

**COMMISSION EUROPEENNE
DIRECTION GENERALE AUX POLITIQUES REGIONALES ET A LA
COHESION
PROGRAMME OPÉRATIONNEL INTERREG III C – ZONE SUD**

BEACHMED-e: La gestion stratégique de la défense des littoraux pour un développement soutenable des zones côtières de la Méditerranée (code 3S0155R)

DOSSIER de CANDIDATURE

SOUS-PROJET

Caractérisation des conditions hydro-météorologiques en zone littorale et analyse des risques littoraux, du comportement des ouvrages de protection et de la dynamique des prairies de Posidonia oceanica.

Determination of coastal to nearshore marine climates and analysis of coastal hazards, of defence structure behaviour and of Posidonia oceanica field dynamics.

NAUSICAA

Dans l'Odyssée d'Homère, Ulysse, ayant quitté la demeure de Calypso, s'échoue sur une plage sableuse après un naufrage lors d'une forte tempête. Il y rencontre une jeune fille jouant à la balle avec ses suivantes. C'est Nausicaa, fille d'Alkinoos, roi des Phéaciens. L'aide et les conseils qu'elle apporte à Ulysse lui permettent de mener à bien son voyage. Ce récit du chant V de l'Odyssée d'Homère, un pilier de la culture des pays de l'Arc Latin, illustre l'idée que l'entraide et la collaboration sont fondamentaux lorsqu'un défi est relevé.

MESURE 2.2

Le climat et l'érosion : systèmes d'évaluation, suivi et prévision des mouvements houleux sous côte

COMPOSANTE 2

Projets et réalisation d'instruments techniques pour la caractérisation du phénomène érosif à l'échelle Méditerranéenne et pour l'exploitation soutenable des ressources

INFORMATIONS DE BASE

Titre du sous-projet & Acronyme

Caractérisation des conditions hydro-météorologiques en zone littorale et analyse des risques littoraux, du comportement des ouvrages de protection et de la dynamique des prairies de *Posidonia oceanica*.

NAUSICAA

Résumé du sous-projet

La proposition faite pour la mesure 2.2 du projet BEACHMED-E regroupe 5 organismes publics de recherche réunis en collaboration sur une durée de 24 mois, répartis dans 3 pays de l'UE et 4 régions différentes:

Partenaire 1 (chef de file)	: GEOSCIENCES-M (France, Languedoc-Roussillon)
Partenaire 2	: UNIBO-DISTART (Italie, Emilia Romagna)
Partenaire 3	: NAGREF-FRI (Grèce, Macédoine Est-Thrace)
Partenaire 4	: ARPA-SIM (Italie, Emilia Romagna)
Partenaire 5	: Université de Rome LA SAPIENZA (Italie, Lazio)

Dans ce projet, on s'intéresse à la dynamique littorale et ses conséquences au travers des 4 **problématiques scientifiques** suivantes:

1. la caractérisation des climats de houle et des conditions hydrodynamiques et météorologiques, sur la base de mesures et de modélisations;
2. l'étude des phénomènes d'érosion et de surcôte de tempête en zone littorale;
3. l'étude des processus d'endommagement des ouvrages artificiels de protection en zone littorale et le développement de méthodes pour le suivi et la prédiction de leur comportement;
4. l'étude des processus d'interaction entre la houle et les biotopes marins (exemple des prairies de *Posidonia oceanica*).

Ces questions sont traitées sur un certain nombre de chantiers répartis sur l'ensemble des régions d'origine des partenaires. L'ensemble des sites retenus concerne des littoraux à dominante sableuse, avec présence éventuelle de structures artificielles de protection du littoral et/ou de prairies de *Posidonia oceanica*.

Le traitement de ces questions repose avant tout sur une bonne détermination de l'**hydrodynamique côtière à littorale** sur les zones étudiées. L'ensemble des travaux menés par les équipes de recherche a donc pour dénominateur commun **la modélisation numérique et la mesure in-situ des processus hydrodynamiques et hydrosédimentaires littoraux**.

En outre, la méthodologie employée est commune à l'ensemble des partenaires et peut être résumée de la manière suivante:

1. Sélection de chantiers d'études cohérents pour les problématiques traitées et synthèse bibliographique des données hydrodynamiques et autres disponibles sur ces chantiers;
2. organisation et réalisation de campagnes de mesures hydrodynamiques à différentes échelles de temps et d'espace sur les chantiers retenus;
3. modélisation des processus hydrodynamiques, hydrosédimentaires et/ou hydrobiologiques validés et calibrés par les mesures d'archives et/ou acquises sur les chantiers retenus dans le cadre du projet;
4. Réalisation de produits spécifiques pour répondre aux différents problèmes traités: atlas hydrodynamique du littoral (érosion et surcôte), détermination de CSI (Coastal State Indicators), cartes de la dynamique des prairies de *Posidonia oceanica*, documents synthétiques;
5. Réalisation (ou amélioration) de bases de données et sites web permettant le stockage de la donnée mesurée et des résultats des modélisations afin de constituer un fond documentaire utilisable par les gestionnaires du littoral à court terme.

Chef de file et partenariat

	Institution	Pays
Chef de file	Geosciences Montpellier Unité Mixte de recherche CNRS / Université Montpellier II	france
Personne à contacter	Frédéric Bouchette, cc 60 Université Montpellier II – UMR 5573 Place Eugène Bataillon 34095 Montpellier cedex 5 France 33 4 67 14 39 43 bouchette@dstu.univ-montp2.fr	

Etats Membres de l'UE impliqués comme partenaires

Allemagne:	0	partenaire(s)	Hongrie:	0	partenaire(s)	Rép. Tchèque:	0	partenaire(s)
Autriche:	0	partenaire(s)	Irlande:	0	partenaire(s)	Royaume-Uni:	0	partenaire(s)
Belgique:	0	partenaire(s)	Italie:	3	partenaire(s)	Slovaquie:	0	partenaire(s)
Chypre:	0	partenaire(s)	Lettonie:	0	partenaire(s)	Slovénie:	0	partenaire(s)
Danemark:	0	partenaire(s)	Lituanie:	0	partenaire(s)	Suède:	0	partenaire(s)
Espagne:	0	partenaire(s)	Luxembourg:	0	partenaire(s)			
Estonie:	0	partenaire(s)	Malte:	0	partenaire(s)			
Finlande:	0	partenaire(s)	Pays-Bas:	0	partenaire(s)			
France:	1	partenaire(s)	Pologne:	0	partenaire(s)			
Grèce:	1	partenaire(s)	Portugal:	0	partenaire(s)			

Non membres de l'UE impliqués en tant que partenaires Norvège: 0 partenaire(s) Autres: 0 partenaire(s)

Critères d'éligibilité au partenariat

Nombre des partenaires impliqués (au moins 3) 5
 Nombre des Etats Membres de l'UE impliqués par le partenariat (au moins 2) 3

Budget

Liste des partenaires énumérés par institution, pays et contribution financière

	Institution	Administration	Pays	Budget du partenaire (en EUROS)		
				Contribution financière	Cofinancement Partenaire	Total
CdF	GEOSCIENCES-M	Université	FR	284050	0	284050
2	UNIBO-DISTART	Université	IT	41000	0	41000
3	NAGREF-FRI	Research organization	GR	75360	0	75360
4	ARPA-SIM	Institut	IT	66210	0	66210
5	LA SAPIENZA	Université	IT	142000	0	142000
TOTAL						608620
Tous les montants sont en EUROS				TOTAL		608620
Total Contribution financière						608620
Total Cofinancement Partenaire						0
BUDGET TOTAL SOUS-PROJET						608620

Durée

Début Mois 5 Année 2006 Fin Mois 4 Année 2008 24 mois

DESCRIPTION DU SOUS PROJET

Présentation scientifique et technique

Objectifs du sous-projet

Les partenaires GEOSCIENCES-M (1), UNBO-DISTART (2), NAGREF-FRI (3), ARPA-SIM (4) et l'Université La sapienza (5) ont fixé 6 objectifs généraux.

Objectifs communs et généraux du sous-projet	Partenaires impliqués				
	1	2	3	4	5
OBJECTIF 1: RESEAU HOULOGRAPHIQUE PRE-LITTORAL Compléter et améliorer les réseaux des houlographes au large par la mise en place de bouées directionnelles et autres systèmes de mesure hydrodynamique lourde en zone côtière. Mise en place de systèmes de stockage des flux de données en base de données. (1) : réalisé par le partenaire OCR français SMNLR	X (1)			X	
OBJECTIF 2: SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR LES CLIMATS DE HOULE ET L'HYDRODYNAMIQUE COTIERE A LITTORALE Réalisation d'un travail de synthèse des données météorologiques et hydrodynamiques existantes sur les sites retenus. Compilation des données existantes. Etablissement de diagrammes montrant (sur la base des données acquises avant le projet) l'état des connaissances sur les climats de houle et l'hydrodynamique des sites retenus.	X	X	X	X	X
OBJECTIF 3: CAMPAGNES DE MESURES PRE-LITTORALE ET LITTORALE POUR LA CARACTERISATION DES CLIMATS DE HOULE, DES AUTRES CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES, ET/OU DES CARACTERISQUES DES FONDS MARINS Production de données de houle, de courants, de surcôte, topobathymétriques et de la nature des fonds marins en zone littorale et/ou pré-littorale pour définir les climats de houle, les régimes de vents et les courants caractéristiques sur les sites retenus. Ces données sont susceptibles de forcer les modèles évoqués dans l'objectif 4.	X	X	X		X
OBJECTIF 4: MODELISATION NUMERIQUE COTIERE A LITTORALE Test et validation d'outils de modélisation traditionnels (REFDIF, SWAN, ROM, WAN, WAVEWATCH III, SHORECIRC, NEARCOM, MIKE 21 CAMS...) et d'autres outils innovants (RESSYF, STOOCH, MAXICOTE). Validation des modèles et forçages réalisés sur des mesures existantes, des données d'archives et/ou sur des données acquises dans le cadre du projet, Mise en oeuvre de modélisations emboîtées de l'échelle de la Méditerranée Nord-Occidentale à la plage immergée.	X	X	X	X	X
OBJECTIF 5: PUBLICATION DE DONNEES ONLINE Publication de données brutes ou traitées issues des appareils sus-mentionnés sur un site internet. Publication de données formatées, de cartes, de résultats de modélisation.	X	(X)	X	X	X
OBJECTIF 6: TRAVAUX SPECIFIQUES REALISES DANS LE CADRE DU PROJET a) réalisation d'atlas hydrodynamiques littoraux (houle, courants, surcôtes) utilisables par les gestionnaires du littoral; ou b) définition de CSI (Coastal State Indicators) et analyse du comportement d'ouvrages artificiels de défense contre l'érosion en conditions hydrodynamiques extrêmes; ou c) étude de la relation entre le climat de houle près du rivage et la présence de prairies de <i>Posidonia oceanica</i> . Dynamique de ces prairies.	X	X	X(a)		X (sauf b)

Dans le texte qui suit, on fait référence à ces objectifs en mentionnant leur numéro.

Les activités des différentes équipes de recherche sont très proches les unes des autres (même méthodologie, mêmes moyens de mesure,...). Les activités véritablement spécifiques à chaque équipe sont précisées en **annexe 2** et dans la présentation des trois phases A B et C du sous-projet plus loin dans ce document. Elles correspondent pour l'essentiel à la réalisation de produits propres à chaque équipe, dans le cadre de l'objectif 6 mentionné ci-dessus.

