

APPEL À PROJETS DE RECHERCHE

En cas de recouvrement thématique avec d'autres appels à projets (AAP) lancés par l'ANR, les coordinateurs de projet devront veiller à choisir l'AAP le mieux adapté à leur projet.

Les personnes impliquées dans plusieurs AAP soumis à l'ANR devront le mentionner dans le tableau « demandes de contrats en cours d'évaluation » (Section D du document).

II - PRÉSENTATION DÉTAILLÉE DU PROJET

DURÉE DU PROJET : 24 mois 36 mois 48 mois

A - Identification du coordinateur et des autres partenaires du projet

Acronyme ou titre court du projet : MASIBEL (Modélisation Analyse et Simulation pour la Biologie et l'Environnement Littoral)
--

A-1 – Partenaire 1 = Coordinateur du Projet

Un coordinateur, responsable scientifique du projet, doit être désigné par les partenaires.

• **champ obligatoire**

Civilité *	Nom *	Prénom *	
Monsieur	Frénod	Emmanuel	
Grade *	Professeur	Employeur *	Université de Bretagne Sud
Mail *	Emmanuel.frenod@univ-ubs.fr		
Tél *	02 97 01 71 28	Fax	02 97 01 70 71

Laboratoire (nom complet) *	
Laboratoire de Mathématiques et Applications des Mathématiques	
N° Unité (s'il existe)	EA 3885
Adresse complète du laboratoire *	
Université de Bretagne Sud, Centre Yves Coppens, Campus de Tohannic, BP 573,	
Code postal *	56017
Ville *	VANNES
Etablissements de tutelle (indiquer le ou les établissements et organismes de rattachement, souligner l'établissement susceptible d'assurer la gestion du projet) :	
Université de Bretagne Sud	

Principales publications :

Liste des principales publications ou brevets (max. 5) de l'équipe partenaire 1 (définie tableau ci-dessous) au cours des cinq dernières années, relevant du domaine de recherche couvert par la présente demande dans l'ordre suivant : Auteurs (en soulignant les auteurs faisant effectivement partie de la demande), Année, Titre, Revue, N°Vol, Pages. N'indiquez pas les publications soumises.

Ailliot P., Frénod E., Monbet V. (2006). *Long term object drift in the ocean with tide and wind.* Multiscale Modelling and Simulation 5(2), pp. 514-531.

Frénod E. (2006). *Existence result for a model of Proteus mirabilis Swarm.* Differential and Integral Equations 19 (6), pp. 697-720.

Frénod E., Goubert E. (2007). *A first step towards modelling confinement of a paralic ecosystem.* Ecological Modelling 200, pp. 139-148.

Sirot E. (2006). *Social information, vigilance and flight in bird flocks.* Animal Behaviour 72, pp. 373-382.

Rousseau, A., Temam, A., Tribbia, J. (2004). *Boundary layers in an ocean related system* J. Sci. Comput. 21(3) pp. 405-432

Ce projet fait-il partie des projets labellisés¹ (ou en cours de labellisation) par un pôle de compétitivité (ou par plusieurs, en cas de projet interpôle) ? **OUI (demande en cours)**

Si oui, nom du pôle ou des pôles : **Pôle Mer Bretagne**

Publication par l'ANR d'informations relatives au projet

Si le projet est retenu pour financement, l'ANR se réserve la possibilité de rendre public les informations suivantes : le nom du coordinateur du projet et son adresse électronique, les noms des responsables scientifiques et techniques des partenaires du projet, les dénominations des partenaires qu'ils soient des entreprises ou qu'ils appartiennent à un organisme de recherche.

Toutefois, pour un projet de recherche partenariale organisme de recherche / entreprise retenu pour financement, l'ANR ne rendra pas public ces informations pour les personnes ou les partenaires qui lui en font la demande ci-après. En cas de refus de publication tout ou partie de ces éléments, remplacer la mention « OUI » par « NON » dans les cases suivantes:

Nom du responsable scientifique :

OUI

Adresse électronique du responsable scientifique :

OUI

Dénomination du partenaire (si NON, celle-ci pourra être remplacée par la mention générique Entreprise ou Organisme de recherche) :

OUI

En cas de refus de publication, le nom et/ou l'adresse électronique ne seront pas publiés et/ou la dénomination du partenaire pourra être remplacée par la mention générique correspondante: « entreprise », « organisme de recherche »,...

¹ Le partenaire coordinateur ou le(s) partenaire(s) concerné(s) devront transmettre à l'ANR, pour chaque pôle de compétitivité concerné, un formulaire d'attestation de labellisation dûment rempli et signé par un représentant de la structure de gouvernance du pôle, dans un **délaï de deux mois maximum après la date limite d'envoi des projets sous forme électronique**. La procédure à suivre est décrite dans le texte de l'Appel à projets Blanc. Il est rappelé qu'il n'est pas nécessaire que tous les partenaires d'un projet soient membres du pôle ou localisés dans sa région pour que ce projet puisse bénéficier du label « projet de pôle ».

Les informations personnelles transmises dans ces formulaires sont obligatoires et seront conservés en fichiers par l'ANR et la structure support mandatée par elle pour assurer la conduite opérationnelle de l'évaluation et l'administration des dossiers.

Conformément à la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée, relative à l'Informatique, aux Fichiers et aux Libertés, les personnes concernées disposent d'un droit d'accès et de rectification des données personnelles les concernant.

Les personnes concernées peuvent exercer ce droit en s'adressant à la structure support (voir coordonnées dans le texte de l'appel à projets) ou l'ANR (212 rue de Bercy, 75012 Paris).

Partenaire 1 = Coordinateur du Projet

	Nom	Prénom	Emploi actuel	% de temps de recherche consacré au projet	Rôle/Responsabilité dans le projet 4 lignes max
Coordinateur	FRÉNOD	Emmanuel	Professeur	60%	Mise au point et analyse de modèles edp Analyse asymptotique pour construire des modèles temps long
Autres membres de l'équipe	AILLIOT	Pierre	Maître de conférences	30%	Mise au point et analyse de modèles statistiques Couplage des modèles statistiques et edp
	ARMYNOT DU CHATELET	Eric	Maître de conférences	30%	Utilisation d'indicateur biologique pour guider la mise au point et le calibrage des modèles et analyser la pertinence des résultats
	AUDUSSE	Emmanuel	Maître de conférences	10%	Analyse numérique des modèles Analyse asymptotiques pour construire des modèles temps long
	GOUBERT	Evelyne	Maître de conférences	70%	Description des phénomènes géologiques et sédimentologiques Analyse de la pertinence de résultats de modèles
	ROUSSEAU	Antoine	Chargé de recherche INRIA	30%	Analyse numérique des modèles Analyse asymptotique pour construire des modèles temps long Implémentation des modèles
	MONBET	Valérie	Maître de conférences	50%	Mise au point et analyse de modèles statistiques Couplage des modèles statistiques et edp
	SECK	Diaraf	Professeur (Univ de Dakar, Sénégal)	20%	Mise au point et analyse de modèles edp Analyse asymptotique pour construire des modèles temps long
	SIROT	Etienne	Maître de conférences	50%	Mise au point et analyse de modèles écologiques

Pour chacun des membres de l'équipe dont l'implication dans le projet est supérieure à 25%, fournir une biographie **d'une page maximum** qui comportera :

A/ Nom, prénom, âge, cursus, situation actuelle
B/ Autres expériences professionnelles

C/ Liste des 5 publications (ou brevets) les plus significatives des cinq dernières années

Biographies :

Emmanuel FRÉNOD, 38 ans, Professeur des Universités en section CNU 26 à l'Université de Bretagne Sud (depuis septembre 2006)
Situation antérieure : Maître de conférences jusqu'en août 2006
Cursus : Doctorat soutenu en 1994, HDR soutenue en 1999

Ailliot P., Frénod E., Monbet V. (2006). *Long term object drift in the ocean with tide and wind.* Multiscale Modelling and Simulation 5(2), pp. 514-531.

