

France Energies Marines: l'Institut pour la Transition Energétique dédié aux EMR



8 Mars 2016

Fondation Tuck: groupe ENR et stockage de l'Energie



Plan de la présentation

1. Les membres de FEM
2. La feuille de route de FEM
3. Les programmes de R&D
4. Les Appels à Projets EMR ITE
5. Le principe de financement des projets
6. Le déroulement d'un appel à projet, le cas de 2015
7. Les 8 projets retenus à l'issue de l'appel EMR-ITE 2015

Un partenariat public-privé pour soutenir la filière EMR



FEUILLE DE ROUTE FRANCE ENERGIES MARINES

Une coordination au sein d'un partenariat public-privé

Thématiques prioritaires de R&D : déclinaison nationale du SET Plan européen

■ IMPLANTER DES FERMES MARINES



Caractérisation
de site



Réseaux
Interconnexions
des fermes EMR

Architecture
et modélisation

■ ETUDIER LES IMPACTS



Environnementaux

Socio-économiques
Concertation



■ AMELIORER LES BILANS ENERGETIQUES



Technologie
Machines,
composants
et matériaux



Monitoring et analyse
des technologies

■ TESTER LES TECHNOLOGIES



Démonstrateurs
et sites associés

Évaluation *in situ*



d'opérations marines et logistique



Les programmes de R&D de FEM

- **P1.1 Caractérisation des sites**
- **P1.2 Recherche technologique – Machines, composants et matériaux**
- **P1.3 Service de réseau et interconnexion des fermes EMR**
- **P1.4 Architecture de fermes et outils de modélisation**
- P2.1 Démonstrateurs et sites associés
- P2.2 Démonstration d'opérations marines et de logistique
- P2.3 Monitoring et analyse des démonstrations de technologies
- P2.4 Projets Pilotes
- P2.5 Recherche Prénormative pour développer des standards industriels
- P3.1 Schéma d'assistance au déploiement des premières fermes commerciales
- P3.2 Assistance à l'intégration au réseau on et offshore
- **P3.3 Concertation, cadres d'évaluations des impacts environnementaux et sociétaux**
- P3.4 développements industriels dans la fabrication et la supply chain

La construction de l'ITE à travers les appels à projets EMR-ITE

- 3 appels à projets: 2015, 2016, 2017
- AàP 2016 vient d'être ouvert*
- 10 M€ d'Investissements d'avenir répartis sur les 3 appels à projet
- Lancés par l'ANR en liaison avec FEM
- FEM coordonne l'ensemble des projets passant par la voie FEM-ANR
- FEM apporte son expertise technique et scientifique sur les projets
- Ces appels à projets sont les fondations du futur ITE France Energies Marines

* <http://www.agence-nationale-recherche.fr/fileadmin/aap/2016/aap-ia-emr-2016.pdf>



Exemple de Projet collaboratif FEM de l'AAP EMR – Coût total 1M€



Part sous la responsabilité de FEM – 500 k€

Part sous la responsabilité des partenaires – 500 k€

P 1 (80 k€) P 2 (25 k€) P 3 (200 k€) P 4 (95 k€) P 5 (100 k€)

Couverture IA max : 50%
Soit **250 k€**

Financement des autres 50%:

- Quote-part des cotisations: 100 k€
 - P1 : 60 k€ (6 jetons)
 - P5 : 20 k€ (2 jetons)
 - P6 : 20 k€ (2 jetons)
- Numéraire complémentaire: 150 k€
 - P3 : 100 k€ (10 jetons)
 - P4 : 30 k€ (3 jetons)
 - P5 : 20 k€ (2 jetons)

Total : 250 k€

Hypothèses :

- P1 membre industriel
- P2 PME
- P3 grand groupe non membre au 31/12/2014
- P4 EPIC
- P5 EPSCP, EPST ou EPA (coûts marginaux)
- P6 Région intéressée au projet

IA max : 100% coûts marginaux
Soit **100 k€**

Hypothèses part FEM :

