagnes de mesure et instruments (veine hydraulique, EUFAR)
 - Hors GAME : observations conventionnelles, sorties de modèle via la Climathèque, données satellites ETHER, SATMOS
 - Licences de codes gratuites : SURFEX (ISBA-TEB), Crocus, Cobel, méso-NH
 - environnement opérationnel : calculateur, Olive (en cours)
- **Le transfert des connaissances :**
 - Support pour les coopérations nationales et internationales dans des approches pluri-disciplinaires
 - Prévision Numérique du Temps (ALADIN, Méso-NH, AROME)
 - Organisation de formations
 - En interne à Météo-France vers les services opérationnels

2. La valorisation de la Modélisation Numérique

- **Objectif principal de la Recherche :**
 - Améliorer les connaissances scientifiques et les outils de modélisation nécessaires à l'accomplissement des missions d'Etat de Météo-France
- **Missions d'Etat de Météo-France :**
 - Surveiller l'atmosphère et prévoir les conditions météorologiques et climatiques
 - Assurer la sécurité des personnes et des biens
- **Place privilégiée de la Modélisation Numérique :**
 - Système opérationnel de Prévision Numérique du Temps
 - Prévisions saisonnières
 - Modèles de climat
 - Hydrologie
 - Sécurité routière
 - Modélisation du manteau neigeux
 - Brouillard
 - Environnement et qualité de l'air

2. La valorisation de la Modélisation Numérique

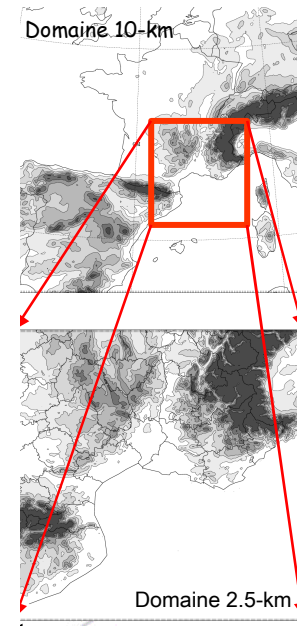
Système de Prévision Numérique du Temps (1/3)

- Développement de modèles opérationnels de Prévision Numérique du Temps
- Systèmes originaux :
 - prise en compte de l'évolution de l'état de l'art et des innovations
- Ecoute client pour identifier les axes d'amélioration :
 - institutionnel, CSM
 - Retours d'expérience et échanges avec les prévisionnistes :
 - Mise en opérationnel des nouveaux développements 2 à 4 fois par an avec chaîne en double pour tests (sur feu vert des chercheurs et des prévisionnistes)
 - Etude par les prévisionnistes lors de changement de modèle (ex AROME) ou de nouveaux développements (CTP Ini)
 - RETEX : retour d'expérience lors de situations exceptionnelles et dégagement d'axes de recherche pour améliorer la prévision
 - Ateliers PREVI/GMAP tous les 6 mois : point sur les nouveaux développements et les problèmes rencontrés par les prévisionnistes
 - Ateliers PREVI/CRC

2. La valorisation de la Modélisation Numérique

Système de Prévision Numérique du Temps (2/3)

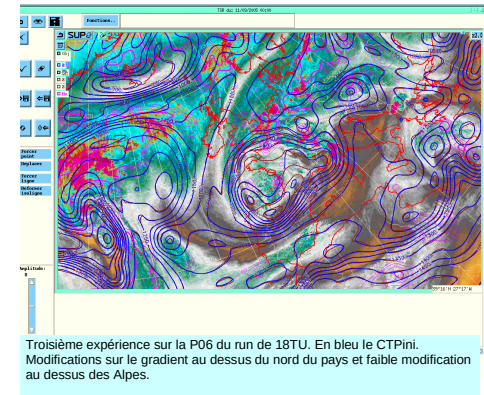
- Capacité à déployer un système de PNT sur un domaine limité à la demande :
 - Défense Nationale (ALADIN transportable pour les Armées)
 - ALADIN puis AROME avec intégration de nouveaux types d'observation
- Utilisation des modèles de PNT pour des études internes ou externes pour répondre à de nouveaux besoins (ex DGA) :
 - ALADIN
 - Mésa-NH-Applications
 - AROME (en cours)



2. La valorisation de la Modélisation Numérique

Système de Prévision Numérique du Temps (3/3)

