Département Océanographie et Dynamiques des Ecosystèmes

Unité DYNamiques de l'Environnement Côtier
Laboratoire Pelagos et Service AG

Amelia Curd
Virginie Antoine
Raffaele Siano
Annie Chapelle
Sophie Pilven
….
Septembre 2015 – R.INT.DYNECO/AG/15-07/AC

Phenomer

Rapport d'étude pour l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne

phenomer

Fiche documentaire

<table>
<tr><td colspan="2">Numéro d'identification du rapport : Septembre 2015 – R.INT.DYNECO/AG/15-07/AC

Diffusion : libre

Validé par : Martin Plus
Adresse électronique : Martin.Plus@ifremer.fr</td><td>date de publication : 03 /09/15
nombre de pages : 31

bibliographie : non
illustrations : oui
langue du rapport : français</td></tr>
<tr><td colspan="3">Titre et sous-titre du rapport : Projet Phenomer
Rapport d’étude pour l’Agence de l’Eau Loire-Bretagne</td></tr>
<tr><td>Auteur(s) principal(aux) :
Amelia Curd
Virginie Antoine
Annie Chapelle
Raffaele Siano
Sophie Pilven</td><td colspan="2">Organisme / Direction / Service, laboratoire
Ifremer, ODE/Dyneco/AG
Ifremer, ODE/Dyneco/Pelagos
Ifremer, DISCOMRI</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Réf. contrat IFREMER
13/2213643/F</td></tr>
<tr><td colspan="3">Organisme commanditaire : Agence de l’Eau Loire-Bretagne
Numéro de dossier: 130291301.0</td></tr>
<tr><td colspan="3">Destinataire : AELB</td></tr>
</table>

SOMMAIRE

1. Introduction 1
2. Objectifs de Phenomer 3
3. Action 1 : Communication amont 4
4. Action 2 : Technologies d'interface science-société 10
5. Action 3 : Analyse critique des résultats obtenus durant la phase de test Phenomer 12
   a) Résultats 2013-2014 13
   b) Difficultés rencontrées 15
6. Conclusions et Perspectives 17

Annexe I : Supports de communication (hors web) 20
Annexe II : Plan de financement 21
Annexe III : Relevé récapitulatif de factures et dépenses 22
Annexe IV – Acte d'engagement 23

Synthèse

Malgré le fait que leur fréquence augmente depuis quelques années, la récurrence et la diversité des efflorescences de microalgues (« bloom » en anglais) sont difficiles à étudier par les réseaux de surveillance dédiés ou par des programmes de recherche classiques. La couverture spatio-temporelle de ces types d'observations du phytoplancton est limitée par de contraintes stratégiques ou économiques à des endroits donnés et à une fréquence d'échantillonnage fixe.

Phenomer est un programme de recherche destiné à mieux comprendre ces phénomènes visibles d'efflorescences du phytoplancton. Phenomer propose aux citoyens de signaler toute observation d'apparence inhabituelle de l'eau de mer pouvant être due à une prolifération de microalgues : eaux colorées, mousses abondantes, mortalité massive d'espèces animales. Ce programme s'inscrit spécifiquement dans un besoin international d'informations scientifiques sur ces phénomènes grâce à une démarche de sciences participatives.

En faisant participer les citoyens, la probabilité d'être au bon endroit au bon moment est considérablement augmentée, pour repérer un phénomène anormal souvent de courte durée, afin d'étudier l'écologie des proliférations de microalgues. Le développement d'une application Smartphone accélère le processus de traitement des signalements et simplifie la collecte et l'envoi d'échantillons d'eau de mer aux laboratoires d'analyses les plus proches du lieu d'observation.

Pendant les deux premières années d'activité du projet (2013-2014), respectivement, 14 sur 40 signalements (mai-août 2013) et 32 sur 75 signalements (mars-août 2014) ont été identifiés comme étant liés à des colorations anormales de l'eau de mer liés au phytoplancton par l'équipe de permanence scientifique du projet. Ces résultats ont donné des pistes sur l'extension spatiale et la durée dans le temps de certaines efflorescences. Aussi, ils ont mis en évidence une efflorescence d'espèces toxiques non détectée par le réseau REPHY car située en-dehors du maillage des points d'échantillonnage de ce dernier.

Le principal verrou technique de Phenomer reste le faible nombre d'échantillons d'eau de mer récupérés suite à un signalement du grand public (4 en 2013 et 14 en 2014). Bien que le signalement visuel puisse donner une information sur la fréquence et dispersion de certaines efflorescences, il s'avère que l'échantillonnage d'eau de mer colorée est indispensable pour identifier les espèces responsables de blooms et évaluer leur abondance. L'objectif 2015 est d'augmenter ce nombre de prélèvements, grâce à un effort ciblé de communication et la mise en place d'un réseau de structures-relais. 2015 a vu aussi le développement d'une application Smartphone.

Comme tout projet se servant de l'approche de sciences participatives, il est nécessaire d'accorder un délai suffisant au projet pour qu'il puisse rentrer dans les mœurs du grand public d'une part, d'autre part générer une série de données pluriannuelle avant de pouvoir juger de son succès. Une fois que ce réseau sera optimisé, l'éventuelle extension de Phenomer à d'autres zones scientifiquement pertinentes du littoral métropolitain pourra être envisagée.

1. Introduction

Une eau bleue et transparente peut soudainement prendre des teintes ou des allures inhabituelles (rouge ou vert vif, marron, mousse persistante en surface). Ces phénomènes proviennent de la multiplication et de l'accumulation de microalgues, la couleur de l'eau dépendant de la composition pigmentaire de l'espèce. Lorsque l'espèce responsable de l'efflorescence produit des toxines, ces phénomènes s'accompagnent de symptômes plus ou moins visibles et nocifs pour l'homme et l'environnement: les coquillages deviennent impropres à la consommation car toxiques, des poissons morts s'échouent en masse sur la plage. L'apparition d'eaux colorées traduit le décalage existant entre les capacités accrues de la microalgue à se multiplier (conditions environnementales souvent favorisées par l'activité humaine) et des processus naturels de régulation inefficaces voire absents (prédateurs, parasites). Favorisés par les changements globaux actuels, ces phénomènes s'intensifient partout en nombre et en intensité. Ils peuvent se traduire par des problèmes d'anoxie et/ou de toxicité s'accumulant tout au long de la chaîne alimentaire, jusqu'à l'homme. Il s'agit donc de risques majeurs lorsque les zones touchées sont des zones de productions aquacoles (perte d'exploitation, dangerosité pour la pêche récréative), des zones touristiques ou des habitats exceptionnels (corridors de migration, zone de nourrissage, etc..).

Ces efflorescences sont difficiles à étudier via des réseaux de surveillance (tel que le réseau REPHY ou RESOMAR/SOMLIT sur le littoral français) ou des programmes de recherche classiques, car ils sont souvent imprévisibles et de courte durée. La stratégie du REPHY et du SOMLIT est de prélever de l'eau de mer à une fréquence hebdomadaire ou bimensuelle sur un ensemble de sites fixes couvrant le littoral français. Cette stratégie ne permet pas une couverture complète ni dans le temps ni dans l'espace, et n'est pas sans à priori : les espèces les plus connues sont effectivement souvent ciblées. Or, de nouvelles espèces marines toxiques sont régulièrement découvertes par les chercheurs. De plus l'observation de phénomènes anormaux dans l'eau de mer n'est pas dans les objectifs des réseaux d'observation SOMLIT et REPHY, qui sont consacrés à l'observation du phytoplancton pour l'acquisition des données pour la recherche et l'aide à la gestion des ressources aquacoles en cas d'efflorescences d'espèces productrices de toxines. Ces manquements peuvent avoir des conséquences dramatiques. Une efflorescence record de la microalgue toxique *Alexandrium minutum*, produisant des toxines paralysantes parmi les plus puissantes au monde, serait par exemple passée totalement inaperçue pendant les festivités de Brest 2012 (715000 visiteurs) si un producteur local n'avait signalé un phénomène d'eau colorée *in extremis*. En demandant aux citoyens de signaler ces phénomènes, on augmente considérablement la probabilité d'être au bon endroit au bon moment, ce qui participe à une meilleure compréhension de ces évènements fugaces tout en limitant les risques environnementaux et de santé humaine. **Tel est le principe de Phenomer, un programme de Science participative qui nous l'espérons aura vocation à s'étendre sur le territoire nationale** (i.e. extension aux autres cotes métropolitaines selon la pertinence scientifique où il y a des zones sujettes aux efflorescences).