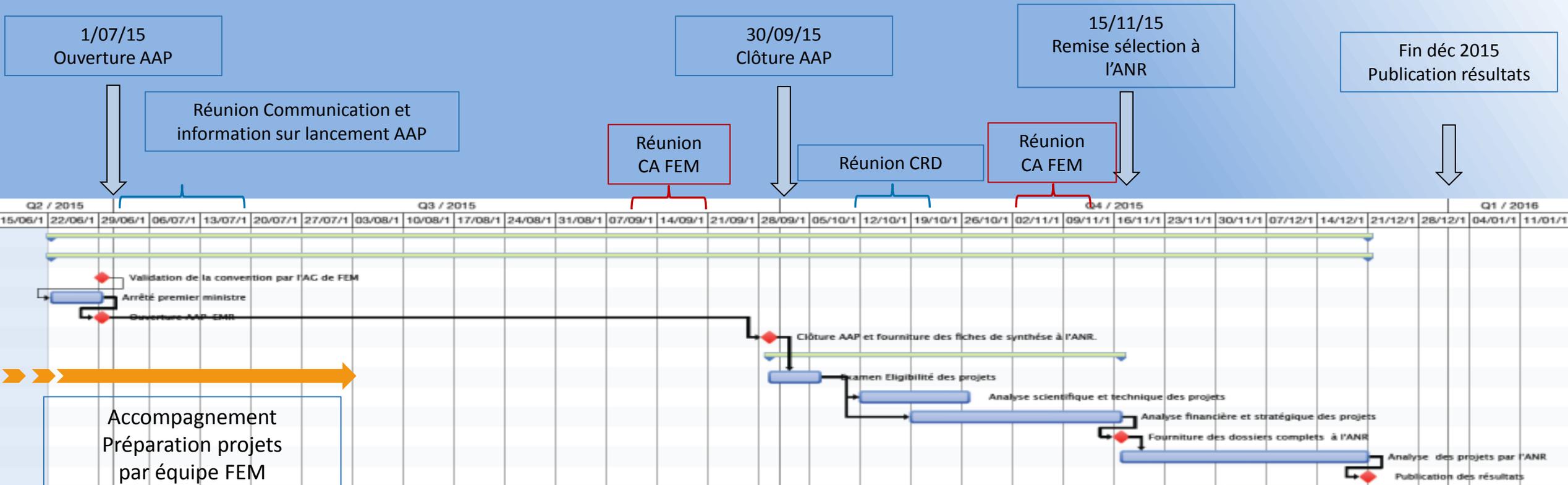
- MàD remboursées de P3 (100 k€), P4 (50 k€) et P5 (20 k€), comptant dans les dépenses de FEM. P3, P4 et P5 versent en retour une contribution en numéraire (respectivement 100 k€, 30 k€ et 20 k€)

Tableau récapitulatif par partenaire

Partenaire	Coût total (Part propre + contributions part FEM + S/T pour FEM)	Financement reçu de FEM	Coût Net
P1	160 k€ (80 + 60 + 20)	20 k€ (S/T pour FEM)	140 k€
P2 (PME)	45 k€ (25 + 0 + 20)	20 k€ (S/T pour FEM)	25 k€
P3 (gd groupe non membre)	420 k€ (200 + 200 + 20)	120 k€ (remb. màd et S/T pour FEM)	300 k€
P4 (EPIC)	175 k€ (95 + 80 + 0)	50 k€ (remboursement màd)	125 k€
P5 (EPST, EPA, EPSCP)	160 k€ (100 + 60 + 0)	120 k€ (IA reversés par FEM et remb. màd)	40 k€

Point 3 : Modalités de réponses à l'AAP EMR ANR

• Calendrier du lancement à la sélection des projets



Accompagnement
Préparation projets
par équipe FEM

Rédaction et dépôts des projets :

- Fiches de synthèse
- dossiers préliminaire
- Première phase d'ingénierie financière

Instruction et finalisation
des projets :

- Dossiers complets
- Ingénierie financière

THYMOTE

Turbulence HYdrolienne : Modélisation, Observation, TEsts en Bassin

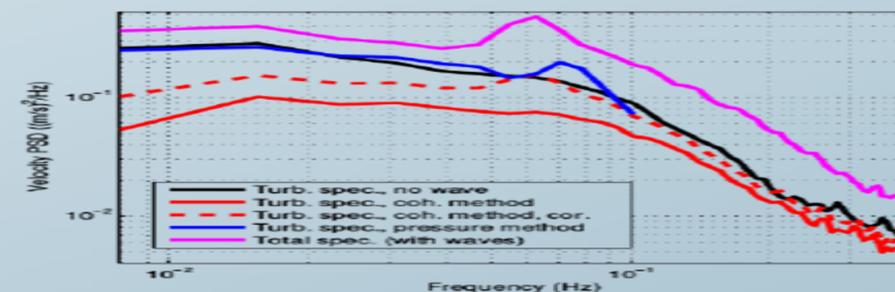
Objectifs :

