

# Systemes d'information

L'année 2008 a vu un nombre particulièrement important d'évolutions du système d'information, en particulier dans le domaine de l'informatique technique, celui des outils qui concourent directement à la prévision du temps, à l'étude du climat et à la recherche. Le nouveau supercalculateur Nec SX9 a été livré en fin d'année : il entrera en service opérationnel en 2009. Pour préparer son arrivée, un nouveau système de stockage a été installé, avec la capacité suffisante pour recevoir le volume de résultats que ce nouveau supercalculateur est susceptible de produire. Le cœur de réseau, reliant ces systèmes, a été également rénové. L'installation du nouveau modèle Arome a nécessité la mise à jour de différents composants matériels et outils de télécommunications. La plate-forme de production centrale qui orchestre la chaîne opérationnelle est en cours de renouvellement avec le projet Soprano.

Dans un souci d'amélioration du fonctionnement interne de l'établissement, la composante « informatique de gestion » a connu également des évolutions sensibles avec le renouvellement, à six mois

d'intervalle, des outils dédiés à la gestion budgétaire et comptable et à celle des ressources humaines. L'ouverture de gestion, au 1<sup>er</sup> janvier 2008, a ainsi été réalisée avec cinq nouveaux progiciels, complétés au mois de novembre par un module d'inventaire physique. Le déploiement, au mois d'août, du nouveau progiciel de gestion des ressources humaines a permis de démarrer le processus de validation de son module de gestion de la paye, processus qui doit aboutir en 2009. Ces nouveaux progiciels sont des solutions éprouvées du secteur public, qui s'appuient sur des technologies récentes. Enfin, l'attention accrue, portée depuis quelques années à la sécurisation du système d'information dans son ensemble, s'est poursuivie. Dans un service météorologique de pointe, le système d'information est au cœur même de l'activité ; il est donc vital de le protéger et de le faire évoluer constamment au meilleur de la technique.

## Des moyens de calcul plus puissants

Pour assurer le développement d'activités particulièrement gourmandes en puissance de calcul (prévisions des orages et des tempêtes, prévisions climatiques régionales, etc.), Météo-France a poursuivi en 2008 l'augmentation de capacité de ses ordinateurs. Après l'installation d'un NEC SX8R en 2006 et sa mise en opération en 2007, une nouvelle étape a eu lieu avec l'installation en 2008 d'un SX9. Sa mise en opération aura lieu en 2009, puis il sera étendu encore en 2010, l'ensemble, SX8R plus SX9, étant alors capable d'effectuer environ quarante mille milliards d'opérations par seconde, soit quatre fois plus que le SX8R seul. Cette configuration permettra notamment d'améliorer sensiblement les modèles de prévision atmosphérique et océanique et d'appuyer l'ambitieux programme de calcul de Météo-France pour le prochain exercice de simulation climatique du Giec.

## Stockage des données : un saut technologique

Selon des règles bien définies, le système de stockage, fondé sur un logiciel de type HSM (Hierarchical Storage Manager), gère l'enregistrement des informations sur divers supports : disques, bandes magnétiques. Les capacités de ce système sont fortement couplées à la puissance de calcul. Ainsi, l'arrivée d'un nouvel ordinateur rendait-il incontournable le remplacement du système de stockage.

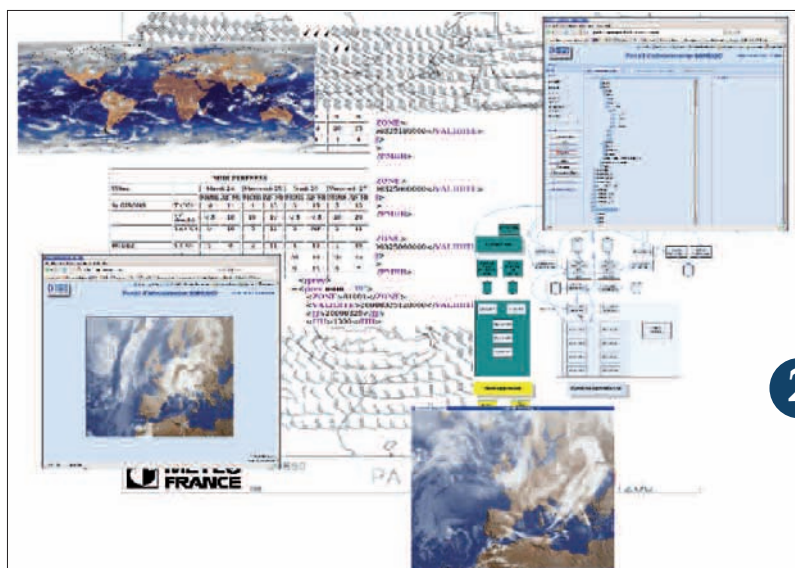
Au terme d'une consultation mettant en jeu les acteurs majeurs dans le domaine, la solution choisie prévoit la mise en place progres-

sive d'équipements qui permettront de disposer des capacités de stockage nécessaires pour faire face aux augmentations des volumes sur la période 2009-2012. La capacité de ce système passera ainsi à 2,3 pétaoctets (1 pétaoctet =  $10^{15}$  octets) pour cinquante millions de fichiers en 2009, et sera portée progressivement à 8,2 pétaoctets pour cent quarante millions de fichiers en 2012.