Phenomer a été réfléchi puis créé à la suite de cet épisode dramatique en 2012 en rade de Brest. Ces deux dernières années ont été consacrées à la mise en place du réseau. Après deux années d'activité croissante, en 2015 Phenomer a pour objectif principal **la validation de sa plus-value scientifique**.

Depuis sa construction en 2012, Phenomer est fondé sur la collaboration entre des partenaires associatifs (Cap Vers la Nature et RIEM), scientifiques (Station Biologique de Roscoff,

Lemar, CNRS ; UBO ; CRPCC) ainsi que sur la collaboration avec les services de communication de l'Ifremer Nantes et de la Station Biologique de Roscoff (*www.phenomer.org*). La cellule REPHY de l'Ifremer, les chercheurs et techniciens de laboratoires d'environnement côtiers de l'Ifremer et des équipes de la station biologique et du LEMAR, susceptibles de recevoir des échantillons et d'effectuer les identifications des microalgues responsables d'un phénomène HAB contribuent également à Phenomer.

Cette démarche de **sciences participatives** désigne tout programme de recherche incluant une participation « citoyenne » d'amateurs bénévoles. L'approche de science participative[1], aujourd'hui appliquée dans des programmes de recherche de différentes thématiques (astronomie, ornithologie, paléontologie, biodiversité marine et terrestre…), a été reconnue d'une part, comme source de 'données à moindre coût ', et d'autre part, pour ses vertus pédagogiques et sociales. En effet, ce type d'approche crée un lien direct entre les citoyens sensibilisés aux thématiques environnementales, les acteurs de la société civile (associations naturalistes) et les chercheurs. Ce lien avec les aspects de communication et de pédagogie est essentiel pour le bon déroulement d'un projet de science participative afin d'éviter toutes formes d'instrumentalisation du grand public.

Le domaine des sciences participatives pour l'étude de la biodiversité du plancton en général, et du phytoplancton en particulier, a été très peu utilisée jusqu'à présent. Des exemples ont été développés aux Etats Unis pour des programmes sur les algues toxiques, ou en Europe pour des programmes sur les efflorescences des cyanobactéries en Mer Baltique. Aucune étude n'a été menée en Europe sur les efflorescences nuisibles du phytoplancton (en anglais HAB, Harmful Algal Blooms). **L'étude des phénomènes HAB par les sciences participatives était donc une piste inexplorée en Europe.**

Des trois types de phénomènes HAB, deux peuvent être facilement détectés par n'importe quel citoyen sur le littoral (touristes, promeneurs, etc.) ou au large (plaisanciers, professionnels de la mer, etc.). Il s'agit du phénomène de coloration de l'eau de la mer, provoqué par le développement massif des microalgues, et du phénomène de mortalité d'organismes marins ayant été potentiellement causé par l'efflorescence d'une microalgue (toxique ou non). Le troisième phénomène HAB peut être détecté et identifié seulement après une analyse écotoxicologique sur des organismes vecteurs (moules, huitres, etc.) destinés à la consommation humaine. Ce dernier type de fait l'objet d'étude des réseaux de surveillance à vocation sanitaire et réglementaire car les toxines de ces microalgues peuvent avoir des conséquences sur la santé humaine.

[1] Au sens « participation citoyenne à un protocole scientifique bâti par des chercheurs »

2. Objectifs de Phenomer

Le projet Phenomer est né en France pour répondre spécifiquement à un besoin international d'informations scientifiques sur les phénomènes d'eaux colorées et de mortalités d'organismes marins. Dans ce contexte, le projet se propose de répondre en utilisant une approche de sciences participatives.

Les phénomènes HAB faisant l'objet d'étude dans Phenomer ne sont pas nouveaux en France comme ailleurs dans le monde. Toutefois, scientifiques et gestionnaires du littoral se plaignent d'un manque de structuration de ce genre d'observations. **Phenomer se propose donc de palier à ce manque dans le cadre d'un réseau lancé en Bretagne en 2013 et étendu en Loire-Atlantique (44) en 2014, en structurant ces observations opportunes afin d'améliorer la gestion du littoral et la connaissance des phénomènes HABs ciblés et de manière plus globale, la gestion du littoral**. Cette action principale de Phenomer a pour objectifs spécifiques de :

I) Augmenter le maillage de surveillance des réseaux d'observations du phytoplancton (REPHY ou SOMLIT) grâce à des données obtenues tout le long du littoral breton et Loire-Atlantique ;
II) Identifier des tendances générales de développement des HAB en ciblant les zones où ces phénomènes peuvent se développer ;
III) Contribuer à la connaissance sur la biogéographie mondiale des espèces potentiellement toxiques et des phénomènes d'eaux colorées ;
IV) Fournir aux chercheurs à travers un échantillonnage opportuniste (fait par les citoyens) de nouvelles informations grâce aux échantillons (fixés ou vivants) exploitables dans le cadre de projets de recherche actuels ;
V) Suggérer de nouvelles pistes de recherche sur les phénomènes HAB.

Enfin, Phenomer est un exemple d'exploitation des sciences participatives pour la recherche sur le phytoplancton, piste qui reste encore à approfondir, après deux ans de vie du projet.

Seules les actions du projet Phenomer pour lesquelles une subvention a été demandée à l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne sont présentées ici dans le détail.

3. Action 1 : Communication amont – faire connaitre le projet au grand public, sensibiliser aux enjeux de la biodiversité des microalgues

Livrables Action 1 :

La communication est une clé de la réussite d'un projet de sciences participatives : il est impossible d'avoir une participation des citoyens au projet si ceux-ci n'en n'ont pas connaissance. L'objectif de la communication sur un tel projet est triple : faire connaître le projet à sa cible (en l'occurrence, les citoyens susceptibles d'observer des efflorescences, donc usagers du littoral ou fréquentant le littoral) et l'inciter à participer (par leurs signalements d'eau colorée), expliquer le mode opératoire pour participer, et enfin informer les citoyens sur les résultats du projet. Les deux premiers objectifs répondent à un dispositif de « communication amont », le dernier étant considéré comme de la « communication aval ».

Ainsi plusieurs actions et outils de communication ont été développés et diffusés à une échelle à la fois nationale (relations presse, site web) et régionale (dépliants, affiches) en Bretagne et Loire-Atlantique. Ces outils furent conçus par la direction de communication de l'Ifremer en lien avec les scientifiques impliqués dans le projet et en relation avec les partenaires, notamment le service de communication de la station biologique de Roscoff. Parallèlement, des actions pédagogiques sur le phytoplancton à destination du grand public et des scolaires (partenariat avec le Collège des Iles du Ponant) ont été développées. Elles ont visé à mieux faire connaître le phytoplancton et les enjeux environnementaux et sociaux qui lui sont associés. Elles se sont appuyées sur l'expérience et les compétences des partenaires scientifiques et associatifs du projet, avec la participation ponctuelle de l'association Les Petits Débrouillards, spécialisée en médiation scientifique.

