

Activité 2010

Partager les savoirs

CETMEF

Centre d'Etudes Techniques
Maritimes Et Fluviales



Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement

mai 2011

www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr

3 Édito

JST 2010
Partager les savoirs

4



6

Xynthia
Prévenir les risques

Une organisation adaptée

12

cetmef

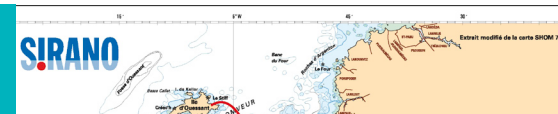


14

Cap 2020
Notre vision stratégique

Direction Scientifique
Animer la recherche

16



21

Direction de l'Ingénierie
Enrichir la connaissance

Direction Technique
Porter l'innovation

24



28

Secrétariat général
Valoriser la compétence

Nos publications

33

8° édition des journées scientifiques et techniques

Brest – 9 décembre 2010 – ces journées sont l'occasion d'une table ronde, ouverte au public, rassemblant le directeur du Parc Marin d'Iroise, le président du Pôle mer Bretagne, le directeur de l'IFREMER, le vice président de France Nature environnement et le directeur de l'Équipement de St Pierre et Miquelon. Sujet : «Entre protection de l'environnement et développement économique, quel avenir pour le littoral français ?». C'est l'exemple même de la raison d'être du Centre : *partager les savoirs.*



DE GAUCHE À DROITE : JEAN YVES LE VEN, THIERRY CANTÉRI, HERVÉ MOULINIER, PHILIPPE MARCHAND, CHRISTIAN GARNIER ET JEAN MICHEL ROGOWSKI



JEAN-YVES LE VEN
DIRECTEUR DU CETMEF

Xynthia marque au premier chef l'année 2010. Fort de sa compétence en matière de digues, le CETMEF s'est particulièrement mobilisé autour de cet événement climatique majeur. Appui scientifique et technique aux préfets, retours d'expérience, contributions au plan digues, éclairage de la commission parlementaire : le CETMEF a joué pleinement son rôle d'expert auprès des autorités publiques.

2010, c'est également un événement heureux : la 8ème édition de nos journées scientifiques et techniques à Brest. Cette édition a rassemblé plus de 380 participants autour du trait de côte, du dragage écologique, de l'adaptation côtière au changement climatique et des innovations relatives à la surveillance de la navigation maritime.

Pour le Centre lui-même, 2010, c'est tout à la fois une organisation adaptée et une vision renouvelée.

En effet, nous avons adapté notre organisation afin d'améliorer encore la satisfaction de nos donneurs d'ordre et de nos bénéficiaires. Objectifs : gagner en globalité, rechercher la clarté, développer la transversalité et se doter d'une adaptabilité. Globalité de notre offre de service ? Je citerai l'exemple de notre nouveau département Multimodalité au sein de la direction de l'ingénierie. Clarté des fonctions ? Je prendrai comme seul exemple celui de notre nouvelle direction scientifique : désormais, celle-ci regroupe l'ensemble de nos laboratoires communs de recherche. Transversalité ? Nous sommes dotés de deux missions sur des sujets aussi forts que la conduite projet et la qualité, d'un côté, et, de l'autre, l'Europe et l'International. Adaptabilité ? C'est tout le principe d'un arrêté ministériel volontairement succinct : il permet l'adaptation régulière interne aux attentes, aux enjeux et aux défis de demain.

Mais une organisation, même adaptée, n'est rien sans une vision stratégique. Le Centre s'est donc doté de son document d'orientation à 10 ans sous l'égide de son comité d'orientation : *CAP 2020*.

CAP 2020 affirme notre ambition : celle d'être le centre national d'expertise scientifique et technique dans les domaines de l'hydraulique et des transports maritimes et fluviaux reconnu tant au plan national qu'international.

Avec cette idée simple que 2020 commence aujourd'hui ; c'est en cela que 2010 ouvre bien une nouvelle décennie dans laquelle nous nous engageons pleinement. De beaux projets nous attendent : l'énergie marine renouvelable, la prévention du risque, la gestion intégrée mer littoral, la e-navigation et les ports et les navires du futur. Nous nous y impliquerons avec la même philosophie : *partager les savoirs.*

SAVOIRS

La 8^e édition des Jst s'est tenue à Brest

Rassembler la communauté maritime et fluviale



CATHERINE BERSANI, INSPECTRICE GÉNÉRALE DE L'ÉQUIPEMENT, CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

« Je me félicite de la tenue de cette 8^e édition des journées scientifiques et techniques à Brest. Elles mettent en avant les questions liées aux risques côtiers. Ces journées s'inscrivent pleinement dans la mobilisation des acteurs du plan national d'adaptation au changement climatique et de la stratégie de gestion durable du trait de côte. Elles trouvent, bien entendu, toute leur signification après la tempête Xynthia. Cet évènement climatique exceptionnel a mis en évidence la nécessité d'améliorer nos connaissances dans les domaines de la stabilité des digues et des risques de submersion. Je rappelle que le

plan national nous fixe deux objectifs prioritaires : bannir l'urbanisation de zones potentiellement exposées et mettre en sécurité les digues aux lieux les plus densément habités. C'est toute la mission assignée, entre autres, au CETMEF : améliorer la connaissance du littoral et, spécialement, du risque côtier en progressant sur la collecte des données. Je me félicite donc de la désignation du CETMEF comme référent national en matière de mesure de la houle. Ces JST seront, j'en suis sûre, l'occasion de confirmer, bien sûr, les enjeux attachés au littoral, mais aussi les progrès de la connaissance déjà accomplis. »

EXTRAIT DU DISCOURS D'OUVERTURE



JEAN BERNARD KOVARIK, SOUS DIRECTEUR ÉTUDES ET PROSPECTIVES, REPRÉSENTANT DANIEL BURSAUX, DIRECTEUR GÉNÉRAL DES INFRASTRUCTURES, DES TRANSPORTS ET DE LA MER.

« Je suis très heureux de clôturer cette 8^e édition des journées scientifiques et techniques. Réussite sur toute la ligne ! Par la qualité de l'accueil, le haut niveau des interventions, le nombre des participants, et les pays représentés. Je voudrais saluer ici et adresser mes plus vifs remerciements aux intervenants québécois, danois, belges et britanniques. Une fois encore, ces journées ont été l'occasion de croiser recherche, ingénierie et solutions industrielles. Elles nous ont permis de traiter des grandes questions maritimes, portuaires et côtières

qui sont au cœur de nos préoccupations. Il est essentiel que des centres d'études et de recherche comme le CETMEF, poursuivent, sur leurs champs de compétence la recherche, la normalisation ainsi que la mise en œuvre des technologies et méthodes de travail les plus efficaces des points de vue économique, environnemental et social. Ces 8^e Jst ont pleinement illustré la raison d'être d'un service comme le CETMEF : nous rassembler, nous éclairer, nous conseiller. »

EXTRAIT DU DISCOURS DE CLÔTURE

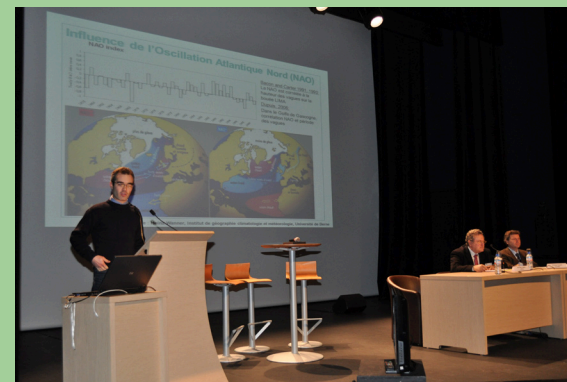
4 thèmes
 5 invités à la table ronde
 8 pays représentés
 60 conférences
 400 participants
 2012 : la prochaine édition

Pour cette 8^e édition, le CETMEF a fait le pari de la rupture : quatre conférences sur 2 jours seulement, une ouverture vers le grand public avec une table ronde, et Brest ! Pari réussi puisque près de 400 personnes nous ont suivis. Les thèmes choisis -Grenelle de la mer et Grenelle de l'environnement- ont, bien entendu participé de ce succès. Nos soixante intervenants ont traité de **stratégie de gestion durable du trait de côte, de gestion environnementale des sédiments de dragage, d'adaptation des structures côtières au changement climatique et des nouveaux développements dans le domaine des systèmes de surveillance de la navigation maritime.**

Les premiers retours des questionnaires d'évaluation nous encouragent et les prochaines jST de 2012, déjà fort attendues, traiteront de multimodalité, d'Europe, de fluvial et de grands ports.



LA SALLE



UN DE NOS INTERVENANTS

JST 2010 partager les savoirs

Journées scientifiques et techniques
 Centre d'études techniques maritimes et fluviales

8^e Brest édition

Elles, ils ont dit

Je ne m'attendais pas à un tel niveau de qualité, tant sur le fond que dans le respect des horaires.

Il est rare qu'une manifestation plutôt nationale ait la tenue d'une grande conférence internationale.

*qualité des présentations variété des publics
 manifestation unique en France*

Je recommande ces journées pour que chacun prenne conscience des efforts effectués dans

tous les domaines abordés lors de ces journées, et de l'importance pour les générations futures de toujours rechercher le meilleur équilibre possible entre l'économie, la société, et l'environnement, tel que défini par Gro Harlem Brundtland (Rapport Brundtland, 1987). Merci.

Peu de temps de dialogue entre les interventions, mais bonnes interventions dans un rythme un peu effréné.»

XYNTHIA

Anne Souquière et Amélie Roche déroulent l'action du Centre

Le risque côtier au cœur des préoccupations



ANNE SOUQUIÈRE

Anne Souquière est cheffe de la division aménagements et risques naturels, Amélie Roche, ingénieure d'études, travaille à ces côtés. Toutes deux reviennent sur le rôle du CETMEF, un rôle qui s'inscrit dans la durée.

Amélie : Le CETMEF a tout de suite été sollicité pour organiser l'action du réseau scientifique et technique (RST) du ministère. Nous étions début mars et il s'agissait d'identifier rapidement qui ferait quoi, une mission confiée par le ministère (DGPR) dans le but de l'éclairer sur les actions prioritaires à mener. Il y avait l'urgence des marées d'équinoxe de mars. Dans le même temps, les préfetures nous ont demandé un diagnostic des ouvrages et des éventuelles réparations indispensables à effectuer avant cet événement. Sur le terrain, les experts ont collecté de l'information par le biais, notamment de photographies aériennes, de visites d'ouvrages.