Réalisations effectives intermédiaires et finales, résultats et impact attendu

Le groupe fournira en février 2007 (fin de la phase B) un document intermédiaire synthétique d'un dizaine de page, regroupant les premiers résultats importants, des liens vers des personnes et des sites web susceptibles d'apporter des informations complémentaires sur l'avancement des travaux de la mesure 2.2. **Ceci permettra aux groupes travaillant dans les autres mesures et composantes du projet BEACHMED-E de bénéficier bien avant la fin du projet d'informations qu'ils pourront potentiellement exploiter dans leur propre travaux.**

Au terme du projet, les partenaires impliqués réaliseront un certain nombre de produits tangibles validant l'aboutissement des travaux réalisés sur la durée du projet :

1. Le partenaire 4 (ARPA-SIM) aura finalisé le déploiement d'un houlographe en zone côtière, assurera sa maintenance et construira une base de données online de mesures de houle in-situ (SIM database), ainsi qu'un certain nombre de rapports détaillant le travail réalisé. La base de donnée sera consultable par une interface (DEXTER) avec procédé d'authentification;
2. Le partenaire 1 (GEOSCIENCES-M) réalisera une base de données online de mesures en zone pre-littorale et littorale, ainsi qu'un outil online de consultation d'un atlas hydrodynamique du littoral du Languedoc-Roussillon. Le partenaire produira également une version papier de l'Atlas Hydrodynamique du littoral avec le support du SMNLR (partenaire OCR de la mesure 2.2). Cet Atlas sera conçu de telle sorte qu'il sera directement utilisable par des utilisateurs finaux comme les gestionnaires du littoral;
3. le partenaire 2 (UNIBO-DISTART) réalisera un certain nombre de rapports : un rapport comprenant les historiques de CSI (Coastal State Indicators) et leur corrélation, un rapport présentant de nouvelles relations empiriques permettant d'estimer l'état du littoral après un événement extrême en fonction de CSI identifiables, un rapport pour chaque site d'étude présentant les résultats des modélisations numériques pour les climats de houle typiques et pour des conditions de houle exceptionnelles, avec évaluation des dégâts potentiels et des solutions à mettre en oeuvre. Il est convenu que ce partenaire fournira également à l'ARPA-SIM un modèle permettant le calcul de l'effet des vagues sur la zone littorale;
4. le partenaire 3 (NAGREF-FRI) réalisera un atlas hydrodynamique sur la base des mesures et modélisations en zone littorale réalisées dans le cadre du projet. L'Atlas portera sur les littoraux de Macédoine de l'Est et Thrace.
5. Le partenaire 5 (LA SAPIENZA) réalisera une base de données et un atlas regroupant l'ensemble des résultats (modélisation vague spectrale, modélisation de la circulation, modélisation couplée) et les analyses biologiques portant sur les herbiers de *Posidonia oceanica* des cartes multi-échelles de l'hydrodynamique littorale (hauteur significative,...) représentées par thèmes. Des rapports décriront l'évolution des herbiers, et l'interaction entre la houle, les courants, le trait de côte et les herbiers.

Le groupe fournira également à la fin du projet un document synthétique d'une dizaine de pages montrant l'adéquation entre les 6 objectifs annoncés du sous-projet et les travaux réalisés, ainsi que l'importance du travail collaboratif réalisé dans le cadre du sous-projet. En outre, les partenaires réaliseront ensemble une page web synthétique sur le site www.beachmed.it présentant les résultats les plus marquants du sous projet, ainsi qu'une liste de liens vers les sites hébergeants les données et des résultats plus détaillés.

Il est prévu d'organiser **4 réunions de travail pour le projet NAUSICAA** sur la période des 24 mois, une dans chaque région partenaire. Le calendrier proposé pour ces réunions suivra de près le calendrier des rencontres plus générales programmées pour le phasage ABC de la composante 2 (et profitera également d'une réunion de la composante 3):

1. **réunion 1 en février 2007** : à l'UNIBO-DISTART ou à l'ARPA-SIM (Emilia Romagna), avant ou après la réunion de clôture de la phase B de la composante 2;
2. **réunion 2 en juin 2007** : au FRI-NAGREF (Macédoine Est-Thrace), **séjour de travail** et réunion à mi-parcours pour le projet NAUSICAA;
3. **réunion 3 en décembre 2007** : à GEOSCIENCES-MONTPELLIER (Languedoc-Roussillon), avant ou après la réunion d'avancement de la phase C pour la composante 3;
4. **réunion 4 en février 2008** : à l'UNIV. LA SAPIENZA (Lazio) ou déplacé sur Florence, avant ou après la conférence d'avancement de la phase C de la composante 2.

Par ailleurs, le chef de file (*ab minima*) représentera le groupe lors de la réunion de clôture de la phase A en **juillet 2006** (Macédoine, Grèce), et l'ensemble des partenaires participera à la réunion finale du projet BEACHMED-E en **mai 2008** (Italie, Lazio).

Lors de ces réunions de travail, les représentants des différentes équipes feront le bilan de l'avancement des travaux respectifs de chaque équipe, et feront avancer le travail réalisé en collaboration: déploiement et mise en oeuvre d'équipements de mesure, comparaison de différents modèles numériques, utilisation de mêmes forçages hydrodynamiques à l'échelle de la Méditerranée Nord-Occidentale,... L'état d'avancement de ces collaborations techniques sera vérifiable à partir des comptes rendus de ces réunions de travail intermédiaires.

Approche méthodologique

Les problématiques mentionnées ci-dessus ont de nombreux points communs. En particulier, leur traitement repose sur une bonne détermination de l'**hydrodynamique côtière à littorale** sur les zones étudiées. L'ensemble des travaux menés par les équipes de recherche a donc pour dénominateur commun **la modélisation numérique et la mesure in-situ des processus hydrodynamiques et hydrosédimentaires littoraux**.

La méthodologie employée pour mener à bien ce projet est donc commune à l'ensemble des équipes de recherche impliquées et peut être résumée de la manière suivante:

1. définition précise des chantiers régionaux utiles pour le problème traité;
2. pour les chantiers retenus, synthèse bibliographique des données hydrodynamiques, sédimentaires et des données plus spécifiques (notamment celles nécessaires à la réalisation de l'objectif 6);
3. organisation et réalisation de campagnes de mesures hydrodynamiques à différentes échelles de temps et d'espace sur les chantiers retenus;
4. organisation et réalisation de campagnes de mesures plus spécifiques (ROV pour les *Posidonia*, topobathymétrie pour les fonds sableux, ARGUS pour les structures artificielles,...) nécessaires à la réalisation des produits envisagés dans l'objectif 6;
5. modélisation des processus hydrodynamiques, hydrosédimentaires et/ou hydrobiologiques validés et calibrés par les mesures d'archives et/ou acquises sur les chantiers retenus dans le cadre du projet;
6. Réalisation de produits spécifiques pour répondre aux différents problèmes traités: atlas hydrodynamique du littoral (érosion et surcôte), cartes des CSI, cartes de dynamique des prairies de *Posidonia oceanica*, document synthétiques;
7. Réalisation (ou amélioration) de bases de données et sites web permettant le stockage de la donnée mesurée et des résultats des modélisations afin de constituer un fond de mesure utilisable par les gestionnaires du littoral à court terme.

Niveau de connaissance, innovations et intérêt pour les Administrations

Pour l'ensemble des partenaires aussi bien que pour leurs Administrations respectives, une bonne connaissance des climats de houle et des conditions hydrodynamiques et météorologiques (*problématique 1*) est un pré-requis avant toute initiative en matière de gestion et d'aménagement du littoral. Que ce soit pour le calcul des aléas littoraux, l'estimation du dommage causés aux structures ou le suivi de biotopes, les mesures hydrodynamiques et les modélisations associées sont souvent manquantes. C'est le cas dans l'ensemble des régions impliquées; l'objectif 1 du projet (GEOSCIENCES-M et ARPA-SIM) est la manifestation la plus évidente de la volonté de mettre en place des systèmes de mesure afin de remédier à ces carences. De manière plus générale, les mesures planifiées dans le cadre du projet NAUSICAA constitueront une contribution substantielle à l'étude de l'hydrodynamique des chantiers retenus. En particulier, les mesures réalisées par le FRI-NAGREF seront les premières mesures hydrodynamiques réalisées sur le site retenu en Macédoine; les mesures et modélisation couplées houle / circulation réalisées par LA SAPIENZA seront la première initiative de ce type en Méditerranée centrale.

Sur le plan modélisation, l'ensemble des partenaires utilisera une gamme de codes hydrodynamiques et hydrosédimentaires assez large couvrant l'ensemble des besoins (zone côtière à littorale, prise en compte des vents, de la propagation de la houle, de son caractère

multispectral,...). D'autre part, certains développements théoriques récents seront introduits dans le cadre de ce projet, notamment la prise en compte dans la modélisation du couplage tri-dimensionnel entre la houle et la circulation (projet OLIMED-PATOM).

L'étude quantitative des phénomènes d'érosion, de surcôte de tempête ((*problématique 2*) et de destruction de biotope dont les herbiers de *Posidonia oceanica* (*problématique 4*) en zone littorale (risques littoraux) est actuellement en pleine expansion. Il n'existe que très peu de documents officiels (du type Plan de Prévention des Risques) qui rendent compte de ces phénomènes de manière didactique. Les partenaires (notamment FRI-NAGREF, LA SAPIENZA et GEOSCIENCES-M) réaliseront des produits spécifiques inédits qui visent à améliorer la façon dont ces processus peuvent être présentés aux utilisateurs finaux.

Après une tempête exceptionnelle, il est nécessaire d'évaluer rapidement les dommages, les interventions d'urgence à réaliser, et les travaux plus long terme de restauration du littoral dans son état initial. En particulier, il est difficile d'estimer les dommages causés aux structures dans la partie immergée de la plage, si ce n'est par une surveillance systématique, toujours difficile à organiser. Il est donc important de développer une méthode pour apporter rapidement des éléments de réponse aux gestionnaires du littoral lors de telles crises ((*problématique 3*). La détermination et l'analyse de CSI (Coastal State Indicators), comme ceux décrits dans le projet COASTVIEW (EVK3-CT-00012) permet de résoudre ce problème. Par CSI, on fait référence par exemple à la position du trait de côte, le volume de sable sur la plage active, l'énergie des vagues et l'intensité de la marée,... UNIBO-DISTART (en collaboration avec ARPA-SIM) menera l'étude basée sur la détermination et l'analyse de CSI.

Que ce soit pour le calcul des aléas littoraux ou la caractérisation de CSI, les effets des tempêtes peuvent être appréhendés à partir de mesures ponctuelles (dans le temps et l'espace) complétées par des modélisations numériques permettant de reconstituer l'hydrodynamique sur l'ensemble d'un domaine. Ce type de démarche mesure/modélisation intégrée à la base du projet NAUSICAA a déjà été mis en oeuvre dans plusieurs projets transnationaux (DELOS, EVK3-CT-00041; COPTER, NT5-2-24443) impliquant certains partenaires.

L'ensemble des travaux et produits réalisés dans le cadre de ce projet permettra aux administrations d'améliorer leurs procédures de gestion du littoral long terme et de gestion du littoral en temps de crise.