La Direction de la communication (DISCOMRI) de l'Ifremer accompagne le programme Phenomer pour les actions de communication. En concertation et avec la participation des partenaires du projet, elle a coordonné le plan de communication et son déploiement à l'échelle régionale (Bretagne) et nationale, à travers les relations médias, la présence évènementielle, la conception et la diffusion de supports de communication papiers et numériques.

L'Agence de l'eau Loire-Bretagne est invariablement citée en tant que partenaire financier du projet, sur tous les supports et outils de communication du projet Phenomer, papiers ou numériques. Le logo y figure systématiquement (à l'exception de l'autocollant sur lequel les partenaires sont seulement cités).

- ***Création des contenus du site web* www.phenomer.org**

Le site web du projet Phenomer*www.phenomer.org* a été publié mi-août 2013 (année de lancement du projet). Il a été réalisé techniquement par le prestataire Virtualys, sur la base d'un cahier des charges et d'une arborescence réalisée par l'Ifremer. L'ouverture, initialement prévue début juin, a été retardée en raison du grand nombre de corrections à effectuer qui ont nécessité de nombreux échanges et vérifications entre le prestataire et l'Ifremer. Néanmoins, une page internet d'information sur le projet Phenomer était en ligne en attendant l'ouverture du site web officiel, de juin à mi-août 2013.

Destiné au grand public, l'objectif du site web est :

- de présenter le projet, ses objectifs, ses partenaires
- d'expliquer comment chaque citoyen peut participer à Phenomer

- de proposer un outil en ligne (formulaire) de signalement, complémentaire au téléphone et à l'application Smartphone
- d'afficher la carte des observations effectuées dans le cadre de Phenomer
- de proposer des contenus ou des liens vers des contenus vulgarisés sur le phytoplancton

Des actualités sont très régulièrement publiées sur le site.

En outre il dispose d'un espace destiné aux partenaires du projet, non accessible pour le grand public.

Certains phénomènes d'efflorescences ont été détaillés dans des articles dans la partie « Résultats » (ex : « Juillet 2013 - Eaux colorées à *Noctiluca scintillans* sur le littoral du Morbihan et de la Loire Atlantique » ; « 12 août 2013 : Eaux colorées brunes en baie de Vilaine et signalement de mortalités de faune marine ») rédigés par le laboratoire Ifremer de la Trinité-sur-mer. Ces articles ont permis de valoriser les observations liées à ces phénomènes.

Le site web a accueilli plus de 16000 visiteurs depuis son ouverture en août 2013 (cf. tableau ci-dessous).

	Visiteurs différents	**Visites**	**Hits**
2013 (ouverture en aout)	2621	4494	171227
2014	6987	11791	435057
2015 (au 24/08/15)	7099	12986	456620

- ***Concevoir, rédiger et publier des supports de communication papier (affiches, dépliants 3 volets)***

Le projet Phenomer dispose de 2 supports de communication papier : un dépliant de format A4 ouvert plié en 3 volets, et une affiche déclinée en 2 formats différents, un format paysage A3 et un format portrait 40*60 cm. Ils ont été conçus en 2013 par le service de communication Ifremer (DISCOMRI) puis réactualisés en 2015 pour y inclure plusieurs nouveautés (extension du périmètre Phenomer à la Loire-Atlantique, communication sur l'application Smartphone Phenomer, incitation plus appuyée sur la possibilité du prélèvement d'eau de mer).

Verso du flyers et affiches

De plus, des autocollants ont été conçus en 2015 :

Conception d'un outil de communication : Autocollant

• *Diffusion des supports de communication sur le territoire breton*

Depuis 2013, les différents supports papier sont diffusés à l'échelle de la Bretagne et de la Loire-Atlantique de la fin du printemps à l'automne, car c'est la période pendant laquelle ont généralement lieu les phénomènes d'eaux colorées. La majorité des supports sont diffusés par un prestataire privé, la société de distribution DISTRICOM. Cette dernière diffuse régulièrement les supports dans environ 300 sites sur le littoral choisis par l'Ifremer (sites touristiques, offices de tourisme, compagnies maritimes).

Les partenaires du projet Phenomer et les agents Ifremer impliqués dans le projet assurent également une diffusion des supports.

En 2015, les supports ont également été diffusés à une trentaine de structure-relais Phenomer dans un « kit de communication », faisant suite à la création d'un tel réseau pour améliorer à fois la communication et la logistique (réception, préparation et envoi des prélèvements d'eau de mer effectués par les citoyens) *(cf. Action 3)* Ces structures-relais se sont engagées moralement à diffuser ces supports à leurs membres, personnels ou visiteurs. Ces structures-relais sont des clubs de plongée, des structures d'éducation à l'environnement, des collectivités, des écoles de voile, des musées ou aquariums...

	2013	2014	2015
Nombre de dépliants imprimés	30000	32000	38000
Nombre d'affiches A3 imprimées	1000	800	700
Nombre d'affiches 40*60cm imprimées	500	aucune	200
Nombre de dépliants en langue bretonne	aucun	500	aucun
Nombre d'autocollants imprimés	aucun	aucun	1000
Nombre de points de diffusion Districom	310 lieux (Bretagne) de début juillet à mi-septembre	367 lieux (Bretagne) du 19 avril à mi-septembre	379 lieux (Bretagne + Loire-Atlantique) à partir de juin (prévu jusqu'à mi-septembre)
Nombre de dépliants et d'affiches A3 diffusés par Districom	20000 dépliants 200 affiches A3	27500 dépliants 359 affiches A3	26500 dépliants 360 affiches A3
Nombre de supports envoyés à 26 structures-relais (au 23/07/15)	aucun	aucun	6900 dépliants 92 affiches 40*60 cm 93 affiches A3 560 autocollants

Supports papiers imprimés et diffusés de 2013 à 2015

En 2013, près de 4000 dépliants et 150 affiches ont été en plus distribués par les partenaires Fondation de France ou par les agents Ifremer lors de leurs déplacements et rencontres.

En 2014, le dépliant 3 volets a été traduit en langue bretonne, imprimé à 500 exemplaires et distribué par le centre Ifremer de Brest (lien vers ce dépliant : *Communication-diffusion\dépliant_phenomer_breizh.pdf*).

- ***Plan de communication média, rédaction et diffusion des communiqués de presse***

La communication vers les médias s'est faite à travers la diffusion par le service presse de l'Ifremer, de 2 types de supports :

- en 2013 et 2015, un numéro dédié au projet Phenomer de la lettre externe de l'Ifremer« Les nouvelles de l'Ifremer ». Cette lettre de format A3 est diffusée dans l'hebdomadaire Le Marin (à 12500 exemplaires) et l'Ifremer dispose de 1000 tirés à part qui ont été également diffusés. Par ailleurs sa parution fait l'objet d'un communiqué de presse à destination de médias nationaux, régionaux, généralistes et spécialisés dans l'environnement.
- En 2014 et 2015, d'un communiqué de presse dédié au projet Phenomer, validé par les partenaires.

Les retombées presse ont été satisfaisantes (*cf. tableau ci-après et revues de presse*[2]), surtout l'année de lancement de Phenomer. Le sujet a bien été repris dans les médias, sans doute parce que la communication arrive en période estivale, pendant laquelle les médias semblent davantage disponibles et intéressés par de tels sujets. Via ces premières années exploratoires, on mesure à quel point le grand public se préoccupe des enjeux liés aux changements globaux sur les littoraux.

