

Réflexion sur la place des basses technologies dans la Recherche du XXI^{ème} siècle

Guillaume Guimbretiere¹, Frédéric Foucher², Claudine Ah-Peng³

¹ *Laboratoire Atmosphère et Cyclones (UMR8105)*

² *Centre de Biophysique Moléculaire (UPR4301)*

³ *Peuplements végétaux et bioagresseurs en milieu tropical (UMRC53)*

Une basse technologie : c'est quoi ?

Une basse technologie (low-tech) peut-être définie comme la réponse la plus sobre et résiliente possible à un besoin déclaré. Cette réponse est alors nécessairement peu gourmande en ressources énergétiques et minérales et présente donc un impact environnemental limité. Le terme low-tech s'est historiquement construit par opposition aux technologies high-tech usuellement peu concernées par la sobriété de leur conception et usage, ni par leur résilience [1][2].

Ce que les low-tech ne sont pas : Même si certaines réponses low-tech peuvent se trouver dans des techniques développées par le passé, les technologies low-tech ne se résument pas aux high-tech du passé. Les low-tech de par leur objectif de sobriété sont développées sur des bases alliant ingéniosité et simplicité ; souvent low-cost, elles ne sauraient être définies par ce seul critère.



[1] - *L'Âge des low tech*, Philippe Bihoux (2014)

[2] - *Vers des technologies sobres et résilientes – Pourquoi et comment développer l'innovation « low tech »*, note de La Fabrique Ecologique (2019)

Les basses technologies en recherche: pourquoi ?

1 - Le contexte systémique mondial

- Monde en transition vers une situation de ressources moins disponibles (pic pétrolier et pic minéral)
- Situation écologique sur une trajectoire dangereuse
- Société à un stade avancé de complexité et face à un possible effondrement

→ Quelle Recherche de peu d'impact avec peu de moyens ?

2 – La complémentarité low-tech ↔ high-tech

Les high-tech comme soutien aux low-tech

- certains développements low-tech mobilisent de la high-tech
- certains usages low-tech nécessitent une inter-comparaison régulière avec des instruments high-tech

Les low-tech comme soutien aux High-tech

- lorsque low-tech signifie low-cost : la multiplication des capteurs ouvre la possibilité de cartographies spatio-temporelles
- sondes en conditions extrêmes

→ Quelle gestion de ces nouvelles synergies ?



Qu'en pensez-vous ?





Réseau **MA**nagement de **P**rojets de l'**INSU**

CoPil : Reberac (LATMOS), C. Rossin (OPGC), A. Pécontal (CRAL), C. Marty (IRAP), C. Surace (LAM), M. Calzas (DT INSU), L. Lavergne (IRAP), M. Pelletier (LIEC), L. Vibert (IAS), C. Gaimoz (LISA)

**Expression
d'un besoin**

**Sortir de l'isolement,
Partager
nos préoccupations,
nos compétences,
nos savoir-faire
dans le management
de projets**

*(workshop DAT INSU,
Obs. de Paris, mai 2017)*

Décision

**Un réseau d'échanges pour les
personnels des labos INSU
impliqués dans le management**

*(CdP, resp. scientifique ou technique,
ingénieur système, resp. qualité, ...)*

de tous types de projets

*(instrumental, logiciel ou autre :
toute nature, taille ou complexité)*

Méthodologie

Un Comité de Pilotage (10p.)
représentatif des différents types
de projets et thématiques INSU

Des groupes de travail

*(bonnes pratiques, outils de la
gestion de projet, RH, qualité, ...)*

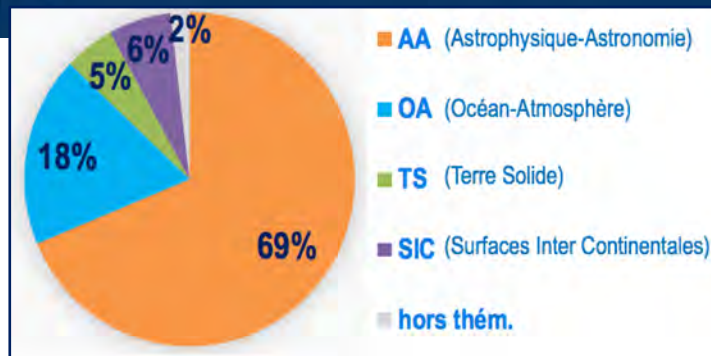
Des actions pérennes

actions de formation, rencontres
(REX, ateliers, échanges)