- **Améliorer la connaissance des processus turbulents des sites hydroliens**
- Prise en compte des courants extrêmes s'écoulant sur des bathymétries complexes. Mesures in situ, essais en bassin, modélisation numérique haute résolution
- Applications : fatigue, rendement, positionnement des machines.
- **Resp. scientifique : S. Guillou, Uni Caen**
- **Durée : 3 ans**
- **Actualité : kick-off meeting le 15 Mars à Brest**

IMPLANTER DES FERMES MARINES



Résultats du projet FEM AESTUS, Filipot *et al.* (2015)

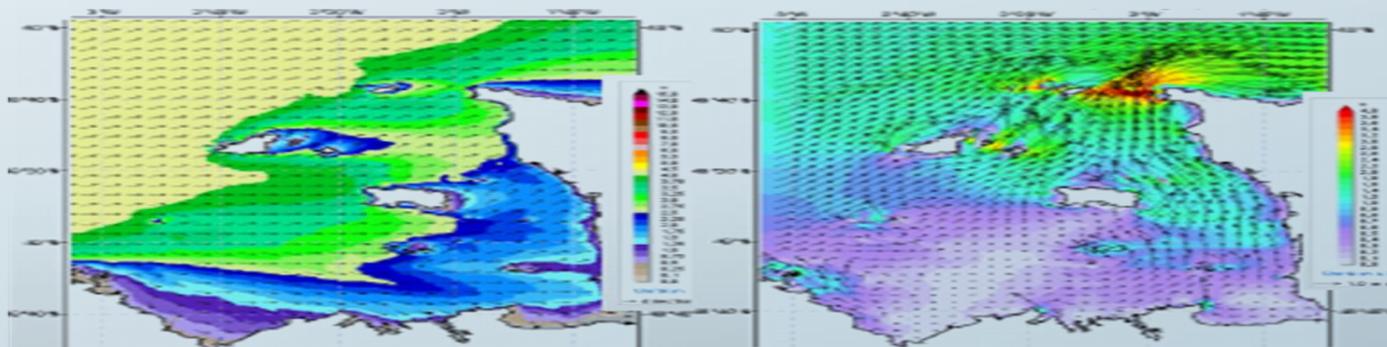


HYD2M

Hydrodynamique du Raz Blanchard : Mesures et Modélisation

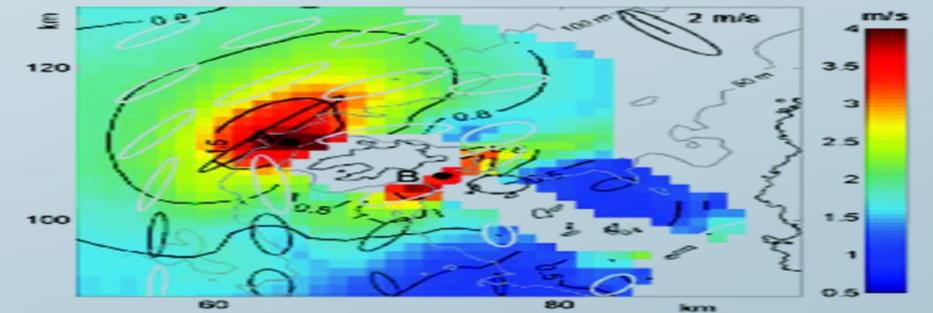
Objectifs :

- **amélioration de l'estimation du productible par la prise en compte des interactions vagues-courants**
- Etude de l'impact de l'état de mer et des tempêtes sur la ressource par mesures radar HF, *in situ* et modélisation numérique,
- Applications : surveillance du site, prévision et estimation du productible.
- **Resp. scientifique : A-C Bennis, Uni Caen**
- **Durée : 3 ans**
- **Actualité : kick off meeting le 18 Mai à La Hague**



Vagues, source Previmer

Courants, source Previmer



Interprétation Radar HF en Mer d'Iroise
Sentchev & Thiébault (2015)