	2013	**2014**	**2015**
Communiqué de presse	Non	Oui, daté du 21/07/2014	Oui, daté du 15/07/2015
Lettre d'info externe de l'Ifremer « Les Nouvelles de l'Ifremer » dédiée au projet et envoyée aux médias	Oui, datée du 21/06/2013 (+12500 exemplaires encartés dans l'hebdomadaire Le Marin)	Non	Oui, datée du 19/06/2014 (+12500 exemplaires encartés dans l'hebdomadaire Le Marin)
Nombre d'articles ou reportages	62	37	34 (du 01/01/15 au 01/09/15)

Actions à destination des médias et retombées presse associées

A noter : en matière de « communication aval » (destinée à valoriser les résultats du projet), deux lettres d'information (newsletter) Phenomer ont été publiées et diffusées en juillet 2014 et juillet 2015. Elles sont accessibles sur le site web Phenomer et envoyées aux abonnés de la lettre d'info (il est possible de s'abonner sur le site internet à la lettre d'info, de plus, les participants à Phenomer qui l'ont souhaité reçoivent également la lettre d'info). Ces lettres relatent les « histoires d'observateur » relayées par le grand public, donnent une première interprétation des résultats et font un « zoom » sur différentes espèces de microalgues. La deuxième lettre d'information a aussi permis d'annoncer les nouveautés de 2015 : l'application Smartphone et le réseau de structures relais.

[2] Les revues de presse Phenomer de 2013 à 2015 sont sur le CD-ROM, dans le dossier « Communication Phenomer »

L'ensemble des lettres d'informations, communiqués de presse et numéros des « nouvelles de l'Ifremer » sont téléchargeables sous l'espace presse du site Phenomer :

http://www.phenomer.org/Informations/Espaces/Espace-presse

- ***Participerà des salons et/ou manifestations régionales et/ou nationales à identifier, pour faire connaître et promouvoir le projet (Fêtes maritimes par exemple)***

Le programme Phenomer bénéficie de l'expérience et des compétences des partenaires scientifiques et associatifs du programme pour faire connaître le projet au grand public, sensibiliser aux enjeux de la biodiversité des microalgues. De juin 2013 à juin 2014, Phenomer a pu être présent à une quinzaine d'évènements : Les Rencontres régionales de la mer et du littoral de Bretagne (Quiberon), La journée de la Rade (Brest), La solitaire du Figaro (Roscoff), Les assises nationales de la Biodiversité (Nantes), le Festival des Insulaires (Ouessant), etc... Bien que les évènements aient été sélectionnés, cette présence supportée par l'Ifremer et ses partenaires a demandé un fort investissement en temps, avec une fréquentation parfois décevante et donc un impact limité. Pour la saison 2014-2015, il a été convenu de diminuer le nombre d'évènements « grand public », et de se réorienter vers des évènements plus ciblés garantissant une présence des acteurs des milieux aquatiques, tel que la 16ème édition du Carrefour des gestions de l'eau (Rennes, janvier 2015). En effet, cet évènement a pu servir de tremplin de communication et a permis de rencontrer de nombreux acteurs désormais adhérents au réseau de structures relais Phenomer comme par exemple l'Institut de l'Aménagement de la Vilaine et l'ARS de Vannes. Ces structures rencontrées peuvent alors jouer le rôle de prescripteur et devenir un relais de communication. C'est d'ailleurs le sens du développement du réseau de structure-relais.

L'association des Petits Débrouillards spécialisée en médiation scientifique, a participé à différentes manifestations grand public mais aussi pour former le réseau de structures relais qui s'est mis en place en 2015. Une importante action de démarchage des structures pouvant être des aides dans la réactivité du signalement Phenomer au prélèvement pour l'analyse scientifique a été engagée au printemps 2015. Chacune de ces structures ont eu ou vont avoir la possibilité de suivre une formation Phenomer. Des outils permettant d'accompagner les structures qui répondent positivement ont été créés : protocole, kits de communication et de préparation des échantillons, etc.

Kit de prélèvement PHENOMER

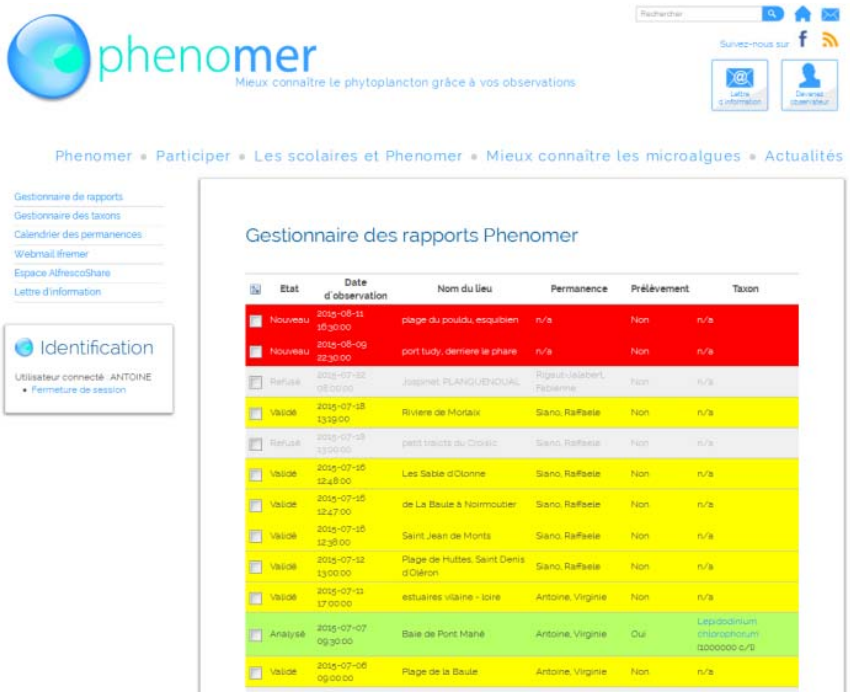
De plus amples informations sur le réseau de structures relais, ainsi que le détail des protocoles de prélèvement et de préparation des échantillons, sont disponibles ici :

http://www.phenomer.org/Phenomer/Partenaires/Soutenez-Phenomer

4. Action 2 : Technologies d'interface science-société

Des technologies émergentes, telles que les applications mobiles et les réseaux sociaux, renforce les projets de sciences participatives de plusieurs manières : rationalisation de la collecte de la donnée, amélioration de la gestion de la donnée, automatisation du contrôle qualité, accélération de la communication. **Une application Smartphone facilite une collecte de données primaires d'observations rationalisée et accélérée** ; des contrôles semi-automatiques sont mis en place, l'envoi de photos géoréférencées d'eaux colorées est quasi-instantané. Le support de ces technologies a donc un impact positif sur le projet aussi bien pour le grand public que pour les partenaires. La facilité et la rapidité que font gagner ces méthodes à la transmission d'informations pourraient diffuser le réflexe de partage des informations naturalistes, tout comme les réseaux sociaux accessibles en permanence via les Smartphones ont pu développer la culture du partage d'informations personnelles chez les jeunes générations. Pour ne pas écarter les citoyens ne maîtrisant pas ou n'ayant pas accès à ces nouvelles technologies, l'observateur peut signaler son observation par appel téléphonique simple, ou en remplissant un formulaire en ligne *http://www.phenomer.org/Participer/Je-communique-mon-observation*).

Les scientifiques de permanence Phenomer ont accès à ce formulaire de saisie en ligne dans « l'espace partenaire » grâce à un onglet du même nom en bas de page du site internet Phenomer (*www.phenomer.org*) (Cf. copie d'écran ci-dessous : « espace partenaire »).



Copie d'écran « Espace partenaire »

Un document de procédure à suivre lorsqu'une efflorescence de microalgues est observée a été élaboré pour l'équipe de permanence Phenomer. Il concerne les aspects pratiques en expliquant les outils d'acquisition des données (ce formulaire de saisie mais aussi via un répondeur téléphonique et l'application Smartphone Phenomer). Il présente la démarche à suivre suite aux signalements des citoyens pour faciliter la gestion des permanences

scientifiques, depuis le signalement jusqu'à l'analyse des échantillons et la transmission des résultats.