Ailliot P., Frénod E., Monbet V. (Submitted). *Modeling coastal ocean over a time period of several weeks.*

Frénod E. (2006). *Application of the averaging method to the gyrokinetic plasma.* Asymp. Anal. 46(1), pp. 1-28.

Frénod E. (2006-b). *Existence result for a model of Proteus mirabilis Swarm.* Differential and Integral Equations 19 (6), pp. 697-720.

Frénod E., Goubert E. (2007). *A first step towards modelling confinement of a paralic ecosystem.* Ecological Modelling 200, pp. 139-148.

Pierre Ailliot, 31 ans, Maître de Conférences en section CNU 26 à l'Université de Bretagne Occidentale (depuis février 2007)

Situations antérieures :

Post-Doc en Nouvelle Zélande (2005 - 2006)

ATER à l'UBS (2003 – 2005)

Doctorat à IFREMER

Cursus : Doctorat soutenu en 2005

Ailliot P. (2006). *Some theoretical results on Markov-switching autoregressive models with gamma innovations.* C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. I 343, pp. 271-274.

Ailliot P., Frénod E., Monbet V. (2006). *Long term object drift in the ocean with tide and wind.* Multiscale Modelling and Simulation 5(2), pp. 514-531.

Ailliot P., Frénod E., Monbet V. (Submitted). *Modeling coastal ocean over a time period of several weeks.*

Ailliot P., Monbet V., Prevosto M., (2006) *An autoregressive model with time-varying coefficients for wind fields,* Environmetrics 17, pp. 107-117.

Monbet V., Ailliot P., Prevosto M. (To appear). *A survey of stochastic models for wind and sea state time series*. Probabilistic Engineering Mechanics.

Eric Armynot du Châtelet, 30 ans, Maître de Conférences en section CNU 36 à L'université Lille 1 (depuis septembre 2006).

Cursus : Doctorat soutenu en 2003

Degré, D., Leguerrier, D., **Armynot du Chatelet, E.**, Rzeznik, J., Auguet, J.-C., Dupuy, C., Marquis, E., Fichet, D., Struski, C., Joyeux, E., Sauriau, P.-G., Niquil, N. 2006. *Comparative analysis of the food webs of two intertidal mudflats during two seasons using inverse modelling: Aiguillon Cove and Brouage Mudflat (France)*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 69/1-2 : 107-124

Debenay, J.-P., Bicchi, E., **Goubert, E., Armynot du Châtelet, E.**, 2006. *Spatial and temporal distribution of benthic foraminiferal assemblages in the Vie Estuary (Vendée, W France)*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 67 : 181-197.

Armynot du Châtelet, E., Debenay, J.-P., Degré, D. et Sauriau, P.-G., 2005. *The use of benthic foraminifera as sea-level indicators? Case study of the Aiguillon cove. / Utilisation des foraminifères benthiques comme indicateurs de paléo-niveaux marins ? Etude du cas de l'anse de l'Aiguillon*. Numéro thématique des Comptes Rendus Palevol. 4 (1-2), pp. 209-223.

Armynot du Châtelet, E., Debenay, J.-P., et Soulard, R., 2004. *Foraminiferal proxies for pollution monitoring in moderately polluted harbors*. Environmental Pollution 127 (1), pp. 27-40.

Debenay J.P., **Goubert E.**, Bicchi E., Redois F., Sylvestre F., **Armynot du Chatelet E.** (2003). *Fonctionnement hydrodynamique d'un système estuarien contrôlé par des écluses : exemple de la Vie (Vendée, France)*. Journal de Recherche Océanographique, 28(3-4), pp. 256-267.

Evelyne Goubert, 36 ans, Maître de Conférences en section CNU 36 à l'Université de Bretagne Sud (depuis septembre 2001)

Cursus : Doctorat soutenu en 1997

Debenay J.P., Bicchi E., **Goubert E., Armynot du Châtelet E.** (2006). *Spatio-temporal distribution of benthic foraminifera in relation with estuarine dynamics (Vie estuary, Vendée, W France)*. Estuarine, Coastal and Shelf Science 67, pp. 181-197.

Debenay J.P., **Goubert E.**, Bicchi E., Redois F., Sylvestre F., **Armynot du Chatelet E.** (2003). *Fonctionnement hydrodynamique d'un système estuarien contrôlé par des écluses : exemple de la Vie (Vendée, France)*. Journal de Recherche Océanographique, 28(3-4), pp. 256-267.

Frénod E., Goubert E. (2007). *A first step towards modelling confinement of a paralic ecosystem*. Ecological Modelling 200, pp. 139-148.

Pérez-Belmonte L., **Goubert E.** (2006). *Surface distribution of foraminifera from the Morbihan's Gulf, France: study for palaeoenvironmental reconstructions*. Forams 2006, International Symposium on Foraminifera, 10-15 septembre 2006, Natal, RN, Brésil.

Thoraval M., Tiercelin J.-J., **Goubert E.**, Menier D. (2004). *Paleogeographical evolution of coastal ponds on the littoral of Morbihan (south Brittany, France) during Holocene : relations with eustatism and climatic changes*. RST 2004, 20°, 20-25 sept. 2004, Strasbourg.

Antoine Rousseau, 28 ans, Chargé de Recherche Seconde Classe à l'INRIA Rhône Alpes, Projet de Recherche MOISE

Situations antérieures :

Post-Doc à l'INRIA(2005 - 2006)

Doctorat à Orsay

Cursus : Doctorat soutenue en 2005

Petcu, M., **Rousseau, A.** (2006). *Numerical time-schemes for an ocean related system of pdes*. Numerical Methods for PDEs 22 (1), pp.32-47.

Rousseau, A., Temam, A., Tribbia, J. (2004). *Boundary layers in an ocean related system* J. Sci. Comput. 21(3) pp. 405-432.

Rousseau, A., Temam, A., Tribbia, J. (2005). *Boundary conditions for an ocean related system with a small parameter*. Nonlinear PDEs and Related Analysis, volume 371, p. 231-263. Gui-Qiang Chen, George Gasper and Joseph J. Jerome Eds, Contemporary Mathematics, AMS, Providence, 2005.

Rousseau, A., Temam, A., Tribbia, J. (2005-b). *Boundary conditions for the 2D linearized PEs of the ocean in the absence of viscosity*. Discrete and Continuous Dynamical Systems 13 (5), pp. 1257-1276.

Rousseau, A., Temam, A., Tribbia, J. (To appear). *Numerical simulations of the inviscid primitive equations in a limited domain*. Analysis and Simulation of Fluid Dynamics, Advances in Mathematical Fluid Mechanics. 2006.

Valérie Monbet, 36 ans, Maître de Conférences en section CNU 26 à l'Université de Bretagne Sud (depuis septembre 1997)
Cursus : Doctorat soutenu en 1996

Ailliot P., **Frénod E.**, **Monbet V.** (2006). *Long term object drift in the ocean with tide and wind*. Multiscale Modelling and Simulation 5(2), pp. 514-531.

Ailliot P., **Frénod E.**, **Monbet V.** (Submitted). *Modeling coastal ocean over a time period of several weeks*.

Ailliot P., **Monbet V.**, Prevosto M., (2006) *An autoregressive model with time-varying coefficients for wind fields*, Environmetrics 17, pp. 107-117.

Monbet V., **Ailliot P.**, Prevosto M. (To appear). *A survey of stochastic models for wind and sea state time series*. Probabilistic Engineering Mechanics.

Monbet V., Maisondieu C., Le Hir P. (2006) *Evolution morphodynamique cross-shore d'un estran vaseux*,. IX^m journées nationales de Génie Côtier – Génie Civil, Brest 2006, (56), 9 p.