Innovations

Une liste non exhaustive d'innovations apportées par ce projet par les différents partenaires:

1. développements techniques: mise en place de bouées côtières permettant de récupérer de la donnée hydrodynamique offshore;
2. méthodes innovantes de reconstitution de climats de houles à partir de ces données;
3. développement d'une procédure standard permettant d'identifier précisément les dommages aux structures après une tempête et les travaux à mettre en oeuvre;
4. Des campagnes d'acquisition dans certaines zones actuellement vierges d'un point de vue mesure hydrodynamique; Par exemple, le projet NAUSICAA sera la première étude tentant de caractériser de manière systématique le processus d'érosion et de mettre en place un système de surveillance de la houle et des courants en Macédoine de l'Est – Thrace.
5. développements théoriques: mise en oeuvre sur site réel de méthodes de calcul hydrodynamique récentes : couplage houle / courant 3D, calcul de surcôte exhaustive, définition de nouvelles fonctions de transferts caractérisant la relation entre l'hydrodynamique et les structures artificielles...
6. Méthodologie océanographie: approche intégrée mesure / modélisation à plusieurs échelles de temps et d'espace; utilisation de mêmes forçages sur différents sites européens;
7. l'étude de la corrélation entre la distribution des herbiers de *Posidonia* et les schémas de circulation hydrodynamique est inédite. L'étude du processus de dégénérescence de la limite supérieure des herbiers de *Posidonia* sous l'action marine permettra d'utiliser l'extension d'un herbier en temps qu'indicateur de l'intensité des tempêtes dans le passé.

Localisation des activités

Les problématiques abordées par le projet NAUSICAA seront traitées sur 4 chantiers répartis sur l'ensemble des régions d'origine des partenaires. Chaque chantier contient un à plusieurs sites retenus; tous sont des littoraux à dominante sableuse, avec présence éventuelle de structures artificielles de protection du littoral et/ou de prairies de *Posidonia oceanica*. La figure 1 présente une carte synthétique de la position de ces chantiers à l'échelle de l'Arc Latin.

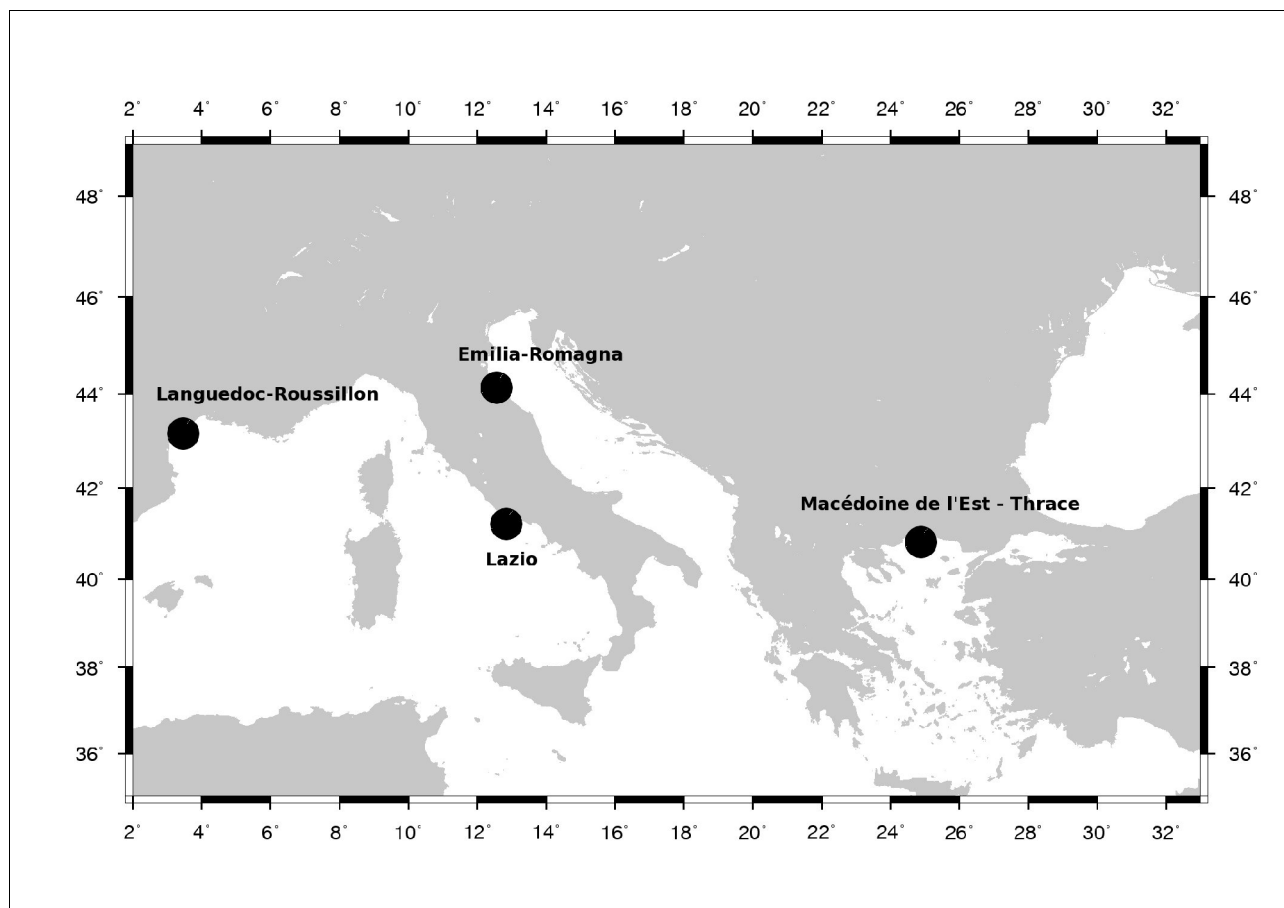


Figure 1: carte de localisation des 4 chantiers retenus dans le cadre du projet NAUSICAA. Chaque chantier contient plusieurs sites sur lesquels les mesures, les observations et les modélisations vont être menés.

CHANTIER EMILIA ROMAGNA

Site de la plage Igea Marina (12°27'E / 44°9'N) :

La côte de la région Emilia Romagna (IT) est protégée par 65 km d'ouvrages de défense, dont 40 km de brise-lames discontinus. La dégradation de la qualité de l'eau et du sédiment à l'arrière de ces ouvrages a incité la région à initier en 2003 un programme de renaturalisation de son littoral. La plage de Igea Marina, au centre d'un domaine de 20km de long couvert de brise-lames a été retenue du fait de son faible attrait touristique. Pour redéfinir un milieu attractif, la crête de six brise-lames émergés a été rabotée et les structures immergées résultantes ont été connectées à la plage par un système de groins immergés.

Site du Lido de Dante (12°19'11"E / 44°23'08") :

Le lido de Dante est une petite station balnéaire du nord de la mer Adriatique, à 7km de Ravenne (IT). La plage sableuse du lido de Dante a une forme concave et fait plus de 2km de long. Elle est divisée en deux parties: la partie Nord (600m) est sujette à une forte érosion et a été protégée par un système de groins, par des ré-ensablements, et des brise-lames partiellement immergés; la partie Sud est en faible érosion. Le recul actuel du trait de côte est principalement dû à un faible taux d'apport sédimentaire par les rivières, et à de la subsidence.

Station de mesure en mer littoral Romagna:

ARPA-SIM déploiera sa station océanographique le long de la côte Adriatique de la région Emilia Romagna (IT) sur une bathymétrie de l'ordre de 10 à 15m, et une distance de l'ordre de 8 à 10 miles de la côte. La position exacte sera déterminée lors de la phase A.

CHANTIER MACEDOINE de l'EST - THRACE

La région de Macédoine de l'Est – Thrace présente un rivage d'environ 370 km de long (220km sur le continent, et 150 km sur les îles). Cette côte est la terminaison Nord de la mer Egée, sous l'influence des vagues de tempêtes du Sud et Sud-Est. La côte présente un plateau continental de 30 à 40 km de large, du fait des apports anciens des fleuves Evros, Nestos et Strymon. Toutefois, l'aménagement des rivières pour la production d'énergie (deux centrales hydroélectriques le long du Nestos) et pour l'irrigation (réservoir artificiel du lac Kerkini le long du fleuve Strymon) réduit les apports sédimentaires en mer, favorisant les processus d'érosion à moyen terme.

CHANTIER LANGUEDOC-ROUSSILLON / GOLFE DU LION

Le littoral du Golfe du Lion est essentiellement sableux, avec quelques promontoires rocheux découpant le littoral en cellules sédimentaires dans lesquelles l'hydrodynamique est globalement déterminée. L'ensemble du Golfe est soumis aux vents d'Ouest à Nord, et aux houles de tempêtes de Est à Sud, et occasionnellement Sud-Ouest. De nombreuses zones sont totalement protégées par des ouvrages artificiels, alors que d'autres zones sont restées à l'état naturel. L'orientation des dérives longshore est variable de l'Ouest au Nord du golfe.

Sur ce chantier, on a retenu deux types de domaines. D'une part, on a sélectionné 3 zones d'échelle pré-littorale (Ouest du Golfe, Centre Golfe et Nord du Golfe) qui couvrent l'essentiel du Golfe du Lion de la frontière espagnole à l'exutoire du Petit Rhône. D'autre part, on a sélectionné 10 domaines à l'échelle littorale: 1) Pointe de l'Espiguette, 2) Système épis / tombolos du lido de Palavas, 3) Plateau des Aresquiers, 4) Dent Creuse, 5) Lido Ouest de Sète (intégration possible par LITEAU, initiative SMNLR), 6) Tamarissière, 7) Gruissan / Saint Pierre la mer, 8) Lido Etang de Leucate, 9) Le Racou et 10) Baie de Banyuls. Ces sites littoraux montrent des expositions à la houle variables, sont soit anthropisés, soit naturels, représentent des zones en accrétion ou érosion, représentent des zones où les surcôtes peuvent être anormalement élevées. Les coordonnées exactes et l'extension de ces domaines seront déterminées lors de la phase A du projet (en fonction des contraintes imposées par les campagnes de mesures, les données existantes,...).

CHANTIER LAZIO

Terracina (41°16.670N / 013°14.470E) :

La partie Sud du littoral du Latium, prise entre le promontoire de Circeo et Terracina (Latina) est généralement considérée comme représentative d'une situation de régression des herbiers de *Posidonia oceanica* le long de la côte du Latium et a déjà été largement surveillée dans le passé. Depuis les années 60, on a regroupé d'importantes quantités de données portant sur la distribution et l'abondance de ces herbiers.

Ponza (40°54.330N / 012°57.795E) :

Le littoral de Terracina sera étudié en parallèle avec le littoral de l'île Ponza (située au large du littoral du Latium) qui constitue un site de référence où les processus de régression des herbiers n'ont pas été observés pour le moment.

Dispositions en matière d'Information et de Publicité

Une liste des dispositions minimales prises pour la valorisation du projet auprès du public:

1. Participation à des congrès internationaux;
2. Publications dans des journaux internationaux;
3. Rapports délivrés dans le cadre du groupement BEACHMED-E;
4. pages web synthétiques sur le site du projet BEACHMED-E; sites web dédiés à certains aspects du projet NAUSICAA;
5. atlas hydrodynamique du littoral languedocien, sites de publication des données acquises par les houlographes des régions Emilia Romagna et Languedoc-Roussillon;
6. Suivi et publication des travaux réalisés dans le cadre du projet NAUSICAA sur le site web du chef de file du projet : www.gladys-littoral.org
7. Résultats majeurs publiés dans les réseaux européens thématiques auxquels appartiennent / appartiendront les partenaires.

