

LES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

ÉCOSYSTÈMES | AGRICULTURE | BIODIVERSITÉ

JOURNÉE DE L'ENVIRONNEMENT
CINQUIÈME ÉDITION

Du Capteur à la Décision, l'IoT au Service de l'Agriculture et des Collectivités

DIMANCHE 04 OCTOBRE 2026

DE 10H00 À 17H00

CHÂTEAU DE FRANQUEVILLE, BIZANOS

Prof. Congduc Pham
<http://www.univ-pau.fr/~cpham>
Université de Pau, France

Congduc.Pham@univ-pau.fr



PAU BÉARN
PYRÉNÉES
Communauté d'Agglomération

Philippe Faure
Maire de Beyrie-en-Béarn,
Vice Président de l'Agglomération
de Pau Béarn Pyrénées
Délégation au numérique



IOT: DE QUOI ALLONS NOUS PARLER?

Qu'entend-t-on par IoT pour les applications de surveillance et de mesures environnementales?

Du capteur à la décision, illustrations des besoins et des cas d'usage

L'écosystème et les tendances actuels

Quels rôles pour les collectivités?

Les initiatives et réseaux nationaux

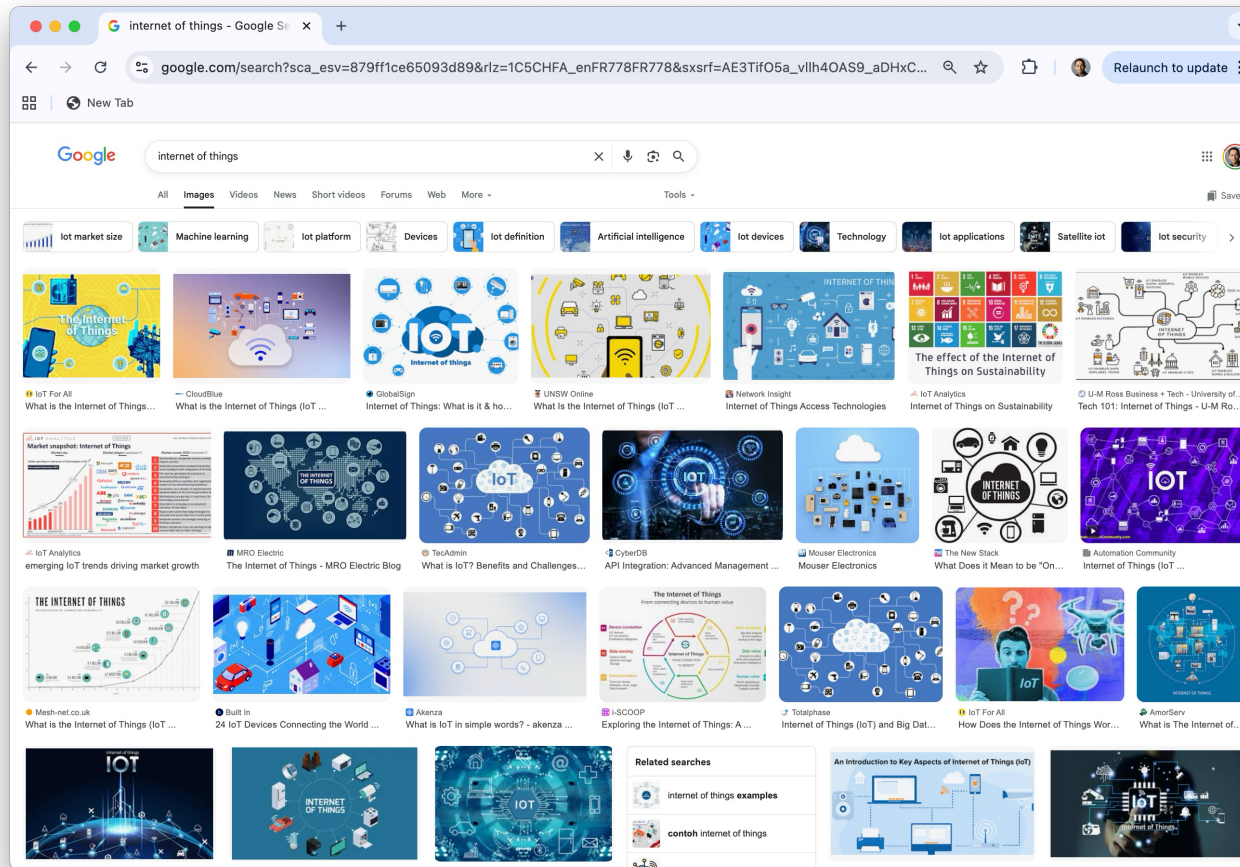
LES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

ÉCOSYSTÈMES | AGRICULTURE | BIODIVERSITÉ

Qu'entend-t-on par IoT
pour les applications de
surveillance et de
mesures
environnementales?

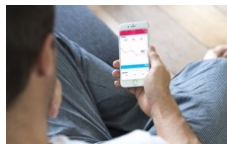
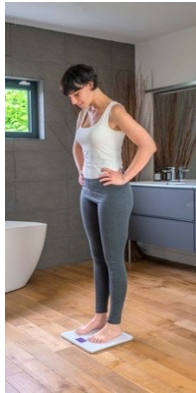


« Internet of Things »/« Internet des Objets »



...montre des objets qui communiquent!

2026: un écosystème bien mature!



IoT: 2 définitions rapides

- ⊙ L'Internet des objets ou IdO (en anglais : Internet of Things ou IoT) est l'interconnexion entre l'Internet et des objets, des lieux et des environnements physiques. [Wikipedia]
- ⊙ L'Internet des objets (IdO) fait référence aux appareils dotés de capteurs intégrés, de capacités de traitement, de logiciels et d'autres technologies permettant de se connecter et d'échanger des données avec d'autres appareils et systèmes sur Internet ou d'autres réseaux de communication. [EU Commission]

Déployer de l'IoT c'est déployer tout un écosystème!