**Toutes thématiques scientifiques
(AA, OA, TS, SIC)**

Résultats

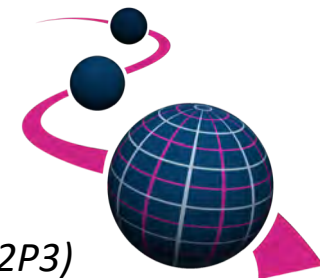
(voir poster 5.2)



Statistique établie sur 236 projets recensés par les membres MAPI ces 10 dernières années



- ⇒ **136 membres** (41 unités de l'INSU, diverses thématiques & domaines d'applications de l'INSU)
- ⇒ **Un site web** : <http://mapi.cnrs.fr>
- ⇒ **Une liste de diffusion** : mapi@cnrs.services.fr (CoPil : mapi-cp@cnrs.services.fr)
- ⇒ **Un guide des bonnes pratiques de la conduite de projet**
- ⇒ **Un groupe de travail sur les outils de la gestion de projet**
- ⇒ **Une ANF "Piloter un projet - volet 2 : les applications"**
(prochaine session février 2020; volet 1 : "les fondamentaux" pris en charge par l'IN2P3)
- ⇒ **Des rencontres régulières** réunissant une 50aine de membres du réseau
(Mai 2018 à Lyon; Juin 2019 à Marseille; prochaine : Printemps 2020)



**MAPI
NEEDS
YOU !**

Conclusion / Prospective

- > **La diversité est un atout majeur du réseau pour faire avancer les débats**
- > Sollicitation des communautés minoritairement représentées à **rejoindre MAPI**

Approches microfluidiques haute pression pour étudier la biosphère profonde

Anaïs Cario, Carole Lecoutre, Olivier Nguyen, Fabien Palencia & Samuel Marre

CNRS, Univ. Bordeaux, Bordeaux INP, ICMCB, F-33600, Pessac Cedex, France

Contexte et Objectifs: Etudier la biosphère profonde

Echelle du litre

Echelle du microlitre

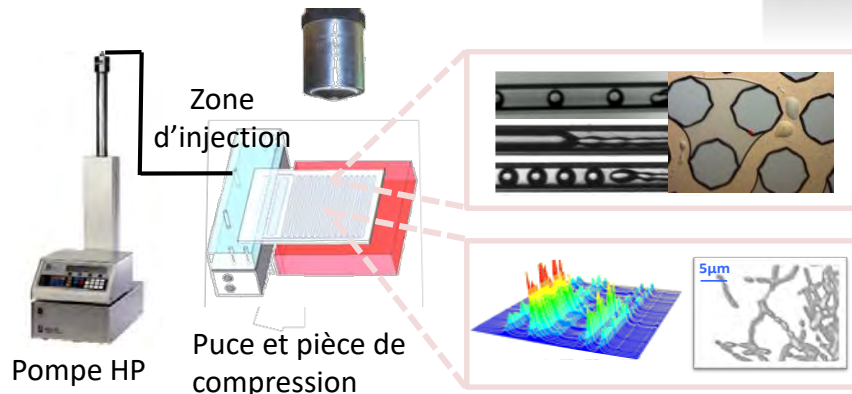
Limites :

- Contrôle des paramètres opératoires
- Décompression
- Analyses *in situ*

Approches classiques

Approches microfluidiques

Méthodologie:



Technologie silicium-Pyrex ou verre-verre

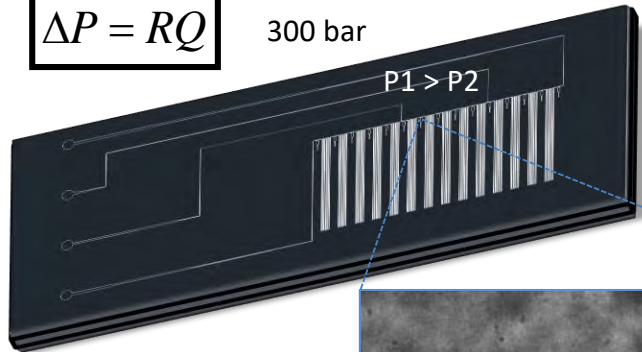
- HP/HT (400 bar/400°C)
- Design flexible
- Criblage rapide et reproductibilité
- Accès optique
- Outils de caractérisation *in situ* (Spectroscopies Raman et IR/ Microscopie / Imagerie confocale)