Organisation et gestion du sous-projet

Responsabilité

Le Coordinateur du sous-projet

Frédéric Bouchette		
Comment le contacter		
Institution	Laboratoire Géosciences Montpellier	
Adresse	Cc 60 Université Montpellier II	
Code Postal	34095	
Ville	MONTPELLIER	
Pays	FRANCE	
Téléphone (bureau)	06 86 50 05 62	(G.S.M.)
Fax	04 67 14 36 42	
E-mail	bouchette@dstu.univ-montp2.fr	

Expérience du chef de file en matière d'organisation de projets dont les projets transnationaux / européens:

Frédéric Bouchette est responsable de l'activité « littoral » dans le laboratoire Géosciences Montpellier (Unité Mixte de Recherche CNRS 5573), qui regroupe l'ensemble du dispositif de recherche en Géosciences sur l'agglomération de Montpellier et sa région. Il a en charge la gestion d'une plateforme technologique régionale littorale (GLADYS) regroupant 5 laboratoires de recherche en région Languedoc-Roussillon et 3 partenaires de la société civile. Il est également co-responsable d'un projet COPTER (2006-2009) financé par l'ANR (Agence de moyen pour la recherche en France au niveau national), en collaboration avec l'Institut de Mathématiques et de modélisation de Montpellier et deux entreprises française et espagnole. Il est également co-responsable d'un projet PATOM (programme national regroupant la communauté scientifique travaillant en France sur la modélisation et la mesure hydrodynamique en zone côtière et littorale).

Le Directeur Financier du sous-projet

Marie Louise Bonnet, Agent Comptable de l'UM II		
Comment le contacter		
Institution	Université Montpellier II (UMII)	
Adresse	Place Eugène Bataillon, cc 422	
Code Postal	34095	
Ville	MONTPELLIER cedex	
Pays	FRANCE	
Téléphone (bureau)	04 67 14 30 80	(G.S.M.)
Fax	04 67 14 36 42	
E-mail	marie-louise.bonnet@univ-montp2.fr	

Expérience en matière de gestion de projet, y compris les projets transnationaux et cofinancés par l'Union Européenne.

Mme Marie-Louise Bonnet est agent comptable et responsable financier de l'Université Montpellier II; à ce titre, elle a une grande expérience de la gestion de projets, des mécanismes de financement, notamment dans le cadre européen.

Coordination et gestion d'ensemble du sous-projet

Le partenaire OCR de la mesure 2.2 du projet BEACHMED-E est le SMNLR (Service Maritime et Navigation Languedoc-Roussillon). Le chef de file du sous-projet NAUSICAA est le laboratoire GEOSCIENCES-M (partenaire 1). Ces deux organismes sont situés sur Montpellier (France) et resteront en contact régulier sur toute la durée du projet. Plus précisément, une réunion informelle sera organisée tous les mois, pour rendre compte de l'avancement des travaux, des problèmes de gestion éventuellement rencontrés,... Une **réunion formelle entre le chef de file et le partenaire OCR sera organisée tous les semestres**, avec un compte-rendu, qui permettra de confirmer le bon déroulement du projet. Avant ces réunions décidées au moins 2 mois à l'avance, le chef de file prendra contact avec l'ensemble des partenaires du projet par e-mail ou lors des réunions planifiées (voir ci-dessus) afin de faire remonter les informations les plus importantes.

Au jour le jour, le responsable scientifique du projet et/ou le secrétaire général du laboratoire GEOSCIENCES-M assureront une veille (e-mail) pour répondre à toute question des partenaires relative à l'organisation ou le déroulement du projet NAUSICAA.

Les coordonnées du responsable scientifique du projet:

Frédéric Bouchette
bouchette@dstu.univ-montp2.fr

Les coordonnées du secrétaire général du partenaire chef de file:

José Atienza
jose.atienza@dstu.univ-montp2.fr

Procédures de gestion administrative et financière propres au sous-projet

Rédaction des rapports:

Les différentes étapes du projet amèneront les partenaires à produire une série de rapports intermédiaires en février 2007, et des rapports finaux avant avril 2008. Des rapports complets seront réalisés par chaque partenaire, mis à disposition sur internet et déposés auprès de leur administration de tutelle respective, selon les modalités définies dans leur convention bi-partite. Dans le même temps, chaque partenaire fournira au chef de file de NAUSICAA chaque fois que cela sera nécessaire un document synthétique de quelques pages lui permettant de réaliser les rapports synthétiques qui seront diffusés à l'échelle du projet BEACHMED-E. Le chef de file s'engage à traduire de l'anglais vers le français (langue officielle du projet) l'ensemble des documents produits pour le compte du comité de pilotage de BEACHMED-E.

Gestion financière:

Chaque partenaire du projet NAUSICAA étant engagé par convention avec une administration régionale dans son pays d'origine, l'ensemble des paiements se fera directement des régions vers les partenaires. Chaque partenaire tiendra la propre comptabilité de ses dépenses, et sera en mesure de fournir un tableau synthétique au chef de file à tout moment, pour que celui-ci puisse écrire les bilans demandés par le comité de pilotage de BEACHMED-E. Le chef de file vérifiera à la fin de chaque phase l'adéquation entre les dépenses effectuées par chaque partenaire et les dépenses annoncées dans le présent document. Les audits extérieurs seront réalisés par chaque partenaire pour leurs dépenses respectives.

Certifications

Confirmation de non financement par d'autres sources de financement de l'UE

Le Chef de File confirme, en signant le Dossier de Candidature, qu'aucune dépense relative à une partie ou à la totalité du sous-projet n'a reçu ni ne recevra de financement complémentaire de l'UE (à l'exception de financement par les programmes de l'UE à destination des pays tiers) pendant toute la durée de celle-ci.

Confirmation de conformité avec la législation et les politiques de l'UE et nationales

Le Chef de File confirme, en signant le Dossier de Candidature, que le sous-projet proposé entre dans le cadre de la législation et des politiques nationales et de l'UE de tous les pays impliqués.

Confirmation de conformité avec les règles d'éligibilité

Le Chef de File confirme, en signant le Dossier de Candidature, que l'ensemble des partenaires du projet recevant des fonds du Programme INTERREG IIIC se conforment aux règles concernant les bénéficiaires finaux, telles qu'elles figurent dans le Chapitre 4 du Complément de Programmation.

Confirmation de l'engagement de l'ensemble des partenaires envers le sous-projet

Le Chef de File confirme, en signant le Dossier de Candidature, que l'ensemble des partenaires figurant dans son Annexe 1 s'engagent à prendre part aux activités du sous-projet.

Confirmation du libre accès aux données du présent Dossier pour les quatre Zones

Le Chef de File donne son accord, en signant le Dossier de Candidature, sur le libre accès aux données qui y sont fournies pour les organes de mise en œuvre du Programme des quatre Zones.

Signature

Signature du partenaire chef de file		Cachet officiel du chef de file	
			
Nom et Fonction du Signataire		Serge Lallemand Directeur du laboratoire Géosciences Montpellier	
Date de soumission		09/03/2006	

ANNEXE 1 : LE PARTENARIAT

Liste de tous les partenaires participant au sous-projet, en commençant par le Chef de file

Partenaire n° 1: Chef de file

GEOSCIENCES-M

Nom de l'institution dans la langue nationale

Laboratoire Géosciences Montpellier

Nom de l'institution traduit en français (traduction officielle)

Laboratoire Géosciences Montpellier

Statut légal
Unité Mixte de Recherche
UMR 5573

Adresse
Cc 60 Université Montpellier II

Code Postal
34095

Commune
MONTPELLIER

Pays
Fr

Région
Languedoc-Roussillon

Téléphone (bureau)
+33 06 86 50 05 62

Fax
+33 04 67 14 36 42

E-mail
bouchette@dstu.univ-montp2.fr

Site Internet
www.gladys-littoral.org

Personne à
contacter
Frédéric Bouchette

Données bancaires

Nom de la banque
TRESORERIE PRINCIPALE DE MONTPELLIER

Adresse

Code Postal
34095

Commune
Montpellier

Pays
Fr

N° compte / IBAN
FR76 1007 1340 0000 0010 0338 533

Code SWIFT

Code banque
BDFEFRPP XXX

Réf interne (le cas
échéant)
Nausicaa – Bouchette

Titulaire du compte
Université Montpellier II – Mme l'Agent Comptable

**Contribution
financière :**

284050 €

Taux de

cofinancement:

0 %

Partenaire No.2:		UNIBO-DISTART	
Nom de l'institution dans la langue nationale			
	Dipartimento di Ingegneria delle Strutture, dei Trasporti, delle Acque, del Rilevamento, del Territorio (DISTART).		
Nom de l'institution traduit en français (traduction officielle)			
	Département de génie civil, des transports, de l'eau, de la mesure et du territoire (DISTART)		
Statut légal	Université - GOV		
Adresse	Università di Bologna		
	Viale del Risorgimento, 2		
Code Postal	I-40136		
Commune	Bologna		
Pays	IT		
Région	Emilia Romagna		
Téléphone (bureau)	+39 051 2093749	(G.S.M.	
Fax	+39 051 6448346	)	
E-mail	alberto.lamberti@unibo.it		
Site Internet	http://www.distart.ing.unibo.it		
Personne à contacter	Alberto Lamberti		
Données bancaires			
Nom de la banque	UniCredit Banca SpA, agenzia S. Mamolo		
Adresse	Piazza di Porta S. Mamolo, 6		
Code Postal	40136		
Commune	Bologna		
Pays	IT		
N° compte / IBAN	IT 83 Z 02008 02452 000002858978		
Code SWIFT	UNCRITB1NT4		
Code banque	UNICRIT2BZ11		
Réf interne (le cas échéant)	Beachmed - Lamberti		
Titulaire du compte	Dipartimento DISTART		
Contribution financière :	41000€	Taux de cofinancement:	0%

Partenaire No.3:		NAGREF-FRI	
Nom de l'institution dans la langue nationale			
		National Agricultural research foundation – Fisheries research institute	
Nom de l'institution traduit en français (traduction officielle)			
		Fond national pour la recherche agricole. Institut de recherche halieutique	
Statut légal	GOV		
Adresse	Aigialias 19		
Code Postal	151 25		
Commune	Marousi		
Pays	GR		
Région	MACEDOINE DE L'EST & THRACE		
Téléphone (bureau)	+30 259 40 29034	(G.S.M.	
Fax	+30 259 40 22222	)	
E-mail	fri@otenet.gr vegata@otenet.gr		
Site Internet	www.fishri.gr		
Personne à contacter	Dr. Georgios Sylaios		
Données bancaires			
Nom de la banque	PIRAEUS BANK		
Adresse	Vassileos Georgiou 4		
Code Postal	69100		
Commune	Komotini		
Pays	GR		
N° compte / IBAN	GR030172 3530 00535 302 5601 384		
Code SWIFT	535 3-025601 - 384		
Code banque	5353		
Réf interne (le cas échéant)			
Titulaire du compte	Fond régional de développement de la Macédoine de l'Est / Thrace		
Contribution financière :	75360 €	Taux de cofinancement:	0 %

Partenaire No.4:		ARPA-SIM	
Nom de l'institution dans la langue nationale			
		Agenzia Regionale Prevenzione Ambiente dell'Emilia Romagna, Servizio idrometeorologico	
Nom de l'institution traduit en français (traduction officielle)			
		ARPA - Agence Regionale pour la Prevention et l'Environnement de l'Emilia - Romagna; Service Hydrometeorologique	
Statut légal	Organisme Public		
	Régional		
Adresse	Viale Silvani, 6		
Code Postal	40122		
Commune	Bologna		
Pays	IT		
Région	Emilia - Romagna		
Téléphone (bureau)	+39 051 6497511	(G.S.M.)	0039 335 7956633
Fax	+39-051-6497501		
E-mail	mdeserti@arpa.emr.it		
Site Internet	www.arpa.emr.it/sim		
Personne à contacter	Marco Deserti		
Données bancaires			
Nom de la banque	UniCredit Banca S.p.A		
Adresse	Via Indipendenza,11		
Code Postal	40121		
Commune	Bologna		
Pays	IT		
N° compte / IBAN	IT 94 T 02008 02450 000010341804		
Code SWIFT	UNCRITB1NU2		
Code banque	T 02008 02450 000010341804		
Réf interne (le cas échéant)			
Titulaire du compte	ARPA Emilia-Romagna		
Contribution financière :	66210 €	Taux de cofinancement:	0 %