1/ Interagir avec le monde physique



1/ Interagir avec le monde physique

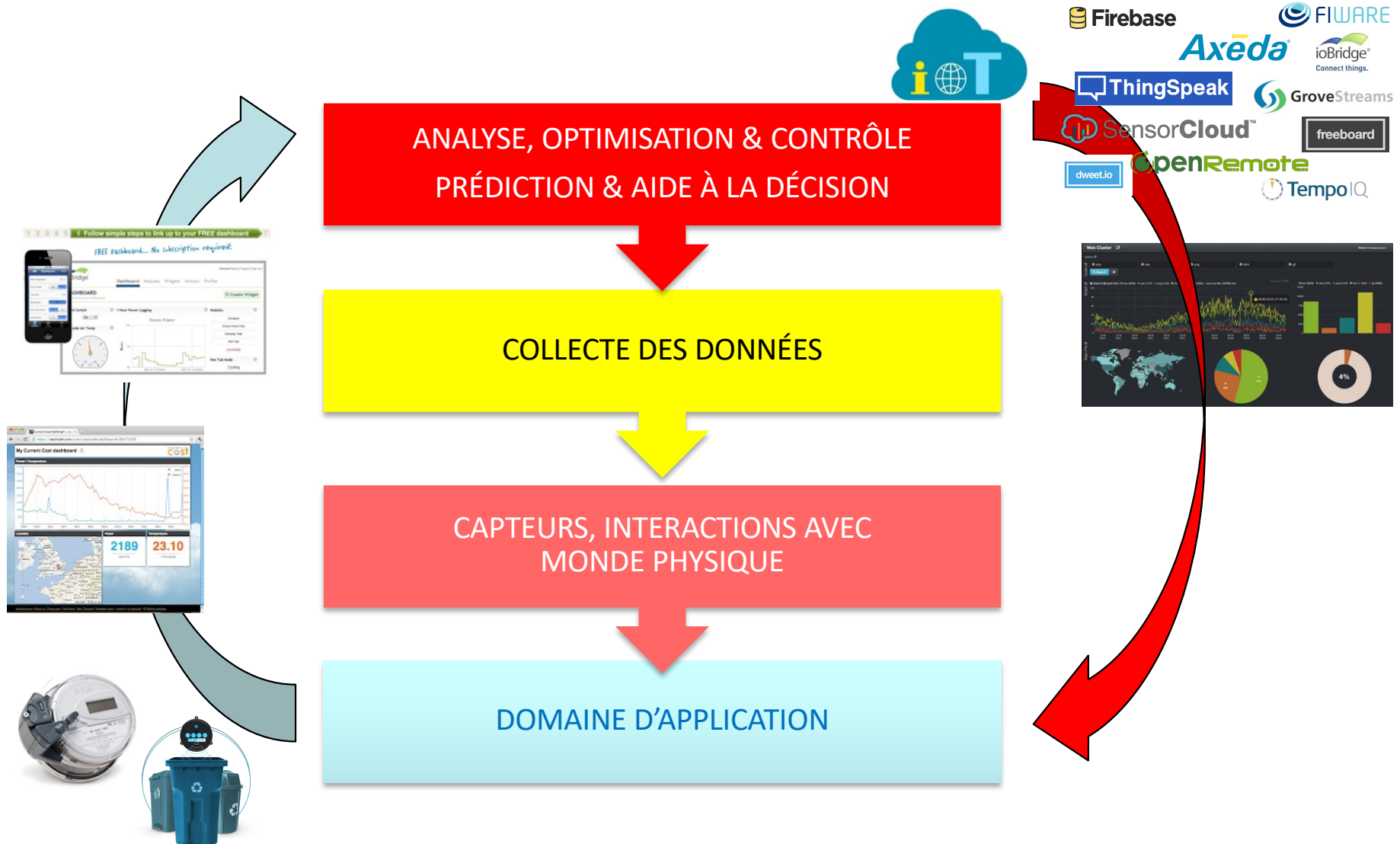


**DIFFÉRENTS TYPES DE CAPTEURS
SELON CE QU'ON VEUT MESURER**

**DE QQS EURO À DES MILLIERS D'EURO
EN FONCTION DE LA COMPLEXITÉ**



2/ Construire un écosystème



Exemple: agriculture connectée



Capteur Sol

TÉLÉMÉTRIE

VERS UN Agriculture
Connectée
ECOSYSTÈME IOT!

Les contraintes de l'IoT en milieu naturel

ÉNERGIE

PORTÉE RADIO

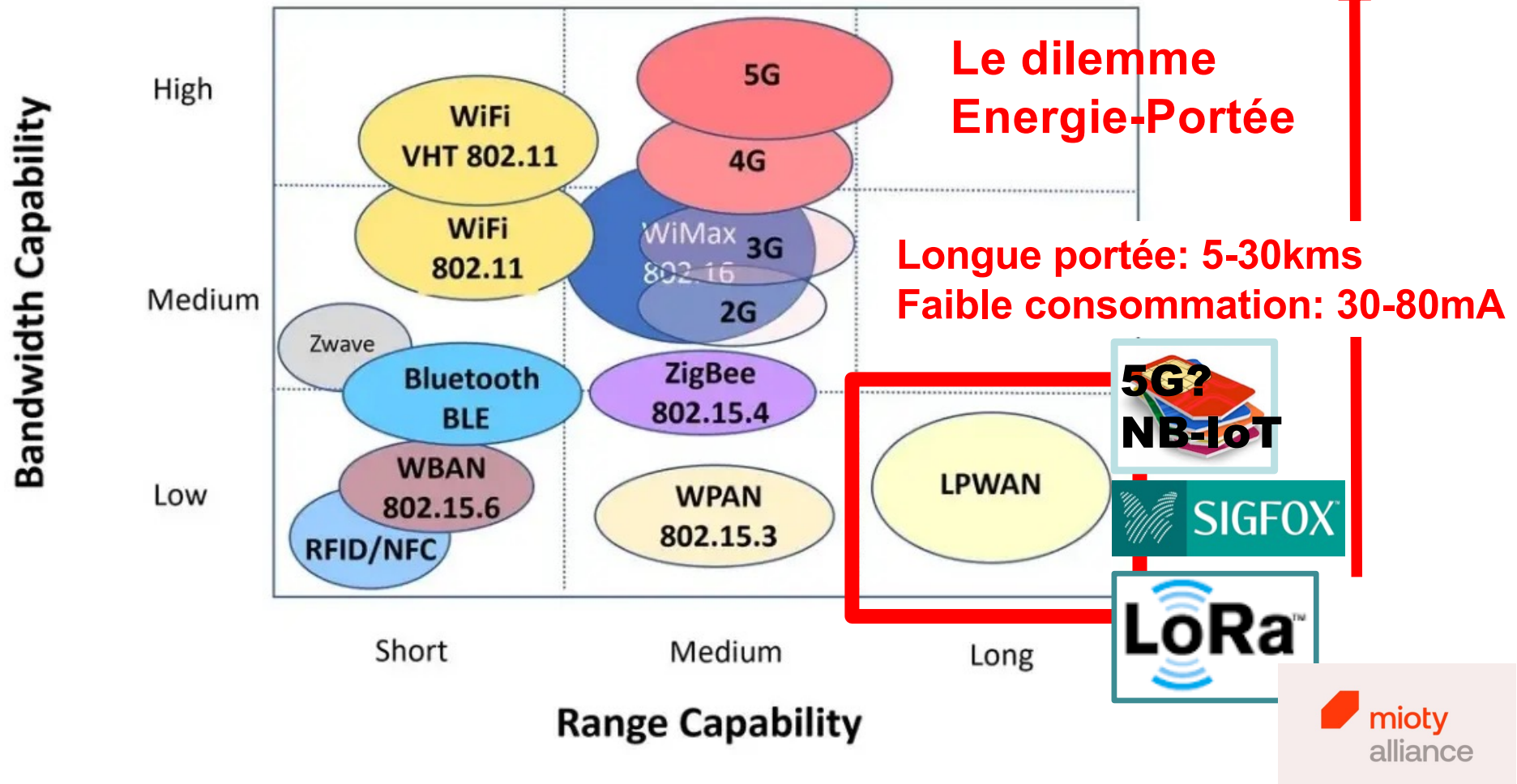


2500mA

**COMMENT AVOIR PLUSIEURS
ANNÉES D'AUTONOMIE?**

Radios dédiés à la longue portée!

Comparison of Wireless Technologies





Le futur de LoRaWAN et chiffres clés du succès

De Grenoble au monde entier

L'histoire de LoRa illustre parfaitement comment l'innovation française peut avoir un impact mondial. De la vision de trois fondateurs grenoblois est née une technologie qui connecte aujourd'hui des millions d'objets à travers le monde.



L'avenir de l'IoT avec LoRaWAN

- ❑ **Expansion continue** des réseaux dans les pays émergents
- ❑ **Nouvelles applications** : santé, logistique, environnement
- ❑ **Évolution technologique** : LoRaWAN 2.0 en développement
- ❑ **Intégration** avec IA, Edge Computing, blockchain
- ❑ **Durabilité** : Contribution aux Objectifs de Développement Durable