Etienne Sirot, **38 ans**, Maître de Conférences en section CNU 67 à l'Université de Bretagne Sud (depuis septembre 1996)
Cursus : Doctorat soutenu en 1996

Sirot E. (2006). Social information, vigilance and flight in bird flocks. Animal Behaviour 72, pp. 373-38

Acronyme ou titre court du projet- **MASIBEL**

A-2 - Autres partenaires du projet (remplir une fiche par partenaire)

Un responsable scientifique de l'équipe partenaire doit être désigné

Partenaire 2

*** champ obligatoire**

Civilité *	Nom *	Prénom *	
Monsieur	Labrosse	Antoine	
Grade	Directeur de DHI France	Employeur *	DHI France
Mail *	asl@dhi.fr		
Tél *	02 40 48 40 40	Fax	

Laboratoire * (nom complet)

DHI Eau & Environnement

N° Unité (s'il existe)

Adresse complète du laboratoire *

1 rue du Guesclin

Code postal * 44000

Ville * Nantes

Etablissements de tutelle (indiquer le ou les établissements et organismes de rattachement, souligner l'établissement susceptible d'assurer la gestion du projet) :

DHI France

Principales publications :

Liste des principales publications ou brevets (max. 5) de l'équipe partenaire 2 (définie tableau ci-dessous) au cours des cinq dernières années, relevant du domaine de recherche couvert par la présente demande dans l'ordre suivant : Auteurs (en soulignant les auteurs faisant effectivement partie de la demande), Année, Titre, Revue, N°Vol, Pages. N'indiquez pas les publications soumises.

Suite de logiciels MIKE

Christensen, B.B., Olesen, K.W., Labrosse, A.S. (2003). *Morphological study of the restoration of the Loire River*. World Water & Environmental Resources Congress 2003, Philadelphia, PA, June 23-26, 2003.

Drønen, N. and Deigaard, R. (2007). *Quasi-three-dimensional modeling of the morphology of longshore bars*. *Coastal Engineering*, Vol. 54, No. 3, pp. 197-215.

Jakobsen, F., Azam, M.H., Mahboob-ul-Kabir (2002). *Residual flow in the Meghna Estuary on the coastline of Bangladesh*. *Est., Coast. Shelf Sci.* 55(4) 587-597.

Shi, Z., Li, S., Petersen, O.S. (2003). *A vertically moving grid finite-element modelling of tidal flow in the Changjiang Estuary, China*. *Int. J. Num. Meth. Fluids*, 43(2) 115-127. DHI ref. 28/03

Partenaire 2

	Nom	Prénom	Emploi actuel	% de temps de recherche consacré au projet	Rôle/Responsabilité dans le projet 4 lignes max
Responsable	LABROSSE	Antoine	Directeur de DHI France, Ingénieur de recherche	10 %	Coordination de l'implémentation des modèles dans Mike
Autres membres de l'équipe					

Pour chacun des membres de l'équipe dont l'implication dans le projet est supérieure à 25%, fournir une biographie **d'une page maximum** qui comportera :

Programme blanc 2007

B - Description du projet

La partie (B) sera rédigée de préférence en anglais à l'exception des projets de recherche pour lesquels le français s'impose.

Cette possibilité concerne en particulier les projets en SHS pour lesquels le français peut être utilisé dans le cadre d'une évaluation internationale.

Acronyme ou titre court du projet : MASIBEL

B-1 – Objectifs et contexte (2 pages maximum en Arial 11, simple interligne)

On précisera les objectifs et les enjeux en les situant dans le contexte international (état de l'art)

Résumé

L'ambition de ce projet est de modéliser des phénomènes naturels se déroulant au sein des environnements littoraux et d'insérer les modèles établis au sein de logiciels. Une attention sera particulièrement portée sur les modèles long terme.

Plus précisément nous développerons la modélisation de la notion de confinement, paramètre essentiel gouvernant la répartition des espèces dans les écosystèmes côtiers, et son insertion dans un logiciel d'ingénierie côtière. Nous développerons également des méthodes de prévision de la dérive d'objets à long terme dans un océan côtier, puis nous les implémenterons. Nous étudierons le comportement à long terme des sédiments dans les environnements de type estuaire ou plateau continental. Enfin nous modéliserons le comportement de certains systèmes biologiques.

Nous utiliserons des outils de modélisation mathématique (edp, outils statistiques), et d'analyse asymptotique pour obtenir les modèles. Nous utiliserons des méthodes d'analyse numérique et de programmation performantes pour les implémentations.

Abstract

This project will tackle modelling phenomena in game within coastal zones. Long term modelling will be particularly focused on.

More precisely, we shall develop the modelling of the concept of confinement. Confinement is the parameter governing species distributions within coastal ecosystems. Methods to compute confinement will be implemented in software. We shall also set out methods to forecast object drift, over a long period of time, within coastal ocean waters. We shall implement those methods. We shall tackle sediment behaviour on the long term in systems like estuary or continental shelf. We will consider the modelling of biological system behaviours.

We shall use mathematical modelling (pde, statistics) and asymptotic analysis. For implementation we will consider high performance numerical methods and programming methods.

Presentation: Context and Scientific objectives

Coastal zones are the theatre of several interfaces. We mainly think to sea - earth interface, saline water - brackish water - fresh water interface and sediment - biological world interface. This makes that most of the phenomena met within coastal zones are in a fragile equilibrium or more often in a constant evolution. This is due to the current evolving external pressures such as anthropic activity or physical forcings (tectonic features, tide, precipitations, storms, sea level rise, sediment transport, etc.).

The mathematical modelling of phenomena arising within coastal zones and of their interactions is actually a major scientific issue.

If we want to describe coastal zones from the modelling of phenomena point of view, we observe that they cover a very large range of situations. More precisely, many time scales and space scales are involved and many physical and biological phenomena are in game. Moreover within each zone, specific interactions of those phenomena make of it an almost unique situation. Hence, we are far from having on disposal a database aggregating every possibly met situation.

As a matter of fact, making a decision is a really uneasy challenge for services having in charge the management of a coastal zone as is delicate to prescribe political orientations for states and local communities having a coastal zone within their territory.

The difficulties come from the previously evoked instable and intricate character of the milieu. On another hand, the measurement of the impact of a decision usually requires an exhaustive and expensive study of the concerned zone.

Therefore, improving the scientific understanding of coastal zone is an important challenge for the next years. The present proposed ANR project claims to be part of this challenge. More precisely, we want to contribute to the effort of modelling coastal zone phenomena.

Roughly speaking, the modelling activity may be divided into three facets. The first one is made of model building. Enrich the models is the subject of the second facet and finally, the implementation of models in software to realise simulations constitutes the third facet.

The presented project will tackle those three facets and is decomposed into four tasks.

The Teams

The project is strongly multi-field. It gathers scientists from natural sciences like biology and sedimentology, and from modelling sciences: mathematics, statistics and computer sciences. It will be led by two teams. The first team is a university one and is constituted of researchers of the Université de Bretagne Sud and collaborators. Currently, the researchers of the Université de Bretagne Sud are gathered within a small multi-field and multi-laboratory group: The Lemel. The second team is in DHI France. This interaction will insure, on the one hand, developments of new scientific methods of

modelling and, on the other hand, if it is clever, a rapid insertion of them in applicative environments for operational uses.

Strategic objective

Beyond the previously presented scientific objectives, the main strategic objective to achieve is to help a group to emerge controlling the whole chain, from description of phenomena to implementation of them within operational softwares, and centred around modelling. Moreover, this group will specifically focus on long term modelling of phenomena arising within coastal zones.

The help demanded to the ANR is mainly to recruit 2 researchers (post-doc), one in DHI France and one in the Université de Bretagne Sud. Those recruitments will allow to enforce links between the two teams of the project and then to contribute to achieve the strategic objective.