Partenaire No.5:		UNIVERSITE LA SAPIENZA	
Nom de l'institution dans la langue nationale			
	Dipartimento di Biologia Animale dell'Uomo – Università di Roma la Sapienza		
Nom de l'institution traduit en français (traduction officielle)			
	Département de Biologie Animale et de l'homme – Université de Rome la Sapienza		
Statut légal	Université		
Adresse	Piazzale Aldo Moro, 5		
Code Postal	00185		
Commune	ROME		
Pays	IT		
Région	Lazio		
Téléphone (bureau)	+39 6 499 147 46	(G.S.M.	
Fax	+39 6 4958259	)	
E-mail	luigi.botani@uniroma1.it giandomenico.ardizzone@uniroma1.it		
Site Internet			
Personne à contacter	Prof. Luigi Botani	Ph: +39649914747	
	Prof G.D. Ardizzone	Ph: +39649914773	
Données bancaires			
Nom de la banque	Banca di Roma		
Adresse	Piazzale Aldo Moro, 5		
Code Postal	00185		
Commune	Rome		
Pays	IT		
N° compte / IBAN	9679		
Code SWIFT	BROMIT R 1153		
Code banque	CAB 03371 ABI 03002		
Réf interne (le cas échéant)			
Titulaire du compte	Dipartimento di Biologia Animale e dell'uomo		
Contribution financière :	142000 €	Taux de cofinancement:	0 %

ANNEXE 2 : PERTINENCE DU PARTENARIAT

On rappelle que les partenaires ont en commun une méthodologie décrite ci-dessus. Par ailleurs, tous sont impliqués dans la réalisation de mesures hydrodynamiques et/ou hydrosédimentaires en zone côtière à littorale, et se sont engagés pour la réalisation de modélisations numériques à plusieurs échelles d'espace et de temps. Sur cette base, ils ont chacun proposé des objectifs plus spécifiques. On explique ci-dessous quelles sont les contributions respectives de chacun des partenaires au projet NAUSICAA. Mais les interactions entre les différentes équipes sont évidentes, et seront favorisées par les réunions de travail mentionnées précédemment.

Contributions respectives & bénéfices tirés de l'opération

Partenaire 1 : GEOSCIENCES-M (France)

Le travail s'organisera autour 1) de la réalisation de nombreuses campagnes de mesures hydrodynamiques et sédimentaires sur le littoral et la zone pré-littorale en Languedoc-Roussillon, 2) de la mise en oeuvre de plusieurs outils de modélisation hydrodynamique (SYMPHONIE, REFDIF, SHORECIRC, RESSYF et STOOCH). L'objectif de ce travail sera de fournir des cartes de houle, de courants de houle et de circulation, de surcôte et d'autres grandeurs hydrodynamiques caractérisant l'hydrodynamique littorale, sous la forme d'un **atlas hydrodynamique du littoral** Languedoc-Roussillon. Les campagnes de mesures serviront 1) à valider les résultats issus de la modélisation, 2) à déterminer quels sont les climats de houle les plus caractéristiques sur les différentes zones considérées.

Le laboratoire Géoscience Montpellier s'étant associé à d'autres organismes pour répondre de manière globale à la mesure 2.2, il ne prendra pas en charge l'étude de la relation dynamique littorale / extension des herbiers de *Posidonia*. Par contre, il pourra réaliser des modélisations hydrodynamiques complémentaires spécifiques sur quelques zones où ces herbiers se développent encore en Languedoc-Roussillon afin d'apporter les informations nécessaires à la compréhension du rôle de ces herbiers sur la propagation de la houle. Ces résultats pourront être mis en parallèle du chantier de grande ampleur organisé par le partenaire LA SAPIENZA sur la côte du Lazio.

La fonction de l'atlas hydrodynamique proposé est de permettre à tout gestionnaire du littoral de retrouver les caractéristiques de la houle, des courants de houle et de circulation et celles de la surcôte sur l'ensemble du littoral. L'idée est de réaliser un ensemble de documents adaptés aux besoins des gestionnaires:

1. avoir une vision claire de l'ensemble des processus à différentes échelles spatiales,
2. avoir l'assurance que les informations produites reposent sur des données fiables,
3. obtenir des informations plus précises sur des zones littorales essentielles.

Pour cela, le partenaire 1 propose:

1. d'utiliser à plusieurs échelles spatiales l'ensemble des modèles hydrodynamiques maîtrisés au laboratoire. Les modélisations réalisées à une échelle donnée permettent de forcer les modélisations réalisées à l'échelle inférieure (couplage multi-échelle). Ces échelles spatiales sont au nombre de trois. La première échelle est le Golfe du Lion (échelle GOL). Elle permet de tenir compte des effets des processus de circulation générale en Méditerranée occidentale sur le plateau du Golfe du Lion. Elle permet également de déterminer les différents climats de houle générés par les vents en Méditerranée Occidentale. Pour l'aspect courant, le modèle utilisé sera SYMPHONIE-3D. Pour l'aspect génération de houle, le modèle utilisée sera WAVEWATCH III. La seconde échelle spatiale est l'échelle dite pré-littorale, sur des domaines de quelques dizaines de km de littoral, entre les bathymétries 60m et la côte, en excluant la zone de déferlement. Sur cette zone, les courants de circulation générés par les vents et les gradients de salinité/température sont en compétition avec les courants de houle. Une approche permettant de tenir compte des effets couplés de ces deux familles de courants est nécessaire, en tenant également compte des transformations importantes de la houle (refraction, diffraction, atténuation,...) lors de sa propagation sur le domaine pré-littoral. Le modèle utilisé à cette échelle est le modèle RESSYF (un modèle 3D couplé houle / courant, reposant sur les modèles REFDIF et SYMPHONIE 3D). Il est important de constater

que ce modèle est le prolongement des travaux théoriques les plus récents en matière de couplage houle / courant 3D. Enfin, la troisième échelle est une échelle littorale au sens strict, c'est à dire concernant un linéaire de plage de l'ordre de quelques kilomètres au maximum, de la profondeur de fermeture de la houle au large à la plage. Dans cette zone, le déferlement de la houle a une grande influence sur les courants générés, ainsi que sur la surcôte. Le modèle utilisé sur cette troisième échelle sera le modèle SHORECIRC associé à des modèles en cours de développements.

2. de réaliser des campagnes de mesures permettant d'une part de quantifier certains processus littoraux (directions des houles sur l'année, intensité de différents courants principaux sur le domaine....) et d'autre part, de valider les résultats obtenus par la modélisation. Les instruments déployés seront capables de mesurer: 1) les caractéristiques complètes de la houle sur l'année (bouées DATAWELL, bouée mobile directionnelle), 2) les caractéristiques des courants de circulation/houle en zone pré-littorale (ADCP et ADV mouillés, ADCP de coque avec les moyens à la mer locaux et ceux de l'INSU), 3) réseau de pressiomètres pour caractériser la transformation de la houle à la côte.
3. de développer un outil web de stockage et de valorisation de l'ensemble des données mesurées et modélisées. Cet outil sera implanté sur le serveur du département T3E CNRS / Université Montpellier II qui offre déjà les caractéristiques techniques pour ce type de projet. Les possibilités de cet outil online inclueront notamment: a) le téléchargement des données mesurées et des données modélisées sous la forme de cartes habillées et prêtes à l'utilisation, b) le téléchargement des données mesurées et des données modélisées brutes, dans plusieurs formats (ASCII, XML avec DTD spécifique, NetCDF et Ophica), ou d'autres proposés par le SMNLR, c) la visualisation directe de données sous forme de cartes générées en fonction de requêtes sur la base de données postées par l'utilisateur avec des formulaires web adaptés, d) le téléchargement de documents annexes permettant à tout utilisateur d'exploiter au mieux l'atlas hydrodynamique. L'ensemble des données spatiales sera référencé sur le SCG de Clarke 1880 ou en WGS84, sans projection. Les cartes produites pourront être générées à la volée dans plusieurs projections (Lambert, Mercator).
4. de réaliser un travail de comparaison des résultats obtenus sur le Languedoc-Roussillon avec ceux obtenus sur d'autres sites européens retenus dans la mesure 2.2, afin de sortir du cadre local, et de donner à l'atlas hydrodynamique une dimension plus globale. Dans le même temps, il sera proposé un rapprochement des résultats obtenus sur le Languedoc-Roussillon avec les expériences du même type menées ailleurs (Australie, côte Est Etats-Unis), et décrites dans la littérature.

Partenaire 2 : UNIBO-DISTART (Italie)

Ce groupe de recherche a une expérience importante dans plusieurs domaines du génie hydraulique et côtier; le dernier champ de compétence acquis est sans nul doute celui de l'étude des processus hydromorphodynamiques en zone littorale, avec une approche campagnes de mesure, expériences en laboratoires et simulations numériques. Le groupe a été coordinateur et unité de recherche du projet « Environmental Design of Low Crested Coastal Defence Structures » DELOS (EVK3-CT-2000-00041). Le groupe a également participé à des projets portant sur la berme ("G6 Coastal structures", MAST-0032, and "Berm breakwater structures", MAS2-CT94-0087), sur des structures artificielles ("Rubble mound breakwater failure modes", MAS2-CT92-0042, 1993-1996; "Probabilistic tools for the design of vertical wall breakwaters", MAS3-CT95-0041), ou sur le suivi de l'érosion des plages par vidéo (CoastView "Video monitoring of littoral processes in support of coastal-zone management", (EVK3-CT-2001-00054).

Le partenaire a été coordinateur et participant du programme EU TMR-LFS "Spatial coherence of impact pressures at a vertical breakwater in multidirectional seas" (Contract IAS0154/96E). De plus, le partenaire a été engagé dans des programmes nationaux (coordinateur et participant du projet italien PRIN "Hydrodynamics and morphodynamics of coastal defence structures", 2001-2002 ; Research unit in PRIN " (Fluvial and littoral morphodynamics", 1998-1999).

Cette dernière année 2005, le partenaire a produit plus de 20 articles scientifiques dont 12 dans des revues internationales.

La présence de ce partenaire est incontournable dans la mise en oeuvre du système ARGUS et pour étudier la réponse hydro-morphodynamique des structures de protection.

Les données issues de la station océanographique déployée en mer par ARPA-SIM et le modèle de vague associé seront couplés à un modèle littoral, développé par le partenaire UNIBO-DISTART, pour calculer l'impact des vagues sur la zone littorale de la région Emilia-Romagna.

ARPA-SIM assurera la protection et la maintenance de la station grâce au financement du projet (Description détaillée de la ligne budgétaire n° 7 Autre frais - € 40.000). Comme convenu avec les partenaires concernés, une fois le montant de l'aide allouée par BEACHMED-E utilisé, les coûts de réparation/entretien/déploiement de la station océanographique seront assumés (si nécessaire) par les partenaires UNIBO-DISTART et ARPA-SIM en alternance (le premier étant à la charge de UNIBO-DISTART, le second de ARPA-SIM, et ce jusqu'à la fin du projet NAUSICAA en avril 2008).