Chiffres clés du succès

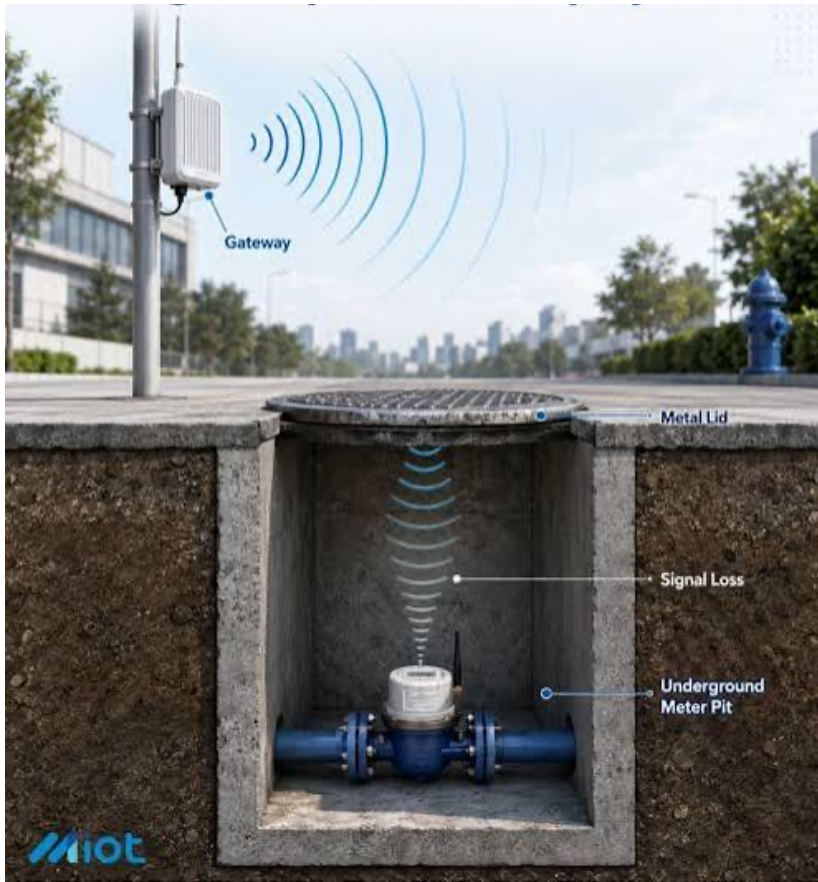
- ❑ Plus de **170 pays** avec déploiements
- ❑ LoRaWAN Plus de **500 membres** de la LoRa Alliance
- ❑ Des **millions d'objets** connectés déployés
- ❑ **Leader LPWAN** avec 45% de parts de marché

Le record de portée LoRa à ce jour est de **832km** en utilisant un ballon sonde équipé d'un capteur LoRa d'une puissance ridicule de **25mW** et une station au sol !



Un succès français

Il reste beaucoup de défis de déploiement!



Technos radios, densification, multi-sauts, satellites,...

LES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

ÉCOSYSTÈMES | AGRICULTURE | BIODIVERSITÉ

Du capteur à la décision,
illustrations des besoins
et des cas d'usage



La valeur ajoutée vient de la corrélation!



Cas d'usage : Agriculture intelligente



Irrigation intelligente

Capteurs d'humidité du sol pour optimiser l'arrosage.
Économie d'eau jusqu'à 40%



Tracker GPS



Suivi du bétail

Géolocalisation, santé animale, détection de vèlage



Météo agricole

Stations météo locales, prévisions précises, alertes gel



Monitoring cultures

Température, humidité, luminosité pour optimiser les rendements



Gestion parcellaire

Suivi des équipements, maintenance prédictive des machines



Viticulture de précision

Surveillance du vignoble, détection maladies, optimisation vendanges

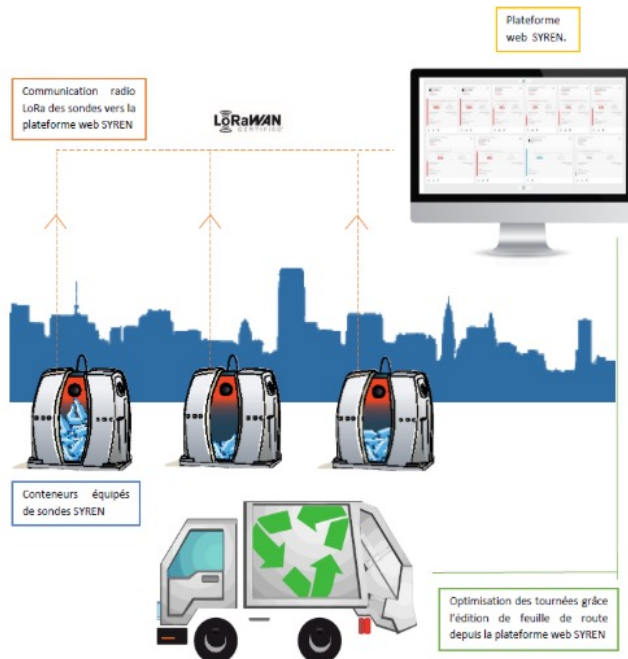
Bénéfices mesurés :

- Économies d'eau :** 30-50% grâce à l'irrigation optimisée
- Rendement :** +15-25% avec le monitoring précis des cultures
- Réduction intrants :** -20-30% engrais et pesticides





Cas d'usage : Gestion des déchets urbains



Système LoRawan / hybride avec Orange

Le territoire de Bourgogne-Franche-Comté a déployé des capteurs IoT sur ses points d'apport volontaire et ses poubelles pour connaître en temps réel leur taux de remplissage. L'objectif : optimiser leur emplacement et les tournées de collecte, mais aussi évaluer la bonne gestion de conteneurs par la sous-traitance.

Avantages pour la gestion des déchets

Réduction des coûts : 12-30% de réduction des coûts d'exploitation

Optimisation des tournées : évite les trajets inutiles vers les bacs vides

Propreté urbaine : pas de débordement

Impact environnemental : Réduction des émissions de CO2/ bennes électrique ?

Meilleure Planification : anticipation des périodes de forte production



Cas d'usage : Qualité de l'air

Surveillance environnementale urbaine

Déploiement de réseaux de capteurs LoRaWAN pour mesurer en temps réel la qualité de l'air dans les villes et zones industrielles.

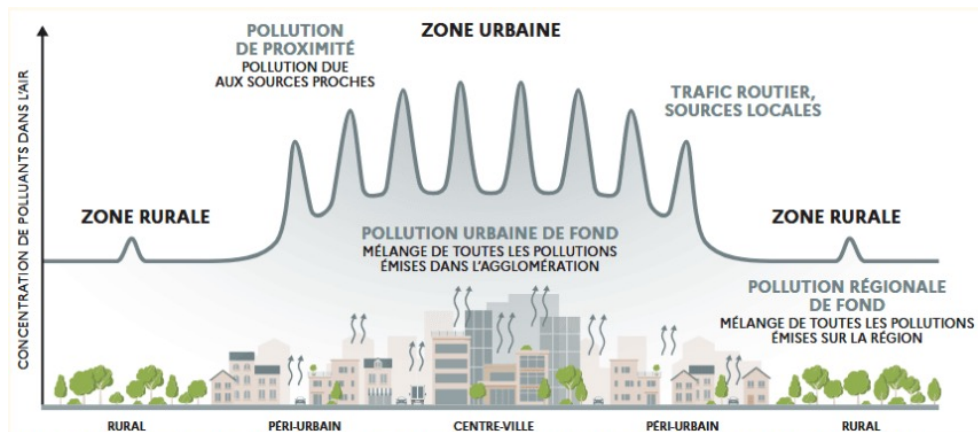
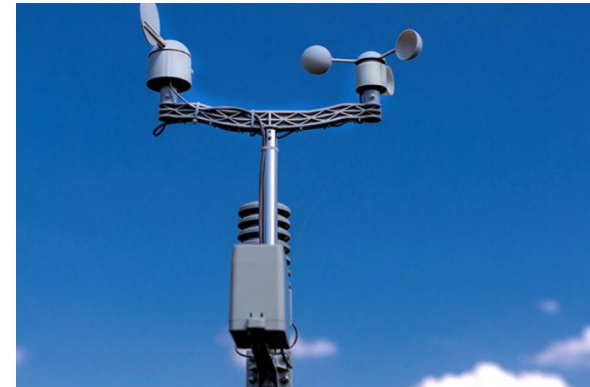


Schéma de principe de différenciation de la pollution de l'air de proximité et de fond (ADEME).



