

Ressourcerie des Capteurs pour l'Environnement Rescap'E

Réemploi – Imagination - Entraide



Innovative sensor networks to understand the Planet Habitability

Anthropocene: proposed geological epoch dating from the commencement of significant human **impact** on Earth's geology and ecosystems



EN AUGMENTATIO

STABLE

EN DÉCLIN

Biodiversity collapse of 68% since 1970. WWF 2020

Terra Forma project will help to understand the Planet Habitability



4 key challenges for Planet Hab.

Water ressources





Chemical pressure

Soil capital





Biodiversity habitats



To understand

Development of:

Estimates based on data - Extrapolated values

- Smart sensors
- **Communication infrastructures**
- Social infrastructure¹

1970



Innovative sensor networks deployed at environmental observation sites

TF must be connected to the society to produce the needed social change for better social ecosystems more resilient and sustainable

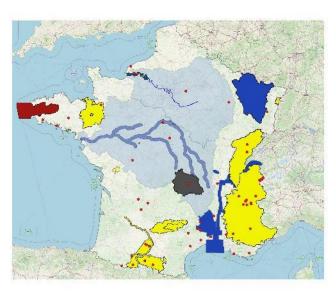
19/01/2

P 2

Interdisciplinary instrumented observation sites







Currently on the French metropolitan territory:

• OZCAR: 21 observatories → > 60 instrumented sites

• RZA: 14+1 "work areas" → > 80 instrumented sites

→ New instruments required to better study the complex biotic-abiotic interactions at a relevant scale

- Program of Terra Forma:
 - Step 1: Co-deployment on 3 pilot sites
 - Step 2: implementation on 12 additional sites
 - Step 3: dissemination of the developed tools





OZCAR: Observatory of the Critical Zone

RZA: "Work areas" network



Chiffres Clé

Terra Forma project is:

- Collaboration of 42 Laboratories,
- Budget of 9.6M€

FORMA

70 ETP 'technologues", 90 ETP "thématiques"

- → WP2 dedicated to the development of innovative sensors adapted to field
- → WP3 dedicated to the building of the infrastructure to collect, transmit and manage the data

Deliverable WP1. Coordination, Governance, Conceptual approach WP2. Sensors: new Innovative technologies Services adapted to field sensors **Databases** WP3. Infrastructure. **Duplication process** Data Management Building from sensor to FAIR data Sensor Construction Industrialisation Phase WP4. From Problem framing, sensing to engagement.

Organization of the project

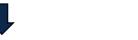
WP5. Pilot sites

implementation

WP6.

Dissemination

Towards Smart Territories



Software Industrialisation

2 WPs cibles pour Rescap'E

learning

Field setup -

phase 1 (3 pilot

sites)

Field setup -

phase 2 (12 sites)

Exploitation

Phase

Des réseaux de capteurs innovants pour comprendre l'habitabilité de notre planète

Défis techniques généraux de l'instrumentation in-situ

Capteurs in-situ et mobiles \rightarrow intégration, automatisation

Frugalité énergétique grapillage d'énergie

Accessible \rightarrow facilement duplicable et transférable

Intelligence embarquée redéfinition de l'information pertinente

Bas coût, faible impact durabilité, éco-conception

Ethiquement acceptable, Socialement appropriés



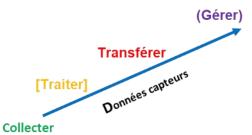




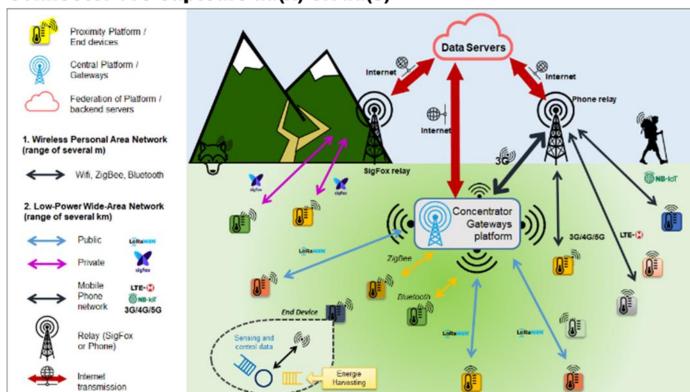
P 5

WP3: Genèse et motivation du projet Rescap'E

Connecter vos capteurs au(x) cloud(s)