Phenomer sur Twitter
Malgré l'importance jouée par les réseaux sociaux dans les projets de sciences participatives, il a été décidé de ne pas créer spécifiquement de compte Twitter, compte-tenu de l'investissement en temps nécessaire que cela nécessite pour le faire vivre. Le choix s'est porté plutôt sur une publication de tweets Phenomer (via le hashtag) sur le compte Twitter de l'Ifremer.

Page Facebook de Phenomer
La page Facebook de Phenomer a été ouverte le 13 août 2013. Environ 270 personnes suivent cette page, et on estime à plus de 6000 le nombre de personnes qui ont visualisées des articles publiés sur la page Phenomer.

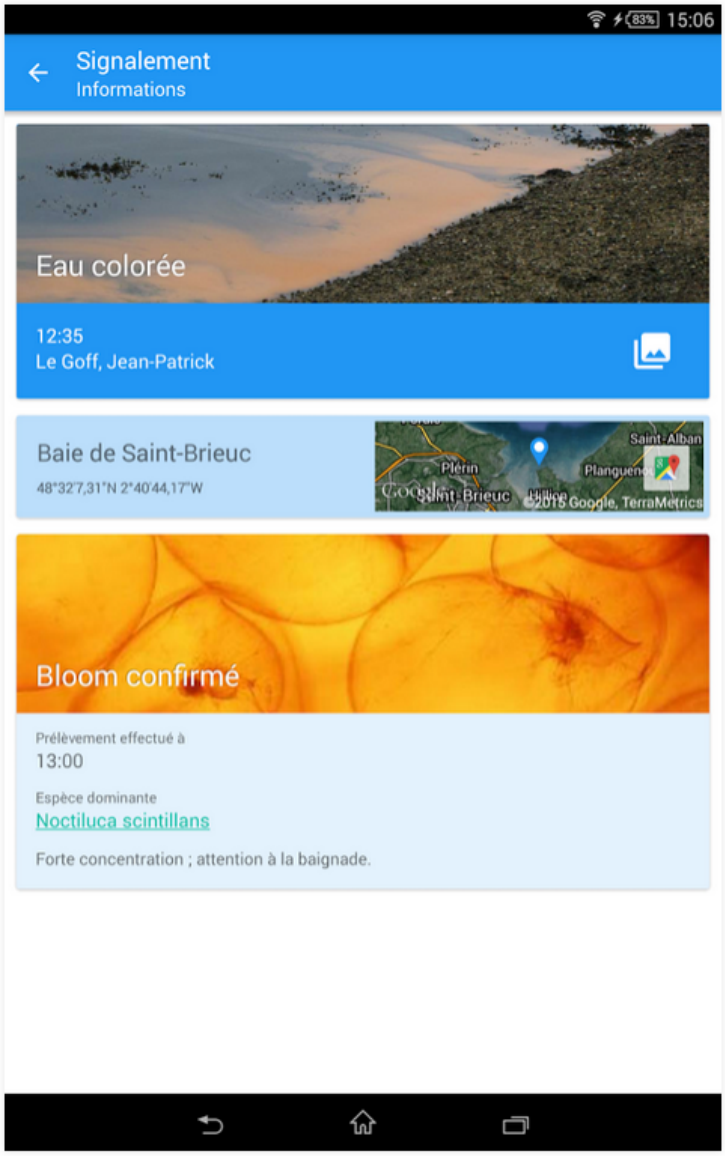
Livrable Action 2 :

- ***Développement d'une application Smartphone pour le signalement d'eaux colorées***

L'application Smartphone a été conçue pour répondre à un objectif pratique : une collecte de données primaires d'observation rationalisée et accélérée, transmises facilement à l'équipe scientifique de permanence. La trame de saisie d'un signalement sur l'application Smartphone a été élaborée grâce au site web et au formulaire de saisie en ligne. La décision a été prise d'attendre un retour d'expérience sur l'usage du formulaire en ligne avant de conceptualiser l'application. Le cahier des charges de l'application Smartphone a été terminé à la fin de 2014, puis la société d'ingénierie logicielle (Virtualys) a développé l'application au premier trimestre 2015. Un module cartographique de consultation des observations ainsi qu'un module de gestion type formulaire avec un accès thématique aux observations (auteur, localisation, date, type de phénomène, etc.) ont été développées. L'application a été mis en ligne en :

- Mai 2015 sur le Playstore : *https://play.google.com/store/apps/details?id=fr.ifremer.phenomer*
- Juillet 2015 sur l'AppStore *: http://www.apple.com/itunes/download/*

En plus de l'actualité relayée sur le site Phenomer et la page Facebook, un clip de promotion a été réalisé lors de la sortie de cette application Phenomer, disponible sur le Playstore, sur le site web Phenomer et sur la WebTV de l'Ifremer :
http://www.phenomer.org/Actualites/Actualites/Telechargez-l-application-smartphone-Phenomer



Copie d'écran smartphone Android

Au 24 aout 2015, 94 installations de l'application Android et 48 installations de l'application iOS ont été téléchargées respectivement.

5. Action 3 : Analyse critique des résultats obtenus durant la phase de test Phenomer

A chaque signalement, un échange avec un membre de l'équipe scientifique du projet a eu lieu pour filtrer les observations de phénomènes visuels non-liées aux microalgues (dégazage, ruissellement) et pour organiser au mieux un prélèvement éventuel. La logistique de prélèvement requiert une interaction forte entre les membres scientifiques et associatifs du projet et le grand public. C'est une étape clé du bon déroulement du projet.

a) Résultats 2013-2014

Pendant les deux premières années d'activité du projet (2013-2014), respectivement, 14 sur 40 signalements (mai-août 2013) et 32 sur 75 signalements (mars-août 2014) ont été identifiés comme étant liés à des colorations anormales de l'eau de mer liés au phytoplancton par l'équipe de permanence des scientifiques impliqués dans le projet. Les autres signalements ne correspondaient pas à des efflorescences, ou alors l'équipe de permanence n'a pu se prononcer sur l'observation citoyenne (manque de photographies ou de précisions de l'observateur). Aussi certains appels sont à relier à des demandes de renseignement sur le projet.