Anne : En juin, la DGPR organisait une journée de retour d'expérience du RST. De là sont nés un document de capitalisation ainsi qu'un site de travail collaboratif que le CETMEF alimente et qui sera disponible mi 2011. Puis, l'urgence passée, le temps était à l'analyse plus



AMÉLIE ROCHE

Atlantique -février 2010- la tempête Xynthia balaye le littoral. Le choc passé, il faut agir. Fort de ses compétences en matière de digues, de données de houle et d'érosion côtière, le CETMEF intervient en appui des préfetures.

approfondie pour tirer les conséquences de l'événement, capitaliser l'information et développer une nécessaire culture du risque.

Amélie : Notre programme d'actions s'inscrit dans la durée autour des deux thématiques que sont l'hydraulique et les ouvrages. La campagne de photos aériennes va nous permettre de repérer les traces d'érosion et d'inondation. Ces éléments objectifs aident à mieux comprendre le phénomène.

Anne : D'une façon générale, je dirais que le CETMEF a un rôle de chef d'orchestre, d'ensembliser. Il réalise, par exemple, le rapport synthétique, sorte de «document de mémoire» que nous devons produire avec tous les acteurs concernés. A destination des acteurs publics, il fera notamment le lien avec le plan submersions rapides. Nous avons commencé à travailler le retour d'expérience. Un document, basé sur des données scientifiques pour lequel nous travaillons avec tous les producteurs d'information. Une tâche lourde mais indispensable.

Modèle 2D

Nous avons modélisé les volumes et débits entrants



Patrick Chassé-expert hydraulique

«Le CETMEF a réalisé une première modélisation sur la commune de la Faute sur Mer, peu de temps après l'événement Xynthia. L'objectif était d'apporter des éléments de connaissance sur la dynamique de cet événement, les débits déversés par dessus la digue du Lay et les volumes d'eau entrants.

Mieux comprendre ce qui s'était passé, appréhender les phénomènes en présence, était d'autant plus indispensable que nous étions en phase de réunions pour la préparation des dossiers de déclaration d'utilité publique relatifs aux expropriations.

L'estimation faite par le CETE de l'Ouest d'un million de mètres cubes d'eau passé par dessus la digue de la Faute-sur-Mer a ainsi été confirmée par la modélisation.

Le CETMEF a poursuivi cette première étude, avec un modèle de plus grande emprise, incluant les débordements sur la commune de l'Aiguillon. Dans un troisième temps, la DDTM de Vendée nous a demandé une modélisation de ruptures de digue de la Faute sur Mer, avec huit scénarios de brèches et une digue rehaussée à la cote de 5.0 mNGF. Cette démarche s'inscrivait dans l'élaboration du plan de prévention des risques littoraux de la commune de la Faute-sur-Mer.»



Modèle

Parlement

Mission commune d'information sur les conséquences de la tempête Xynthia

Philippe Sergent, directeur scientifique et Joël l'Her, chef du département environnement et aménagement ont été entendus dans le cadre du rapport d'information n° 647 (2009-2010) de M. Alain Anziani sénateur de la Gironde, déposé le 7 juillet 2010

En tant que membre de mission d'appui qui a contribué à la définition des zones d'acquisition amiable, ou «zones noires», Joël L'Her a été entendu, aux côtés de Jean-Jacques Vidal, chef du service risques naturels et ouvrages hydrauliques de la DREAL Midi-Pyrénées, et David Goutx, chef du service hydrométrie, prévision des étiages et des crues de la DREAL du Centre.

Philippe Sergent est auditionné, aux cotés de Jean Paul Verlinden, professeur associé à l'université de Versailles-St Quentin en Yvelines, tous deux experts participants au programme de recherche de l'Union européenne «Technologies côtières innovantes pour des côtes européennes plus sûres dans le cadre du changement climatique» Théseus. Projet pour lequel le CETMEF coordonne deux tâches : l'une sur le renforcement des digues, et l'autre sur l'évacuation des populations.

Quant à Jean Yves Le Ven, directeur du CETMEF, il est auditionné le 1er juillet 2010 à l'Assemblée nationale dans le cadre de la mission d'information sur «les raisons des dégâts provoqués par la tempête Xynthia». Auditions qui donneront lieu à un rapport de M. Jean Louis Léonard, député de la Charente Maritime.

RECHERCHE

Georges Chapalain, Hassan Smaoui et Kim Dan N'Guyen ouvrent leurs laboratoires

Faire progresser la connaissance



GEORGES CHAPALAIN,
DIRECTEUR DU LABORATOIRE
GÉNIE CÔTIER ET ENVIRONNEMENT (LGCE)

Estuaire de la Seine : cartographies de l'influence de la marée sur la hauteur de houle

Le Laboratoire de Génie Côtier & Environnement (LGCE) a poursuivi ses recherches et développements en hydrodynamique et dynamique sédimentaire selon l'approche intégrée pour la prédiction de la morphodynamique côtière exposée lors des JST de Brest (Chapalain et al., 2010). La démarche de modélisation multi-échelles alliant les chaînes MISTRAL et TELEMAC, respectivement développées par le LGCE et le LNHE (EDF R&D), a été exploitée pour cartographier l'influence de la marée sur la hauteur des vagues aux abords du port du Havre. Les résultats numériques se confrontent très favorablement aux mesures houlographiques disponibles en deux points situés dans le chenal d'accès à Port 2000 avec une augmentation de la hauteur des vagues qui peut attendre 30%, principalement imputable au courant. Trois cartographies ont été établies à l'échelle de l'estuaire extérieur de la Seine afin d'identifier les zones où les hauteurs de vagues sont modifiées par la marée (niveau d'eau et courant), les niveaux d'eau seuls, et les courants seuls (Figure 1).

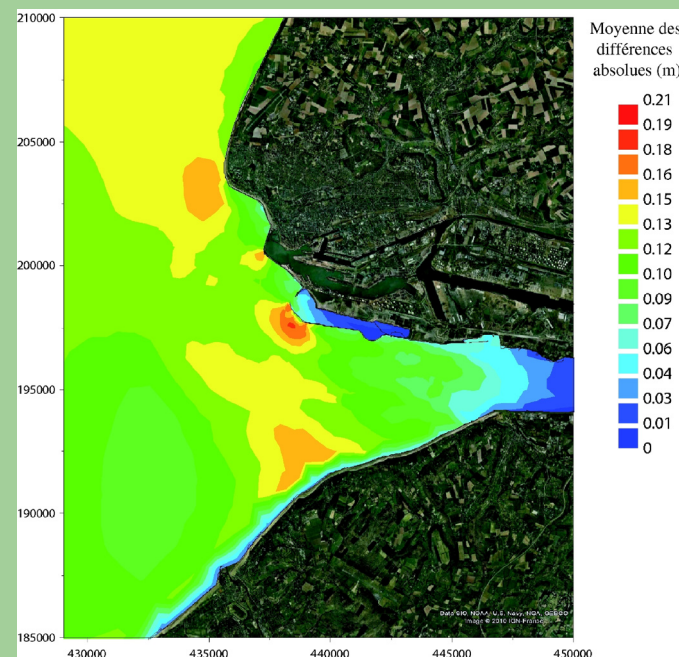


FIGURE 1. INFLUENCE DES COURANTS DE MARÉE SUR LA HAUTEUR DE VAGUES DANS L'ESTUAIRE EXTÉRIEUR DE LA SEINE.

Spartina alterniflora Loisel

Le LGCE a prolongé les recherches sur l'hydrodynamique et la dynamique sédimentaire aux abords et sur les estrans de la rade de Brest colonisés par la graminée herbacée invasive spartine (*Spartina alterniflora Loisel*), dans le cadre du partenariat de recherche CETMEF - IUEM sur la Mesure Et la Modélisation des Processus HYdrodynamiques et Sédimentaires dans les écosystèmes côtiers (MEMPHYS).

Ces travaux à caractère physique complètent les cartographies par photo-interprétation et relevés DGPS, ainsi que les études écophysiological et biogéochimiques entreprises par l'IUEM sur la prolifération de la spartine en rade de Brest et ses conséquences sur la biodiversité. L'exposition de l'ensemble des estrans de la rade de Brest aux vagues a été simulée à l'aide du modèle spectral de génération par le vent, propagation et dissipation des vagues SWAN (Delft University of Technology). L'atténuation des vagues par les spartinaies a été prise en compte. Le transport sédimentaire aux abords des champs de spartines a été quantifié.

Des phénomènes physiques susceptibles d'intervenir dans les modalités de prolifération de la spartine ont ainsi pu être avancés. La quantification de ces interactions entre le milieu physique et la spartine devrait contribuer à une meilleure connaissance des écosystèmes d'estrans colonisés par cette espèce végétale.

Cette expertise pourra être mise à profit dans d'autres milieux littoraux, voire sur des ouvrages d'aménagement végétalisés. Ces travaux multidisciplinaires ont été présentés conjointement par des chercheurs du LGCE et de l'IUEM aux dernières JST.



SPARTINA ALTERNIFLORA LOISEL

SIRANO

Dans le cadre du partenariat MEMPHYS avec l'Université de Bretagne, le projet de Suivi des eaux de surface en mer d'Iroise et RAde de Brest par Navires d'opportunité est entré dans sa phase opérationnelle.

Une série de paramètres (température, salinité, pH, turbidité, teneur en chlorophylle a ou en oxygène) de l'eau est ainsi mesurée tous les 100 m environ, puis transmise automatiquement via la Wifi et Internet depuis le navire à un serveur de données accessible au public sur Internet (<http://memphys.fr.ht>) (Figure 2). Après analyse scientifique, cet ensemble de données récurrentes permettra d'en apprendre plus sur les échanges d'eau et de matières dissoutes et particulaires (y compris sédimentaires) le long du continuum terre-mer, ainsi que sur l'origine géographique et l'évolution des efflorescences de phytoplancton.



FIGURE 2. TEMPÉRATURE DE L'EAU DE SURFACE MESURÉE LE 14 AOÛT 2010 LE LONG DU TRAJET DU NAVIRE «ÉNEZ EUSSA III» DE LA COMPAGNIE MARITIME PENNAR BED MONTRANT UNE DIFFÉRENCIATION DES EAUX DE LA RADE DE BREST DE CELLES DE LA MER D'IROISE.

Méandrement des rivières à berges végétalisées

Cette étude, menée en collaboration avec l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), porte sur l'acquisition de données expérimentales sur le phénomène de méandrement/divagation des rivières. Ces données servent à la validation d'une routine de calcul permettant de prédire l'évolution morphodynamique des cours d'eau naturels.