Grande **diversité** des besoins, contraintes, technos





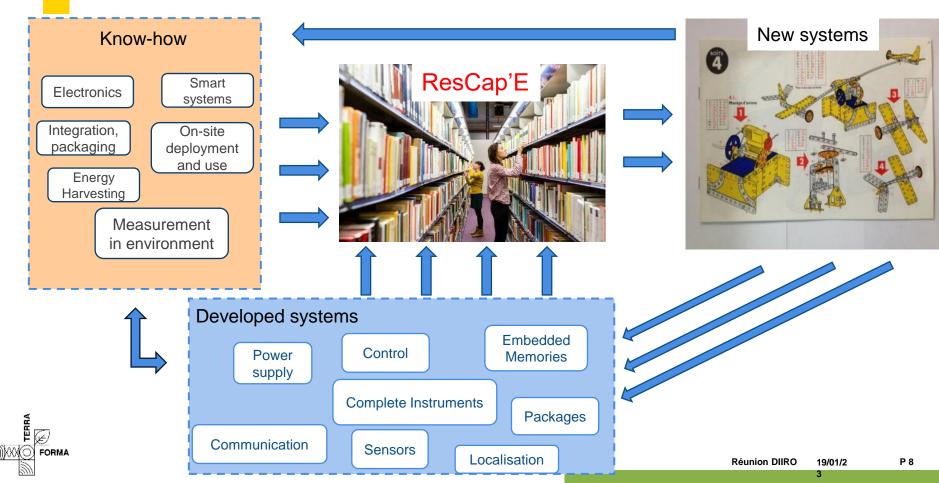
WP3: Genèse et motivation du projet Rescap'E

Défi du WP3@TF:

- → trouver une solution adaptée à chaque capteur, à chaque contrainte, à chaque site, ... être capable de tester des compromis pour répondre au mieux aux exigences du projet Terra Forma:
 - Simplicité de conception, de fabrication et d'usage
 - Agilité dans la conception, (rupture composants, ...)
 - Flexibilité pour s'adapter à différentes contraintes
 - Evolutivité pour répondre à de nouveaux besoins, usages
 - Fiabilité, robustesse pour des systèmes durables
 - Bas coût intégré sur la durée de vie du système
 - Compacité pour des systèmes « discrets » sur site
- → de nombreuses solutions technologiques, présentes et futures, développées dans les laboratoires



ResCap'E: catalogue de solutions techniques DE et POUR la communauté en recherche environnementale



Enjeux associés

Valorisation du travail des personnels techniques

- Existence de revues anglophones difficile d'accès
- Beaucoup de "Git" existant, disperses, valorisables (doisation?) dans un catalogue Rescapé
- Favoriser l'open science







Geoscientific Instrumentation, Methods and Data Systems







Enjeux associés

Construction d'une nouvelle communauté

- Réappropriation instrumentale pour répondre aux besoins de la recherche dans les observatoires. Capteurs commerciaux souvent chers et non adaptés aux besoins, limitant nos capacités d'expérimentation.
- Attentes importantes des systèmes modulaires accessibles motivant une approche "DIY" (Arduino, etc...), mais limitations importantes. Profiter de la dynamique associée pour impulser des bonnes pratiques (intégration, métrologie)
- Disponibilité de capteurs "senseurs" bas cout à intégrer, pour qualifier, etc ...



Enjeux associés

Identification des communautés contributrices

- Beaucoup de "Git" existants, mais dispersés
- Lien avec reseaux métiers et groupements de recherche
- La DT-INSU?







Eléments en faveur ou défaveur du projet Rescap'E

Arguments:

- gain de temps
- gain d'argent
- gain en fonctionnalités,
- gain en qualité
- gain en flexibilité (changement techno)
- contexte favorable
 - Projet Terra Forma
 - Communauté RTCE
 - → forte volonté « de partager »
 - D'autres Communautés: RdE, RZA, OZCAR, ...

Contre-Arguments:

- trop ambitieux: « si ça n'existe pas, c'est qu'il y a une (bonne) raison! »
- nécessité d'un catalogue étoffé
- pas le temps/motivation pour partager (doc)
- limite de l'Open Source (récupération industrielle)
- perte de « son pré-carré »
 - besoin d'un outil info. (BdD, page web, outil filtrage, aide à la décision...)
- besoin de RHs dédiées pour construction et gestion

Eléments majeurs du cahier des charges de Rescap'E

- 1. Créer et mettre à disposition un outil collaboratif au-delà d'un simple git ou wiki
- 2. Partager des solutions complètes « clés en main » prêtes à être reproduites, mais également des briques technologiques élémentaires
- 3. Faciliter la recherche: catégories, filtres ...thésaurus,
- 4. Faciliter le dépôt: indiquer caractéristiques principales, mots clés, ...
- 5. Mettre en valeur les contributeurs.rices
- 6. Hébergement et gestion des ressources assurés par les contributeurs.rices (sauf exception) Assurer la pérennité des dépôts
- 7. Zone d'échange, de partage d'infos/expérience sur l'élément partagé
- 8. Gérer les accès Accès limité à la Communauté (à définir)



Synthèse: les fondamentaux de Rescap'E

- Nombreuses initiatives pour le partage des connaissances (INSU, IN2P3, RTCE, ...)
 mais à notre connaissance par d'équivalent à Rescap'E
- Besoin d'un périmètre bien défini, bien dimensionné
 - Plusieurs catalogues complémentaires plutôt qu'un seul « fourre-tout »
 - exemple: catalogue des méthodologies de mesure in-situ du RTCE
- Une appropriation nécessaire par la Communauté RTCE
- Une animation assurée par la Communauté RTCE
- Un outil pratique, fiable, simple ... mais efficace
- Un outil à gérer sur le long terme
- → Démonstrateur Rescap'E présenté par Julien M.