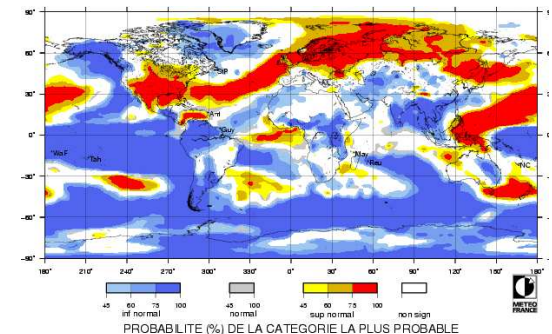
- Estimation des incertitudes et possibilité de refaire tourner le modèle en perturbant les conditions initiales dans les zones sensibles pour la situation considérée
 - Correction du Tourbillon Potentiel Initial CTP-Ini
- Système de Prévision d'Ensemble (PEARP) :
 - Estimation des incertitudes
 - prévision probabiliste
 - Applications en aval :
 - aide à la prise de décision (gestion des risques, optimisation de la production)
 - Résolution proche de celle du modèle déterministe
 - Augmentation du nombre de membres avec initialisation à l'aide de l'assimilation d'ensemble (en développement)



2. La valorisation de la Modélisation Numérique

Prévisions saisonnières

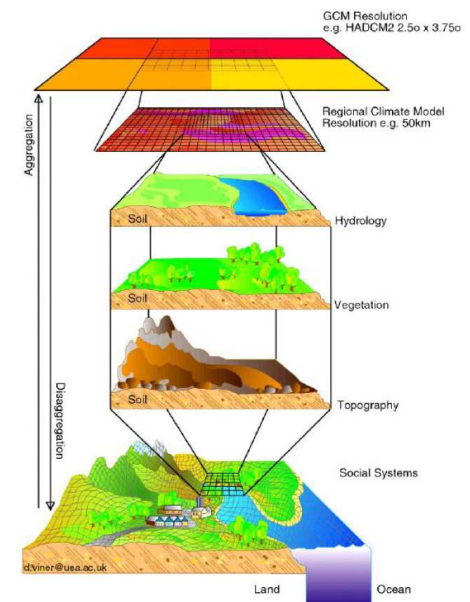
- **Prévisions saisonnières :**
 - Système de prévisions saisonnières opérationnel en collaboration avec le CERFACS et MERCATOR
 - Résultats mis à disposition sur le site internet de Météo-France
 - Participation à EUROSIP (CEP, Met-Office, Météo-France)
 - Gestion du fleuve Sénégal dans le cadre de l'OMVS (Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal)



2. La valorisation de la Modélisation Numérique

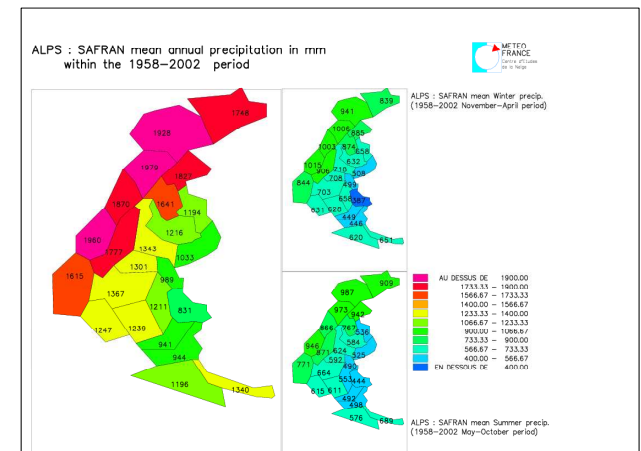
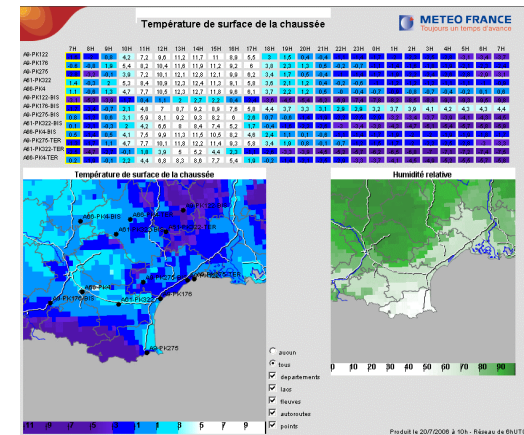
Les modèles de climat