La première étape (2009-2010) a été consacrée à une étude bibliographique avec la réalisation de la plateforme expérimentale. Elle s'inspire du montage expérimental américain (utilisé par Michal Tal arrivée en post-doctorat au LHSV) avec 2 nouveaux développements métrologiques : un système de recirculation de sédiments, mesure de la topo-bathymétrie par une méthode de Moiré d'ombres.

Le laboratoire a mené une première expérimentation sur l'été et l'automne 2010, objectif : valider les données numériques. Une campagne expérimentale sera réalisée cette année par un étudiant de l'IPGP dans le cadre de son master.



DE GAUCHE À DROITE :
OLIVER BOUCHER ET DAMIEN PHAM VAN BANG
DU LABORATOIRE DES SCIENCES DE L'HYDRAULIQUE,
ST VENANT



CANAL HYDRAULIQUE

Ecomod 3-D, le Pr Dan N'Guyen a utilisé son modèle pour étudier l'asymétrie de la marée dans l'estuaire de la Gironde

En propageant dans l'eau peu profonde des plateaux continentaux et des estuaires, les marées produisent des «overtides» de haute fréquence comme quadriennales (M4) et sexte-diurnales (M6) aussi bien que plusieurs autres. L'«overtide» M6 est produite par la friction quadratique. La M4 est produite principalement par des termes non-linéaires dans les équations de mouvements et la continuité, mais la friction peut aussi jouer un rôle mineur(secondaire).

Les «overtides» deviennent importantes quand la proportion d'amplitude de la marée à la profondeur d'eau est significative. L'addition des «overtides» à la composante M2 déforme des courants sinusoïdaux de la marée pour devenir asymétrique. L'asymétrie de marée modifie nettement la nature «dominant» en jusant et ou en flot et donc le transport sédimentaire d'un estuaire. C'est pourquoi l'étude de l'asymétrie de la marée est nécessairement préalable pour toutes études de transport sédimentaire.

Comparaison des modèles 'traceurs passifs' et modèles 'diphases'

Le modèle hydro-sédimentaire 3D (ECOMOD-3D) de l'estuaire de la Gironde s'appuie sur l'hypothèse (classiquement admise) de 'traceurs passifs' pour décrire la dynamique sédimentaire : les vitesses fluides et solides sont égales à l'exception de la vitesse verticale. Il considère alors deux couches verticales : «suspension» et «consolidation», séparées par une valeur 'arbitraire' de concentration (de l'ordre de 100g/L).



HASSAN SMAOUI, CHERCHEUR
AU LABORATOIRE D'HYDRAULIQUE
NUMÉRIQUE UTC/CETMEF

A la différence des modèles hydro-sédimentaires 'classiques' de type 'traceurs passifs', la modélisation diphasique calcule les vitesses de la phase fluide et de la phase solide en tenant compte des échanges de quantités de mouvement. Ce traitement permet de considérer le domaine de calcul dans son intégrité, sans le décomposer en couches par une concentration fixée *a priori*. Ainsi les phénomènes de sédimentation et de consolidation sont simulés dans tout le domaine.

Le laboratoire a revisité le travail effectué par Li et al (1994), et encadré par le Prof. Dan Nguyen, qui ont simulé la dynamique du bouchon vaseux en estuaire de la Gironde par une approche 'traceurs passifs' en 2D-XZ. Depuis le laboratoire reprend le même cas de validation (même maillage, même forçage hydrodynamique) pour comparer avec la nouvelle génération de modèle hydro-sédimentaire, de type diphasique.

La 2ème comparaison porte sur le cas test de clapage. Les récentes avancées tendent à invalider l'application d'un modèle de type 'traceur passif' même s'il est à pression non hydrostatique.



NICOLAS HUYBERCHTS, CHARGÉ
DE RECHERCHES AU LABORATOIRE
D'HYDRAULIQUE NUMÉRIQUE UTC/CETMEF

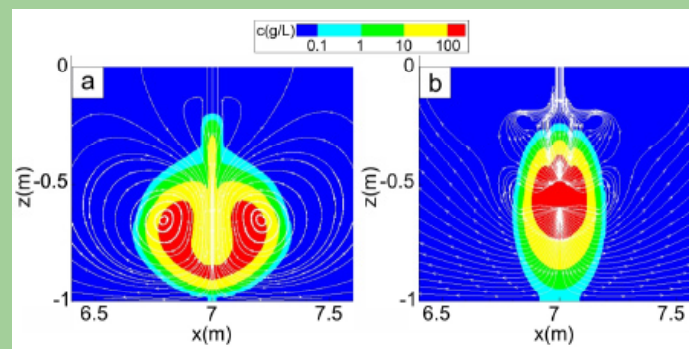


FIGURE 2 : TEST DE CLAPAGE – DÉVELOPPEMENT DU PANACHE DE SÉDIMENTS PAR LE MODÈLE DIPHASIQUE NSMP (GAUCHE), PAR UN MODÈLE MONO-PHASIQUE (MILIEU) ET L'ÉVOLUTION DE LA FORME DU PANACHE OBTENUE PAR CES DEUX APPROCHES, COMPARÉE AVEC LES RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

La méthode DDA pour calculer la stabilité des digues

En collaboration avec l'UTC (laboratoire Roberval), le CETMEF développe de nouvelles méthodes numériques pour la prédiction de la stabilité des digues en enrochements. Elles allient un logiciel de calcul de fluide pour déterminer les contraintes exercées par les vagues et les courants sur la digue, un modèle de contact basé sur l'approche DDA (discrete discontinuous analysis) pour déterminer les efforts entre les blocs, et une modélisation des blocs rocheux par éléments finis.

Cette nouvelle approche se distingue par son caractère naturel, dans lequel les blocs sont considérés comme éléments individuels, et non dans une formulation homogénéisée comme cela est réalisé par les expressions empiriques.

Le modèle, dont le développement s'est achevé en 2010, a été validé sur des résultats expérimentaux réalisés en canal à l'université du Havre, où une digue réduite composée d'éléments à géométrie simple (cylindres, sphères) a été reconstituée.

Un nouveau chercheur

Le laboratoire d'hydraulique numérique (CETMEF-UTC) a vu l'arrivée en décembre 2010, d'un nouveau chargé de recherches, Nicolas Huyberchts.

Ingénieur, titulaire d'un doctorat en sciences appliquées de l'université libre de Bruxelles, Nicolas est passé par le laboratoire Saint Venant avant d'arriver à Compiègne. Aux côtés d'Hassan Smaoui, il mènera des recherches dans les domaines de l'hydronynamique, du transport de sédiments et de la modélisation numérique.

ORGANISATION

Le CETMEF adapte sa structure

L'affirmation de la transversalité et de l'agilité

2010, année de l'adaptation ! Le Centre a revu son organisation afin de gagner en transversalité et en agilité.

Agilité ? C'est le sens du dispositif à trois étages : un arrêté ministériel fixant les grandes lignes de l'organisation, la décision du directeur venant la préciser en division et missions et, dernier étage, des organigrammes fonctionnels détaillés allant jusqu'au poste de travail. Désormais, toute nouvelle adaptation s'opérera aisément par simple décision. C'est essentiel : il offre au service l'agilité dont il a besoin dans un environnement de plus en plus changeant, contraignant et exigeant.

L'autre grand axe, c'est celui de la **transversalité** : un seul et même département traite du portuaire et du fluvial, trois laboratoires regroupés au sein de la direction scientifique et, enfin, une même division en charge de l'hydraulique, qu'elle soit maritime ou fluviale.

C'est ainsi que le Centre continuera d'améliorer son offre globale de service. C'est aussi de cette manière qu'il évoluera vers une organisation en mode projet encore plus souple et réactive.

Le groupe de direction



DE GAUCHE À DROITE : JEAN-JACQUES QUINQUIS, PHILIPPE SERGENT, JOËL L'HER, OLIVIER PIET, JEAN-YVES LE VEN, NICOLAS GUYOMARCH, GUILLAUME PENSIER, MICHEL MARCHI

2 missions transversales
 3 laboratoires
 4 directions sectorielles
 6 départements
 15 divisions



STRATÉGIE

Le Centre se dote d'une stratégie à moyen terme

Cap 2020 : une vision renouvelée

Recherche
Innovation

Durabilité
Préservation

Aléa
Vulnérabilité

Sécurité
Sûreté

Réseaux
Partenariats

Agilité
Equipe Projet

Paris-14 décembre 2010- Le comité d'orientation du CETMEF, présidé par Gérard Patey, approuve la vision stratégique du Centre.

«Acteur du développement durable, le CETMEF est le centre français d'expertise scientifique et technique dans les domaines de l'hydraulique et des transports maritimes et fluviaux reconnu tant au plan national qu'international. Il est référent technique pour la France dans la chaîne d'élaboration, d'adoption et d'application des directives, règlements et normes internationaux. Connecté au monde technico-économique, le Centre produit des bases de données, des logiciels et des guides sur les règles de l'art et appuie l'ingénierie privée à l'international. Il qualifie des systèmes d'aides à la navigation et de surveillance du trafic maritime depuis la conception jusqu'au maintien en conditions opérationnelles lorsque le niveau d'expertise l'exige. Il valorise ses travaux de recherche ainsi que ceux conduits par ses partenaires par des actions communes permettant le développement et la mise en œuvre de systèmes innovants dans ses champs de compétence (maritime, côtier, portuaire, fluvial, télécommunications). Composé majoritairement de personnels d'études et de recherche, il privilégie un fonctionnement transversal par l'organisation d'équipes-projet.»



RETROUVEZ-LE SUR NOTRE SITE :
WWW.CETMEF.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR

Nos quatre orientations stratégiques



Catalyser la recherche et l'innovation au bénéfice du maritime et du fluvial

Développer un véritable continuum recherche, méthodologie, outils et applications au profit de la communauté maritime, côtière portuaire et fluviale.



Soutenir le transport durable, l'aménagement durable et la préservation environnementale

Répondre aux enjeux croissants de la massification du transport, de l'aménagement durable, de la préservation de l'environnement et de la gestion raisonnée de la ressource



Réduire les risques hydrauliques et industrialo-portuaires

Contribuer à la chaîne de sécurité depuis l'aléa jusqu'à la gestion de la crise, en passant par l'aide à la prévision, à la prévention et à la protection.



Innover au profit de la sécurité et de la sûreté des transports maritimes, fluviaux et routiers

Partager les savoirs, densifier les liens, les échanges et les collaborations, pénétrer le tissu de R&D régionale, se renforcer à l'international.