Résultats:

- Colonne d'eau sur puce => Gradient de pression
- Criblage sur puce => Gradient de température

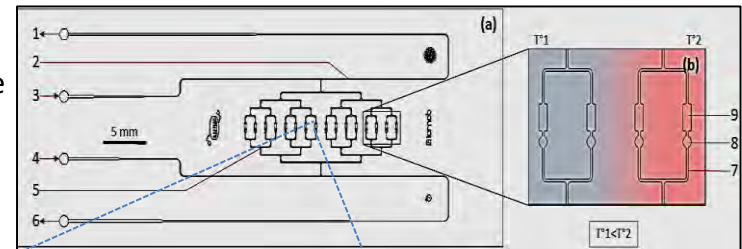
$$\Delta P = RQ$$

300 bar

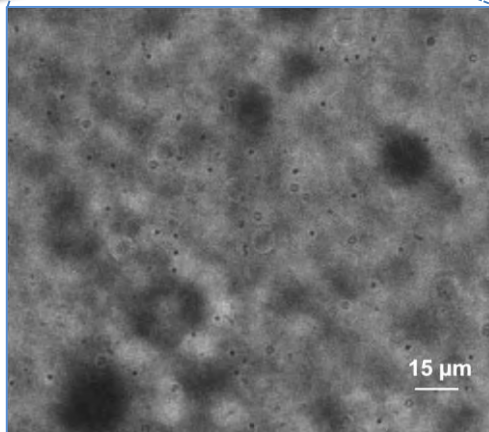


$P1 > P2$

Micro-piscines de culture
 $V = 4 \text{ nL}$
($500 \times 200 \times 40 \text{ }\mu\text{m}$)



Thermococcus barophilus
100 bar
Image en transmission



15 μm

*Methanothermococcus
thermolithotropicus*
65°C
Image en fluorescence



0 μm 50

Conclusions/Prospective:

- La microfluidique est un outil prometteur pour étudier la biosphère profonde à l'échelle du labo.
=> Aspect cultural avec la possibilité d'un criblage rapide : nouveaux isolats
- Possibilité de combiner ces approches avec d'autres outils pour mieux caractériser les activités microbiennes :
=> Single-cell, PCR sur puce, SERS, FISH,...



Réseau des Technologies Marines TECHMAR

pluri-organismes



La communauté TECHMAR

Le réseau Technologies Marines s'adresse aux **ingénieurs, techniciens, chercheurs et doctorants** travaillant sur les technologies marines dans les établissements publics de recherche partenaires de l'INSU et plus généralement du CNRS. Le réseau couvre un large éventail de disciplines de l'océanographie et une grande variété de métiers complémentaires : électroniciens, mécaniciens, chimistes, instrumentalistes, métrologues, informaticiens, biologistes, géologues...

A l'heure actuelle, le réseau regroupe **150 personnels issus de 30 laboratoires**.

Nos missions et objectifs

Confronter et développer les compétences liées aux divers aspects des technologies marines en s'affichant comme **point d'entrée de la communauté**. Cette mission se base sur

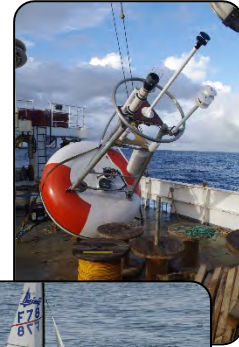
- **l'échange des avis techniques et l'accès aux experts**
- **les retours d'expérience**
- **des documents de synthèse**
- **du travail collaboratif**
- **des actions de formation**

Actions réalisées :

7 actions nationales de formation ont eu lieu de 2010 à 2017.