B-2 – Description du projet et résultats attendus (8 pages maximum en Arial 11, simple interligne)

L'originalité et le caractère ambitieux du projet devront être explicités. L'interdisciplinarité et l'ouverture à diverses collaborations seront à justifier en accord avec l'orientation du projet. La capacité de ou des équipes « porteuse(s) » devra être attestée par la qualification et les productions scientifiques antérieures de leurs membres. Leurs rôles dans les différentes phases du projet devront être précisés et la valeur ajoutée des collaborations entre les différentes équipes sera argumentée. On décrira le déroulement prévisionnel et les diverses phases intermédiaires ainsi que les méthodologies employées. Les moyens demandés devront être en accord avec les objectifs scientifiques du projet.

Uniquement dans le domaine des sciences humaines et sociales, les projets de recherche peuvent impliquer la production de données statistiques. Dans ce cas l'accès au financement de l'ANR implique l'obligation de déposer ces données, documentées, dans un centre d'archivage et de diffusion auprès des chercheurs, et de les mettre à disposition de la communauté scientifique (éventuellement au terme d'un embargo de durée déterminée).

Tasks of the project

The presented project is decomposed into four tasks that we now present.

Task 1: Modelling confinement

The goal of this task is to set out the equations allowing the computation of the confinement field in any paralic ecosystem and to implement them in softwares.

The concept of confinement was introduced by Guélorget and Perthuisot (1982, 1983) as the pertinent parameter controlling the features of living benthic populations in paralic ecosystems which are ecosystems encountered in estuaries, lagoons or closed bays.

In Frénod and Goubert (2007), we made the first step towards modelling confinement. We set out a way in order to compute the confinement field inside a lagoon with a very simple geometry, submitted or not submitted to the tide phenomena. Although it was a modest step, this work confirmed that confinement is the pertinent explanatory parameter governing species distributions in lagoons and more generally in paralic ecosystems, even in regions of the earth where tide is strong.

It then seems to be important to develop methods and softwares that would allow to compute the confinement field in any paralic ecosystem.

For this, we need to improve the modelling procedure. This will be done in several steps. *(This will be led by Eric Armynot du Châtelet, Emmanuel Audusse, Evelyne Goubert, Emmanuel Frénod and a post-doc to recruit.)*

The goal of the first step is to compute confinement in a lagoon with any shape and any bathymetry not influenced by tide. In order to achieve this goal, we have to set out the equation giving the water velocity field in the lagoon. Solving it via a numerical routine, we shall be able to deduce the confinement field.

In the second step we will add the comings and goings of the tide flow in order to compute the confinement field in a tide-influenced lagoon but with a negligible foreshore area. More precisely, we shall build, as in Frénod and Goubert (2007) a specific confinement effective sensitivity indicator, allowing an explanation of the species distribution in the lagoon.

In order to validate and calibrate the approach, we shall compare species distribution simulations with real ones following the way suggested in Debenay *et al.* (2003 and 2006), Redois *et al.* (2003), Thoraval *et al.* (2004), Goubert and Menier (2005) and Goubert (2006 and 2006-b). We plan to use the Kalloni bay (Greece) as a reference zone of lagoons not influenced by tide and Le Port du Crouesty (South Brittany, France) as a reference zone characteristic of tide influenced lagoons without foreshore area. Those choices are governed by the fact that data on foraminifer species distribution

are available on those zones (Kalloni Bay: Favry *et al.*, 1997; Panayotidis *et al.*, 1999; Debenay *et al.*, 2005; “Le Port du Crouesty”: Armynot du Châtelet, 2003)

The following step will be to take into account foreshore areas in the modelling procedure.

Every model that will be set out will be integrated in softwares. Specific softwares will be first developed to test accuracy of the models on simplified shapes and data. Then, if it is opportune, an implementation in the Mike environment for tests on real areas will be led. Methods of the kind of Audusse *et al.* (2004), Audusse and Bristeau (2003 and 2006) will be used.

Beside this modelling effort we plan to lead works in the fields of pde theory, asymptotic analysis and homogenization. (*This will be led by Emmanuel Audusse, Emmanuel Frénod and Antoine Rousseau.*)

We shall set out, even considering a simplified geometry of the lagoon, a pde giving directly the confinement field inside a lagoon not influenced by tide. To achieve this, several ways will be considered. The first way is to follow a classical modelling procedure. The second one is to consider that the coefficient characterizing evaporation is a small parameter, and, then to develop, in terms of this small parameter, the pde system the fluid fields are solutions. For modelling and analyse, we shall investigate methods like the ones set out in Audusse (2005), Audusse and Perthame (2005), Rousseau, Temam and Tribbia (2005, 2005-b and to appear) and Petcu and Rousseau (2005 and 2006).

Once the desired pde will be found, using an asymptotic analysis protocol to manage tide oscillations, we shall deduce a pde giving the confinement field in a tide-influenced lagoon.

This work programme offers a nice framework in order to improve mathematical methods allowing to remove the explicit presence of tide oscillations in equations modelling coastal zone phenomena.

Task 2: Long term object drift Modelling

The target of this task is to develop methods to forecast object or pollutant spill drift in coastal ocean waters in regions where tide is strong. (*This will be led by Pierre Ailliot, Emmanuel Frénod and Valérie Monbet. Moreover a financing of a PhD Grant is requested from “La Région Bretagne” to enforce this topic.*)

This kind of drift may take place over time periods of several weeks. Then we cannot directly use meteorological forecasts to estimate the object trajectory. Then the object drift forecast has to be led in terms of probability. As a consequence it is necessary to simulate the object drift for a large number of meteorological sequences. Hence we are faced with two problems. Firstly, the existing meteorological data sets are not big enough to generate the needed sequences. Secondly, the tide oscillation obligates to use a small time step, making huge the time cost of each simulation.

In Ailliot, Frénod and Monbet (2006) we proposed a numerical method to estimate probability of drift linked events, coupling an asymptotic analysis routine, previously elaborated for plasma physics (c.f. Frénod 2006), to suppress explicit presence of the tide oscillation and statistical methods, inspired by Ailliot (2006), Ailliot, Monbet and Prévosto (2006) and Monbet and Ailliot (to appear), to generate realistic wind time series. In Ailliot, Frénod and Monbet (submitted), we tackle modelling the coastal ocean.

To go ahead on this way towards the target, we shall couple the approaches of the previous references in order to allow simulations in real coastal areas. For this, we shall implement one of the models set out in Ailliot, Frénod and Monbet (submitted) in the Mike environment. Then we shall compute the drifts using fluid fields subsequently generated and statistically generated wind time series in order to obtain the desired probability as in Ailliot, Frénod and Monbet (2006).

We shall also enrich the model to take into account wave action and the generation of waves by wind (c.f. Ardhuin, et al 2004).

We shall also insert in the model the pollutant – water interaction.

The implementation of this new model in operational softwares will then be an additional target.

Beside this some mathematical questions we opened on in Ailliot, Frénod and Monbet (submitted) will be tackled. In particular among every equations set out in this paper, only one was studied in terms of existence and asymptotic behaviour. The other ones have to be treated under those points of view.

Task 3: Modelling sediment behaviour on the long term

This task is shared in two parts.

Within sediment transport we would suggest a first part that focuses on long term morphology of estuaries. This could be inspired by the troubles encountered for the Vilaine estuary, but with a more basic science approach to the problem. The formation of ebb and flood channels in an estuary is not yet fully understood and explained. According to Hibma *et al.* (2004) and de Vriend *et al.* (2003) numerical simulations of hydrodynamics and sediment transport can be applied to simulate the evolution on meso- and macroscale. This involves the meandering of tidal channels and formation of ebb and flood channels. Instabilities or perturbation are significant in this process. The predictability of the estuarine long term morphology has therefore a certain limitation. One can expect to predict the likely morphological forms and occurrence of for example tidal channels but not the precise location, width and depth. In comparison with meteorology one can predict the future climate but not when and where for example future storms may occur. Another important aspect is to which degree the estuary system is susceptible to anthropogenic impact in terms of river training structures, changes in freshwater flow etc. There are many evidence of this occurring in reality (Loire, Seine, la Vilaine etc.). However, the understanding of this is very difficult in reality due to the intrinsic interaction between both natural, human and climate impact at one time. It is proposed that a systematic model based investigation can clarify and possibly rank the importance of different impacts. The challenge is if it possibly to conclude general rules for the different impacts relative to the physical characteristics of the estuary.