- Mise à disposition des données et résultats pour la communauté scientifique :
 - Simulations climatiques : résultats ouverts à la communauté (ONERC, projets PRUDENCE, IMFREX), GIEC
- Régionalisation des scénarios de changement climatique :
 - Aborder les questions d'adaptation au changement climatique en partenariat avec les chercheurs en socio-économie
 - Développer, en collaboration avec d'autres laboratoires, les études de détection et d'attribution du changement climatique aux activités humaines en se focalisant sur les échelles régionales
- Etudes d'impact :
 - Approche multidisciplinaire
 - Hydrologie, ressources en eau, enneigement, avalanches



2. La valorisation de la Modélisation Numérique Transfert d'applications dans d'autres domaines (1/2)

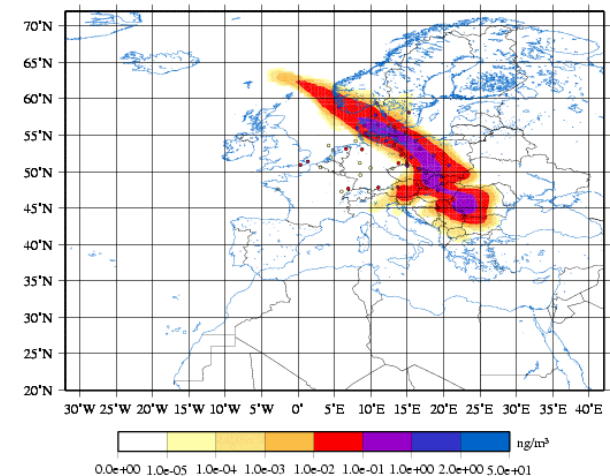
- **Hydrologie :**
 - SAFRAN-ISBA-MODCOU : suivi sécheresse, SCHAPI, réanalyses, prévisions d'ensemble des débits (résultat d'un travail de thèse en cours de transfert)
- **Sécurité routière**
 - SAFRAN-ISBA-ROUTE pour la prévision de la température de chaussée
 - Analyse de visibilité sur les axes routiers : prise en main d'outils développés au CNRM (ex Diagpack puis Varpack) pour de nouvelles applications (CARIBOU)
 - Tenue de la neige sur la chaussée (thèse)
- **Modélisation du manteau neigeux**
 - SAFRAN-CROCUS-MEPRA pour la prévision du risque d'avalanche



2. La valorisation de la Modélisation Numérique

Transfert d'applications dans d'autres domaines (2/2)

- **Brouillard :**
 - Cobel : chaîne d'assimilation 1D et prévision
 - mission aéronautique, utilisation opérationnelle
 - sécurité et aide à la décision (conditions LVP)
 - Extension à d'autres sites moins riches en mesure (thèse en cours)
 - Prévisions d'ensemble (travaux de thèse en cours de transfert)
- **Environnement et Qualité de l'Air :**
 - Mocage version « qualité de l'air » et « accident » (transport de polluants)
 - Sorties MOCAGE disponibles sur le site Prev'Air pour la qualité de l'air



3. La mise à disposition de données et de codes à la communauté scientifique

- **Données et instrumentation**
 - Données satellites :
 - POSTEL,
 - Hors GAME : SATMOS <http://www.satmos.meteo.fr/>, données METOP (IASI) pour ETHER.
 - Données des campagnes de mesure
 - Instrumentation : veine hydraulique (HYDRALAB), avions de recherche (EUFAR)
 - Hors GAME : Observations conventionnelles et sorties de modèles opérationnels à partir de la Climathèque
- **Codes**
 - Méso-NH : licence gratuite pour les chercheurs (convention avec le LA)
 - SURFEX (ISBA-TEB) ; Crocus ; Cobel
- **Environnement**
 - Accès au centre de calcul
 - Olive : accès sécurisé à l'environnement opérationnel pour faire tourner les modèles de PN, avec assimilation de données (en cours)

4. Le transfert des connaissances

- AMMA (Approche Multidisciplinaire de la Mousson Africaine) :
 - Transfert de méthodes vers les services météorologiques africains
- Organisation de formations :
 - Pour l'interne et l'externe
 - Més0-NH
 - Changement Climatique
 - ALADIN, AROME, Olive (envisagé)
- Coopérations internationales :
 - En Prévision Numérique du temps : ARPEGE-IFS, ALADIN, HIRLAM, SRNWP (EUMETNET, PN courte échéance)
 - Participation aux SAF EUMETSAT : SAF Ozone et SAF land
 - Contribution aux PCRD
 - Contribution à GMES