Rescap'E

Capteur pour sol GPS Datalogger

localhost:4197/about.html

Rescap'E A propos Thèmes Capteurs Autour des capteurs Firmware Contribuer

-Wireless dataNiveau d'eau
Capteur météo

Liste des dernieres contributions ou mettre en avant celles qui ont le plus de succès, plus utilisées...

	Date	Title	Categories	Description
T	Jan 3, 2022	EasyLog	physico- chimie,Arduino/MKR,multiparamètres,Eau	Datalogger pour qualité de l'eau
	Jan 3, 2022	Noeud Solo	LoRa,STM32,SDI-12,Eau,Sol,Atmo	Noeud de communication LoRa pour tout type de capteurs, atmosphère, eau, sols
*	Jan 1,	OpenPro	fluo,conducti,température,Eau,rivière	Sonde multiparamètre pour observations in situ des milieux

Rescap'E

•

Rescap'E

Q

On this page

Description

Liste des pièces

Plans techniques

Ressources

logiciels fil de discussion

EAU TEXAS INSTRUMENT

Préleveur de pluie autonome, automatisé pour 16 échantillons

AUTHOR PUBLISHED
Nicolas Lavenant-GR January 3, 2022

Description

Brève description du projet avec le <u>lien</u> si existant.

Liste des pièces

Nom	modèle	Catégorie	Prix (ordre)	Robustesse	Autre
STM32	ST –	Microcontrôleur	30€	Eprouvé sur le terrain	ARM 32 bits
Batterie	rx 2541	Energie	17€	éprouvé	1700 mAh
SHT35	rx 2541	Capteur P/T	10€	éprouvé	I2C

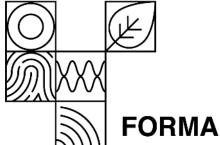
Plans techniques

Architecture logiciel/modules/... Schémas électroniques Plans pour impression 3D



TERRA











Laboratoires impliqués: CARRTEL, CEBC, CEFE, Centre de Géosciences, CERFE, CESBIO, Chrono-environnement, CRAL, CRESTIC, DT-INSU, Dynafor, ECOBIO, ECOLAB, EVS, GET, GR, GSMA, HABITER UR, IGE, IM2NP, IPAG, IPGP, IRISA, IRIT, ISM, ISTO, LAAS, LCA, LECA, LEMAR, LHYGES, LIG, LIRMM, LMGE, LPC, LRGP, LIS, RiverLy, SAS, Subatech.

Tutelles et partenaires non académiques : CNRS :INSU, INEE, INSIS, IN2P3, INP, INS2I, INSHS, INSB. Autres organismes de recherche : IRD, INRAE, IPGP. Ecole d'ingénieur : Mines ParisTech. Universités : Grenoble, Savoie-Mont-Blanc, Toulouse et Toulouse INP, Rennes, Clermont-Auvergne, Montpellier, Reims, Toulon, Franche Comté, Orléans, Strasbourg, Aix Marseille, Le Havre Normandie. PME: Extralab

Soutiens: CNES, OFB, BRGM, Agence de l'eau Loire Bretagne, Réseau RECOTOX, l'observatoire du sol vivant, Institut Carnot Eau & Environnement, Groupes Régionaux des experts du climat, Régions, Office régionales de la biodiversité, Fondation François Sommer

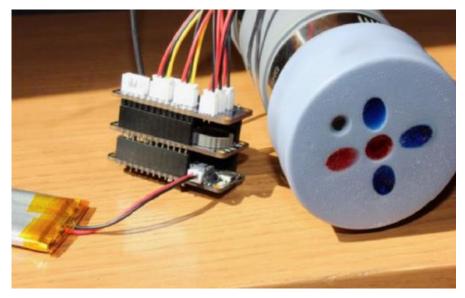
Remerciement aux autrices du livre TERRA FORMA qui nous ont laissé l'emprunt de leur titre.

Contact(s): terra-forma@services.cnrs.fr

terra-forma.cnrs.fr

Des réseaux de capteurs innovants pour comprendre l'habitabilité de notre planète

Exemple



© Vincent Raimbault, LAAS, Toulouse



Point de départ : fluorimètre pour la mesure de chlorophylle-a

Impression 3D, système de communication LoRa, résolution Chl.-a : 0,1 µg/L.

Open source / Coût : 50 €



Développement sonde multiparamètre TERRA FORMA

Débit, température, conductivité, PAR, turbidité, Chl-a, O₂, pH, CO₂, nitrates.

Open source / Coût : 500-2000 € (commerce ~20 000€)