Relevant ce nouveau défi technologique, Météo-France assure ainsi à l'ensemble de ses entités (production, recherche, enseignement, etc.) et aux laboratoires partenaires comme le Cerfacs, le Lodyc ou le GIP Mercator, un service de haut niveau avec des moyens de stockage adaptés aux évolutions rapides du calcul scientifique pour les quatre prochaines années. ①



Doté d'une technologie de pointe, le nouveau robot de stockage mis en place à Météo-France développe une capacité inégalée à Météo-France, permettant de répondre aux besoins du calcul scientifique des quatre prochaines années.



▲ Soprano, la nouvelle chaîne de production de Météo-France.

## Une nouvelle chaîne de traitement des données : Soprano, dernière ligne droite

Le remplacement de la chaîne de production Diapason par la nouvelle chaîne Soprano était une priorité pour Météo-France en 2008. Il était devenu indispensable à la fois pour répondre à l'évolution des technologies et aux besoins nouveaux des clients de l'établissement, mais aussi pour supporter l'augmentation de charge induite par l'arrivée du nouveau modèle de prévision numérique Arome.

Un gros travail a été nécessaire pendant plusieurs années pour assurer le développement d'une infrastructure complète, capable de différencier la production amont (traitement des observations ou des sorties de modèles de prévision) et la production finalisée (mise en forme des données), et assurer ainsi l'homogénéité des produits.

En 2008, plusieurs étapes ont été franchies : livraison de l'infrastructure technique pour les bases de données et l'exécution des tâches de production, développement du nouveau portail d'administration, mise en service du moniteur de tâches SMS (Short Message Service) et pilotage de la production d'Arome qui est exploité de manière régulière depuis l'automne. Les tâches Diapason ont été portées sur la nouvelle chaîne Soprano qui devrait être déclarée opérationnelle au premier trimestre 2009, après une phase de fonctionnement en double permettant de tester la fiabilité de la nouvelle chaîne de production.

2

## Les évolutions du réseau de télécommunications

En 2008, le réseau interne de télécommunications a subi de nombreuses évolutions. Le cœur de réseau utilisateur, point de passage obligé pour toutes les communications avec l'extérieur de l'établissement, a été remplacé pour permettre une multiplication par 20 des débits de traitement. Un cœur de réseau dédié a été mis en place pour traiter les volumes et les débits associés à l'arrivée dans le centre de calcul du nouveau supercalculateur SX9 et du nouveau système de stockage.

Un nouveau marché de télécommunications a permis de doubler les débits de neuf sites importants, tout en diminuant les coûts d'environ 10 %.

L'accès Internet a fait l'objet d'une sécurisation et d'une augmentation de débit. Deux liaisons d'accès à 120 Mbits/s, complè-

ment disjointes, supervisées 24 heures sur 24, permettent désormais d'accéder à Internet avec un risque quasiment nul d'interruption de service.

La diffusion par satellite, Retim, a été améliorée : son débit a doublé, passant à 1,5 Mbit/s pour l'Europe pour assurer la diffusion du nouveau modèle Arome, et 256 kbit/s pour l'Afrique.

Dans le cadre de la démarche éco-responsable, pour limiter le déplacement des agents, un avant-projet Web/visioconférence a été lancé. Les conclusions, qui incluent également une phase de maquetage, sont attendues pour le premier trimestre 2009.

## Sécuriser le système d'information dans un monde en évolution rapide

L'ouverture vers l'extérieur nécessaire pour répondre aux besoins croissants d'échange d'informations implique une montée en charge de la sécurité des systèmes associés. C'est ainsi que Météo-France a entrepris depuis plusieurs années des travaux techniques consistant à assurer une protection en profondeur des différents sous-ensembles de son système d'information : protection périphérique, protection individuelle sur chaque poste de travail, protection particulière des zones les plus sensibles par filtrage des flux (cloisonnement).

L'année 2008 a permis de mettre en œuvre avec succès cette dernière technique dans plusieurs centres de métropole et d'outre-mer. La solution dite de « médiation » permet de contrôler et de nettoyer les PC nomades avant leur retour en ligne sur le réseau de l'établissement. Elle a été mise en œuvre pour un premier panel d'utilisateurs et sera prochainement généralisée. Enfin l'organisation pérenne de la sécurité du système d'information a été définie et mise en place dans l'établissement.

## Renouvellement du système d'archivage des données satellitaires

Dans le cadre de sa mission « Conserver la mémoire du climat », Météo-France archive, au Centre de météorologie spatiale, des données de base et des produits élaborés satellitaires qui sont notamment exploités par la communauté scientifique, au travers du service Satmos (Service d'archivage et de traitement météorologiques des observations spatiales ([www.satmos.meteo.fr](http://www.satmos.meteo.fr)), objet d'une convention avec le CNRS.

Les données archivées et traitées couvrent l'ensemble du globe et concernent six satellites géostationnaires opérationnels ainsi que les satellites défilants américains (Noaa) et européen (*MetOp*). Fin 2008, elles représentaient un volume d'environ deux cents téraoctets. Le système actuel d'archivage, en limite de capacité, a été remplacé pour permettre la prise en compte des satellites défilants américains de nouvelle génération NPP (NPOESS Preparatory Project) et NPOESS (National Polar-Orbiting Operational Environmental Satellite System), ainsi qu'un deuxième satellite européen *MetOp*. Le nouveau système d'archivage, fondé sur deux serveurs couplés, est conçu pour stocker près de mille téraoctets de données à l'horizon 2013, soit cinq fois plus que le système actuel.