Direction **SCIENTIFIQUE**

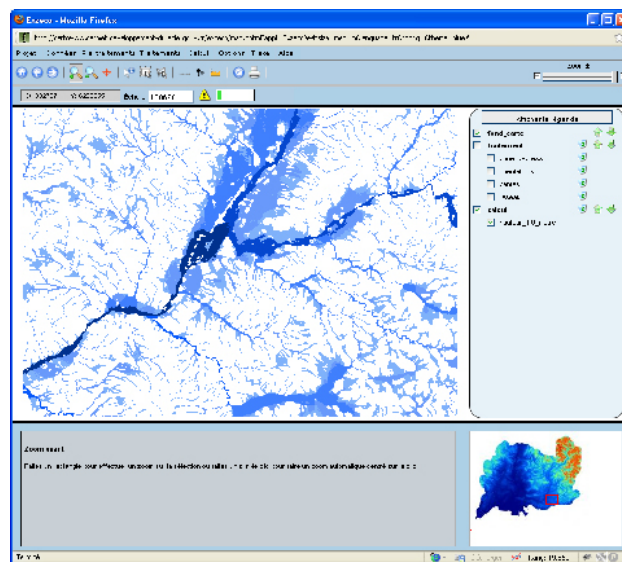
Exzeco, Theseus ou encore Amice, voici quelques uns des développements ou des projets de recherche qui mobilisent les équipes de la direction scientifique. 2010 a marqué un pas avec l'industrialisation d'Exzeco, le code d'extraction des zones d'écoulement et la publication d'une analyse détaillée des structures de gestion de la crise inondation dans le bassin de la Meuse. Philippe Sergent retrace l'essentiel de l'année.



PHILIPPE SERGENT,
DIRECTEUR SCIENTIFIQUE

Q- Côté hydrographie, cartographie du ruissellement, quel est l'élément fort de l'année ?

Philippe Sergent- De toute évidence, c'est ExZEco, le code d'extraction des zones d'écoulement. Ce code se fonde sur l'utilisation de méthodes classiques d'analyse topographique pour l'extraction du réseau hydrographique à partir de bruitage du Modèle Numérique de Terrain (MNT) initial. Pour faire court, ce sont des méthodes équivalentes au remplissage des fonds de thalwegs avec une certaine hauteur d'eau. Au préalable, le MNT est traité au format raster, à partir de l'algorithme de Darboux-Planchon, pour éliminer les cuvettes et gérer les zones plates. Ensuite, la détermination du sens d'écoulement du réseau hydrographique est réalisée par la méthode D8. Le résultat final est la matrice des maximums des surfaces drainées calculées pour chaque pixel. Je précise que les zones basses hydrographiques créées sont une approximation des zones potentiellement inondables dans les parties amont des bassins versants.



INTERFACE DU LOGICIEL I-EXZEco

Q- Travaillez-vous seul sur ce code ?

PS- Non, c'est le fruit d'un travail d'équipe. Le concept a été développé initialement dans le cadre de l'opération de recherche 11R081 du LCPC. Ensuite, le CETE Méditerranée l'a mis au point sous le système ARCGIS. Sur 2010, nous avons réalisé son industrialisation pour obtenir des résultats France entière.

Q- Comment fonctionne ExZEco ?

PS- L'application comprend une interface graphique conviviale, un outil de visualisation et de mise en page des résultats et des fonctions d'exportations des résultats pour l'utilisation sous des outils SIG classiques. La diffusion par mode web offre l'énorme avantage de rendre le code accessible avec un simple navigateur. Elle ne nécessite aucun téléchargement préalable et est utilisable de n'importe quel endroit à partir d'une connexion Internet. De plus l'exécution des programmes de calcul se réalisant en déporté sur un centre de calcul spécifique, les ressources locales nécessaires sont minimales. J'ajoute que les résultats d'EXZEco sont utilisés en complément de l'information existante sur les zones inondables dans le cadre de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation.

Q- Venons aux projets de recherche. Quels ont été les travaux 2010 en la matière ?

PS- En fait, le Centre nourrit plusieurs projets de recherche. Je citerai d'abord ceux financés par l'Union Européenne : AMICE (adaptation of the Meuse of the climate evolution) et THESEUS (Innovative technologies for safer European coasts in a changing climate). AMICE est un projet sur 4 ans. AMICE vise à développer les connaissances sur l'impact du changement climatique sur



des bassins versants et à améliorer la coopération entre pays voisins - Belgique, Allemagne, Pays-Bas et France - pour une gestion intégrée du fleuve. Il finance également une dizaine d'investissements structurels de protection sur le bassin. En 2010, le Centre s'est impliqué dans l'établissement d'un rapport décrivant l'hydrologie présente et future du bassin versant. Pour mener à bien ce travail, nous nous sommes appuyés sur des modèles climatologiques du siècle à venir. Nous les avons traduits en évaluant le niveau des précipitations. Nous avons mis au point un modèle hydraulique en couplant entre eux plusieurs modèles nationaux. Ce modèle nous donne la propagation de la crue de l'amont jusqu'à l'aval. Mais, AMICE, c'est aussi la coopération entre Etats dans le domaine de la gestion des crises liées aux inondations. C'est ainsi que le projet a permis la publication d'une analyse détaillée des structures de gestion. Forts de cette analyse, les partenaires développent maintenant une nouvelle plateforme cartographique collaborative pour faciliter l'échange des informations entre organismes opérationnels et cellules de crise en période d'inondation. Elle sera expérimentée en novembre 2011 dans le cadre d'un exercice international de gestion de crise associant préfetures, pompiers, communes, gendarmerie, services de prévision des crues.



Q- Vous citez le projet THESEUS. Lancé fin 2009 pour 4 ans, ce projet est coordonné par l'université de Bologne. Il vise à développer des technologies innovantes pour faciliter l'adaptation des régions littorales au changement climatique. Que retenir de l'année écoulée à son sujet ?

PS- THESEUS, qui rassemble 31 organismes représentant 17 pays, aborde tous les thèmes de la gestion du littoral, depuis la planification urbaine jusqu'aux impacts socio-économiques des crises en passant par la préservation de la biodiversité ou l'aménagement de structures de protection. En 2010, des premiers travaux ont permis de quantifier les facteurs de risques sur un site pilote, l'estuaire de la Gironde. Grâce à des scénarios

de vent développés jusqu'en 2100, le CETMEF a déterminé les conditions de mer futures. On remarque notamment que si la houle au large ne changera que faiblement, l'augmentation du niveau de la mer, prévue entre 40 et 60 cm, en revanche, modifiera de façon conséquente les houles aux ouvrages. Les surcotes seront plus fréquentes. Nous compléterons le modèle pour traduire ces résultats en termes d'impacts sur le territoire. Précision importante : le CETMEF est leader européen d'une tâche visant à développer des recommandations pour l'élaboration de plans d'évacuation. Des travaux préparatoires ont permis d'aboutir à une méthodologie. Expérimentée sur l'estuaire de la Gironde en 2011, elle sera améliorée et validée sur deux autres sites en Europe.

Q- Côté projets de recherche nationaux ou régionaux, qu'en est il de 2010 ?

PS- C'est justement l'année de lancement de deux projets : SAO POLO (Stratégie d'Adaptation des OUVRAGES DE PROTECTION MARINE ou des modes d'occupation du littoral vis-à-vis de la montée du niveau des mers et des océans) et EMACOP (Énergies Marines Côtières et Portuaires). Commençons par SAO POLO qui est financé par le MEDDTL dans le cadre du programme GICC (Gestion et Impact du Changement Climatique). Sachons-le : l'une des premières conséquences du changement climatique est la remontée du niveau moyen des mers qui influera sur le déferlement bathymétrique en zone côtière conduisant à des conditions de houles plus fortes à la côte. Ces conditions plus sévères se traduiront par une réduction de la stabilité des enrochements des digues à talus et par des franchissements plus conséquents. Les ouvrages situés en faibles profondeurs seront les plus sensibles. Pour une hausse d'un mètre, ils devront être rehaussés de deux à trois mètres pour conserver la même performance en terme de franchissement. En outre, ils subiront une augmentation des dommages non négligeable. Pour conserver les mêmes conditions de stabilité, les blocs de ces ouvrages peuvent voir leur masse plus que doubler.

Q- Face à cette évolution, quels axes d'adaptation des structures se dégagent ?

PS- Ils sont au nombre de trois. *Primo*, limiter le franchissement (par exemple en modifiant le mur de couronnement). *Deuxio*, améliorer la stabilité de la carapace (en ajoutant une couche d'enrochements supplémentaire ou en adoucissant la pente). *Tertio*, réduire les sollicitations extérieures, la houle en implantant un ouvrage détaché ou en assurant un rechargement de sable.

Q- L'autre projet national, c'est EMACOP.

PS- Point essentiel : EMACOP est labellisé par le Réseau Génie Civil et Urbain. Que vise -t-il ? L'équipement en dispositif de récupération d'énergie hydraulique d'ouvrages multifonctionnels sur petits fonds. Le projet a d'abord pour objectif de mieux caractériser le potentiel exploitable et le rendement des technologies existantes afin d'aider le maître d'ouvrage dans ses choix d'aménagement. Avec une attention particulière quant à sa capacité à fonctionner ou par défaut à se maintenir en état lors d'évènements extrêmes.

Q- Quels sont les types d'ouvrages visés ?

PS- Les ouvrages portuaires, côtiers ou routiers littoraux. On distinguera la construction d'ouvrages neufs et l'adaptation d'ouvrages anciens.

Q- Et quelle énergie précise recherche-t-on dans ce projet ?

PS- Il y en a trois : la houle, de la marée et des courants. Le calcul du potentiel houlomoteur exploitable demandera un travail d'adaptation particulier des bases de données existantes. Celles ci ne prennent pas en compte l'effet de la marée sur la houle qui devient très important en petites profondeurs.



ILLUSTRATION : PROJET DE COLONNE D'EAU OSCILLANTE À MUTRIKU (ESPAGNE)

Q- EMACOP entre-t-il dans la thématique de la protection du trait de côté ?

PS- Oui. L'impact hydrosédimentaire des systèmes sera analysé pour utiliser au mieux les systèmes houlomoteurs pour la protection du trait de côte. De même, la réduction de la houle réfléchiée sur les digues pourrait avoir un effet bénéfique sur l'érosion côtière. Cette étude d'impact hydrosédimentaire doit se dérouler à une échelle dite régionale. Une interface sera développée entre les résultats des études locales autour de l'ouvrage et les modèles régionaux. De plus, EMACOP contient un volet innovation technologique important. Cette innovation pourra porter soit sur l'adaptation de technologies existantes, soit dans la proposition de nouveaux concepts. Sur ce dernier point, quelques objectifs technologiques sont mis en avant : adapter un dispositif sur un ouvrage ancien, exploiter au mieux la réflexion de la houle sur les ouvrages, réduire l'érosion côtière sur des ouvrages détachés, stocker l'énergie marémotrice dans des digues réservoir, récupérer l'énergie marémotrice dans les bassins à flots, récupérer à la fois l'énergie de la houle et des courants sur des rotors d'hydroliennes, ...