Partenaire 3 : NAGREF – FRI (Greece)

Le FRI-NAGREF réalisera un certain nombre de travaux s'inscrivant parfaitement dans les objectifs mentionnés précédemment. Ces travaux spécifiques sont les suivants:

1. Synthèse et analyse de toutes les données météorologiques et les données de houles acquises dans le Nord de la Mer Egée au cours des années précédentes;
2. Mise à jour d'un ADCP RDI existant en ADCP RDI avec module de houle (Wave Array) pour obtenir les spectres de houle directionnelle;
3. Déploiement d'un système de surveillance équipé de cet ADCP avec module de houle et d'un marégraphe en certains points du littoral, afin d'appréhender les climats de houle et les courants;
4. Modélisation de la houle dans certains domaines choisis et utilisation des données mesurées traitées pour calibrer et forcer les modèles numériques;
5. Extension de la modélisation numérique à des domaines plus larges et production d'un atlas de l'hydrodynamique le long de la côte de Macédoine de l'Est – Thrace.
6. Publication on-line des résultats portés sur l'atlas hydrodynamique.

Il est important de noter que ces mesures et modélisation seront la première initiative menée sur la côte de macédoine de l'Est – Thrace en matière de suivi / reconstitution des climats de houle et de la circulation.

Partenaire 4 : ARPA-SIM (Italie)

ARPA-SIM est le Service Hydro Météorologique de la région Emilia Romagna (IT). ARPA-SIM est sous la tutelle de l'agence régionale pour la prévention et l'environnement en région Emilia Romagna. Il produit des données météorologiques, hydrologiques et environnementales et émet des prévisions (www.arpa.emr.it/sim/). ARPA-SIM est structuré en sept divisions techniques: météorologie agricole, météorologie environnementale, climatologie et prévisions, modélisation numérique, météorologie Radar et temps-réel, hydrologie et calcul. Les activités opérationnelles en relation avec les sujets traités dans le projet BEACHMED-E sont :

1. gestion du réseau d'observation météorologique, comprenant environ 400 stations météorologiques et hydrologiques, deux stations radars, 1 station radio et plusieurs stations spécifiques (météorologie environnementale et agricole);
2. gestion et utilisation d'un code de calcul de génération de vagues opérationnel pour la Méditerranée et l'Adriatique;
3. gestion et utilisation d'un code de calcul de la circulation en Adriatique;
4. gestion et utilisation de codes de calcul météorologique sur des zones d'extension limitée;

Les sorties de modèles sont un outil essentiel utilisé dans la prévision du temps au jour le jour, et permettent de rendre compte des situations de crise météorologique.

ARPA-SIM a participé à un grand nombre de projets financés par l'Union Européenne. Parmi ceux-ci, les programmes suivants ont porté sur la détermination de conditions climatiques locales à partir d'une démarche statistique multi-échelle:

1. ACCORD (ENV4-CT97-0530), Atmospheric Circulation Classification and Regional downscaling;
2. STARDEX (EVK2-CT-2001-00115), Statistical and Regional dynamical Downscaling of Extremes for European regions (2002-2005);

Les programmes suivants sont liés à l'océanographie et l'interaction air/mer:

1. MF-STEP (EVK3-CT-2002-00075), Mediterranean ocean Forecasting System Toward Environmental Predictions;
2. CADSEALAND (3B005), Land-sea interaction: coastal state and evolution in CADSES.

ARPA-SIM installera et gèrera une station océanographique pour le suivi des vagues et (potentiellement) d'autres paramètres océanographiques (comme les courants et la température) le long de la côte de la région Emilia Romagna.

La station océanographique sera intégrée dans le réseau météo-hydrologique et fournira au projet BEACHMED-E des données sur une période allant de la date de son déploiement à la fin du projet. Les données seront utiles pour la validation des modèles de houle et de circulation utilisés par ARPA-SIM. Ces mêmes données pourront être utilisées comme forçage pour les futures versions de ces modèles de vagues et de circulation. Les données issues de la station seront stockées dans la base de données SIM, rendue accessible par une interface utilisateur, et utilisée dans le futur pour regrouper l'ensemble des données climatologiques de la région Emilia-Romagna.

Les données issues de la station océanographique déployée en mer par ARPA-SIM et le modèle de vague seront couplés à un modèle littoral, développé par le partenaire UNIBO-DISTART, pour calculer l'impact des vagues sur la zone littorale de la région Emilia-Romagna.

ARPA-SIM assurera la protection et la maintenance de la station grâce au financement du projet (Description détaillée de la ligne budgétaire n° 7 Autre frais - € 40.000). Comme convenu avec les partenaires concernés, une fois le montant de l'aide allouée par BEACHMED-E utilisé, les coûts de réparation/entretien/déploiement de la station océanographique seront assumés (si nécessaire) par les partenaires UNIBO-DISTART et ARPA-SIM en alternance (le premier étant à la charge de UNIBO-DISTART, le second de ARPA-SIM, et ce jusqu'à la fin du projet NAUSICAA en avril 2008).

Partenaire 5 : Université La Sapienza (Italie)

L'université La Sapienza s'impliquera dans le projet au travers de l'analyse de séries de données hydrodynamiques mesurées in-situ ou établies en laboratoire (modélisation des vagues avec un modèle spectral dit de troisième génération; modélisation de la circulation avec un modèle 3D, modélisation couplée houle / courant), ainsi qu'au travers de l'analyse de terrain de données biologiques sur des herbiers de *Posidonia oceanica* (cartographie, surveillance, échantillonnage...).

L'université La Sapienza travaille sur les *Posidonia oceanica* le long de la côte Lazio depuis 1980, étudiant la distribution des herbiers et les causes de leur régression. L'université a également travaillé sur les herbiers de *Posidonia oceanica* le long des côtes de Ligurie et de Sardaigne (cartographie de leur distribution et de leurs caractéristiques).

L'étude envisagée dans NAUSICAA a pour objectif l'évaluation des interactions entre la houle, les courants, le trait de côte et les herbiers de *Posidonia oceanica*. Dans cette optique, le rôle des sédiments superficiels marins sur l'atténuation des houles, et la réduction consécutive de l'érosion littorale des plages sableuses sera mis en évidence. Dans le même temps, le travail s'intéressera aux effets de l'érosion littorale et des courants marins sur les herbiers de *Posidonia oceanica* au droit de plages en érosion. Une zone située le long de la côte du Lazio, où la plage est couramment en érosion et les herbiers en régression systématique, sera utilisée comme chantier d'étude.

Climat météo-marin à la côte: les climats seront déterminés à partir de statistiques uni- et bi-variées sur des séries temporelles de 7 ans issues d'un modèle (offshore) calibré par des données mesurées sur bouées ou par satellite. Le climat au large sera propagé en eau peu profonde avec un modèle spectral.

Carte des conditions de houle: pour certains événements précis, sur les chantiers d'étude, des cartes des grandeurs physiques pertinentes (hauteur de houle, période, direction) seront produites.

Cartes des forçages induits par les houles: pour les zones mentionnées ci-dessus, des cartes seront produites où figureront les vitesses sur le fond et les tensions.

Cartes de la circulation: dans les mêmes zones, un modèle de circulation 3D sera utilisé, forcé par des données de circulation générale et des données de vagues issues d'un modèle de vague.

Pour tester l'influence des herbiers de *Posidonia oceanica* sur le climat de houle à la côte, des tests seront réalisés en canal.

Méthodologie spécifique à ce travail:

1. analyse historique de la distribution des herbiers de *Posidonia oceanica* le long de la côte étudiée: synthèse des cartes précédemment relevées, uniformisation et géo-référencement de l'état actuel;
2. sélection d'un site de référence où l'érosion littorale est négligeable (Ponza) et où les caractéristiques météo-hydrodynamiques sont semblables au site en érosion (Terracina);
3. regroupement et acquisition de données de houle sur les deux sites retenus;
4. en partant de la carte au 1:10000 des herbiers définie entre le promontoire Circeo et Terracina (2005, région Lazio), la partie haute de l'herbier sera étudiée en détail par imagerie sous-marine, avec des ROV (Remoted Operated Vehicle) qui circuleront selon des trajets perpendiculaires à la côte entre 5m et 15m de bathymétrie, de telle sorte que la limite coté plage des herbiers sera parfaitement calée. Ces analyses permettront de définir une typologie et une forme de cette limite, de caractériser le phénomène érosif, la présence de sable ou de boue, la présence de matière organique fossile. Le dernier paramètre est clairement un indicateur de la présence passée d'un herbier, qui a été ensuite détruit ou déplacé;
5. analyse de la typologie des substrats et de leur couverture, de la densité, d'index caractérisant les processus d'érosion affectant le fond marin;
6. analyse des séries temporelles de 7 ans issues de modèles. Comparaison entre les modèles et les données là où elles sont accessibles. Analyse statistique de la climatologie côtière sur la région;
7. transfert de cette climatologie au large vers le littoral, en utilisant un outil de modélisation de troisième génération (SWAN). Construction de cartes des contraintes imposées sur le fond sur les deux sites;
8. pour valider/tester l'influence des herbiers de *Posidonia oceanica* sur le climat de houle à la côte, des tests en canal seront organisés. L'objectif sera d'estimer en conditions de laboratoire les taux d'atténuation des vagues (monochromatique ou spectrale) en présence de *Posidonia oceanica*.
9. Modélisation 3D de la circulation locale en utilisant le modèle ROMS, pour obtenir les courants sur le fond induits par les forçages météo-hydrodynamiques (houle, vent, circulation grande échelle, à partir de données de la littérature);
10. Définition de scénarios permettant de vérifier l'impact des prairies de *Posidonia oceanica* sur le climat de houle et les interactions potentielles.

ANNEXE 3 : PHASAGE DETAILLE DU PROJET NAUSICAA

On rappelle que le projet NAUSICAA est organisé autour de trois phases A, B et C dont la durée et les objectifs généraux ont été définis à l'échelle de la composante 2 de BEACHMED-E. Les 5 partenaires impliqués dans ce projet sont concernés par chacune des phases A, B et C.

On rappelle que le phasage ABC pour le projet NAUSICAA est le suivant:

PHASE A: Avril 2006 -> Juillet 2006

Objectif: recherche de la bibliographie relative au sous-projet, état de l'art, analyses préliminaires de données de base, échanges d'expérience, achats des équipements, appels d'offre pour les expertises extérieures, engagement des travaux sur certains points précis.

Réunion:

réunion bilan de la phase A en région Macédoine de l'Est-Thrace (juillet 2006)

PHASE B: Juillet 2006 -> Février 2007

Lancement de l'ensemble des activités de recherche, analyse des problèmes, mise en oeuvre et adaptation éventuelle de la méthodologie de travail, **création d'archives communes, mise en place de collaborations, réalisation de documents synthétiques intermédiaires communs.**

Réunion:

réunion bilan de la phase B en région Emilia Romagna (février 2007)

PHASE C: Février 2007 -> Avril 2008 (réunion finale)

Prolongement des activités de recherche, réalisations concrètes, généralisation des travaux réalisés à la phase B à des domaines plus étendus, projets pilotes, valorisation des collaborations inter-partenariales, **finalisation des archives communes, réalisation de documents synthétiques finaux communs.**

Réunions:

séjour de travail en région Macédoine de l'Est-Thrace (juin 2007)

Réunion de travail en région Languedoc-Roussillon (décembre 2007)

Réunion d'avancement de la phase C en région Lazio ou à Florence (février 2008)

Réunion finale du projet BEACHMED-E en région Lazio (mai 2008)

Description du phasage ABC du projet NAUSICAA

Présentation de la PHASE A:

Indicateur de résultats et réalisation effectives programmées:

LE GROUPE: 1 document proposant une liste de collaborations possibles à engager dans le cadre du projet NAUSICAA; 1 document très court synthétique (1 ou 2 pages) faisant état du bon déroulement du projet);

UNIBO-DISTART: synthèse bibliographique;

NAGREF-FRI: Un rapport sur l'analyse des données de houle; Un rapport sur les capacités et caractéristiques de différents modèles hydrodynamiques; Une base des données existantes;

ARPA-SIM: Publication de l'appel d'offre pour la station océanographique et achat de la station;

LA SAPIENZA: base de données bibliographiques; cartes historiques des herbiers de *Posidonia oceanica*; cartes historiques du trait de côte; définition de la méthodologie et des partenaires; carte géoréférencée de la zone d'étude.