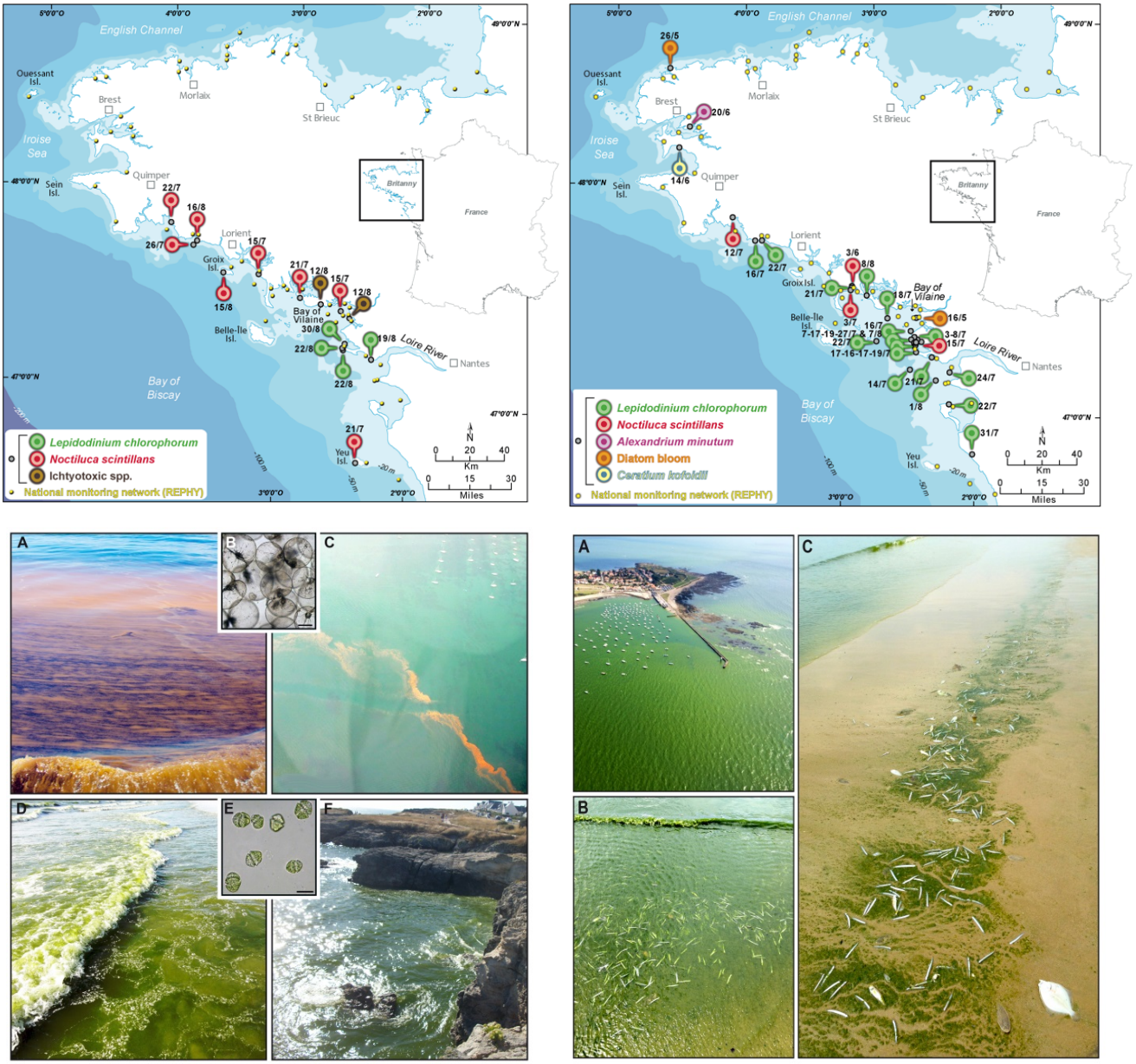
En 2013, 8 observations du grand public concernaient des phénomènes d'eaux rouges provoquées par le développement du protiste *Noctiluca scintillans*. Deux de ces observations ont été faites à 174 km de distance le long du littoral de la Bretagne du Sud et à un seul jour d'intervalle (21 et 22 juillet).

Deux signalements d'eaux brunâtres ont permis de mettre en évidence l'efflorescence des espèces toxiques *Heterosigma akashiwo* et *Pseudochattonella verruculosa*, observations correspondant également à une mortalité de bivalves. Ce phénomène n'avait pas été détecté par le réseau REPHY : les zones où ont eu lieu les efflorescences n'étant pas dans le maillage des points d'échantillonnage du réseau. L'observation faite par les citoyens a déclenché la mobilisation des opérateurs du REPHY. Cette efflorescence a permis de mettre en lumière un nouveau risque HAB en Bretagne : jamais auparavant ces espèces n'avaient provoqué une efflorescence et une coloration de l'eau. Bien que ces espèces soient identifiées comme potentiellement nuisibles pour la faune marine, il est difficile d'associer la mortalité des bivalves observée à une réelle toxicité. Ainsi, cet épisode montre l'efficacité du fonctionnement de la structuration entre le protocole d'observation opportune d'un phénomène (signalement du grand public), le passage d'information, l'analyse et l'évaluation du résultat par les scientifiques.

En 2014, des observateurs ont signalé presque quotidiennement (24 signalements) pendant un mois (3 juillet - 8 aout) des eaux colorées vertes le long du littoral de la baie de Bourgneuf jusqu'au sud de la Bretagne. Grâce à la corrélation avec l'échantillonnage du REPHY, il a été possible d'identifier le développement massif du dinoflagellé *Lepidodinium chlorophorum* comme étant la cause de ces efflorescences. Le pic des observations correspond aux épisodes de mortalité de poissons et aux mauvaises odeurs signalées par les touristes en Baie de Vilaine et en embouchure de la Loire (Le Croisic et la Turballe ont été des zones particulièrement touchées).

Les résultats sur l'année 2015, en cours, doivent encore être interprétés. On peut toutefois noter un nombre important d'observations de *N.scintillans* dans le Morbihan, ainsi qu'un nombre de signalements de *L. chlorophorum* moins important que les deux années précédentes.

Observations en 2013 **Observations en 2014**



Extrait de la publication en cours de soumission **:** *"Citizen participation in monitoring phytoplankton seawater discolorations" (Siano et al en préparation)*

Les résultats 2013 et 2014 ont permis de :

- Signaler en Loire-Atlantique un phénomène HAB jamais identifiée en France auparavant (eaux brunes associées à une mortalité de bivalves et dues aux développements des espèces toxiques *Heterosigma akashiwo* et *Pseudochattonella verruculosa*) : contribution à la connaissance de la biogéographie mondiale de ces phénomènes. Ce phénomène n'a pas été signalé par le réseau REPHY car il s'est produit dans des zones extérieures au maillage du réseau (de plus le réseau REPHY ne cible pas ce genre de phénomènes).

- Déterminer l'extension spatiale des efflorescences rouges de *Noctiluca scintillans* le long des côtes de la Bretagne et Atlantique.

- Comprendre la durée potentielle des efflorescences de *Lepidodinium chlorophorum* produisant des eaux vertes en Baie de Vilaine (ces informations ont contribué à donner naissance à une action de recherche spécifique en collaboration avec le programme DIETE du Laboratoire Environnement Ressources Morbihan-Pays de Loire (LER/MPL) pour expliquer la récurrence des efflorescences de cette espèce en baie de Vilaine).

- Dresser une première typologie des citoyens participants à Phenomer

Partant des objectifs du projet Phenomer proposés à son élaboration, on peut considérer que les deux premières années d'application ont été un véritable succès. D'autant plus qu'on note une nette progression du nombre de signalements (de 40 à 75) la deuxième année et un meilleur ratio d'observations correspondant à des efflorescences (plus de la moitié en 2014 comparé à un tiers en 2013). En considérant que tout projet de sciences participatives est évalué sur la base de plusieurs années d'activité (>10), nous pouvons nous attendre à ce que le nombre de contributions citoyennes augmente encore au cours du temps.

Valorisation actuelle du programme de recherche Phenomer :

Curd Amelia, Chapelle Annie, Siano Raffaele, (2013). **Phenomer: Better Knowledge of HAB with the Help of Citizen Observations**. GEOHAB: Global Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms, 24-26 April 2013, UNESCO, Paris, France. (poster)*

Curd Amelia, Chapelle Annie, Siano Raffaele, (2014). **PHENOMER: Better knowledge of HAB with the help of citizen observations**. *Harmful Algae News*, (48), 16-17*

Siano Raffaele, Curd Amelia, Chapelle Annie, Antoine Virginie (2014). **Harmful phenomena detected by the help of citizen participation.** ICHA: the 16th International Conference on Harmful Algae, 27-31 October 2014, Wellington, New Zealand. (poster)*

Siano Raffaele, Chapelle Annie, Antoine Virginie, Chauvin Jackie, Rigaut-Jalabert Fabienne, Guillou Laure, Hegaret Hélène, Leynaert Aude, Curd Amélia. **Citizen participation in monitoring phytoplankton seawater discolorations"** *En préparation.*

* *ces trois supports sont sauvegardés sur le CD-ROM dans un dossier intitulé « Valorisation scientifique ».*

b) Difficultés rencontrées

Communication externe

Quelques risques sont identifiés en matière de communication externe :

- Risque d'une confusion entre les objectifs (réglementaires) du réseau de surveillance et d'observation du phytoplancton REPHY, coordonné par l'Ifremer et Phenomer.