Polluants mesurés

PM2.5 / PM10 : Particules fines

NO2 : Dioxyde d'azote

O3 : Ozone

CO : Monoxyde de carbone

SO2 : Dioxyde de soufre

COV : Composés organiques volatils

CO2 : Dioxyde de carbone



Applications terrain

Smart Cities : Cartographie pollution urbaine

Écoles : Protection santé enfants

Industries : Conformité réglementaire

Chantiers : Suivi émissions poussières

Parkings : Surveillance CO



Cas concrets de déploiement

Paris : 100+ capteurs pour cartographie pollution quartier par quartier

Anvers (Belgique) : Réseau de 200 capteurs couvrant toute la ville

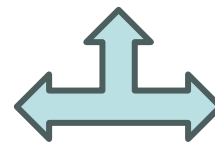
Barcelone : Alertes citoyens en temps réel via application mobile

💧 Cas d'usage : Gestion de l'eau



Le grand cycle de l'eau

- ☐ Gestion des cours d'eau
- ☐ Gestion des nappes alluviales
- ☐ Gestion des nappes phréatiques



Le petit cycle de l'eau

- ☐ Gestion de l'eau potable
- ☐ Gestion de l'assainissement
- ☐ Gestion des eaux pluviales

🎯 Avantages pour le grand cycle de l'eau

Prévention des inondations et des crues: alerte des seuils critiques

Surveillance des nappes phréatiques : Piézomètre connectés

Préservation de la biodiversité: éviter les phénomènes d'eutrophisation

Station météo: mesurer la pluviométrie locale

🎯 Avantages pour le petit cycle de l'eau

Détection des fuites en temps réel: réduction des volume perdus

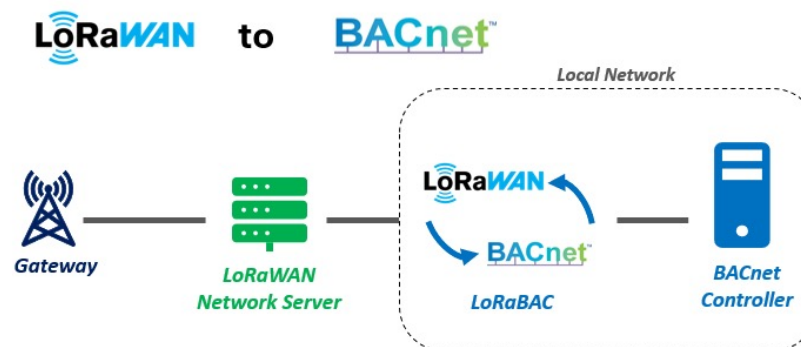
Optimisation de la qualité et du traitement de l'eau: sonde connectée, Ph, Chlore

Maintenance préventive des réseaux: éviter la rupture de service

Diminution des eaux claires parasites : diminuer la saturation des stations de traitement



- 1 automate BACnet
- 77 vannes thermostatiques LoRaWAN



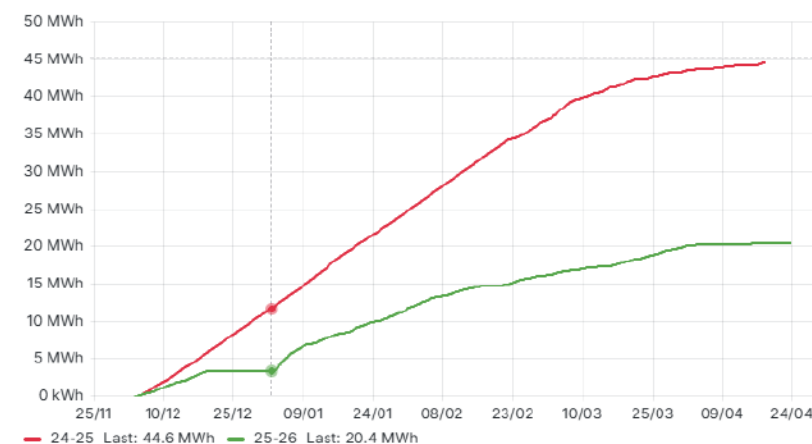
	Nombre de vannes	Nombre de salles
Bâtiment 8D historique	34	15
Bâtiment 8D extension	43	12
Total	77	27

- Température salle inoccupée : **16°C**
- Température salle occupée : **19°C**
- Température salle inoccupée pendant les 10 prochains jours : **12°C**
- Période de vérification du planning sur ADE : **20 mins**
- Nombre de jours enregistrés à l'avance dans l'automate : **10 jours**
- Fusion des créneaux d'occupation dans une journée : **activé**
- Temps de préchauffage : **210 mins (3h30)**
- Arrêt anticipé : **45 mins**

	24-25	25-26
Consommation rectifiée DJU	51.6 MWh	29.42 MWh

Economie MWh	Economie €
31,8 MWh	1 830 €

Comparaison hivers 24-25 et 25-26 (Batiment 8D-ancien)



Coût du projet	Economie sur une année
14 120€	3 670 €

Dans les conditions actuelles on peut estimer un temps de retour sur investissement à un peu moins de 4 ans. Attention, les économies financières dépendent fortement des prix de l'énergie.

Rappel : les économies calculées sont basées sur un prix de 5,8 cts/kWh.

Bacnet → **B**uilding **A**utomation and **C**ontrol **N**etwork

LES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

ÉCOSYSTÈMES | AGRICULTURE | BIODIVERSITÉ

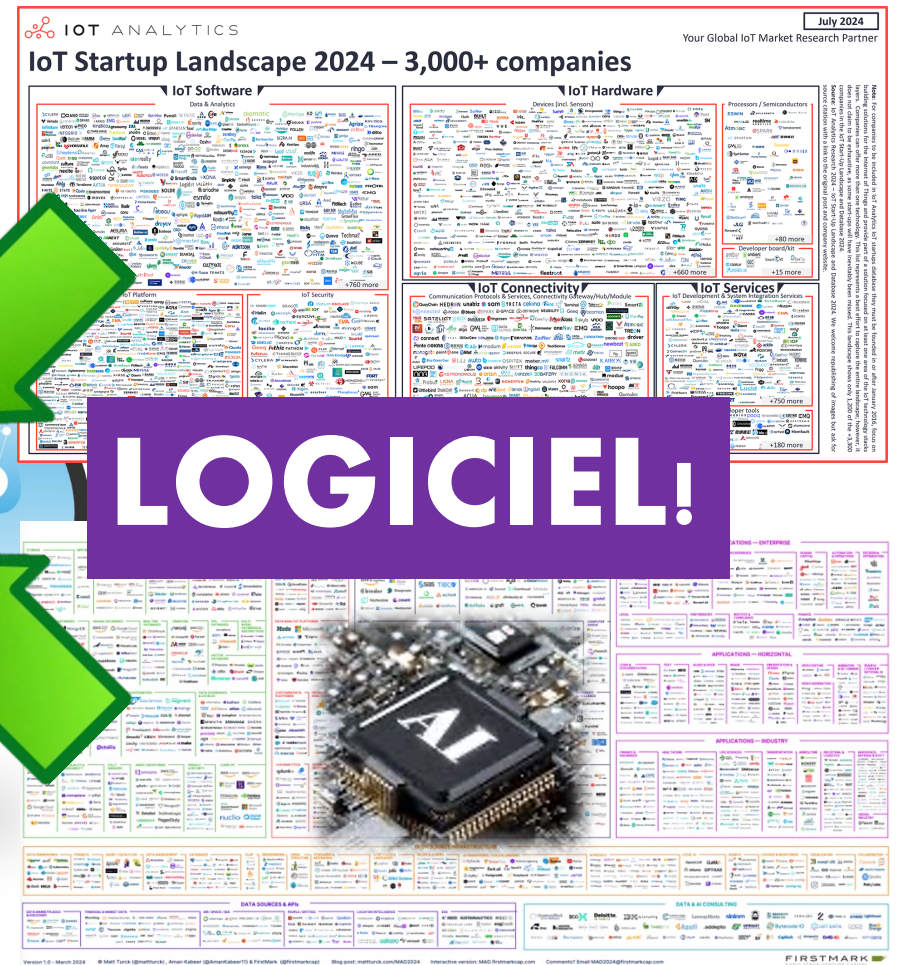
L'écosystème et les
tendances actuels



Convergence de multiples technologies!



MATÉRIEL!



LOGICIEL!

L'importance du logiciel!