Q- L'applicabilité de ces concepts sera-t-elle testée ?

PS- Oui. Une quinzaine de sites pilotes a été proposée afin de couvrir la diversité des configurations du littoral français et de pouvoir traiter une variété suffisante d'ouvrages et de forçage hydrodynamique. Les sites sont répartis sur la façade Atlantique, Manche – Mer du Nord et Océan Indien. Ce travail devrait permettre d'estimer le coût du kWh associé à un dispositif de récupération d'énergie.

Q- L'assimilation de données est un enjeu essentiel pour le Centre. C'est le cas, par exemple, pour les modèles hydrauliques ou hydrologiques. Que retenir dans ce domaine ?

PS- Principalement les travaux menés, avec le service de prévision des crues, sur le bassin versant de l'Oise et de l'Aisne.

Nous utilisons désormais couramment les modèles hydrologiques pour alimenter les modèles hydrauliques. Objectif : prévoir les crues. Ces modèles hydrologiques permettent d'obtenir des débits à injecter en entrée des modèles hydrauliques.

Mais, ils demandent à être recalés régulièrement afin de maintenir la qualité de la prévision. C'est tout l'intérêt des techniques d'assimilation de données. Nous avons donc développé un filtre de Kalman à partir du modèle hydrologique SCS-PQ et l'appliquons depuis 2007. Ce filtre est étendu, discontinu et à dimension variable.

Depuis, nous avons constaté que l'assimilation de données par passage par le filtre de Kalman améliore de manière substantielle le critère de Nash : l'assimilation des mesures de débits permet de doubler le coefficient de Nash.

Autre chantier de recherche pour 2011 : le poids donné au débit du ruissellement masque toute assimilation sur les autres variables d'état que sont les hauteurs d'eau dans les réservoirs et le débit de ressuyage.

A nous donc d'affiner l'assimilation de l'ensemble des variables d'état.

BRUNO BADER, EXPERT EN CALCUL
ALGORITHMIQUE

Un Wiki pour les hydrosystèmes

Bruno Bader, expert en calcul algorithmique

Le CETMEF a développé la partie technique du wikhydro, quelle est la finalité de ce produit ?

Projet fédératif des acteurs de l'eau, WikHydro permet de partager savoirs et savoir faire dans un environnement dynamique et interactif via les technologies du web. Aménageurs, gestionnaires, chargés de la police de l'eau ou de la prévision des crues, services intervenant sur les hydrosystèmes (cours d'eau, estuaires, littoral), tous ont besoin de disposer d'une vision à la fois intégrée et précise de leur domaine. De même, le grand public connaît peu la dynamique des hydrosystèmes et les problématiques en matière de qualité des eaux, d'accessibilité, de propagation des crues, de corridor écologique.

WikHydro répond à ces besoins. Il offre un environnement pour produire et mutualiser de la connaissance, intégrer de nouveaux supports simples à appréhender et créer ainsi un corpus commun sur les hydrosystèmes.

Comment fonctionne t-il ?

La plateforme utilise trois types d'outils interfacés permettant au contributeur de concevoir des pages riches pouvant intégrer de multiples sources multimédia. Tout d'abord, un wiki qui va permettre aux divers acteurs du domaine de constituer une base de connaissance commune sur les processus et les métiers. Puis, un outil de gestion de contenu d'entreprise «Alfresco» qui assure la gestion des documents, la recherche avancée et la mise en œuvre de workflow. Enfin, une cartographie des documents géoréférencés sur la base d'une API développée par l'Institut Géographique National.

Pour découvrir le wikhydro

Le site du projet : <http://www.wikhydro.org>, accessible en consultation sans restriction. Le site géoportail <http://www.geoportail.fr> qui intègre une couche favorisant la communication sur les hydrosystèmes.

Direction de l'Ingénierie

**Xynthia est l'évènement majeur de l'année.
Pour les équipes de l'ingénierie,
c'est une mobilisation importante
comme chef de file sur les submersions marines.
Capitalisation des interventions du réseau scientifique
et technique, journée retour d'expérience de juin 2010,
expertises des zones de solidarité : autant de temps forts de
l'année. Sans oublier le projet International Levee Handbook.
Exemple de production méthodologique.
Retour sur 2010 avec Olivier Piet, le directeur de l'ingénierie.**



OLIVIER PIET,
DIRECTEUR DE L'INGÉNÉRIE

Q- Le Centre a pour vocation de publier des guides méthodologiques. Que pouvons nous retenir de l'année 2010 dans ce domaine ?

Oliver Piet- 2010 restera une année bien remplie en termes de publications. Car nous avons enrichi notre catalogue de 7 nouvelles publications. Au-delà du nombre, il faut noter la diversité des thématiques traitées. Je citerai trois exemples. Notre production est allée de la canalisation et du câble sous-marin au raccordement des équipements dynamiques de la route aux centres de gestion de la route en passant par le retour d'expérience sur les désordres (et leur réparation) que connaissent les digues et les barrages. Sans oublier la qualité des eaux ou la distribution granulométrique des sédiments de fond. On le voit, les sujets sont variés.

Q- D'autres projets de publication portés en 2010 ?

OP- Et presque aboutis : c'est le cas du guide sur les moyens de transmission, de détection et de localisation des bateaux dans les tunnels canaux. Je citerai aussi quatre projets de guides déjà bien avancés. Deux directement environnementaux : méthodologie du suivi environnemental des aménagements et plan de gestion des dragages fluviaux. Deux touchant soit à la sécurité, c'est le cas du guide sur la continuité des transmissions dans les tunnels routiers, soit aux services multimodaux avec le guide sur la productivité des terminaux à conteneurs.

Q- Au-delà de cette production méthodologique, avez vous d'autres exemples de diffusion de connaissances ?

OP- Oui. Bien sûr la 8ème édition des journées scientifiques et techniques, nos JST. C'était en décembre à Brest. Mais aussi les journées «port et environnement» de mars 2010, au Havre. Pour la première fois, tous les acteurs du monde portuaire concernés par les enjeux environnementaux avaient décidé de se retrouver autour de cette thématique

«port et environnement». Ingénieurs, chercheurs, autorités et opérateurs portuaires ainsi que les représentants des administrations européenne et française ont pu, à cette occasion, confronter leurs points de vue et apports à la lueur du Grenelle de l'environnement.

La conception et l'exploitation des installations portuaires étaient ainsi au cœur des débats de cette journée organisée par le CETMEF, le grand port maritime du Havre (GPMH) et AIPCN France.

Plusieurs projets européens ont été exposés autour des thématiques de la réduction de la consommation d'énergie, des émissions de GES, de l'atténuation des nuisances générées par le bruit des opérations portuaires et l'amélioration des systèmes d'information.

Q- En lien ou pas avec la production méthodologique, le CETMEF exerce une fonction de tête de réseau des centres d'études techniques de l'équipement dans ses domaines de compétence ? Comment cette fonction a évolué sur l'année écoulée ?

OP- Notre rôle de tête de réseau a encore pris de l'importance sur 2010. Nous y animons le travail de 15 équivalents temps plein. Et puis, il y a les 2 PCI dont nous avons la responsabilité : d'une part, celui dédié aux infrastructures portuaires maritimes ouvrages de protection du littoral et, d'autre part, celui constitué autour de la connaissance des ouvrages hydrauliques et de la morphodynamique fluviale. Il faut aussi citer, car c'est important, les applications satellitaires et les télécommunications.

Q- Le CETMEF réalise également différentes missions d'expertises sur projets, il réalise aussi des prestations pour compte de tiers, pouvez-vous nous en parler ?

OP- Effectivement, l'année 2010 a été marquée par de nombreuses missions. Dans des domaines très différents d'ailleurs. Je pense bien sûr à l'ensemble des missions

effectuées auprès de Voies Navigables de France. Mais aussi sur de grands projets tels que le Mont Saint Michel, la route du littoral à la Réunion ou le choix de site Éolien Offshore. 2010, c'est aussi l'année du lancement d'un programme de conventions de prestation ou de partenariat sur les années à venir. C'est ainsi que nous avons signé une convention triennale avec le GPMH. Il s'agira pour nous d'intervenir sur des projets particuliers, complexes ou innovants. Intervenir sur ces projets nous permettra d'initier ou de nourrir des travaux de recherches et d'études ainsi que des publications méthodologiques.

La problématique «dragage» est un enjeu stratégique pour les gestionnaires de voies navigables. Quel est l'apport du Centre sur ce sujet ?

A la demande de VNF, nous avons piloté la rédaction d'un guide méthodologique sur les dragages d'entretien. Il s'adresse à tous les gestionnaires des voies navigables. Il s'inscrit dans un contexte d'évolution de la réglementation et de montée en charge des contraintes environnementales. Intitulé «Dragages d'entretien des voies navigables. Aide à l'élaboration et au suivi d'un plan de gestion pluriannuel», le guide est organisé sous forme de fiches pratiques et adopte un cheminement chronologique pour faciliter la démarche d'élaboration et de suivi des plans de gestion des dragages d'entretien spécifiques aux voies navigables.

Le Centre dispose de connaissances en matière de voies navigables et en environnement, c'est donc tout naturellement que VNF a fait appel à notre expertise. Nous nous sommes appuyés également sur les CETEs de Lyon et Nord Picardie pour la rédaction de ce document en phase de finalisation, qui sortira mi 2011.



Sylvie Nouvion-Dupray,
CHARGÉE D'ÉTUDES A PILOTÉ LE GROUPE
DE TRAVAIL «DRAGAGES D'ENTRETIEN»

Le port marchand du futur



Michel Maria, chef de la division transport durable

Développement durable, port du futur, quelle articulation entre ces 2 concepts ?

Augmenter la part de marché des ports français en Europe, promouvoir des filières logistiques internationales durables, anticiper les conflits d'usage sur le littoral, diminuer les rejets de GES*, voici quelques uns des enjeux majeurs de développement durable auxquels les ports doivent répondre. Pour concevoir les ouvrages, les gestionnaires de ports doivent prendre en compte le changement climatique, l'élévation du niveau de la mer, et la course au gigantisme des porte conteneurs.