- Risque de confusion entre la notion de « nuisance » liée à ces blooms (traduction de « HAB » : Harmful Algal Bloom), et celle de toxicité. Cette nuisance peut être visuelle (couleur de l'eau peu engageante, mauvais pour le tourisme). Un bloom peut aussi entraîner une mortalité de petits animaux marins (anoxie chute d'oxygène dans l'eau de mer). Certains articles de presse en 2014 ont contribué à associer les blooms à des nuisances importantes.

- Risque associé à la communication sur les causes possibles de ces blooms (eutrophisation / apport d'engrais venant des bassins versants / « pollution »…). Le CPRCC (partenaire de Phenomer), qui a fait une première typologie des observateurs volontaires, a recueilli des témoignages de gens inquiets. Certains ont demandé à ce que leur interview soit utile pour faire changer politiquement la gestion de ces problématiques environnementales.

Recueil de la donnée, valorisation scientifique

Bien que le signalement visuel puisse donner une information sur la fréquence et dispersion de certaines efflorescences, il s'avère que l'échantillonnage d'eau de mer colorée est indispensable pour identifier les espèces responsables de blooms et évaluer leur abondance. En 2013 et 2014, il y a eu peu de prélèvements d'eau de mer effectués suite à un signalement Phenomer. L'objectif de 2015 est d'augmenter ce nombre de prélèvements, grâce à un effort ciblé de communication sur la possibilité d'effectuer un prélèvement, la mise en place d'un réseau de structures-relais et le développement d'une application Smartphone.

Les verrous scientifiques et les axes de recherche à moyen et long terme.

Les principaux verrous scientifiques sont :

- Méconnaissances des espèces (identification, cycle de vie) et des populations (structure des populations et adaptations locales)
- Méconnaissances des efflorescences (mécanismes de formation et de régulation, dynamique)
- Très faible estimation des risques encourus (nocivité des espèces, absence d'outils de prédiction, pas de prise en compte de l'aspect sociétal)

A plus ou moins long terme, nous aimerions développer les axes de recherche suivants :

1) **Connaissance des espèces à risque**

Grâce au génotypage, la caractérisation taxinomique et la description des nouvelles espèces. A terme, il s'agira d'établir une liste exhaustive des espèces à risque le long de notre littoral.

2) **Dynamique des efflorescences sur les zones impactées**

2a- Etendue des zones impactées, fréquence des efflorescences et particularité des sites (pour cela, nous comptons coupler images satellitaires et surveillance aérienne)

2b- Phénologie des efflorescences : durée, densité, facteurs abiotiques (température, salinité, météorologie).

2c- Approche prospective : Validation de données satellitaires sur la couleur de l'eau, couplage avec des modèles existants.

Cet axe nous permettra d'acquérir les connaissances nécessaires sur des échelles de temps et d'espace.

3) **Estimation des risques encourus**
   3a- Prise en compte de l'aspect sociétal
   3b- Bilan de quatre années de fonctionnement (2013-2016) sous la forme d'une publication scientifique.

4) **Evaluation scientifique et technique** d'une extension géographique du projet aux zones côtières les plus pertinentes.

Les verrous techniques

Les verrous techniques actuels restent le faible nombre de prélèvements collectés pour des analyses écologiques, une réflexion en amont permettant de mieux connaître les intervenants et/ou les publics à sensibiliser, l'absence de bases de données pérennes, et la récupération des métadonnées associées. C'est sur ces différents points que nos efforts ont portés en 2015.

Un premier bilan des observations et interventions des deux premières années d'expérimentation du programme Phenomer a mis en évidence qu'il était important de développer un réseau de « structures relais » afin d'assurer la logistique de prélèvement et d'assurer la communication à propos du programme Phenomer. **La stratégie de communication et de logistique sur le territoire breton étendu à la Loire Atlantique en 2014 a donc été repensée avant d'assurer une couverture nationale**. Aussi, nous devons nous assurer d'une assise homogène sur le territoire breton et en Loire-Atlantique au niveau de la logistique : il s'agit d'être plus réactif en allant prélever les phénomènes signalés et/ou en récupérant des échantillons d'efflorescences phytoplanctoniques.

Les territoires éloignés des structures partenaires de Phenomer le long des côtes bretonnes et de Loire-Atlantique ont été ciblés, afin d'établir une diffusion homogène et avoir des structures comme lieux de dépôts d'échantillons en complément des LERs ainsi que des autres structures scientifiques et partenaires associatifs. Un listing de ces structures peut être visualisé sur cette carte Google du site web Phenomer :
http://www.phenomer.org/Participer/Marche-a-suivre/Points-Relais-Phenomer

6. Conclusions et Perspectives

Les données d'échantillons fixés ou vivants du réseau Phenomer offrent des nouvelles possibilités d'exploitation d'un point de vue scientifique. Grâce à ces échantillons, il sera, en effet, possible :

- D'avoir des données qualitatives et quantitatives sur les phénomènes d'efflorescences nuisibles, données qui sont indispensables pour étudier la phénologie des HAB. L'obtention des échantillons dans des zones très éloignées des laboratoires d'analyses sont un avantage considérable permettant d'économiser des frais de déplacement d'agents Ifremer intéressés par le phénomène. Ces données pourront être intégrées dans la base de données Quadrige2 et donc être exploitées par toute la communauté

scientifique nationale ou internationale (en cas d'ouverture de la base Quadrige2 aux réseaux internationaux de bases de données) ;

- D'avoir des nouvelles cultures de microalgues obtenues dans des échantillons vivants à partir d'isolement d'espèces ciblées et rares. Ces cultures pourront être utilisées pour des expériences d'écophysiologie et/ou d'interaction avec des organismes supérieurs et d'intérêts (les huitres par exemple). De plus, elles pourront être intégrées dans des collections de cultures internationales de microorganismes, comme par exemple, la Roscoff Culture Collection (RCC) qui fournit du matériel biologique partout dans le monde.

L'objectif pour la troisième année du programme Phenomer (2015) est donc d'augmenter le nombre d'échantillons collectés et de les utiliser pour des programmes scientifiques en cours ou à mettre en œuvre. D'un point de vue scientifique, **d'autres pistes de recherche se sont ouvertes qui seront initiées à partir de 2015.**

Suite aux observations d'efflorescences de *Lepidodinium chlorophorum*, en collaboration avec le projet DIETE (porteur Philippe Souchu, Ifremer Nantes), il est envisagé d'étudier plus en détail la dynamique d'apparition des efflorescences en Baie de Vilaine. En tenant compte de la récurrence de ces efflorescences, démontrée entre autres par le projet Phenomer (*Cf.* résultats 2014), une hypothèse à tester est le rôle de la germination des kystes de l'espèce *L. chlorophorum* stockés dans les sédiments de la baie. Ainsi, en 2015-2016, il est prévu d'effectuer un échantillonnage spatiale de sédiments de surface de la Baie de Vilaine et de vérifier à travers des analyses génétiques et biologiques la présence de kystes de *L. chlorophorum* dans la Baie, ce qui pourrait contribuer à expliquer la récurrence de ces efflorescence dans la zone.