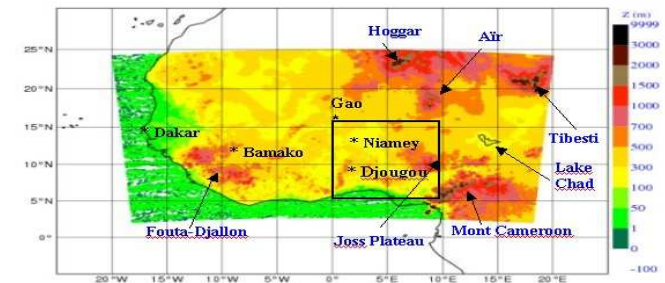
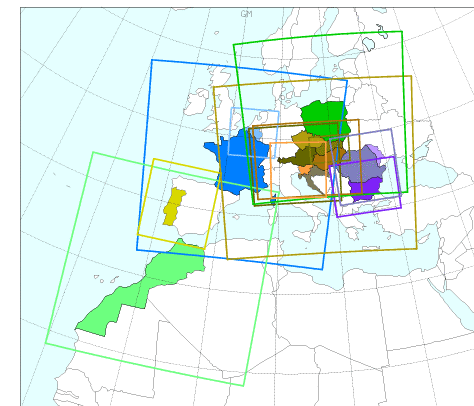


Figure 1: Topography map within the ALADIN-AMMA model domain. The AROME domain is also outlined, and major mountainous areas are indicated.



4. Le transfert des connaissances

Contribution à GMES

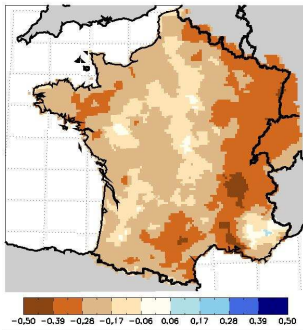
- Objectif de **GMES** : **produire l'information environnementale qui permettra aux décideurs, publics ou privés, et aux Citoyens, d'évaluer les conséquences des politiques mises en œuvre** pour un développement durable dans toutes ses dimensions, y compris celle de la **sécurité des personnes et des biens**.
- Contribution à la mise en place des « **services de base** » qui fournissent des informations génériques et à la construction de « **services aval** » qui répondent à des **demandes spécifiques** de la part de **clients particuliers** par le développement d'expertise et le transfert d'outils
- Implication du CNRM-GAME dans les services en cours :
 - MCS Marine Core Service : européanisation de Mercator
 - ERCS Emergency Response Core Service : suite PREVIEW, cartographie des risques inondations et feux de forêt
 - LMCS Land Monitoring Core Service : suite GEOLAND, suivi de la végétation et flux de carbone
 - GAS : européanisation de la plate forme Prév'Air
 - Sécurité, à l'étude
 - Participation à la construction d'un socle national pour appuyer un projet GMES CLIMAT

5. Le rôle du RETIC (1/3)

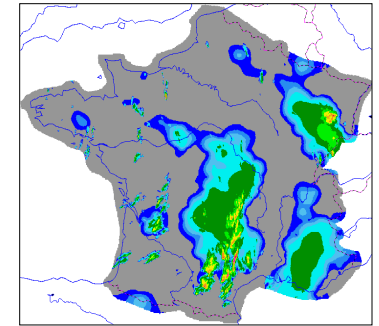
RETIC : Réseau d'Etudes et de Transfert Interne des Connaissances

- **Mission :**
 - Assurer le transfert des connaissances issues de la recherche récente en météorologie vers les services opérationnels
 - Ecoute client (besoins exprimés par les services opérationnels).
- **Le RETIC s'appuie sur :**
 - Une unité RETIC du CNRM constituée de 4 personnes
 - Un réseau de correspondants désignés dans les services opérationnels
 - Un Comité de Pilotage interservices (" Comité de Pilotage RETIC ")
- **Les actions menées dans le cadre RETIC prennent principalement la forme:**
 - d'actions de fond dites actions RETIC, notamment de développement et de support méthodologique
 - d'actions de coordination et de suivi de la R&D à Météo-France
 - d'actions de formation.