Pour faire face à ces enjeux, la réforme engagée en 2008 a recentré les autorités des grands ports maritimes sur leur mission d'aménageur. Dans le cadre du Grenelle de la mer, le comité opérationnel «Port Marchand du futur» a proposé des modalités de mise en œuvre concrètes et concertées. Jean Yves Le Ven, directeur du CETMEF y a participé en tant qu'expert.

Quelles sont les autres implications du Centre ?

Le rapport remis par ce comité en Juin 2010 constitue une première base de travail, sur laquelle le Centre s'appuie pour organiser ses actions propres et fédérer les énergies. Nous avons un rôle de catalyseur, aux cotés des acteurs institutionnels en lien avec les pôles de compétitivité et l'ingénierie. On retrouve le CETMEF sur les énergies marines renouvelables, l'éco conception des infrastructures portuaires, la prise en compte des risques naturels liés au changement climatique et à l'élévation du niveau de la mer...»

Direction Technique

Surveillance, signalisation, données de houle, lutte contre les pollutions marines, la direction technique a mené de front de nombreux programmes sur 2010, sans oublier une activité télécommunication routière et fluviale particulièrement riche.

Jean-Jacques Quinquis, directeur technique, revient sur les temps forts de l'année.



JEAN-JACQUES QUINQUIS,
DIRECTEUR TECHNIQUE

Q- Côté surveillance de la navigation maritime, quelles ont été les grandes réalisations de l'année écoulée ?

Jean-Jacques Quinquis- Je citerai d'abord les études et l'assistance aux services. Et, plus particulièrement, quatre actions principales. Tout d'abord, la mise en place d'un référentiel documentaire des systèmes et de leur architecture, partagé avec les CROSS. Engagée en 2009, cette action s'est concrétisée fin 2010 par la finalisation de l'arborescence et la mise en place des premiers documents techniques. Ensuite, nous nous sommes engagés dans une démarche de positionnement en qualité de référent national pour la diffusion de la donnée AIS. Nous y travaillons de concert avec les administrations centrales et le Secrétariat Général à la Mer. Enfin, comme expert auprès de la direction des affaires maritimes, le Centre a participé aux projets de traitement de l'information et de système d'échange des données au niveau européen (projet VMS, projet VTS-Radar de l'EMSA). Sur le champ de l'innovation, nous avons multiplié les réunions de suivi des projets des pôles de compétitivité. Ceci nous a valu notamment d'être retenu par le CNES comme expert dans l'évaluation du projet européen d'AIS satellitaire de l'ESA.

Q- Dans ce même domaine, quelles sont les autres actions principales ?

JJQ- Elles ont trait à la direction des investissements. Sans toutes les citer, j'en évoquerai cinq. Premièrement, l'achèvement du plan modernisation des CROSS : nos équipes ont réalisé ou renforcé la quasi-totalité des stations radio VHF et MHF. Deuxièmement, l'installation définitive du Système de Gestion des Voies de Télécommunications sur les 3 CROSS de la Manche. Troisièmement, nous avons finalisé les études techniques de remplacement du système de diffusion NAVTEX, d'un projet d'implantation d'un réseau de stations VHF en Polynésie et d'acquisition d'émetteurs-récepteurs VHF de nouvelle génération. Quatrièmement, SPATIONAV. Nous avons participé à la maîtrise d'œuvre

des projets mutualisés avec la Marine Nationale (réalisation de Spationav V1, étude de Spationav V2, spécifications des goniomètres de sauvetage). Reste, l'IP : après une première étude de faisabilité du passage sous IP des liaisons des CROSS, nous avons défini un programme d'adaptation du réseau et des interfaces avec les équipements en place, voire des équipements eux-mêmes (SGVT notamment). Une première liaison a été installée au CROSS Antilles-Guyane.

Q- Passons à la signalisation maritime : pouvez-vous nous présenter les grandes réalisations de l'année écoulée ?

JJQ- Avant de revenir sur quelques une des ces actions, je souhaite mettre l'accent sur l'innovation. Une fois encore, le Centre s'est mobilisé dans ce domaine. Un exemple : nous avons testé en fin d'année le premier prototype de feux à Diodes Electroluminescentes. Ce programme permettra de réaliser de substantielles économies sur les déplacements liés au remplacement des sources lumineuses sur les feux et phares en mer. Mais nous portons d'autres programmes innovants, je pense, par exemple, aux feux à led longue portée, à l'ASI AtoN et à la supervision des stations de diffusion des données AIS d'aides à la Navigation. C'est une préconisation des instances internationales : il s'agit de contrôler l'intégrité des données transmises par les transpondeurs AIS mis en place sur des bouées de balisage maritime. Nous avons installé le superviseur début décembre 2010. Il entrera en phase de test d'ici la fin de l'année.

Q- Au-delà de l'innovation, quelles autres grandes actions avez-vous menées ?

JJQ- Primo, la modernisation des établissements de signalisation maritime (ESM) fixes, je pense, par exemple, aux phares de la Hague, de Cordouan ou de Cap Fréhel. Côté ESM flottants, c'est la poursuite du programme bouées pour sites difficiles. Avec, en particulier, des études préalables qui

se révèlent plus complexes que prévu ! *Deuxio*, nous avons maintenu notre action de globalisation d'achats d'équipements nouveaux, à portée nationale ou pour lesquels la fourniture locale n'existe pas ou n'est pas pertinente. Quelques exemples : les chaînes et accessoires, les pièces détachées de bouées et les bouées pour sites difficiles. *Tertio*, l'expertise technique : le Centre a examiné plus de 120 projets de balisage provenant du maritime ou du fluvial. Par ailleurs, en matière de valorisation du patrimoine, nous avons piloté un programme d'études confié aux CETEs : missions d'expertise en génie civil, prestations d'assistance pour la recette de marchés industriels et mise au point d'un outil informatique en appui de la méthode VSC d'aide à la décision dans le domaine de la programmation de la maintenance.

Q- Qu'en est il des données de houle ?

JJQ- Le CETMEF a poursuivi en 2010 l'exploitation des capteurs de houle, engagé le processus de positionnement du service en qualité de service référent pour la donnée de houle. Nous avons également acquis une bouée neuve pour garantir une meilleure disponibilité du réseau.

Q- Pouvez vous revenir sur le programme d'évaluation et d'acquisition des matériels ?

JJQ- Nous avons réalisé la totalité du programme annuel sur les volets acquisition, formations et exercices. Je précise que ceci comprend le renouvellement des stocks POLMAR nationaux et la conduite du programme d'évaluation confié au CEDRE. J'ajoute que nous avons délivré 9 sessions de formation et conduit 4 exercices de déploiement sur le littoral. Enfin, toujours sur Polmar, nous allons au-delà de l'acquisition et de l'exercice. Nous avons apporté notre expertise au ministère pour la journée annuelle des correspondants locaux ainsi que dans les travaux d'élaboration du Guide de révision des plans ORSEC Polmar.



FORMATION DES PERSONNELS À L'UTILISATION DES MATÉRIELS ET AUX TECHNIQUES DE LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS PAR HYDROCARBURE

Q- Que retenir de l'activité télécommunications en 2010 ?

JJQ- Elle a été multimodale ! Routière d'abord : c'est la phase 1 bis du plan de modernisation du réseau radio des DIR pour laquelle la DGITM nous a chargés d'assurer la maîtrise d'ouvrage. Ceci consiste à étendre la couverture du réseau radio sur tout le périmètre d'une DIR en utilisant les technologies Internet ADSL pour les communications fixes. Nous avons réalisé le déploiement de ce réseau dans les DIR Centre Est, Est et Ile de France. Autre exemple routier : l'expérimentation numériques 40 MHz. Le Centre a expérimenté un système radio tout numérique déployé dans la DIR Sud Ouest (CASTRES). Ce système utilise une technologie numérique de multiplexage temporel de la voix et des données.

Q- Vous parliez multimodalité, qu'en est-il ?

JJQ- Je citerai deux exemples. D'une part, la retransmission radio dans les tunnels routiers et fluviaux. Nous sommes intervenus en AMO auprès de la DRIEA pour la modernisation des systèmes de retransmission radio dans les tunnels d'Ile de France. Nous avons aussi réalisé plusieurs projets de retransmission du réseau numérique ANTARES dans les tunnels routiers et fluviaux. D'autre part, la poursuite de la mise en conformité des réseaux des services de navigation avec le protocole d'accord conclu avec l'ARCEP et la Défense. Enfin, l'assistance à maîtrise d'ouvrage auprès des services de navigation de Lyon et Nancy pour la mise en œuvre respective des projets «Info Saône» et «Moselle Intelligente». Ces projets permettront le déploiement des services d'information fluviaux visés par la directive européenne RIS. Je pourrai aussi citer le dossier de consultation des entreprises du réseau radio numérique du service de la navigation de Strasbourg et la maîtrise d'œuvre du déploiement d'un système radio numérique sur le canal de Bourgogne.

Q- En matière portuaire, avez-vous travaillé sur les questions de sûreté ?

JJQ- Oui, bien sûr. Tout comme en matière fluviale d'ailleurs. Le Centre a conduit une étude de vulnérabilité du transport fluvial de conteneurs sur la Seine, entre Gennevilliers et Le Havre, en partenariat avec l'INERIS. Objectif : améliorer la sûreté de la chaîne logistique fluviale. Nous avons ainsi contribué à la mise au point de plans de sûreté expérimentaux pour les transporteurs fluviaux de passagers. Nous avons également poursuivi les études d'évaluation de l'impact du «scanning 100%» sur les opérations portuaires. A cette occasion, nos équipes ont entrepris la rédaction d'un guide méthodologique sur les protections périmétriques à mettre en place pour protéger les zones d'accès restreint des ports.

Les panneaux à message variable de la DIR Ile-de-France



Dominique Lerouillois,
chef de la division recherche, développement et expérimentation

Les PMV, une autre facette des missions du CETMEF ?

Fin 2009, la Direction Interdépartementale des Routes (DIR) Ile-de-France disposait de 44 panneaux à messages variables (PMV). Situés hors autoroutes, ils sont raccordés aux locaux techniques par des lignes spécialisées opérées par France Télécom. Or, ces lignes coûtent cher en fonctionnement et l'opérateur a décidé d'en abandonner progressivement l'exploitation. La DIR a donc demandé au CETMEF de mener une étude comparative sur les différentes

solutions de transmission susceptibles de les remplacer.

Quels critères ont guidé le choix ?

A partir des besoins existants, des évolutions souhaitées et des exigences de service, le CETMEF a analysé les différentes solutions envisageables (propriétaires comme la fibre optique et les liaisons radioélectriques privatives, ou fournies par des opérateurs comme les accès aux réseaux de téléphonie fixe (RTC, ADSL) ou mobile (GSM GPRS, 3G), par satellites et par liaisons Wimax) et les a classées en fonction de critères multiples (qualité, disponibilité, sensibilité à la crise, coûts,...).