Methods like the ones used in Hibma *et al.* (2004), de Vriend *et al.* (2003), Jakobsen *et al.* (2002), Christensen *et al.* (2003), Petersen *et al.* (2002), Shi, Li and Petersen (2003) and Dronen and Deigaard (2007).

(This first part will be led by Eric Armynot du Châtelet, Evelyne Goubert, Emmanuel Frénod, Antoine Labrosse and a post-doc to recruit.)

The second part of this task consists in using asymptotic analysis methods on pdes modelling sand transport in shallow waters (see for instance Idier *et al.* 2004), in order to remove from them the tide oscillations.

This will induce models of sand transport that will be valid for large time period. This may be of great importance to understand morpho-dynamic of ripples and dunes on the bed of continental shelves.

(This second part will be led by Emmanuel Frénod and Antoine Rousseau, in collaboration with Diaraf Seck and Ibrahima Faye (PhD student directed by Diaraf Seck and Emmanuel Frénod).)

Task 4: Ecological modelling

(This task will be led by Emmanuel Frénod and Etienne Sirot, in collaboration with Olivier Sire.)

The first part of this task concerns understanding birds' response to disturbance in coastal areas.

For birds living in coastal areas, life conditions have changed to a great extent over the last decades. Much of the habitat of these species was simply lost, and even for preserved populations, the level of disturbance of anthropogenic origin has significantly increased. High levels of disturbance cause numerous superfluous and energy-consuming flights in birds, and finally reduce survival. The response of bird flocks to non-lethal human disturbance is extremely variable between species, and this variability remains difficult to explain. We propose to study response to disturbance in a bird flock from a theoretical point of view, by using game-theoretical models, which is the dedicated approach for studying social interactions in animals. Emphasis will be put on the way information about the environment circulates within the flock, and on the way the behaviour of each bird is influenced by its companions.

The second part concerns *Proteus mirabilis* swarm modelling.

Proteus mirabilis is a bacterium that can be either a short cell we call "swimmer" or an elongated cell capable of translocation we call "swarmer". A phenomenological model of behaviour of *Proteus mirabilis* colony has been proposed by Esipov and Shapiro (1998).

In Frenod (2006-b), we proved an existence result to a model which is, in a way, a generalization but also a regularization of the Esipov and Shapiro (1998) model.

The goal is now to build explanatory models of the swarm phenomena, based on biophysical principles. More precisely, we will use modelling to test assumptions concerning the principles governing the swarm in the following way: Several assumptions will be translated in models and then implemented. The results of the resulting softwares will be compared with experiment results. From this comparison the conclusion concerning the validity of the assumptions will be deduced.

The first assumption we shall test can be summarized briefly in the following way. We shall consider that the differentiation process of the cells is kind of accident and that the swarm is governed by the water concentration in the matrix surrounding the bacteria.

References related to the project

Ailliot P. (2006). *Some theoretical results on Markov-switching autoregressive models with gamma innovations*. C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. I 343, pp. 271-274.

Ailliot P., Frénod E., Monbet V. (2006). *Long term object drift in the ocean with tide and wind*. Multiscale Modelling and Simulation 5(2), pp. 514-531.

Ailliot P., Frénod E., Monbet V. (Submitted). *Modeling coastal ocean over a time period of several weeks*.

Ailliot P., Monbet V., Prevosto M., (2006). *An autoregressive model with time-varying coefficients for wind fields*, Environmetrics 17, pp. 107-117.

Armynot du Châtelet, E. (2003). *Evaluation des possibilités d'utilisation des foraminifères comme bio-indicateurs de pollution dans environnements paraliques*, Thèse de doctorat, Université d'Angers, Angers, 342 pp.

Ardhuin, F., Martin-Lauzer, F. R., Chapron, B., Craneguy, P., Girard-Ardhuin, F., Elfouhaily, T. (2004). *Dérive à la surface de l'océan sous l'effet des vagues*. CRAS Géoscience 336 (12), pp. 1121-1130.

Audusse E., Bristeau M.O. (2003). *Transport of Pollutant in Shallow Water Flows : A Two Time Steps Kinetic Method*. M2AN 37 (2), pp. 389-416.

Audusse E., Bristeau M.O.(2006). *A Well-balanced Positivity Preserving "Second-order" Scheme for Shallow Water Flows on Unstructured Grids*. Journ. Comp. Phys. 206 (1), pp. 311-333.

Audusse E., Bouchut F., Bristeau M.O., Klein R., Perthame B. (2004). *A Fast and Stable Well-balanced Scheme with Hydrostatic Reconstruction for Shallow Water Flows*. Siam J Sc. Comp 25 (6), pp. 2050-2065.

Audusse E. (2005). *A multilayer Saint-Venant System : Derivation and Numerical Validation*. Discr. Cont. Dyn. Syst 5 (2), pp. 189-214.

Audusse E., Perthame B. (2005). *Uniqueness for discontinuous flux via adapted entropies*. Proc. of the Royal Society of Edinburgh - Section A : Mathematics 135 (2), pp. 253-265.

Christensen, B.B., Olesen, K.W., **Labrosse, A.S.** (2003). *Morphological study of the restoration of the Loire River*. World Water & Environmental Resources Congress 2003, Philadelphia, PA, June 23-26, 2003. DHI ref. 19/03

Cheng, Q., Laminie, J., **Rousseau, A.**, Temam R., Tribbia J. (To appear). *Some 2.5d models for the equations of the ocean and the atmosphere*. Analysis and Applications.

Debenay J.P., Bicchi E., **Goubert E., Armynot du Châtelet E.** (2006). *Spatio-temporal distribution of benthic foraminifera in relation with estuarine dynamics (Vie estuary, Vendée, W France)*. Estuarine, Coastal and Shelf Science 67, pp. 181-197.