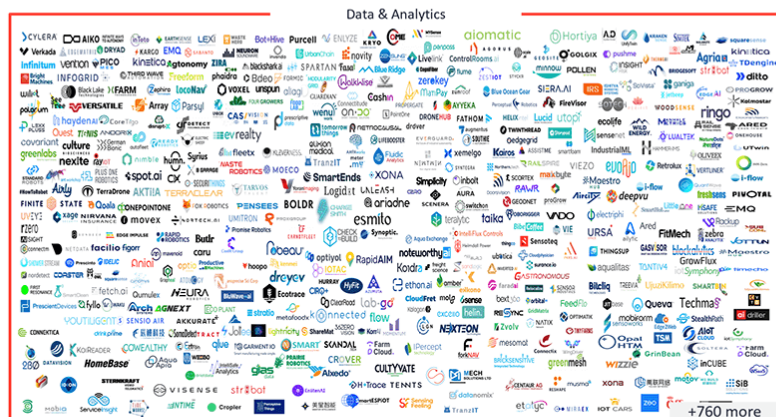


July 2024

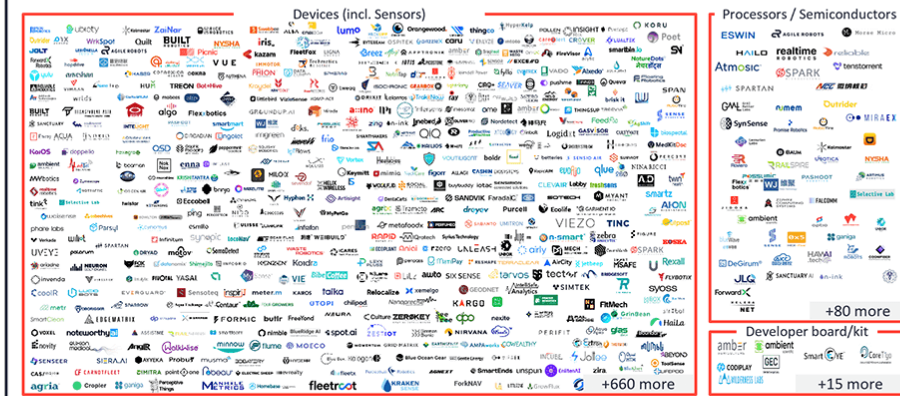
Your Global IoT Market Research Partner

IoT Startup Landscape 2024 – 3,000+ companies

IoT Software



IoT Hardware



IoT Connectivity

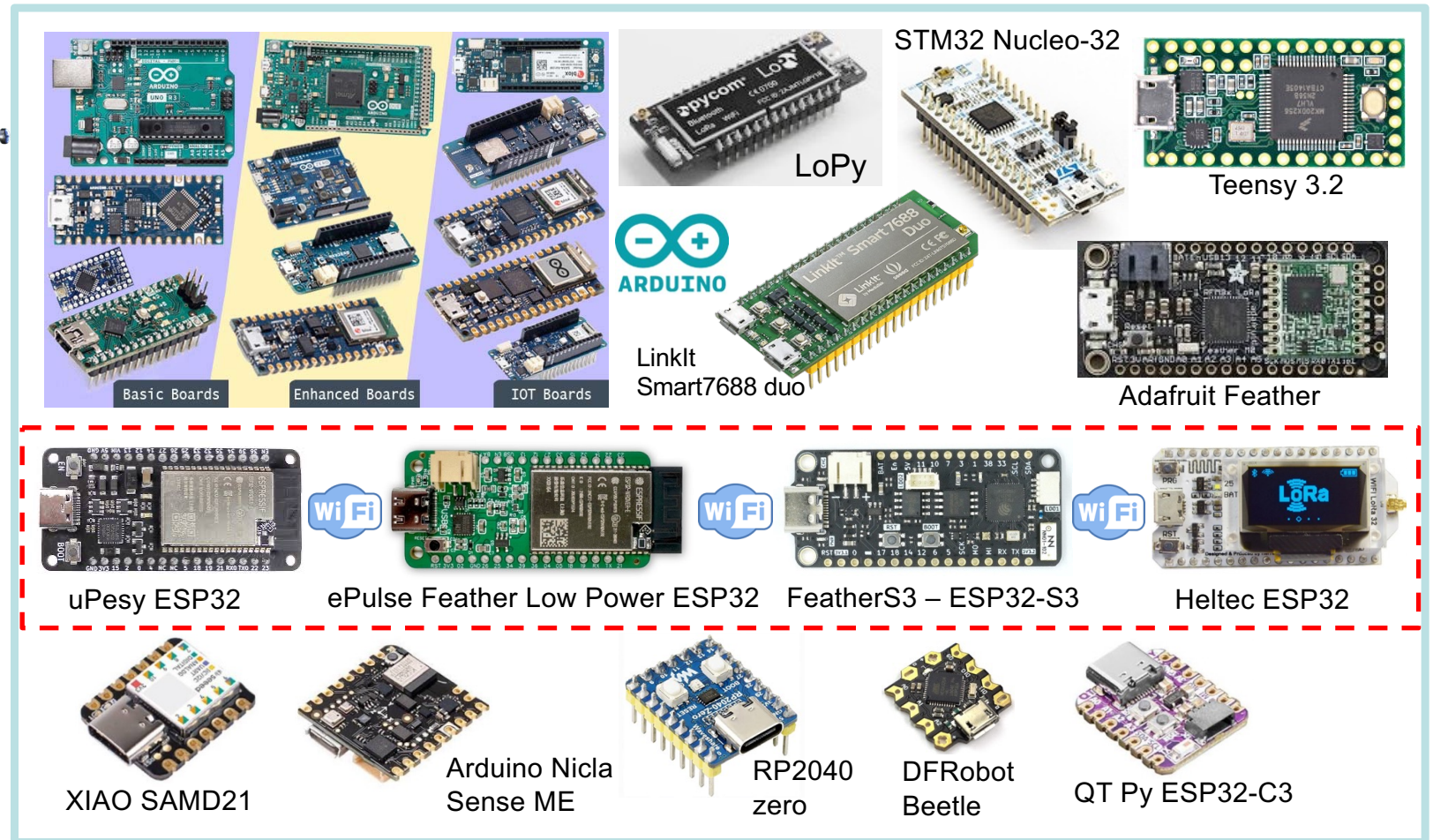


IoT Services



Note: For companies to be included in IoT Analytics IoT startups database they must be founded in or after January 2016, focus on building solutions for the Internet of Things and provide part of a solution focused on at least one area of the IoT technology stack layers. Companies can offer more than one technology. This list represents a best effort to capture the entire landscape; however, it does not claim to be exhaustive, as some start-ups will have inevitably been missed. This landscape shows only 1,200 of the +3,000 companies in the IoT Start-Up Landscape and Database 2024. We welcome republishing of images but ask for source: IoT Analytics Research 2024 – IoT Start-Up Landscape and Database 2024.

Microcontrôleurs + puissants – chers!

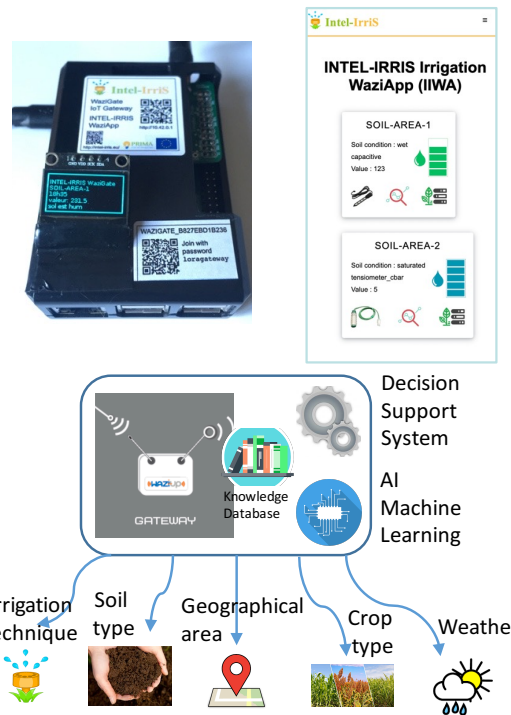


Approches « do-it-yourself »

Plateformes
ouvertes et
génériques

IA embarquée,
déport des
traitements (edge)

Autonomes,
Plug-&-Sense,
facile à déployer



Exemple: le *starter-kit* d'INTELIRRIS

<https://intel-irris.eu>



This project is part of the PRIMA Programme supported by the European Union



June 1st, 2021 – May 31st, 2024

D'UNE IDÉE À LA RÉALITÉ!