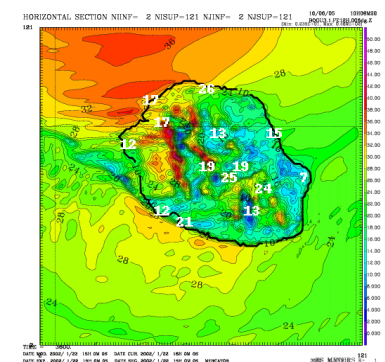
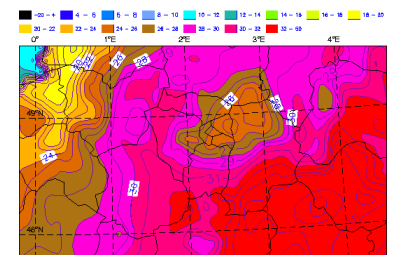
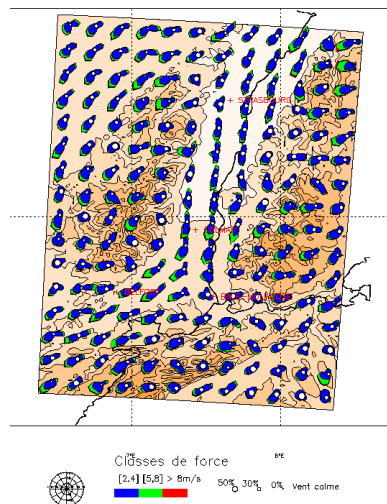
5. Le rôle du RETIC (2/3)



- Écoute client : demande formulée par les services opérationnels, mise en adéquation des besoins avec les développements en cours
- Actions RETIC ou transfert direct avec soutien méthodologique :



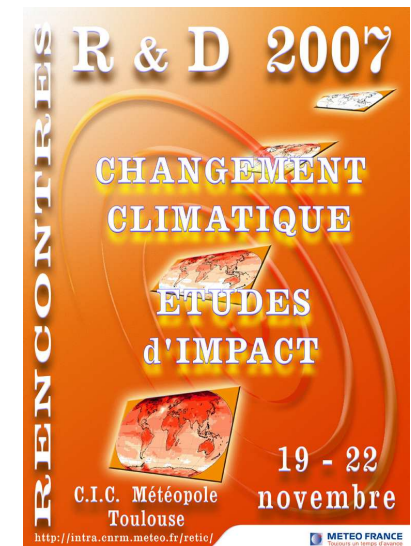
- transfert interne de nouveaux développements ou développement de nouvelles méthodologies pour répondre aux besoins des services opérationnels
- Action RETIC de type mini-projet avec participation des chercheurs et identification d'une structure d'accueil qui assurera l'évolution et la maintenance
- Roses de vent à partir de simulations méso-NH, zonage des vents cycloniques pour aide à l'élaboration des dossiers Cat-NAT, analyse de précipitations à échelle fine, étude du changement climatique à l'échelle régionale (en cours)



5. Le rôle du RETIC (3/3)

Animation de la R&D à Météo-France

- Suivi des actions de R&D des différents services en collaboration avec les autres équipes :
 - Support méthodologique :
 - Expertise des programmes R&D des services (chercheurs du GAME) qui fournissent avis et compléments méthodologiques
 - Arbitrage et Réécriture avant intégration des programmes R&D dans le plan d'action des services
 - Aide et suivi par les experts en cours d'année
- Rencontres Annuelles R&D :
 - échanges entre le CNRM et les autres équipes de R&D
 - Présentation des études réalisées et des projets
 - point sur un thème particulier (Météorologie et aéronautique ; Utilisation optimale des données d'observation; Le changement climatique et les études d'impact)



6. Conclusion

- **Objectif principal de la Recherche :**
 - Améliorer les connaissances scientifiques et les outils de modélisation nécessaires à l'accomplissement des missions d'Etat de Météo-France
 - Mise en opérationnel des développements pour assurer les missions d'Etat
- **La Recherche s'appuie sur l'écoute client (en interne et en externe)**
- **La valorisation comporte différents aspects :**
 - Publications/Communications/Thèses
 - Convention et Collaborations scientifiques
 - La Modélisation Numérique
 - Système opérationnel de Prévision Numérique du Temps
 - Prévisions saisonnières
 - Modèles de climat
 - Modèles hydrologiques, brouillard, manteau neigeux
 - La mise à disposition de données et de codes pour la communauté scientifique
 - Le transfert des connaissances vers l'extérieur et vers les services opérationnels de Météo-France.