- Debenay J.P., **Goubert E.**, Bicchi E., Redois F., Sylvestre F., **Armynot du Chatelet E.** (2003). *Fonctionnement hydrodynamique d'un système estuarien contrôlé par des écluses : exemple de la Vie (Vendée, France)*. Journal de Recherche Océanographique, 28(3-4), pp. 256-267.
- Debenay J.P., Millet B., Angelidis M.O. (2005). *Relationships between foraminiferal assemblages and hydrodynamics in the Gulf of Kalloni, Greece*. Journal of Foraminiferal Research, 35(4), pp. 327-343.
- De Vriend *et al.* (2003). *Modelling of Coastal Evolution on Yearly to Decadal Time Scales* Journal of Coastal Research 19 (4), pp. 790–811.
- Drønen, N. and Deigaard, R. (2007). *Quasi-three-dimensional modeling of the morphology of longshore bars*. Coastal Engineering, Vol. 54, No. 3, pp. 197-215.
- Idier D., Astruc D., Hulscher J.M.H. (2004). Influence of bed roughness on dune and megaripple generation. Geophysical Research Letter 31, L 13214, pp. 1-5.
- Favry, A., Guelorget, O., Debenay, J.P., Lefebvre, A., Perthuisot, J.P. (1997). *Distribution and organisation of present foraminifera in Kalloni Bay (Greece)*. Oceanologica Acta, 20(2), pp. 387-397.
- Frénod E.** (2006). *Application of the averaging method to the gyrokinetic plasma*. Asymp. Anal. 46(1), pp. 1-28.
- Frénod E.** (2006-b). *Existence result for a model of Proteus mirabilis Swarm*. Differential and Integral Equations 19 (6), pp. 697-720.
- Frénod E., Goubert E.** (2007). *A first step towards modelling confinement of a paralic ecosystem*. Ecological Modelling 200, pp. 139-148.
- Frénod, E.,** Raviart, P. A., Sonnendrücker, E. (2001). *Two scale expansion of a singularly perturbed convection equation*. J. Maths. Pures Appl., 80, (8) pp. 815--843.
- Guélorget O., Perthuisot J.-P. (1982). *Structure et evolution des peuplement benthiques en milieux paralique. Comparaison entre un modèle déssalé (l'Étang du Prévost, France) et un modèle sursalé (La Bahiere el Biban, Tunisie). Conséquences biologiques et géologiques*. Journal de Recherche Océanographique, Paris 7, pp. 2-11.
- Guélorget O., Perthuisot J.-P. (1983). *Le domaine paralique. Expression géologique, biologique du confinement*. Presse de l'École Normale Supérieure 16-1983, 45 rue d'Ulm, Paris, 136 p.
- Goubert E.** (2006). *The 1995 flood in the Vilaine Estuary (France): consequences on bathymetry, sedimentation and living foraminifera*. Forams 2006, International Symposium on Foraminifera, 10-15 septembre 2006, Natal, RN, Brésil.
- Goubert E.** (2006-b). *Reconstitution de l'évolution paléoenvironnementale du secteur Sud-Glénan de la "Grande Vasière" depuis 9 000 ans : apports des foraminifères*. Contrat IFREMER-Brest n° 24101099bis, 13 p.
- Goubert E.,** Menier D. (2005). *Evolution morphosédimentologique de l'estuaire de la Vilaine de 1960 à 2003 : valorisation des campagnes bathymétriques*. Convention d'étude IAV « Mission d'assistance à la tenue et à la valorisation des données bathymétriques de l'estuaire de la Vilaine » 50 p.
- Ibma, A., Schuttelaars, H.M., de Vriend, H.J. (2004). *Initial formation and long term evolution of channelshoal patterns*. Continental Shelf Research 24, pp. 1637-1650.
- Jakobsen, F., Azam, M.H., Mahboob-ul-Kabir (2002). *Residual flow in the Meghna Estuary on the coastline of Bangladesh*. Est., Coast. Shelf Sci. 55(4) 587-597. DHI ref. 50/02
- Monbet V., Ailliot P.,** Prevosto M. (To appear). *A survey of stochastic models for wind and sea state time series*. Probabilistic Engineering Mechanics.
- Monbet V.,** Maisondieu C., Le Hir P. (2006). *Evolution morphodynamique cross-shore d'un estran vaseux*. IX^m journées nationales de Génie Côtier – Génie Civil, Brest 2006, (56), 9 p.

- Panayotidis P., Feretopoulou J., Montesanto B. (1999). Benthic Vegetation as an Ecological Quality Descriptor in an Eastern Mediterranean Coastal Area (Kalloni Bay, Aegean Sea, Greece). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 48(2), pp. 205-214.
- Pérez-Belmonte L., **Goubert, E.** (2005). *Multi-proxy description of major sedimentary environments in Morbihan's Gulf (NW France)*. Coastal Hope 2005, 24-29 juillet 2005, Lisbonne, Portugal.
- Pérez-Belmonte L., **Goubert E.** (2006). *Surface distribution of foraminifera from the Morbihan's Gulf, France: study for palaeoenvironmental reconstructions*. Forams 2006, International Symposium on Foraminifera, 10-15 septembre 2006, Natal, RN, Brésil.
- Perez-Belmonte L., Tessier B., Baltzer A., Menier D., Thionon I., **Goubert E.** (2004). *Multi-proxy description of major sedimentary environments in the Gulf of Morbihan (s-brittanny, nw France)*. RST 2004, 20°, 20-25 sept. 2004, Strasbourg
- Petcu, M., **Rousseau, A.** (2005). *On the δ -primitive and Boussinesq type equations*. *Advances in Differential Equations* 10 (5), pp. 579-599.
- Petcu, M., **Rousseau, A.** (2006). *Numerical time-schemes for an ocean related system of pdes*. *Numerical Methods for PDEs* 22 (1), pp. 32-47.
- Petersen, O., Vested, H.J., Manning, A., Christie, M., Dyer, K. (2002). *Numerical modelling of mud transport processes in Tamar Estuary. Fine Sediment Dynamics in the Marine Environment. Winterwerp, J.C., Kranenburg, C. (Eds.) (Proceedings in Marine Science; 5). Elsevier 2002, 643-654. DHI ref. 29/02.*
- Redois F., Duchemin G., **Goubert E.**, Debenay J.P. (2003). *Relationships between vegetation and some Foraminifera on the tidal zone of Auray River (France)*. Spring Meeting 2003 of The Micropalaeontological Society's Foraminiferal Group, 25-26 avril 2003, GEOMAR Research Center for Marine Geosciences in Kiel, Germany.
- Rousseau, A.**, Temam, A., Tribbia, J. (2004). *Boundary layers in an ocean related system* *J. Sci. Comput.* 21(3) pp. 405-432.
- Rousseau, A.**, Temam, A., Tribbia, J. (2005). *Boundary conditions for an ocean related system with a small parameter*. *Nonlinear PDEs and Related Analysis*, volume 371, p. 231-263. Gui-Qiang Chen, George Gasper and Joseph J. Jerome Eds, Contemporary Mathematics, AMS, Providence, 2005.
- Rousseau, A.**, Temam, A., Tribbia, J. (2005-b). *Boundary conditions for the 2D linearized PEs of the ocean in the absence of viscosity*. *Discrete and Continuous Dynamical Systems* 13 (5), pp. 1257-1276.
- Rousseau, A.**, Temam, A., Tribbia, J. (To appear). *Numerical simulations of the inviscid primitive equations in a limited domain*. *Analysis and Simulation of Fluid Dynamics, Advances in Mathematical Fluid Mechanics*. 2006.
- Shi, Z., Li, S., Petersen, O.S. (2003). *A vertically moving grid finite-element modelling of tidal flow in the Changjiang Estuary, China*. *Int. J. Num. Meth. Fluids*, 43(2) 115-127. DHI ref. 28/03
- Sirot E.** (2006). *Social information, vigilance and flight in bird flocks*. *Animal Behaviour* 72, pp. 373-382.
- Stefanakos C., **Monbet V.** (2006). *Estimation of wave height return period using a non stationary time series modelling*. *Proceedings OMAE 2006-9601*, 9 p.
- Thoraval M., Tiercelin J.-J., **Goubert E.**, Menier D. (2004). *Paleogeographical evolution of coastal ponds on the littoral of Morbihan (south Brittany, France) during Holocene : relations with eustatism and climatic changes*. RST 2004, 20°, 20-25 sept. 2004, Strasbourg.
- Winterwerp J. C. (2002). *On flocculation and settling velocity of estuarine mud*. *Continental Shelf Research* 22, pp. 1339-1360.

Calendrier prévisionnel des tâches à réaliser (exemple de présentation)