Thématiques abordées :

- ✓ Capteurs, métrologie, mesures in situ
- ✓ Plateformes ou vecteurs (AUV, ASV, drones)
- ✓ Mouillages (matériaux, calculs)
- ✓ Acoustique / Optique appliquées
- ✓ Electronique embarquée
- ✓ Communications / Traitement du signal
- ✓ Matériaux et composites / Impression 3D
- ✓ Démarche qualité produit / mesure / donnée
- ✓ Valorisation, brevets / Relations avec les industriels
- ✓ Apport de la robotique dans les sciences de la mer



Conclusions/Prospective:

Le réseau actuel n'étant pas labellisé, le premier objectif fixé à court terme est d'obtenir une reconnaissance officielle de l'INSU afin de **faire reconnaître la spécificité de notre réseau**, obtenir un **soutien aux actions de formation**, à la **diffusion des connaissances** et de permettre une **veille technologique** inter-labo et inter-instituts

Contact : <http://listes.services.cnrs.fr/www/info/rn-techmar>

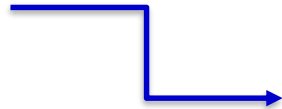
ODATIS : un portail unique vers les données marines et côtières in situ françaises
Sabine Schmidt* (CNRS-EPOC), Gilbert Maudire (IFREMER), Joël Sudre* (CNRS-LEGOS),
Gérald Dibarboure (CNES) – bureau exécutif restreint ODATIS

Contexte et Objectifs:

Accroissement du nombre et la variété des acquisitions (in situ; télédétection) en milieu marin



outils efficaces pour mettre l'ensemble des observations doit être accessible à un large public, des scientifiques aux citoyens



le pôle de données océan

Méthodologie:

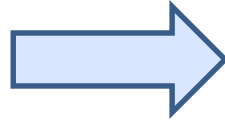
DEVENIR

le portail unique d'accès
à l'ensemble des données d'observation de l'océan
acquises par la communauté française

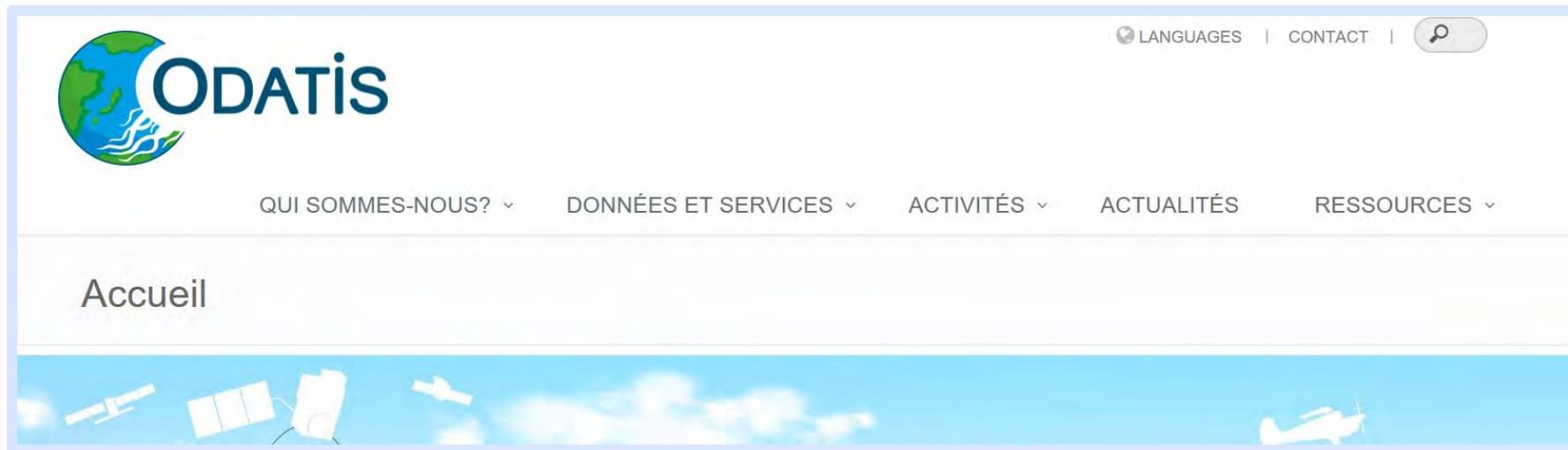
selon le principe FAIR

Résultats:

Un portail web



www.odatis-ocean.fr



Conclusions/Prospective:

Un pôle de données **pour** et **par** la communauté des océanographes