Partenaire 1 : GEOSCIENCES-M

Le partenaire réalisera:

1. une synthèse des données hydrodynamiques existantes sur le domaine étudié, et définira sur cette base des conditions hydrodynamiques typiques qui seront utilisées pour la réalisation de l'Atlas hydrodynamique;
2. un ensemble de campagnes de mesure topobathymétrique;
3. une base de données de l'ensemble des MNT topobathymétriques des sites étudiés sur la zone, ainsi qu'une description morphodynamique de ces sites d'étude;
4. une synthèse bibliographique sur les outils numériques utilisés dans le cadre du projet;
5. l'achat de l'équipement envisagé dans le cadre du projet et le test de cet équipement.

Partenaire 2 : UNIBO-DISTART

Le partenaire se concentrera sur la réalisation d'une synthèse bibliographique concernant les CSI et engagera certaines activités de terrain.

Partenaire 3 : NAGREF-FRI

Le partenaire réalisera:

1. une synthèse bibliographique sur les processus hydrosédimentaires induits par les houles et les courants, analyse et présentation technique;
2. une synthèse bibliographique sur les capacités de différents modèles à rendre compte de ces processus hydrodynamiques;
3. une base de données hydrodynamiques et météorologiques.

La synthèse bibliographique des méthodes de modélisation et d'observation des vagues et des courants sera au centre de cette phase. Elle se concentrera sur une recherche des modèles existants, la définition de leurs caractéristiques, la caractérisation des techniques utilisées pour rendre compte des conditions aux limites, les moyens possibles pour la calibration et la validation de ces modèles.

La synthèse des historiques de données hydro-météorologiques sera basée sur les stations qui existent sur la zone étudiée (Ile Thassos, Ile Samothraki, Ile Lemnos, Aéroport Chrisoupolis, Aéroport Alexandroupolis, Genisea et Nea Peramos). Ces historiques constitueront la base d'une analyse statistique visant à déterminer les conditions moyennes et extrêmes. De nombreuses données météorologiques, hydrologiques et de houle seront obtenues à partir de la bouée HCMR POSEIDON placée au large du Mt Athos. Ces données seront utilisées comme conditions aux limites pendant le travail de modélisation.

Partenaire 4: ARPA-SIM

Le partenaire regroupera toutes les informations nécessaires pour définir de manière la plus précise possible la position de la station océanographique le long de la côte de la région Emilia-Romagna, et pour définir les caractéristiques techniques des instruments à déployer sur cette station. Ce travail sera basé sur la rédaction d'une annexe scientifique à l'appel d'offre. La station sera achetée à la fin de la phase.

Partenaire 5: LA SAPIENZA

Le partenaire effectuera une analyse de la distribution des herbiers de *Posidonia oceanica* le long de la côte étudiée. Il réalisera une étude de l'érosion et de l'évolution du trait de côte; il géoréférencera l'actuelle ligne de côte. Le partenaire se mettra en contact avec un partenaire susceptible de réaliser l'étude météo-hydrodynamique et la modélisation numérique. Il précisera également les étapes du travail à réaliser.

Présentation de la PHASE B:

Indicateur de résultats et réalisation effectives programmés:

LE GROUPE: Un rapport intermédiaire mentionnant les principaux résultats obtenus au terme de cette phase, et des liens vers des personnes ou des sites susceptibles de renseigner les autres participants au projet BEACHMED-E sur l'état des connaissances obtenues dans le cadre du projet NAUSICAA; recrutement d'un personnel;

GEOSCIENCES-M: Un rapport exposant les résultats de la méthodologie choisie pour la réalisation d'un atlas hydrodynamique du littoral; l'ébauche d'un site web opérationnel pour la publication des données et de l'atlas; un rapport exposant les modélisations numériques réalisées sur la boîte pré-littorale Nord du domaine étudié;

NAGREF-FRI: Un rapport sur le système de suivi; un rapport sur les données de houle et de courants acquises; un rapport sur les travaux de modélisation réalisés;

ARPA-SIM : Installation et test de la station; configuration de la base de données; test du stockage de ces données et de leur publication online;

LA SAPIENZA: cartes et analyse statistique des climats de houle en eau peu profonde.

Partenaire 1: GEOSCIENCES-M

Le partenaire concentrera son effort sur la réalisation des modélisations numériques de la houle, des courants, de la surcôte et du couplage houle/courant 3D sur la boîte pré-littorale Nord.

Par ailleurs, il réalisera un certain nombre de campagnes de mesure à l'échelle pré-littorale qui, ajoutée aux campagnes déjà existante, permettra de caractériser la circulation à une échelle intermédiaire entre l'échelle du Golfe du Lion et l'échelle strictement littorale.

Le partenaire réalisera également 2 campagnes de mesure en zone littorale (dans la boîte pré-littorale Nord) qui permettront de valider les modélisations, et contribueront à améliorer la définition des climats de houle.

Lors de cette phase B, le partenaire précisera la méthodologie choisie pour la réalisation d'un atlas hydrodynamique du littoral.

Partenaire 2: UNIBO-DISTART

Le partenaire engagera l'ensemble des tâches qui sont décrites dans le calendrier détaillé proposé dans la partie suivante, c'est à dire:

1. des travaux de suivi de structures et de topo;
2. des travaux de modélisation numérique;
3. des travaux de mesure hydrodynamique;
4. des travaux sur la définition et la mesure de CSI;
5. des collaborations avec d'autres équipes de recherche.

Partenaire 3: NAGREF-FRI

Le partenaire réalisera:

1. le déploiement d'un système de suivi de la houle et des courants;
2. Acquisition de données de houle et de courants;
3. Utilisation de modèles numériques;

Le partenaire s'assurera du bon déploiement du marégraphe, de la bouée de mesure de la houle et des courants sur les sites d'étude. Le profileur ADCP sera mis à jour par l'ajout d'un module de houle (et mise à jour du logiciel de contrôle). Un socle de protection du type bottom-mount sera construit.

Le partenaire engagera avec le matériel sus-mentionné des acquisitions de données de houle et de courants en zone littorale. Le système sera déployé entre 10 et 20 m au delà de la zone de

surf dans des zones où les processus d'érosion sont avérés (notamment le long du delta du fleuve Nestos). Les données seront traitées et correctement représentées. Les données acquises rentreront dans le processus de validation des modèles numériques.

Un modèle de houle basé sur l'équation de mild-slope sera utilisé pour la modélisation de la propagation des vagues en tenant compte de la diffraction et réfraction sur le plateau continental et la zone littorale, jusqu'au point de déferlement. Le modèle aura une résolution spatiale de 100-200m et doit être centré sur la zone du delta du Nestos où seront réalisées les mesures.

Partenaire 4 : ARPA-SIM

Le partenaire installera et testera la station océanographique, et engagera l'acquisition de données. La base de données SIM sera configurée, en introduisant la nouvelle station, et en organisant le rappatriement temps réel des données. A la fin de la phase B, l'acquisition des données en temps réel dans la base SIM sera opérationnelle.

Partenaire 5: LA SAPIENZA

Le partenaire réalisera:

1. des cartes géoréférencées des herbiers de *Posidonia oceanica*, et de leur limite sup sur le site de Terracina;
2. une modélisation de la houle, la circulation et le couplage houle-courant dans la zone d'intérêt;
3. une comparaison des résultats numériques avec la littérature;
4. travail préparatoire pour les expériences en canal à houle.

Toutes ces activités permettront de reconstituer la vitesse de regression des *Posidonia oceanica*, de définir les types (substrat, couverture, densité de matière organique,...) de fonds, de réaliser une synthèse des données de houle et leur étude critique sur les sites de Ponza et Terracina, de proposer des résultats plus généraux à partir de la modélisation.

Présentation de la PHASE C:

Indicateur de résultats et réalisations effectives programmées:

GEOSCIENCES-M: Un atlas hydrodynamique du littoral on-line et en version papier. Un rapport scientifique sur le *modus operandi* pour la réalisation de cet atlas, qui permettra à l'utilisateur de porter un regard critique sur ce type de support. Un rapport scientifique montrant le travail réalisé dans le cadre du projet NAUSICAA. L'atlas hydrodynamique sera réalisé sur une partie du domaine Languedoc-Roussillon, dont l'extension totale sera définie avec le partenaire OCR Languedoc-Roussillon.

UNIBO-DISTART: rapports convenus avec le partenaire OCR de la région Emilia Romagna;

NAGREF-FRI: Un atlas de la houle régional; Un site web; deux rapports finaux, l'un concernant l'atlas hydrodynamique, l'autre synthétisant les résultats du projet;

ARPA.SIM: présence de données dans la base SIM; publication de ces données sur l'interface internet (DEXTER);

LA SAPIENZA: réalisation d'un rapport final;

Partenaire 1: GEOSCIENCES-M

Le partenaire continuera les travaux de modélisation et de mesure engagés sur le domaine pré-littoral Nord. En fonction de l'expérience acquise sur la phase B, il généralisera son approche aux boîtes pré-littorales Centre et Sud, en définissant en début de phase C l'ordre de priorité quant aux campagnes de mesure à réaliser, en concertation avec le partenaire OCR Languedoc-Roussillon.

Par ailleurs, il engagera une réflexion sur la réalisation concrète de l'atlas hydrodynamique.

Le site web et la base de données seront progressivement complétés sur l'ensemble de la période.

Partenaire 2: UNIBO-DISTART

Le partenaire continuera les activités engagées en phase B, et s'attachera en plus à étudier les caractéristiques du jet de rive sur les deux sites d'études, pour des tempêtes particulièrement fortes. Au terme de la période, le partenaire rédigera les documents convenus.

Partenaire 3: NAGREF-FRI

Le partenaire continuera les campagnes de mesure et réalisera dans le même temps les produits annoncés ci-dessus. Plus précisément, les données de houle et de courants et les résultats de modélisation seront combinés pour déterminer les climats de houle typiques le long de la côte de la région de Macédoine de l'Est – Thrace. Ces résultats synthétiques seront stockés et organisés dans une base de donnée de type SIG.

L'ensemble des résultats (modélisation et mesures) sera présenté sous une forme graphique dans l'ensemble des rapports produits au cours du projet. L'atlas régional sera mis à disposition par l'intermédiaire du site web du projet.

Partenaire 4: ARPA-SIM

Le partenaire assurera la maintenance de la station océanographique, les données seront rendues accessibles via l'interface internet DEXTER. A la fin de la phase, les données seront utilisées pour valider les résultats d'un modèle de vagues (SWAN) appliqué sur la côte de la région Emilia Romagna. Les données issues du modèles seront également utilisées pour définir les climats de houle caractéristiques de la côte de la région Emilia Romagna.