Tâches prévues	n° des partenaires	Année 1		Année 2		Année 3		Année 4	
		1 ^{er} semestre	2 ^{ème} semestre	1 ^{er} semestre	2 ^{ème} semestre	1 ^{er} semestre	2 ^{ème} semestre	1 ^{er} semestre	2 ^{ème} semestre
Activités communes aux personnes	1 et 2	Organisation du Workshop Recrutement des Post-docs		Organisation Réunion de projet		Organisation Réunion de projet			Organisation Workshop
Titre : Thème 1 : délivraison Affinement	1 (et 2)	Mise au point d'une edp (E1) donnant le confinement directement dans une lagune simplifiée	Mise au point du modèle (M1) pour lagune sans marnage ¹	Mise au point du modèle (M2) pour lagune avec marnage ¹ Analyse asymptotique de (E1) Implémentation de (M1) dans une version « non officielle » de Mike ¹	Test (M1) : confrontation aux données réelles ¹ Implémentation de (M2) dans une version « non officielle » de Mike ¹	Rédaction d'article ¹ Test (M2) : confrontation aux données réelles ¹ Implémentation de (M1) dans Mike ¹	Développement d'un modèle (M3) valable pour tous les environnements paraliques ¹ Implémentation de (M2) dans Mike ¹	Rédaction d'articles ¹ Implémentation de (M3) dans une version « non officielle » de Mike ¹	Implémentation de (M3) dans Mike
Titre : Thème 2 : Prise à long terme d'objets dans l'océanier	1	Développement des modèles long terme d'océan côtier ²	Analyse mathématique des modèles : existence de solutions, comportement asymptotique	Implantation des modèles dans une version « non officielle » de Mike ²	Développement des modèles statistiques de vent ²	Implantation des modèles de vent ² Simulation de dérives d'objets ² Rédaction d'article ²	Test et validation ² Rédaction d'articles ² Enrichissement du modèle avec interaction objets – vagues	Développement des modèles d'interaction océan - nappe de polluants	Implantation des modèles d'interaction océan - nappe polluants
Titre : Thème 3 : délivraison long terme du comportement des sédiments	2 et 1	Analyse asymptotique de modèles de charriage de sable : déduction d'un modèle long terme (MC) de charriage	Mise au point et test de la méthodologie pour la morpho-dynamique mésoscopique ³ Analyse numérique de (MC)	Mise au point et test de la méthodologie pour la morpho-dynamique macroscopique ³ Implémentation de (MC) Analyse asymptotique de modèles fluides pour déduire un modèle fluide long terme (MF)	Rédaction d'article ³ Simulation d'estuaire à plusieurs échelles ³ Rédaction d'article ³ Couplage (MC) – (MF) Analyse mathématique, analyse numérique et implémentation	Simulation morphodynamique de plages, cordons dunaires, etc. Analyse mathématique de modèles (MT) de mise en suspension – transport – sédimentation de sédiments	Explication de phénomènes morpho-dynamiques long terme (méandre, comblement, érosion) dans l'estuaire de la Vilaine ³ Analyse asymptotique des modèles (MT)	Simulation de la morphodynamique de l'estuaire de la Vilaine sur 35 années ³ Rédaction d'articles ³ Analyse numérique de (MT)	Simulation de la morphodynamique de l'estuaire de la Vilaine sur 35 années (suite) Implémentation (MT)
Titre : Thème 4 : délivraison biologique	1	Développement des modèles de dérangement des oiseaux Développement d'un modèle biophysique explicatif de l'essaimage de <i>Proteus mirabilis</i>	Développement des modèles de (suite) Simulation à l'aide de ce modèle, validation ou invalidation des hypothèses	Test des modèles confrontation aux observations Analyse mathématique du modèle	Enrichissement des modèles Evolution du modèle, test de nouvelles hypothèses	Confrontation aux observations Analyse mathématique du modèle	Enrichissement des modèles Développement d'un logiciel pour simuler l'essaimage dans le milieu biologique naturelle de <i>Proteus mirabilis</i>	Confrontation aux observations Modélisation d'autres phénomènes biologiques collaboratifs avec comportement émergent	Enrichissement des modèles confrontation aux observations Suite du travail modélisation et test d'hypothèses

¹ : Travaux incombant au post-doc recruté à l'UBS. ² : Travaux incombant majoritairement au doctorant dont le financement est demandé à la région Bretagne. ³ : Travaux incombant au post-doc recruté au DHI.

Remarque : La rédaction d'articles est mentionnée seulement pour les personnes à recruter (pour planifier ce temps de rédaction dans les plannings de ces personnes)

B-3 – Justification scientifique des moyens demandés pour chaque équipe partenaire impliquée dans le projet

On présentera ici une justification scientifique des moyens demandés pour chacun des partenaires impliqués dans le projet, en distinguant les demandes en équipement, fonctionnement, personnels.

Pour les demandes d'équipement, préciser si les achats envisagés doivent être complétés par d'autres sources de crédits, si tel est le cas, indiquer le montant et l'origine des crédits complémentaires qui seront utilisés.

Partenaire 1

Justification de la demande de frais de missions

Pour tisser les liens entre les membres du groupe du projet et orchestrer la visibilité du groupe, nous organiserons 2 workshops (années 1 et 4) et deux réunions de projet (années 2 et 3). L'objectif du premier workshop sera de réunir les membres du projet et d'autres scientifiques pour faire le point précisément sur les méthodes existantes et les objectifs précis du projet.

Le second workshop aura vocation à rendre compte à la communauté scientifique du travail accompli par le groupe. Il sera également un outil de communication efficace pour assurer la visibilité internationale du groupe qui aura émergé.

Les réunions de projet serviront à faire le point sur l'avancement des travaux. Elles réuniront le groupe en entier.

La demande de 20 000 € de frais de missions a pour objectif l'organisation de ces 4 réunions.

Justification de la demande de Post-doc

La personne recrutée travaillera sur la modélisation du confinement. Elle effectuera les étapes de modélisation nécessaires à la réalisation des méthodes permettant le calcul du confinement dans tout environnement côtier. Elle implémentera ensuite ces méthodes dans Mike et les utilisera à des fins d'explication des répartitions d'espèces dans ces milieux.

La personne recrutée aura vocation à être un des piliers du futur groupe quand celui-ci aura émergé. Une attention particulière sera portée à cet aspect lors du recrutement et de l'organisation du travail de la personne.

Partenaire 2

Justification de la demande de Post-doc

La personne recrutée travaillera sur la méthodologie permettant de réaliser des simulations numériques pour la morphodynamique des environnements côtiers. Elle effectuera les étapes nécessaires à la réalisation de ces simulations. Elle utilisera ensuite cette méthodologie à des fins d'explications des phénomènes d'évolution long terme des environnements côtiers.

La personne recrutée aura vocation à être un des piliers du futur groupe quand celui-ci aura émergé. Une attention particulière sera portée à cet aspect lors du recrutement et de l'organisation du travail de la personne.

B-4 – Pièces à joindre

1) Devis pour l'équipement (coût unitaire \geq 4 000 €) demandé

Partenaire 1 et 2

Les deux demandes de 4000 € concernent l'achat d'un ordinateur assez puissant pour réaliser des simulations numériques d'envergure à l'aide du logiciel MIKE.

2) Profil des postes à pourvoir pour les personnels à recruter (1/2 page maximum par type de poste)

Les deux post-docs recrutés (à l'UBS et à DHI) seront issus d'une formation doctorale en mathématiques appliquées ou en mécanique. Ils devront posséder des connaissances pointues des modèles (edp : équations de la mécanique des fluides, modèles environnementaux etc. ; statistiques : simulation de séries chronologiques, etc.) et en avoir développés ou manipulés certains au cours de leur doctorat. Ils devront également être experts des méthodes de simulation (analyse numérique et utilisation de logiciels) et de leur implémentation.

B-5 - Propositions d'experts

1) Possibilité de fournir une liste de 3 à 5 noms d'experts français ou étrangers (avec coordonnées complètes : adresse postale et adresse électronique) susceptibles d'évaluer le projet avec lesquels les équipes participant au projet n'ont ni conflit d'intérêt, ni collaborations en cours.

La saisie doit être faite sur le site de soumission Jalios à la rubrique Experts

2) Possibilité éventuelle de fournir une liste de 5 noms max. d'experts auxquels les participants au projet ne souhaitent pas que le projet soit envoyé s'il y a risque de conflits d'intérêts.

Programme blanc 2007

C - Moyens financiers et humains demandés par chaque équipe partenaire du projet

Chaque équipe partenaire remplira une fiche de demande d'aide selon les modèles proposés ci-dessous (laboratoire public/fondation, ou entreprise ou TPE/association) en fonction de son appartenance.

Fiche de demande d'aide – Laboratoire public / Fondation

Acronyme ou titre court du projet : MASIBEL

Partenaire 1 - Coordinateur (nom, prénom) : Emmanuel Frénod, Université de Bretagne Sud

Calcul de l'aide demandée à l'ANR et estimation du coût complet du projet pour le laboratoire du partenaire

Avant de remplir ce tableau il vous faut décider quel sera votre établissement gestionnaire.