Intel-Irris



Small-scale farms,
Smallholder Farmers

**NO INTERNET
FULL EDGE
MODE 😊**



~ 30€

SEN0308
capacitive sensor

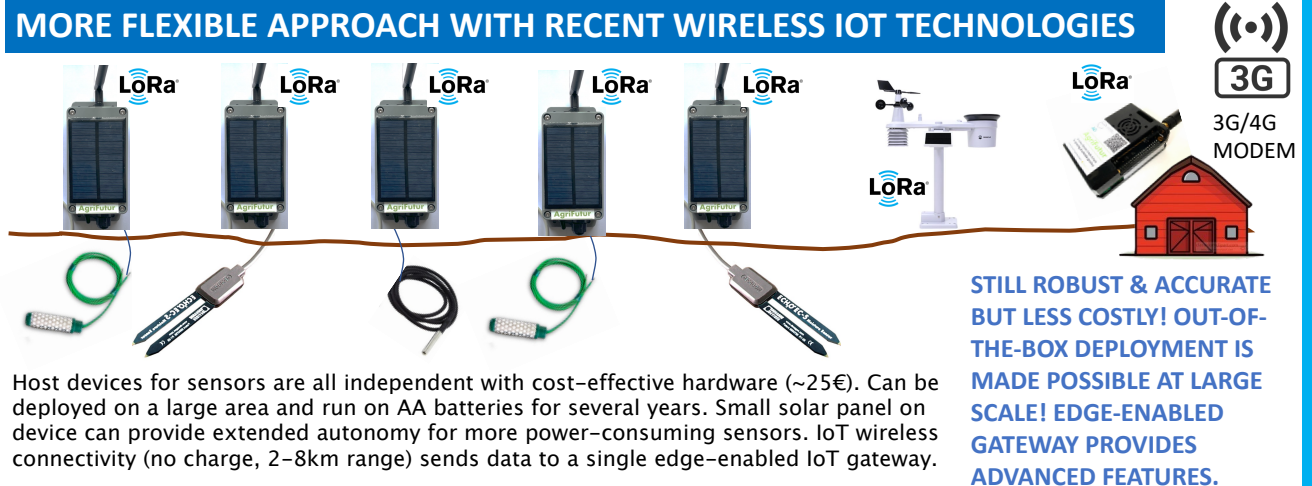
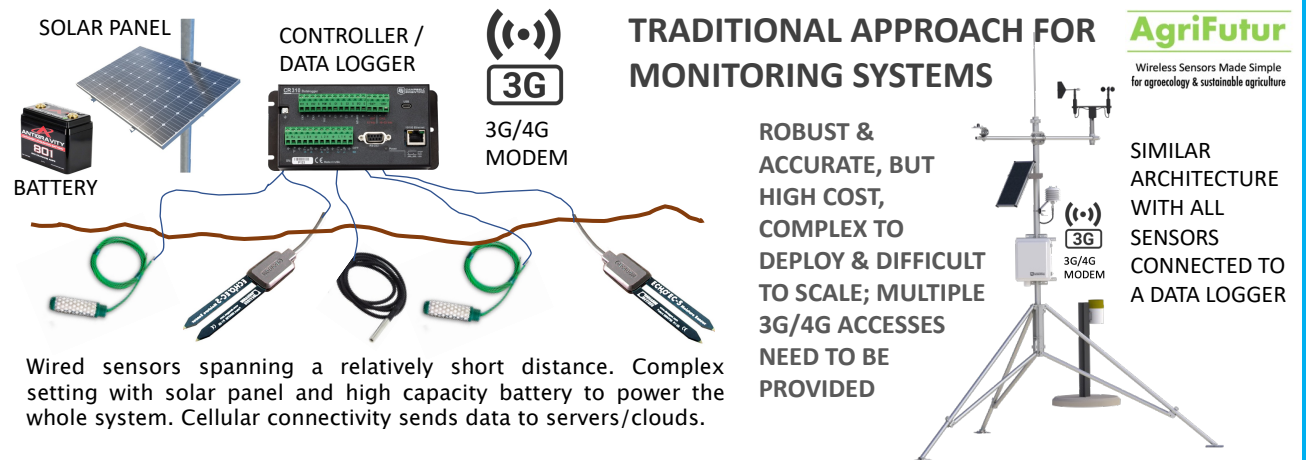
~ 60€

Watermark WM200
Water tension sensor

Tendance: vers une “low-tech-nisation”

**CAPTEURS PRÉCIS MAIS
COÛTEUX → PEU DE
POINTS DE MESURES**

**CAPTEURS MOINS
PRÉCIS MAIS MOINS
CHERS → PLUS DE
POINTS DE MESURES**



LES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

ÉCOSYSTÈMES | AGRICULTURE | BIODIVERSITÉ

Quels rôles pour les
collectivités?



Le numérique au niveau Départemental



L'agglomération de Pau porte la compétence numérique :

Schéma directeur du numérique avec 6 axes:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 – Transformation digital interne | 4 - Numérique responsable |
| 2 – Schéma de mutualisation numérique 2.0 | 5 - L'intelligence artificielle |
| 3 – Relation digital avec l'utilisateur citoyen | 6 – Cybersécurité |

(Nouveau Data center juillet 2027, Jumeau numérique 3D, SIG, gestion des bases de données sur les 31 communes).



Déploiement d'un réseau bas débit (**Gateway LoRaWAN**) par une collectivité (**Lafibre64**) pour les collectivités du département
MUTUALISATION du réseau bas débit pour les bâtiments, la gestion de l'eau, agriculture et autres ...



LAFIBRE64

Le Syndicat La Fibre 64 apparait comme l'acteur majeur pour porter une réflexion stratégique sur le **THD**, les **IOT (réseau bas débit LoRawan)** et le numérique en général à l'échelle des PA.

Aide importante de **La fibre 64** pour les communautés de communes et communes rurales pour la **cybersécurité**, la gestion des données et la mise à disposition des **outils numériques** pour la bonne gestion des communes.

Les collectivités membres de La Fibre64



Les objets connectés en milieu rural

LA FIBRE
64

Communauté d'Agglomération de
Pau Béarn Pyrénées

PAU BÉARN
PYRÉNÉES
Communauté d'Agglomération

CAPBP

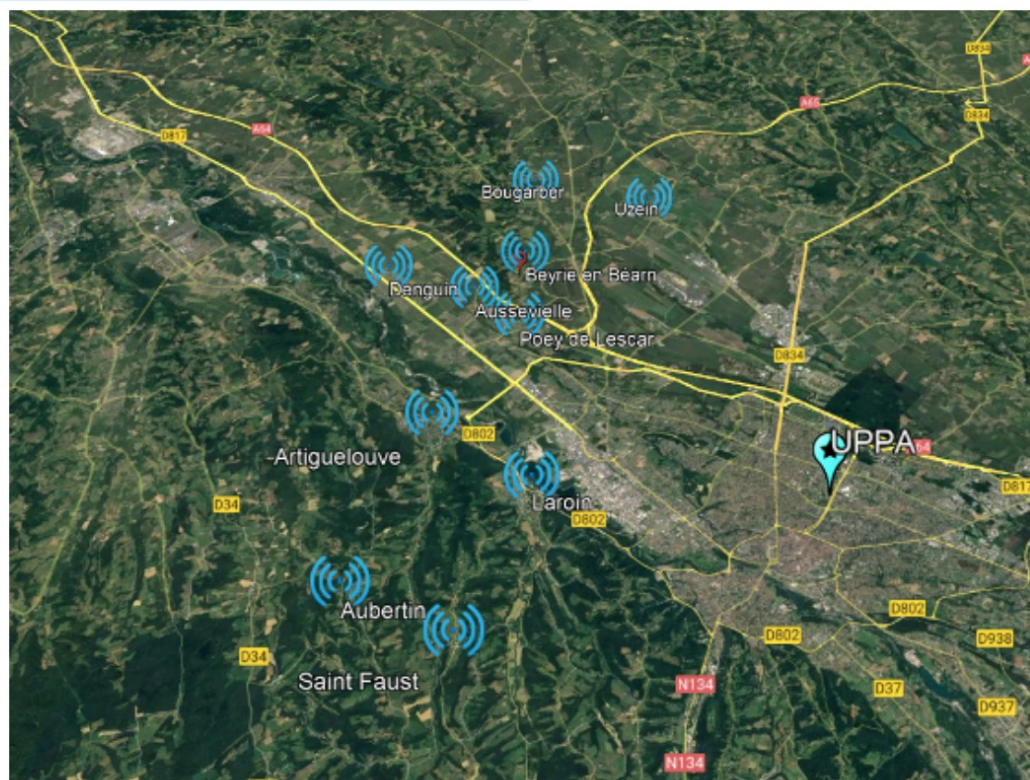
- **164 785** habitants (2021)
- **31** communes
- **480** hab/km²
- **343,6** km²