PHYSIC

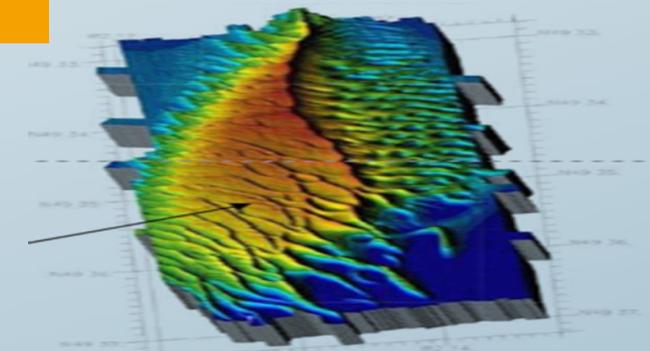
Processus HYdro-Sédimentaires en Interaction avec les Courants extrêmes

Objectifs :

- Améliorer la connaissance des processus hydro-sédimentaires des sites hydroliens
- Développement de systèmes de mesures, réalisation de campagnes de mesure, obtention de statistiques pertinentes ,évolution de la modélisation hydro-sédimentaire.
- Applications : dimensionnement au choc / à l'abrasion des systèmes immergés pour diminuer le LCOE
- Resp. scientifique : T. Garland, SHOM
- Durée : 3 ans
- Actualités: Kick of Meeting le 14/01, réponse à appel à projets Labex-Mer: «soutien aux actions à la mer»



Evolution granulométrique du transport sédimentaire, source : Blanpain (2009)



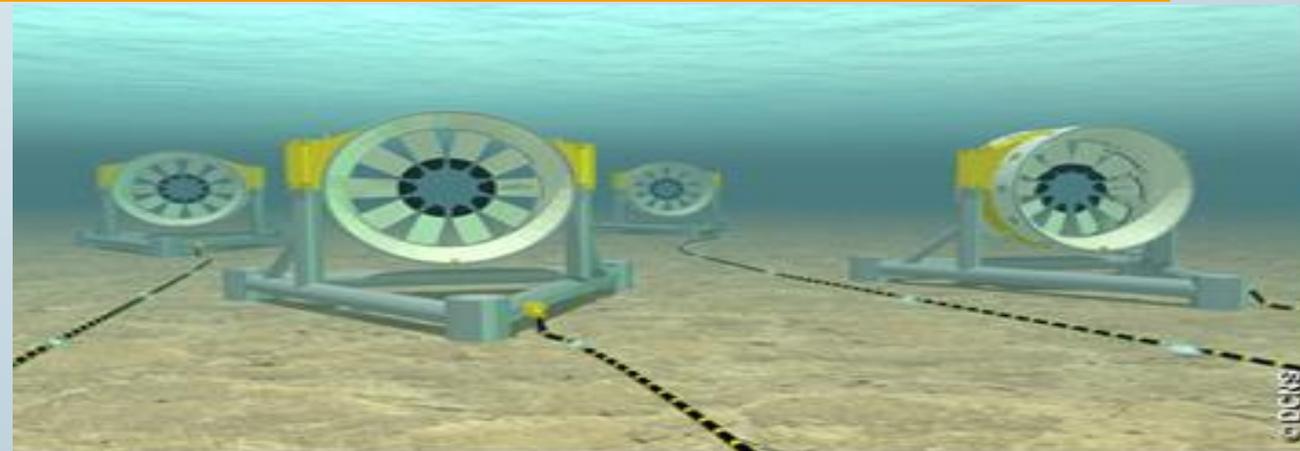
Source: SHOM, Banc de la Schole

INDUSCOL

INstrumentation et Durabilité des Structures multimatériaux COLLées de systèmes EMR

Objectifs :

- **Mieux comprendre le comportement dans le temps des joints collés multi-matériaux, en fatigue et en résistance à l'environnement marin.**
- Etablir de nouvelles règles de conception et de maintenance des structures hybrides
- Applications : Eviter la surévaluation des coefficients de sécurité et généraliser l'usage de structures multi-matériaux innovantes pour réduire le LCOE
- **Resp. scientifique : David Thevenet (ENSTA-Br)**
- **Durée : 3 ans**
- **Actualités : lancement Sept. 2016**



EOLINK

Preuve de concept d'une éolienne flottante innovante

Objectifs :

- **Prouver expérimentalement le concept d'orientation passive pour une éolienne flottante innovante se caractérisant par une nacelle tenue par des bras profilés et supportée par une plateforme disposant d'un système d'ancrage SPM (Single Point Mooring)**
- Calibrer le modèle numérique à l'aide des essais,
- Applications : quantifier la réduction de LCOE liée à l'architecture pour l'installation et la maintenance et à des stratégies de contrôle-commande innovantes.
- **Resp. scientifique : Marc Guyot (EOLINK)**
- **Durée : 1 an**
- **Actualité : Lancement début Mars**