	Nbre Homme .mois	Coût Homme.mois (salaire chargé et taxé)	Nombre de personnes impliquées	Euros HT	Taux spécifiques à chaque établissement	
Total des dépenses en ÉQUIPEMENT (coût unitaire ≥ 4 000 €) détail § B-3				4 000	0,196	4 784
 FONCTIONNEMENT						
Dépenses de personnel ⁽¹⁾ Ingénieur Chercheur etc.	56	4650	4*	260 400	0,8	468 720
Dépenses de personnel non permanent à financer par l'ANR ⁽²⁾ Ingénieur Post-doc etc.	36	4646	1	167 256	0,8	301 060
Frais de missions si montant > 5% de la somme demandée, justification § B-3						20 000
Petits matériels, consommables, fonctionnement, etc.				2 000	0,196	2392
Prestations de service externes, sous-contractant ⁽³⁾				(U1)	Taux TVA non réc. ⁽⁴⁾	$U = (U1) * (1 + \text{Taux TVA non réc.})$
Total des dépenses de fonctionnement						X = 189 648 S + T + U + R1
Frais généraux (assistance, encadrement, coût de structure) (max 4 % du coût total des dépenses de fonctionnement et d'équipement)						$Y = 7\,777 \leq 0.04 * Z / 1.04 \leq 7\,777$
Coûts éligibles ⁽⁴⁾						Z = 202 209 P + X + Y
Aide demandée ≥ 15 000 € ≤ Z ⁽⁵⁾						202 209

Coût complet du projet	CC = 804 733 P + Q + R + S + T + U + Y
-------------------------------	---

* : Seuls sont comptabilisés les personnels de l'UBS.

Programme blanc 2007

Fiche de demande d'aide – Entreprise

Acronyme ou titre court du projet : MASIBEL

Partenaire n° 2

Responsable scientifique (nom, prénom) : Antoine Labrosse, DHI

Calcul de l'aide demandée à l'ANR et estimation du coût complet du projet pour le partenaire

	<i>Nbre Homme.mois</i>	<i>Coût Homme. mois Salaire chargé et taxé</i>	<i>Nombre de personnes impliquées</i>	Euros HT
Total des amortissements des équipements de R&D (coût unitaire ≥ 4000 €) Détails §-B3				4 000
 FONCTIONNEMENT				
Dépenses de personnel ⁽¹⁾ Ingénieur Chercheur etc.	4			28 000
Dépenses de personnel à recruter pour le projet Ingénieur Chercheur, etc.	36	4646	1	167 256
Frais de missions si montant >5% de la somme demandée, justification §-B3				8 000
Prestations de service externes ⁽²⁾ , sous-contractant				(T)
Autres dépenses comptabilisées				(U)
Autres dépenses liées à l'utilisation d'autres équipements de R& D que P				(V)
Autres dépenses comptabilisées ≠ V et justifiées selon une procédure de facturation interne				(W)
Total frais fonctionnement				X = 203 256 Q + R + S + T + U + V + W
Frais forfaitisés d'encadrement et d'assistance				39 051
Frais forfaitisés : part assise sur les dépenses de personnel				93 723
Frais forfaitisés: part assise sur les autres dépenses				840
Frais de structure				Y = 133 614 a + b + c
Coût complet du projet				CC = 340 870 P + X + Y
Taux de l'aide (cf art. 4 du texte de l'Appel à projets)				50 %
Aide demandée ⁽³⁾				170 435

Programme blanc 2007

D - Récapitulatif global de la demande financière pour le projet Acronyme ou titre court du projet : MASIBEL

a-Estimations du coût complet et de l'aide demandée pour ce projet (en €)

(reporter les valeurs « CC » et « Aide demandée » des fiches des différents partenaires)

	Coût complet	Aide demandée
Coordinateur (Partenaire 1)	804 733	202 209
Partenaire 2	340 870	170 435
Partenaire n		
...		
Total <i>Les totaux obtenus doivent être identiques à ceux calculés par le logiciel de soumission.</i>	1 145 603	372 644

b- Détail de l'aide demandée (en €)

	ÉQUIPEMENT	FONCTIONNEMENT					TOTAL
		Personnel	Missions	Prestations de service	Autres dépenses	Frais généraux	
Coordinateur (Partenaire 1)	4 784	167 256	20 000		2 392	7 777	202 209
Partenaire 2	4 000	162 435	4 000				170 435
Partenaire n							
...							
Total <i>Les totaux obtenus doivent être identiques à ceux calculés par le logiciel de soumission.</i>	8 784	329 691	24 000		2 392	7 777	372 644

c- Effort en personnel demandé à financer par l'ANR

(reporter les valeurs des fiches des différents partenaires)

	en homme. mois	Coût (salaires chargés et taxés) (en €)
Coordinateur (Partenaire 1)	36	167 256
Partenaire 2	36	162 435
Partenaire n...		
...		
Total <i>Les totaux obtenus doivent être identiques à ceux calculés par le logiciel de soumission.</i>	72 (≤ 72 mois)	329 691

RAPPEL sur les modalités de versement de l'aide (cf. Règlement relatif aux modalités d'attribution des aides de l'Agence Nationale de la Recherche).

- **Organismes publics et fondations de recherche :** les versements sont effectués sous forme d'avances (jusqu'à 90% de l'aide), par tranches annuelles de montant égal réparties sur la durée de l'opération, sauf exception motivée par les caractéristiques d'un projet. Lorsque l'opération est menée en collaboration, les tranches correspondant aux diverses avances sont calculées à l'échelle de l'ensemble des financements accordés aux différents bénéficiaires participant au projet. Le règlement du solde (généralement 10% de l'aide) est effectué après expertise favorable du compte rendu scientifique de fin d'opération.

- **Autres bénéficiaires** : L'avance éventuelle est versée dès la notification de l'acte attributif et peut être déduite à tout moment des sommes à payer. Les acomptes sont versés une fois par an au fur et à mesure de l'avancement de l'opération, sur présentation de relevés des dépenses réalisées (cf. § 5.2), dans la limite d'un montant annuel fixé par l'échéancier et sous réserve, le cas échéant, de la production par le bénéficiaire des rapports scientifiques intermédiaires prévus. Le règlement du solde est effectué après expertise favorable du compte rendu scientifique de fin d'opération visé au § 6.2, au vu du relevé déclaratif de dépenses (cf. § 5.2) produit et certifié par le bénéficiaire, signé par son représentant légal et visé par le commissaire aux comptes ou, à défaut, par l'expert comptable et des documents justificatifs de dépenses prévus à l'article 5.2. Le montant du solde est ajusté pour tenir compte de la dépense réelle, dans la limite du montant de l'aide.

Contrats publics et privés sur les trois dernières années (effectués et en cours)

n° du partenaire	Nom du membre participant à cette demande	% d'implication	Intitulé de l'appel à projets Source de financement Montant attribué	Titre du projet	Date début - Date fin
n° 1	Evelyne Goubert Emmanuel Frénod	10 % 5 %	Institution d'Aménagement de la Vilaine Contrat de 85 000 € (environ)	Assistance scientifique à la réalisation de recherche en sédimentologie dans l'estuaire de la Vilaine	Sept 2006 Déc 2009
n° 2	Antoine Labrosse	10 %	Institution d'Aménagement de la Vilaine 613 000 € (environ)	Modélisation hydrosédimentaire de l'estuaire de la Vilaine	Déc 2006 Déc 2009

Secteurs disciplinaires

- CSD 1 : Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC),
- CSD 2 : Sciences pour l'ingénieur,
- CSD 3 : Chimie,
- CSD 4 : Physique,
- CSD 5 : Mathématiques et interactions,
- CSD 6 : Sciences de l'univers et géo-environnement,
- CSD 7 : Sciences agronomiques et écologiques,
- CSD 8 : Biologie et santé,
- CSD 9 : Sciences humaines et sociales.