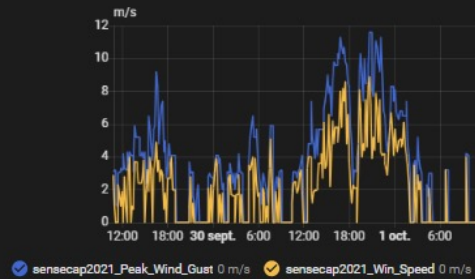
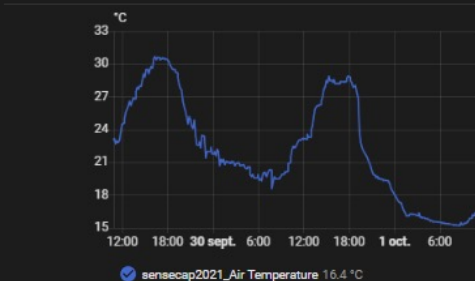
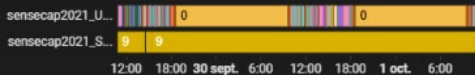
Gateway Lorawan



UPPA



Graphique Météo Drop Zone Uzein



WINDY

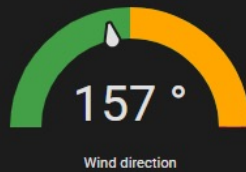
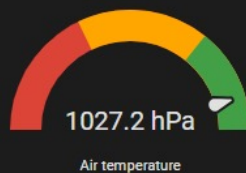
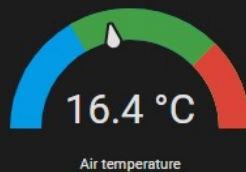


Progression des impacts de foudre



Dropzone_CSA

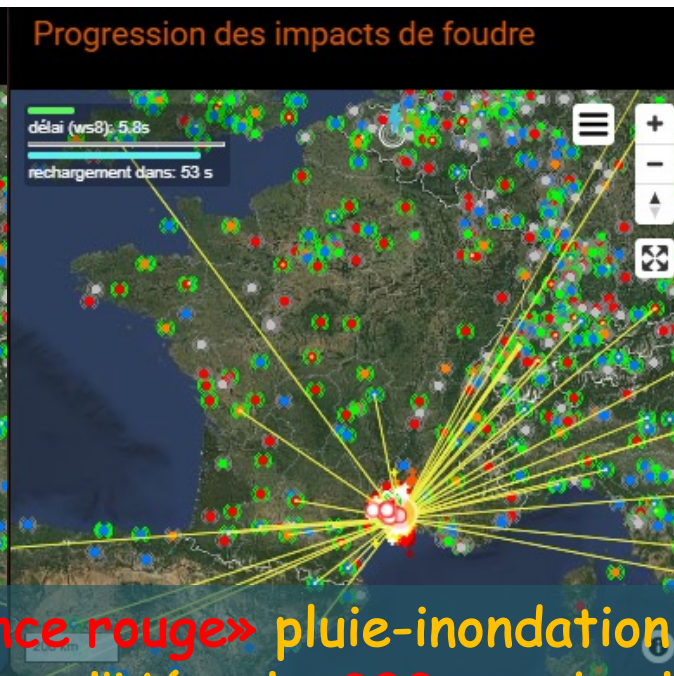
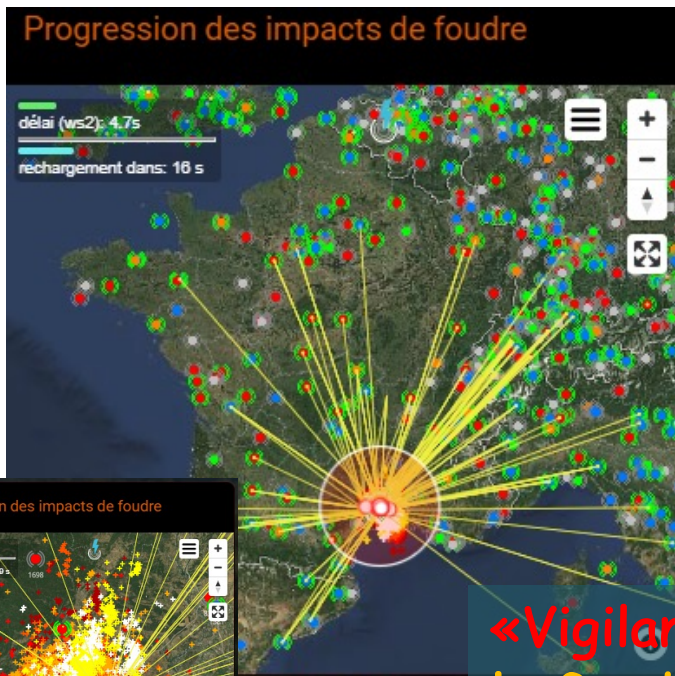
Nouvelle section



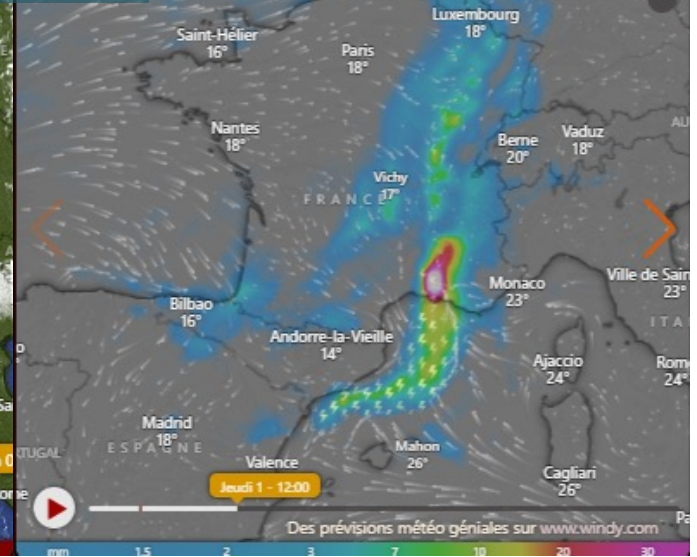
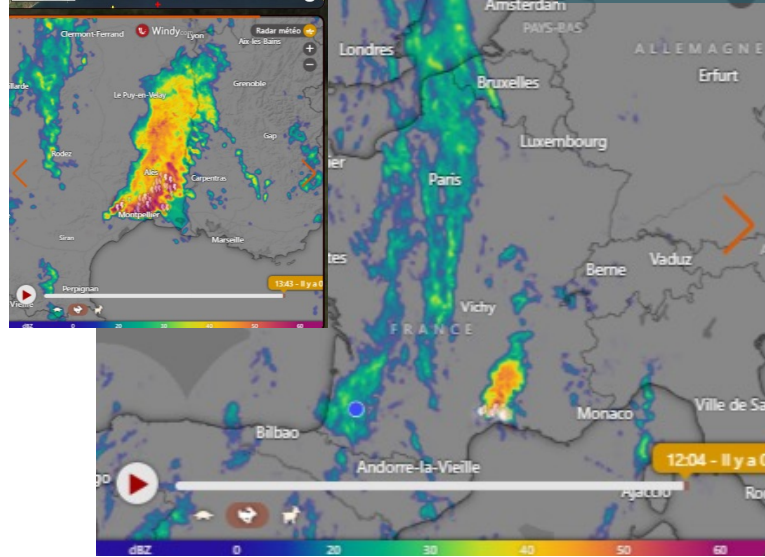
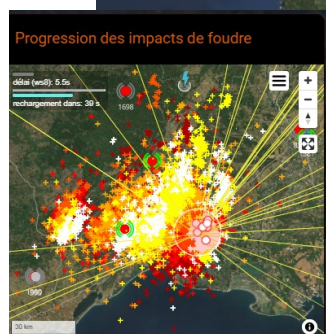
Nouvelle section