Partenaire 5: LA SAPIENZA

Le partenaire réalisera:

1. un travail de corrélation entre les climats de houle et l'extension des herbiers de *Posidonia oceanica* sur le domaine étudié;
2. une étude de la compatibilité avec les résultats obtenus sur le site de référence;
3. un travail de calcul des coefficients d'atténuation de la houle (régulière ou irrégulière) se propageant aux dessus des herbiers (à partir de travaux en bassins);
4. continuation des travaux de terrain sur les sites de Terracina et Ponza;
5. modélisation de la circulation locale avec ROMS, pour obtenir les vitesses au fonds par les forçages hydro-météo (houle, vent, circulation grande échelle);
6. étude du rôle des herbiers sur la modification des climats de houle;
7. l'étude de l'interaction entre climats de houle, trait de côte et dynamique des herbiers;
8. l'étude du rôle des herbiers (et en particulier de leur limite supérieure) sur l'atténuation de la houle, et la réduction consécutive de l'érosion à la côte;
9. Mise en place d'une modélisation emboîtée de l'échelle côtière à l'échelle littorale, avec une attention particulière pour les caractéristiques des fonds marins;
10. une corrélation entre les paramètres physiques contrôlés par la houle et les courants et la présence des herbiers, en partant de données historiques. Comparaison avec le site de référence;

Calendrier détaillé pour le projet NAUSICAA

On présente le calendrier avec un échéancier mensuel faisant également référence au phasage du projet. Le partenaire principal pour une activité donnée est indiqué entre crochet et en italique après la description.

Activité	Phase A			Phase B								Phase C															
	Année 2006								Année 2007								Année 2008										
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4			
Travaux bibliographiques pour tous les partenaires																											
Synthèse d'historiques de CSI et analyse de ces séries sur le site du Lido de Dante; détermination des CSI pertinents [UNIBO-DISTART]																											
Achat de l'équipement envisagé; caractérisation des sites d'étude, réalisation d'une base de données des profils topobathymétriques; réalisation d'une synthèse des données hydrodynamiques existantes; réflexion sur la charte graphique et les caractéristiques de l'atlas hydrodynamique du littoral [GEOSCIENCES-M]																											
Modélisation numérique à plusieurs échelles (emboîtement) de la houle, de la circulation, de la surcôte sur la boîte Nord [GEOSCIENCES-M]																											
Campagnes de mesure à l'échelle pré-littorale et littorale [GEOSCIENCES-M]																											
Réalisation d'une ébauche d'atlas hydrodynamique permettant d'améliorer (en concertation avec d'autres groupes du projet beachmed-e) sa charte graphique, son contenu, ses objectifs [GEOSCIENCES-M]																											
Validation des modèles utilisés en fonction des campagnes de mesure réalisées [GEOSCIENCES-M]																											
Réalisation effective de l'atlas hydrodynamique et des rapports finaux. Finalisation de l'interface web pour la publication de l'atlas on-line [GEOSCIENCES-M]																											
Echanges méthodologiques avec d'autres équipes de recherche portant sur l'interprétation des résultats de l'analyse des historiques de CSI [UNIBO-DISTART et autres]																											

Activité	Phase A				Phase B								Phase C															
													Année 2007												Année 2008			
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4				
Surveillance des barres sédimentaires et détermination de la bathymétrie sur le lido de Dante par le biais de l'analyse d'imagerie vidéo (technologie ARGUS) [UNIBO-DISTART] Corrélation des CSI pour déterminer les CSI les plus pertinents pour une acquisition sur une courte durée (exemple: position du trait de côte, données de houle et marée) [UNIBO-DISTART]																												
Campagnes de mesure avec ADCP [UNIBO-DISTART]																												
Caractérisation des climats de houle typiques sur les deux sites d'étude à partir des mesures / simulations apportées par ARPA-SIM. Identification des tempêtes majeures (décennales, ...) [UNIBO-DISTART]																												
Construction de MNT pour les sites à partir de campagnes récentes [UNIBO-DISTART]																												
Modélisation numérique de la houle, de la circulation et du transport sédimentaire avec le code 2DH MIKE 21 pour chaque conditions de houle typiques [UNIBO-DISTART]																												
Suivi de certains profils à proximité de structures après chaque tempête majeure [UNIBO-DISTART]																												
Participation ponctuelle à la maintenance de la station océanographique avec ARPA-SIM [UNIBO-DISTART]																												
Modélisation morphodynamique avec MIKE21 CAM5 sur les deux sites sélectionnés pour des tempêtes caractéristiques. Identification des zones d'érosion préférentielle à proximité des structures, évaluation des travaux à engager pour assurer la stabilité de ces structures, évaluation du déplacement du trait de côte et du remodelage de la plage. Vérification des résultats numériques par la réalisation de profils à proximité des structures après des tempêtes majeures, et, pour le lido de Dante, par imagerie vidéo (ARGUS). [UNIBO-DISTART]																												
Evaluation du jet de rive sur la plage pour les tempêtes les plus fortes sur les deux sites d'étude et étude de différents types de protection [UNIBO-DISTART]																												

Activité	Phase A			Phase B								Phase C															
	Année 2006								Année 2007												Année 2008						
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4			
Travail de synthèse et rédaction de rapports pour le partenaire OCR [UNIBO-DISTART]																											
Préparation du projet; participation aux premières réunions; contrats avec les entreprises extérieures [NAGREF-FRI]																											
M.à.j. de l'ADCP. Préparation du système utilisé pour la mesure houle/courant [NAGREF-FRI]																											
Synthèse des méthodes de suivi des courants et de la houle. Synthèse des outils de modélisation [NAGREF-FRI]																											
Base de données des historiques hydro-météorologiques existants [NAGREF-FRI]																											
Premiers déploiements du système de mesure et premiers travaux de modélisation [NAGREF-FRI]																											
Analyse, étude et représentation des données de houle et de courants [NAGREF-FRI]																											
Mise en place d'une base de données des mesures acquises et maj de cette base [NAGREF-FRI]																											
Utilisation de l'outil de modélisation sur le site d'étude; calibration et validation par les données acquises in-situ [NAGREF-FRI]																											
Extension de la modélisation à l'ensemble de la région [NAGREF-FRI]																											
Préparation de l'atlas et construction [NAGREF-FRI]																											
Publication sur internet de l'atlas hydrodynamique [NAGREF-FRI]																											
Préparation et soumission des rapports finaux [NAGREF-FRI]																											
Etude préparatoire pour la localisation de la station et définition des caractéristiques souhaitées pour cet appareil [ARPA-SIM]																											
Appel d'offre pour l'achat de la station [ARPA-SIM]																											
Synthèse des données de houle et test qualitatif sur les deux sites (Ponza et Terracina) [LA SAPIENZA]																											

Activité	Phase A			Phase B								Phase C															
	Année 2006									Année 2007												Année 2008					
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4			
Modélisation numérique de la hauteur, la période moyenne, la direction moyenne. Analyse de séries de données de 7 ans sur les sites d'étude. Comparaison modélisation / mesure [LA SAPIENZA]																											
Caractérisation de la limite sup des herbiers entre Circeo et Terracina par ROV et plongée; analyse des types de fonds marins; index d'érosion [LA SAPIENZA]																											
Réalisation des expériences en canal à houle [LA SAPIENZA]																											
Calcul des climats de houle à la côte à partir de ceux du large, avec SWAN. Simulations emboîtées, tenant compte de la granulométrie. Caractérisation des modifications morphologiques. Elaboration de cartes de cisaillement sur le fond avec une maille de 50m. Corrélation houle/courant et présence d'herbiers [LA SAPIENZA]																											
Réalisation du travail de terrain sur les site de Ponza et Terracina [LA SAPIENZA]																											
Modélisation 3D de la circulation avec ROMS. Dynamique des herbiers [LA SAPIENZA]																											
Réalisation de la base de donnée et du site web. Rapports finaux et cartes associées [LA SAPIENZA]																											

ANNEXE 4 : BUDGET POUR LE PROJET NAUSICAA

Lignes budgétaires globales et ventilation du financement

Lignes budgétaires - Description détaillée		TOT PAR LIGNE BUDGETAIRE	
1	Frais de personnel	319560 €	52.5%
2	Frais administratifs	19500 €	3.2 %
3	Expertise externe	118400 €	19.45 %
4	Déplacement et hébergement	41550 €	6.83 %
5	Réunions et évènements	3500 €	0.58 %
6	Frais promotionnels	7500 €	1.23 %
7	Autres	44360 €	7.29 %
8	Investissements	50250 €	8.26 %
9	Frais de préparation	4000 €	0.66 %
MONTANT TOTAL		608620 €	100,0 %

Ventilation du Sous Projet	ALLOCATION SEMESTRIELLE	%
Juil - Déc 2003	0.00	%
Jan - Juin 2004	0.00	%
Juil - Déc 2004	0.00	%
Jan - Juin 2005	0.00	%
Juil - Déc 2005	0 €	%
Jan - Juin 2006	75550 €	12.41 %
Juil - Déc 2006	155100 €	25.48 %
Jan - Juin 2007	177615 €	29.18 %
Juil - Déc 2007	158255 €	26.00 %
Jan - Avril 2008	42100 €	6.92 %
TOTAL	608620 €	100.0%

Description du budget « Expertise externe » (LB 3)

Description détaillée de l'expertise à sous-traiter	N° du partenaire responsable du contrat de sous-traitance	Montant en €
Une campagne échosondeur multifaisceau (10 transects)	2	15000
Maj MIKE 21 logiciel	2	5000
Implémentation, calibration et vérification des modèles	3	13000
Traductions, administration et gestion financière	3	13000
Synthèse données historiques (météorologique et vagues)	3	3000
Système de suivi de la houle	3	2000
Analyse de séries temporelles hydrodynamiques et modélisation numérique houle spectrale, circulation 3D, réalisation d'expériences en canal à houle.	5	67400
TOTAL		118400

Description du budget «Autres frais » (LB 7)

Description détaillée des dépenses	N° du partenaire en charge de la dépense	Montant en €
Maintenance de l'instrumentation	3	2000
Déploiement du système de surveillance des houle et coûts de mise à l'eau	3	2360
Maintenance, réparation et déploiement de la station océanographique jusqu'à hauteur de:	4	40000
TOTAL		44360

Description du budget «Investissement » (LB 8)

Description détaillée des dépenses	N° du partenaire en charge de la dépense	Montant en €
Maj ADCP RDI avec module houle	3	9000
Amortissement de la station océanographique achetée pour les objectifs de ce projet	4	11250
ADCP RDI avec module houle	1	30000
TOTAL		50250

Description détaillé du budget « frais préparation » (LB 9)

Tous les montants sont en EUROS		
Ligne budgétaire	MONTANT TOTAL PAR LIGNE BUDGETAIRE	
Description détaillée		%
1 Frais de personnel		0,0%
2 Frais administratifs		0,0%
3 Expertise externe		0,0%
4 Voyages et hébergement	1000	25,0%
5 Réunions et événements	3000	75,0%
6 Frais promotionnels		0,0%
7 Autres		0,0%
8 Investissements		0,0%
TOTAL COSTS		
4000		100,0%
Description détaillée de la ligne budgétaire No. 3		
Expertise externe		
Description détaillée de l'expertise à sous-traiter	Partenaire (n°) responsable du contrat de sous-traitance	Montant en €
TOTAL		
Description détaillée de la ligne budgétaire n° 7 Autre frais		
Description détaillée par poste	Montant en €	
TOTAL		
Description détaillée de la ligne budgétaire n° 8 Investissements		
Description détaillée par poste	Localisation	Montant en €
TOTAL		
Veuillez décrire les activités de préparation telles qu'elles se sont déroulées. De plus amples informations relatives aux frais de préparation figurent dans le Complément de Programmation de chaque Zone ainsi que dans le Manuel du Programme.		
(1000+1000+1000 caractères maximum)		