Quel a été le choix retenu ?

A partir de cette étude, la DIR a choisi de basculer massivement ces PMV sur des accès filaires de type ADSL. Pour ceux qui ne pourraient être raccordés en ADSL, le CETMEF a recommandé des solutions de type Wifi (liaisons radioélectriques privatives) ou des accès GPRS ou 3G sécurisés.

Secrétariat Général

Adaptation de l'organisation, schéma directeur des compétences, nouvelle communication institutionnelle : le secrétariat général a vécu une année riche de nouveautés. Mais 2010, c'est aussi l'approbation du projet immobilier de nouveau siège. Au second semestre 2012, le Centre occupera un bâtiment neuf HQE basse consommation. Autre fait saillant : la mise en œuvre de la mutualisation ministérielle de certaines fonctions support. Sans oublier l'adoption du nouveau schéma directeur informatique et le développement d'une photothèque électronique.



NICOLAS GUYOMARCH, SECRÉTAIRE GÉNÉRAL

Q- Quels sont les faits marquants de l'année pour le secrétariat général ?

Nicolas Guyomarch- J'en retiendrai trois. Le premier, c'est le travail mené sur l'organisation du service. C'est d'ailleurs le travail d'une année et même un peu plus. Le secrétariat général, surtout le bureau du personnel et de la formation, a été au cœur du processus d'adaptation. Je pense bien sûr aux organigrammes fonctionnels. Mais aussi et surtout aux postes de travail eux-mêmes. Le bureau du personnel et de la formation a défini les emplois-type du service, construit les fiches d'emploi et les a traduites en fiches de poste. Nous disposons désormais d'une cartographie complète et détaillée de nos postes de travail au travers de fiches de poste homogènes. Et pour chacun de ces postes, nous avons défini les compétences attendues que ce soit en sensibilisation, en acquisition, en maîtrise ou en expertise. Il s'agit donc bien d'apprécier la compétence attendue tout au long de la tenue du poste.

Q- Est-ce que ceci vous aidera pour votre gestion prévisionnelle des emplois et des compétences ?

NG- Oui, bien sûr. Nous disposons déjà de 7 collectifs de compétences regroupant nos spécialités et de référentiels de compétences s'appliquant peu ou prou à ces mêmes collectifs. Mais notre nouvelle cartographie des postes de travail nous permet d'aller plus loin. Premièrement, nous pourrions véritablement travailler sur les postes de travail eux-mêmes au-delà des agents qui les occupent. Deuxièmement, nous pourrions nous appuyer sur les compétences individuelles attendues pour construire des parcours d'acquisition, de renforcement ou d'approfondissement des compétences. Ceci rejoint notre nouvelle politique de formation. Enfin, nous pourrions travailler sur les évolutions des grands équilibres du Centre entre directions sectorielles, secrétariat général compris. Nous travaillerons alors autour de notre compétence collective.

Q- Vous citez deux autres faits marquants, quels sont -ils ?

NG- Le deuxième, c'est l'action de formation du service. D'ailleurs, je devrais dire de compétences. Grâce à l'expertise du Centre de Valorisation de la Ressource Humaines d'Arras (CVRH), nous nous sommes dotés d'un schéma directeur de compétences définissant nos orientations, nos axes, nos actions et nos priorités de formation sur trois ans. Et dès 2010 nous avons mené une action forte de formation.

Avec deux principes. *Primo*, passer du simple recueil des attentes exprimées par nos collaborateurs à un juste équilibre entre besoins identifiés par le management et ces mêmes attentes.

Deuxio, aller volontairement vers celles et ceux de nos collaborateurs qui, par le jeu des simples attentes exprimées, recevaient jusqu'à présent le moins de formation alors même qu'ils étaient souvent les premiers à être concernés par l'évolution de nos missions, de nos métiers et nos modes de travail.

Q- Et la mutualisation de la fonction support ?

NG- C'est le troisième fait marquant de l'année. C'est évidemment quelque chose d'essentiel sur 2010. Nous avons transféré une partie de nos activités de gestion administrative du personnel et de la paie vers la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Picardie.

Nous avons fait la même chose pour la gestion comptable et financière avec la direction régionale de l'agriculture, de l'alimentation et des forêts également sur Amiens.

Pour les équipes du Centre, c'est un vrai changement. Exemple : cesser d'être des comptables pour être pleinement des gestionnaires budgétaires.

Nos équipes ont eu à apprendre à travailler ensemble et en confiance avec leurs homologues régionaux. Désormais, cette relation de confiance existe : à nous tous de la faire vivre avec nos collègues d'Amiens.

Q- Sur ses autres champs d'activité, que peut on dire de l'année 2010 ?

NG- Plusieurs choses. Tout d'abord, côté communication. Bien sûr l'organisation de la 8ème édition de nos Journées scientifiques et Techniques : organisation de l'évènement, site internet dédié, évaluation de la satisfaction et j'en passe. Les JST sont toujours un temps fort pour l'équipe communication. Autre nouveauté 2010 : le Centre s'est doté d'une nouvelle plaquette institutionnelle d'ailleurs disponible sur notre site internet. L'équipe de communication a également refondu l'intranet : architecture, navigation, contenus, le travail se poursuit d'ailleurs sur 2011. Ensuite, côté information et édition. Ici, le projet majeur en 2010, c'est la photothèque électronique. L'équipe a travaillé sur deux chantiers parallèles. La construction de l'outil photothèque et la numérisation des 5000 premières photographies qui seront disponibles vers la fin mai 2011. Enfin, côté logistique. Nous avons poursuivi notre action d'optimisation de l'achat support par la globalisation et l'homogénéisation qui permet le recours aux solutions interministérielles, ministérielles ou aux centrales.

Q- Et le projet de nouveau siège ?

NG- 2010 restera comme l'année de la finalisation du projet. Nous avons obtenu le feu vert du comité stratégique ministériel. Nous avons également travaillé sur le projet de bail en vue d'une signature par France Domaine sur 2011. Avec, à ce jour, le projet d'une entrée dans les lieux à la mi 2012. Nous occuperons 1 600 m² d'un bâtiment HQE labellisé basse consommation.

Articulé autour d'un large parvis aménagé et planté, le bâtiment disposera d'un système innovant de chauffage et de refroidissement sans soufflage d'air. Il réservera une très grande place à la lumière naturelle. Nous serons au cœur de l'agglomération Compiègnoise.



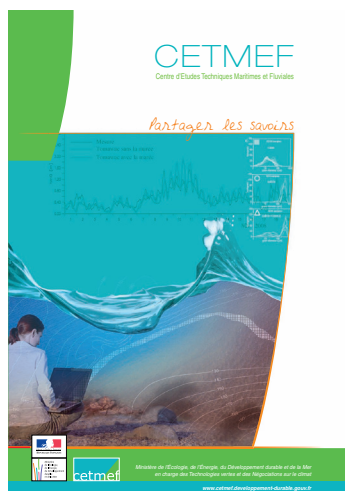
H²O, LE NOUVEAU SIÈGE AU COEUR DE L'AGGLOMÉRATION COMPIÈGNOISE

Q- Autre dossier d'importance traité en 2010, le nouveau schéma directeur informatique. Qu'en est-il ?

NG -Dès le second semestre 2009, nous avons élaboré un schéma directeur informatique pour la période 2010-2014. L'objectif était de décliner localement le schéma directeur national des systèmes d'information et de communication en tenant compte des spécificités liées à nos activités scientifiques et techniques et de la répartition multi-sites.

Avec, tout d'abord, le diagnostic du système d'information du service. Puis l'élaboration des scénarios de réponse aux trois constats de faiblesses : «organisation de l'information», «politique d'équipement» et «valorisation de l'information». La troisième phase a consisté à détailler les modalités de mise en œuvre, les mesures d'accompagnement associées et les critères de réussite.

Notre schéma directeur détaille 31 projets, dont près d'un quart consacré à l'amélioration de l'assistance aux utilisateurs : mise en place d'un centre d'appels unique, standardisation des postes de travail, ou encore développement des possibilités d'intervention à distance sur les systèmes.



« UN CENTRE DE RÉFÉRENCE EUROPÉEN POUR LE MARITIME ET LE FLUVIAL. LE CENTRE D'ÉTUDES TECHNIQUES MARITIMES ET FLUVIALES EST » CONTINUEZ SUR NOTRE SITE INTERNET : WWW.CETMEF.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR



Richard Rohmer
chef de la division Personnel Finances Logistique

Q- Le Centre a revu l'ensemble de ses fiches de poste à l'occasion de son adaptation. Pour quel motif et selon quel mode ?

Richard Rohmer- nous avons mené ce travail pour deux raisons : distinguer le poste de travail de l'agent qui l'occupe, et rendre homogènes les postes de travail, et donc les fiches de postes correspondantes, à partir des emplois type ouverts au sein du service. C'est d'ailleurs pour cela que nous avons élaboré une liste des emplois type et fixé les intitulés mêmes de ces emplois. La particularité de certains postes, les conditions d'exercice de certaines activités ont été précisées

dans les missions particulières avec le souci de rester sur les finalités, dépasser les tâches, et de s'en tenir à l'essentiel.

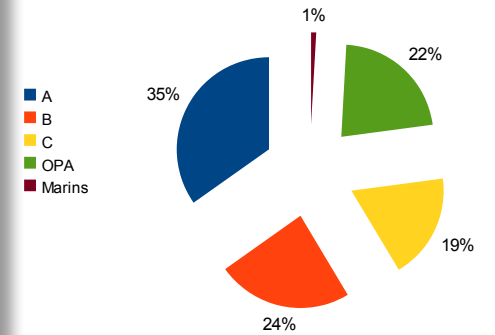
Q- Quels sont ces emplois-type, comment les avez vous définis ?

RR- D'une part, en prenant comme référence le répertoire interministériel des métiers de l'État et celui des emplois-types du ministère. D'autre part, en faisant le choix d'un nombre limité d'emploi de manière à gagner en cohérence et cohésion. Exemple au sein des directions scientifiques et techniques : un emploi de chercheur, d'ingénieur de recherche, d'ingénieur d'études, de chargés d'études. Exemple pour l'ensemble de l'encadrement : un directeur sectoriel, un chef de département, un chef de division. A noter que seul le secrétariat général s'est vu définir une grille d'emploi type plus détaillée : ceci tient à la diversité des métiers qui s'y exerce.