■ AMELIORER LES BILANS ENERGETIQUES



OMbilicaux DYNamiques pour les EMR

Objectifs :

- **Etude de câbles dynamiques (ombilicaux) pour le transport d'électricité à moyenne et forte tension entre éoliennes flottantes (ou autre système EMR flottant) et le fond marin vers le réseau d'interconnexion**
- Caractérisation mécanique des composants des câbles (dont fatigue thermomécanique)
- Modélisation numérique du comportement hydro-mécanique globale du câble (y compris en présence de biofouling)
- Applications : spécification d'un banc d'essais, méthode de monitoring pour le suivi en service sur la durée de vie
- **Resp. scientifique: Christian Berhault (ECN)**
- **Durée : 1 an**
- **Actualité : Lancement le 17 février 2016 à Nantes**

IMPLANTER DES FERMES MARINES

Caractérisation
de site
Architecture
et modélisation

Réseaux
Interconnexions
des fermes EMR



Source : Sævik and Gjøsteen (2012)



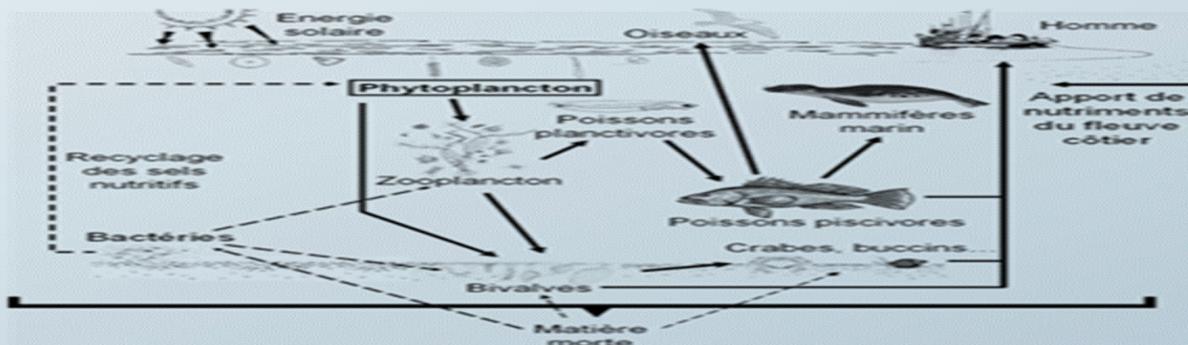
TROPHIK

Approche écosystémique des EMR

Modélisation du rôle des éoliennes offshore dans la modification du fonctionnement des réseaux trophiques côtiers et dans le cumul d'impacts

Objectifs :

- **En alternative à l'étude de sensibilité aux perturbations potentielles de chacun des compartiments écologiques (benthos, oiseaux, mammifères marins) appliquée de façon fractionnée, mise en place d'une approche écosystémique comme préconisé par la DCSMM**
- Modéliser le fonctionnement actuel du réseau trophique sur le site d'un futur parc éolien offshore
- Applications : analyser le cumul des impacts des EMR et des autres activités anthropiques
- **Responsable scientifique : Natalie Niquil, Uni Caen**
- **Durée : 2 ans**
- **Actualité : lancement mai 2016, à Caen**



Source: Marulio



Source: Aurore Raoux



BENTHOSCOPE2

Impacts EMR sur le compartiment benthique et surveillance de ces impacts via une plateforme de mesure

Objectifs :

- Développer une méthode d'observation opérationnelle d'acoustique passive de quantification de l'impact permettant d'évaluer les effets potentiels des projets EMR sur le compartiment benthique
- Utilisation comme indicateur de l'état de santé des peuplements les sons produits par les espèces sonifères (biophonie) du benthos
- Mise en œuvre ces outils dans une approche BACI (Before/After Control/Impact) et réaliser un suivi environnemental annuel sur un site atelier
- Applications : fourniture d'une plateforme de mesure multidisciplinaire et une méthodologie d'étude d'impact optimisée.
- **Resp. scientifique : Cédric Gervaise, INP Grenoble**
- **Durée : 3 ans**
- **Actualité : lancement mai 2016**