En rade de Brest, en été, des prélèvements pourront être réalisés en commun accord avec les pêcheurs et conchyliculteurs eu égard aux phénomènes d'efflorescences d'*Alexandrium minutum.*

Suite à une première analyse des entretiens effectués en 2013 et 2014 par les scientifiques du Centre de Recherches en Psychologie, Cognition et Communication (CRPCC) intégrés au consortium Phenomer, des catégories de population qui participe à Phenomer en signalant des phénomènes HABs ont été établies. Afin d'approfondir ces premiers résultats, une piste de recherche est proposée en 2015 pour mieux cerner la perception et l'impact potentiel des efflorescences de microalgues (HABs) sur les observateurs. Il s'agit d'interpréter ce que représente la notion d'efflorescence des microalgues dans l'esprit des personnes qui participent à Phenomer via un questionnaire *ad hoc* conçu à cet effet :

- Est-ce que la notion de nuisance est associée aux proliférations des microalgues ?
- Quelle est la perception de la nuisance de ces phénomènes et selon quels aspects (esthétiques et/ou sensoriels, écologiques, économiques, sanitaires, etc.) ?
- Comment ces efflorescences influencent les attitudes des personnes sur les zones concernées ?

Cette analyse de la problématique HAB, dans la cadre des sciences sociales, n'a jamais été développée au niveau national, voire international. Elle est donc complètement innovante et fédératrice, en conformité avec l'élargissement actuel des problématiques HAB à d'autres disciplines scientifique (médecine, chimie, génomique, etc.).

Une réponse à un appel d'offre H2020 a été soumise en mars 2015 par un consortium d'instituts de recherche travaillant en Nord-Atlantique. L'objectif du programme est la mise en place d'un système d'alerte rapide et de prévisions des efflorescences planctoniques au large des côtes de l'Atlantique nord-est, en utilisant des données d'origines multiples (ferrys, satellites, observations citoyennes….). Notamment, les données de Phenomer et le système de prélèvement mis en place dans notre réseau devraient servir à valider les détections de changement de couleurs de la mer en surface s'effectuant par satellite. Si la réponse à cet appel d'offre est favorable (réponse attendu pour fin 2015), les prélèvements réalisés dans le cadre de Phenomer pourront être comparées avec les algorithmes d'identification des HAB en télédétection.

A la fin de l'année 2016, grâce aux améliorations mises en œuvre dans le réseau Phenomer et en fonction des pistes de recherche envisagées, il sera donc possible d'apprécier plus précisément l'intérêt scientifique de Phenomer. Par conséquence, afin d'évaluer ce projet correctement, il est nécessaire d'attendre la quatrième année de son fonctionnement.

A l'issue du projet Phenomer et de la période pour laquelle des financements sont déjà acquis (juillet 2016), il s'agira d'aboutir à un système de signalement des colorations d'eau de la mer ou de mortalités d'organismes marins lié à un échantillonnage structuré et efficace sur le territoire de la Bretagne et de la Loire Atlantique. Ce système de type opportuniste, basé sur l'approche des sciences participatives, en plus d'être efficace, sera économique. Une fois que ce réseau sera optimisé, l'éventuelle extension de Phenomer à d'autres zones scientifiquement pertinentes du littoral français pourra être envisagée.

Annexe I : Supports de communication (hors web)

L'ensemble de ces supports sont classés dans un dossier « communication » sur le CD-ROM

Supports papiers définitifs

- Un dépliant 3 volets quadrichromie de format A4 ouvert, en français et breton
- Une affiche quadrichromie format paysage, 29.7 x 42cm (A3)
- Une affiche quadrichromie format portrait, 40*60 cm
- Un bandeau Phenomer de format paysage, avec les logos des partenaires
- Un autocollant Phenomer
- Une carte postale Phenomer
- Deux communiqués de presse (2014 et 2015)
- Deux lettres d'informations (2014 et 2015)
- Le numéro de juillet 2013 (n°143) de la lettre externe de l'Ifremer, « Les Nouvelles de l'Ifremer », dédiée à Phenomer : « Phenomer – Tous ensemble ! », parue dans l'hebdomadaire Le Marin
- Le numéro de juillet 2015 (n°150) de la lettre externe de l'Ifremer, « Les Nouvelles de l'Ifremer », dédiée à Phenomer : « Phenomer cherche structures-relais », parue dans l'hebdomadaire Le Marin

Annexe II : Plan de financement

Recettes

	MEDDE	AELB	Fondation de France	Total annuel
2012	60 000			**60 000**
2013	36 000		17 658	**53 658**
2014	43 000		35 445	**78 445**
2015	0 (sur 65548 demandé)	10 000	7 826	**17 826**
2016			6 315	**6 315**
TOTAL				**216 244**

nb: la recette totale Fondation de France est de 149 483 euros, répartie comme suit entre les partenaires du projet:
67224 € Ifremer
20900 € Station Biologique de Roscoff
30400 € UBO (LEMAR + CRPCC)
20578 € RIEM
10361 € Cap vers la Nature

Annexe III : Relevé récapitulatif de factures et dépenses

Ifremer

RELEVE RECAPITULATIF DE FACTURES ET DEPENSES

Bénéficiaire : IFREMER
Objet : PROJET "PHENOMER" - PROJET "PHENOMER"
Numéro de dossier : **130291301.0**

Fournisseur	N° facture	Objet détaillé de la dépense ou de la facture	Montant de la dépense ou facture (HT)	Date de la facture ou dépense
CLOITRE IMPRIMEURS	134667	Impression du flyer Phenomer	573,00 €	09/12/2013
VIRTUALYS	141 206	Développement d'une application Smartphone du site internet Phenomer	19 570,00 €	08/12/2014
		TOTAL général	20 143,00 €	

Date : 21/08/2015
Signature du maître d'ouvrage :

Date :
Signature de l'Agent Comptable :

L'Agent Comptable Secondaire
du Centre Ifremer Bretagne
Olivier SAUVAGE

Annexe IV – Acte d’engagement

L’acte d’engagement du projet a été communiqué par courriel le 05 septembre 2013. Ci-dessous une copie de cet échange.

-------- Message original --------
Sujet: projet Phenomer: réception de la lettre d'attribution d'aide financière
Date : Thu, 05 Sep 2013 17:23:16 +0200
De : Amelia Curd <amelia.curd@ifremer.fr>
Pour : FERA Philippe <Philippe.FERA@eau-loire-bretagne.fr>
Copie à : RIVOAL Jean-Louis <Jean-Louis.RIVOAL@eau-loire-bretagne.fr>, Jean.Paul.Lecomte@ifremer.fr

Bonjour,

Nous avons reçu ce matin au centre de Brest votre lettre d'attribution d'aide financière au projet Phenomer. Nous vous remercions sincèrement pour cette aide, et vous fournirons les pièces justificatives dans les délais.

Je profite de ce message pour vous informer que le site internet www.phenomer.org a été mise en publication le 8 août. Les partenaires scientifiques, associatifs et financiers du projets y sont présentés.
Vous trouverez la page de présentation de l'AELB sous ce lien:

http://www.phenomer.org/Phenomer/Partenaires/AELB

Si vous souhaitez apporter des modifications au contenu de cette page, n'hésitez-pas à me contacter.

Bien cordialement,

Amelia Curd

Le 22/07/2013 12:32, FERA Philippe a écrit :
>
> Bonjour,
>
> Des soucis techniques nous ont empêché de saisir votre dossier en juin
> comme il était convenu. Désolé.
>
> Il passera en commission le 9 aout prochain. Vous recevrez la lettre
> d'élligibilité d'ici la fin de la semaine.
>
> Etant donné le faible montant (subvention de 10 K€), il était convenu
> de solder le dossier en une seule fois, à la fin de l'opération.
>
> Il vous sera demandé comme à chaque fois :
>

> - un rapport

> - le plan de financement

> - un relevé récapitulatif des factures

> - un acte d'engagement de l'opération.

> espérant avoir répondu à votre attente.