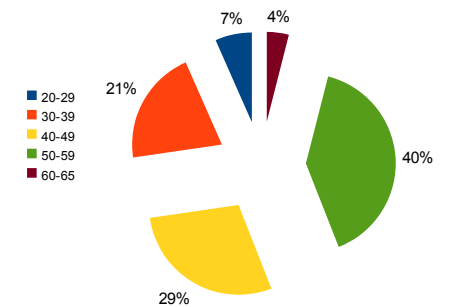
Q- Pour définir les compétences attendues, comment avez-vous procédé ?

RR- Nous nous sommes appuyés sur celles identifiées au sein du répertoire des métiers du ministère comme étant le socle commun. Nous avons ensuite utilisé nos propres référentiels de compétence établis en 2009 par collectifs et spécialités pour adapter et compléter nos fiches. Nous avons pondéré les compétences identifiées pour tenir le poste en fixant quatre niveaux de compétence attendus (sensibilisation, l'acquisition, la maîtrise et l'expertise). Cela permet en fonction du niveau de compétence requis, d'affiner le recrutement.

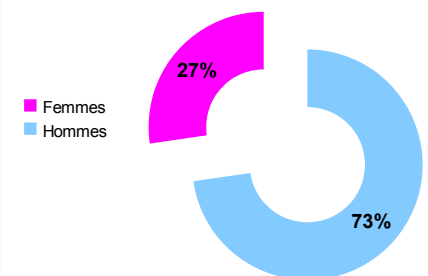
Ventilation des agents par catégories
 Effectif au 31 décembre 2010 (227)



Ventilation des agents par tranche d'âge
 Effectif au 31 décembre 2010 (227)



Ventilation des agents par sexe
 Effectif au 31 décembre 2010 (227)



- 1 thèse
- 1 professeur délégué des universités
- 1 directeur de recherche
- 2 techniciens de recherche
- 2 chercheurs
- 3 ingénieur(e)s de recherche
- 9 expert(e)s seniors
- 10 spécialistes
- 10 docteurs
- 32 ingénieur(e)s d'études
- 69 chargé(e)s d'études

Moyens budgétaires

(mandatés en milliers d'euros)

	2009	2010	Variations (en %)
Fonctionnement			
Charges de personnel			
- Salaires, primes et indemnités	13 128	13 098	-0,2 %
- Crédits sociaux	42	77	83,3 %
Fonctionnement courant			
- Dépenses de charges	1 984	2 217	11,7 %
- Dépenses pour immobilisations	162	128	-21,0 %
- Loyer budgétaire		373	
Total du budget de fonctionnement courant	2 146	2 718	26,7%
Total du budget de fonctionnement global	15 316	15 893	3,8 %
Autres fonctionnements			
- DGR - DSCR Maintenance	-	-	-
- DE -Marel	-	-	-
Investissement (crédits de paiement mandatés)			
Ports et Littoral Maritimes (DGMT)			
- Études	353	279	-21,0 %
Ports maritimes et Signalisation Maritimes (DAM)	6 243	4 405	-29,4 %
Radiotéléphonie routière (DGR)	1 653	916	-44,6 %
Recherche (DRAST)	164	152	-7,3 %
Études stratégiques et audits	-	-	-
Totaux	14 656	5 752	-60,8 %
<i>Dont</i>			
<i>Équipements</i>	<i>7 896</i>	<i>916</i>	<i>-88,4 %</i>
<i>Études et recherche</i>	<i>517</i>	<i>431</i>	<i>-16,6 %</i>
Autres investissements			
Environnement (DE)	63	57	-9,5 %
Immobilier (CAS)	-	-	-
Immobilier (Sites)	23	-	-100 %

ÉDITION

Notre catalogue des publications

Le Centre poursuit ses publications méthodologiques

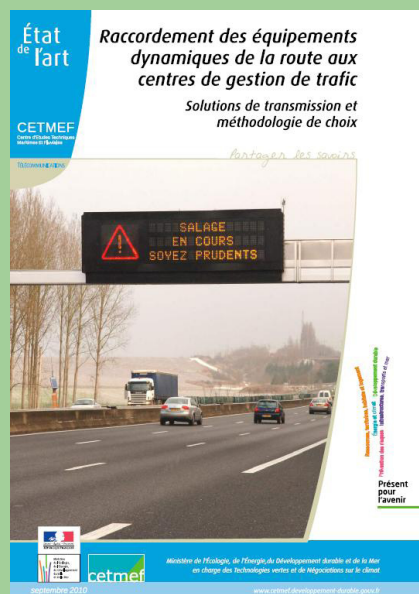
Découvrez nos nouveautés.

2010, ce sont 9 nouvelles publications.

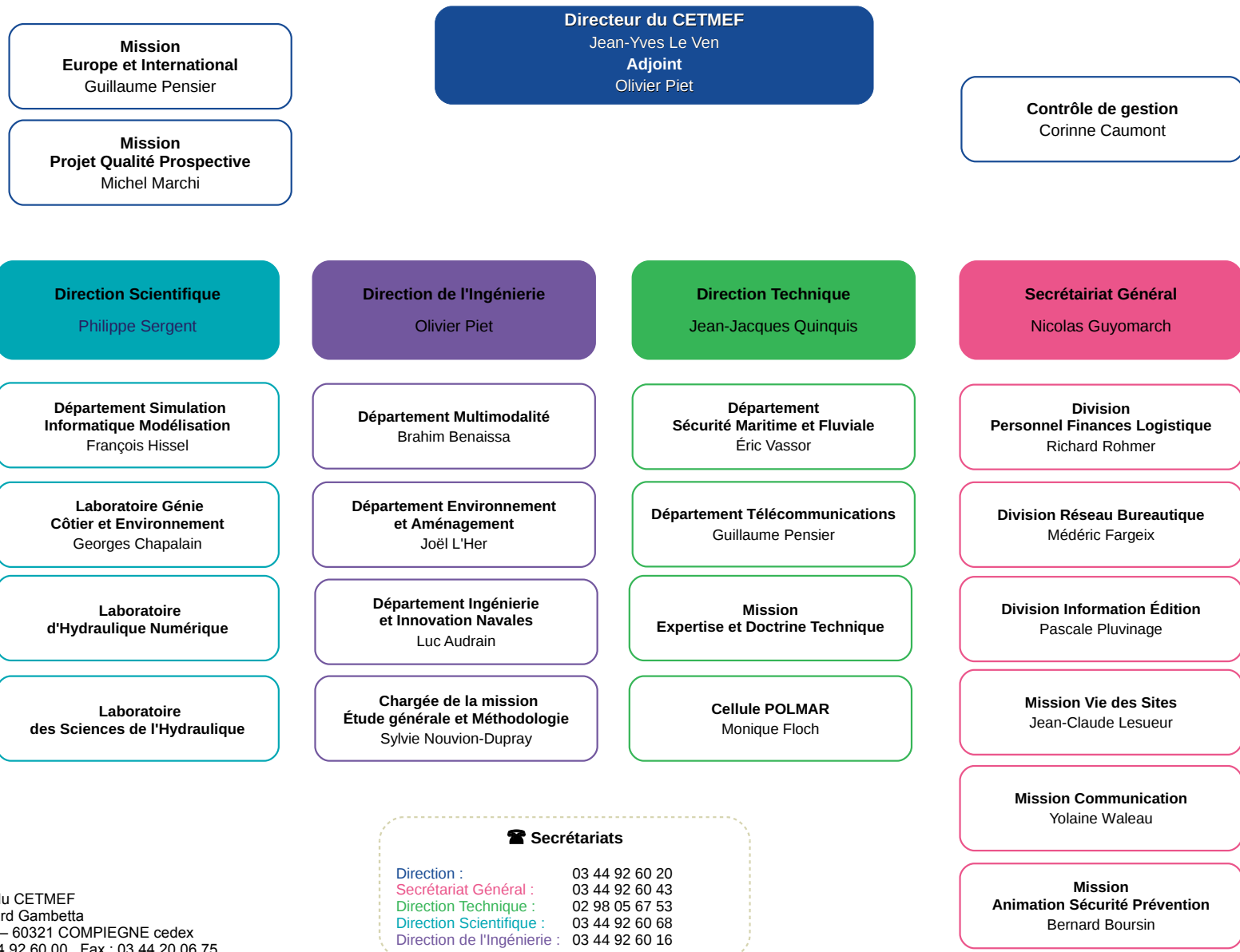
Et 8 publications sont prêtes pour 2011.



PASCALE PLUINAGE,
CHEF DE LA DIVISION INFORMATION ÉDITION



Retrouvez notre catalogue sur www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr



Direction du CETMEF
2, Boulevard Gambetta
BP 60039 – 60321 COMPIEGNE cedex
Tél. : 03 44 92 60 00 Fax : 03 44 20 06 75
cetmef@developpement-durable.qouv.fr

ADEME : agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie - **ADS** : application du droit des sols - **AGPI** : assistance à la gestion de patrimoine immobilier - **AIPCN** : association mondiale pour les infrastructures de transport maritimes et fluviales - **ARCEP**: autorité de régulation des communications électroniques et des postes - **BBC** : bâtiment basse consommation - **CECP** : centre d'études et de conception de prototypes - **CEDRE** : Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux - **CERTU** : centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques - **CETMEF** : centre d'études techniques maritimes et fluviales - **CETE** : Centre d'Études Techniques de l'Équipement - **CG** : conseil général - **CGDD** : commissariat général au développement durable - **CGEDD** : conseil général de l'environnement et du développement durable - **CRICR** : centre régional d'information et de coordination routières - **CROSS** : Centre régional opérationnel de surveillance et de sauvetage - **CSTB** : centre scientifique et technique du bâtiment - **DDT(M)** : direction départementale des territoires (et de la mer) - **DGALN** : direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature - **DGEC** : direction générale de l'énergie et du climat - **DGPR** : direction générale de la prévention des risques - **DIR** : direction interdépartemental des routes - **DREAL** : direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement - **DRIEA** : direction régional et interdépartemental de l'équipement et de l'aménagement Ile-de-France - **GES** : gaz à effet de serre - **IUEM** : Institut universtaire européen de la mer - **RST** : réseau scientifique et technique - **SHF** : société hydraulique française - **SHOM** : service hydrographique et océanographique de la marine **UTC** : université de technologie de Compiègne

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

Centre d'Etudes Techniques Maritimes Et Fluviales

2, Boulevard Gambetta - BP 60039

60321 - COMPIEGNE Cedex

☎ : 03 44 92 60 00

✉ : 03 44 20 06 75

cetmef@developpement-durable.gouv.fr

Conception : CETMEF

Activité Cetmef - ISSN *en cours*