Weather station DZ_Uzein

⚡	sensecap2021_Air Temperature	16.4 °C
⚡	sensecap2021_Air Humidity	90 %
⚡	sensecap2021_Barometric pressure	1027.2 hPa
⚡	sensecap2021_Light Intensity	14648 lux
⚡	sensecap2021_Win_direction	157 Dg
⚡	sensecap2021_Peak_Wind_Gust	0 m/s
⚡	sensecap2021_Win_Speed	0 m/s
⚡	sensecap2021_Rain_Accumulation	2.54 mm/h
⚡	sensecap2021_Rain_Gauge	0 mm/h
⚡	sensecap2021_UV_Index	0.6
⚡	sensecap2021_Spreading_factor	9
⚡	sensecap2021_Battery_Level	100 %
⚡	sensecap2021_RSSI	-107 dB

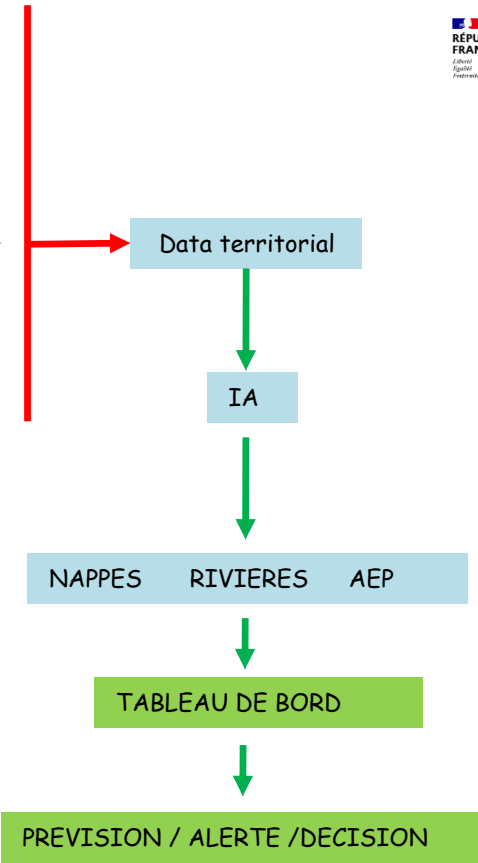


«Vigilance rouge» pluie-inondation dans
le Gard et l'Hérault: 200 mm de pluie
en 24h mercredi 30/09 12h



Du capteur à la décision

Météo-France
 BRGM / ADES
 HydroPortail
 OFB / ONDE
 BNPE
 SISPEA
 Syndicats / AEP
 Capteurs LoRawan
 Infoclimat



Exploitants / Syndicats /Collectivités

Organisme / système	Données principales	Intérêt
BRGM / ADES	Nappes, piézométrie, qualité des eaux souterraines	État et évolution des nappes
Vigicrues / HydroPortail	Hauteur et débit des cours d'eau, hydrométrie	Crues, étiages, débit du Gave
OFB / ONDE	Observation des étiages et assecs des petits cours d'eau	Sécheresse, état des milieux
BNPE	Prélèvements d'eau déclarés	Savoir combien est prélevé et pour quel usage
Météo-France	Pluie, température, radar, prévisions	Apports météorologiques et anticipation
SISPEA / collectivités	Eau potable, rendement des réseaux, volumes, prix	Production, distribution et pertes
Exploitants / syndicats / collectivités	Captages, pompes, réservoirs, consommations, données locales	Gestion opérationnelle de l'eau

PAS DE VISION OPERATIONNELLE A L'ECHELLE DÉPARTEMENTALE



Météorologie associative

LES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

ÉCOSYSTÈMES | AGRICULTURE | BIODIVERSITÉ

Les initiatives et réseaux
nationaux





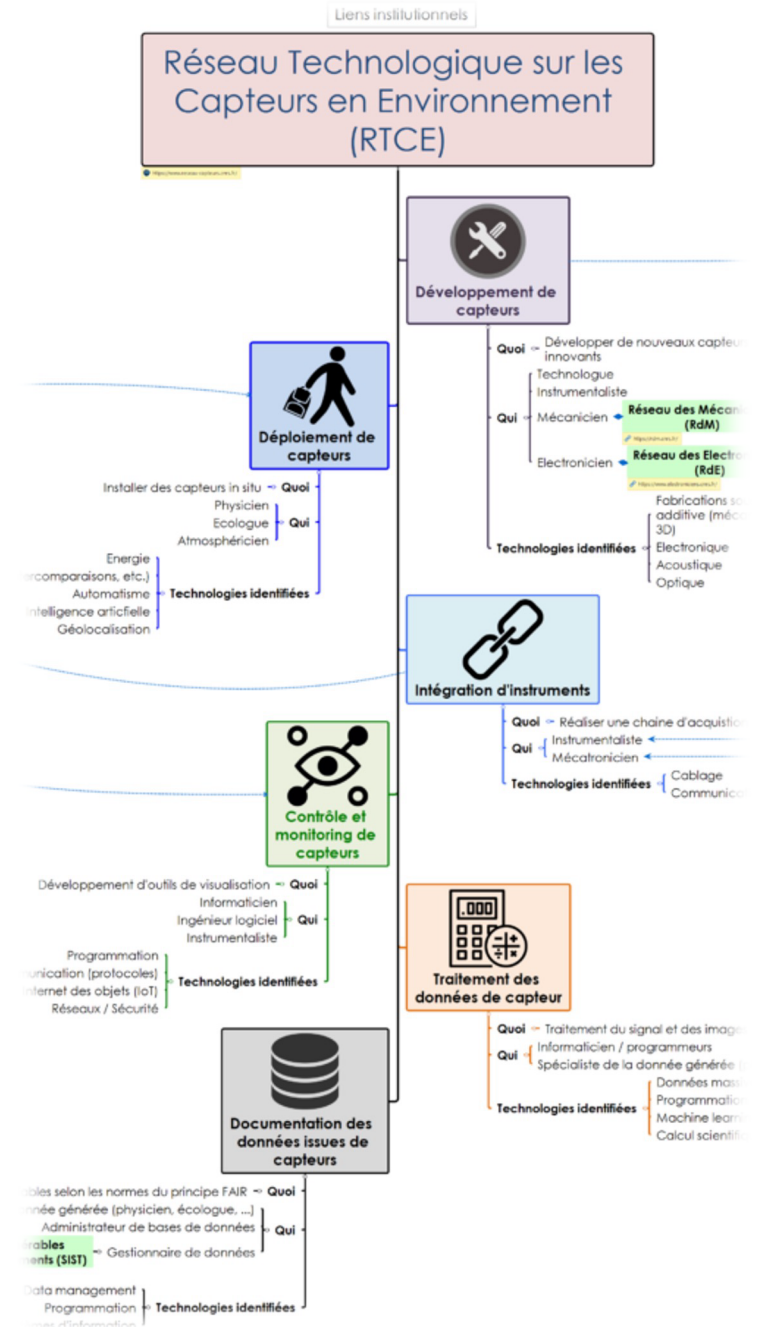
Réseau Technologique sur les Capteurs en Environnement (RTCE)

Bienvenue sur le site du réseau technologique RTCE (Réseau Technologique sur les Capteurs en Environnement).

En savoir plus

Bienvenue sur la page de présentation du réseau RTCE (Réseau Technologique sur les Capteurs en Environnement).

Le réseau RTCE est un réseau de la MITI (Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaire) du CNRS. Il a pour vocation de rassembler l'ensemble des acteurs œuvrant dans les disciplines dédiées à la mesure *in natura*, en environnement naturel ou semi-naturel, souvent fortement anthropisé. L'ensemble des systèmes ou écosystèmes sont considérés : atmosphère, biosphère, terre interne ou externe, lacs, océans, glaciers et calotte de glace, rivières etc., à l'exclusion des aspects spatiaux et extra-terrestres.



PEPR Agroécologie et Numérique



🔗 <https://www.pepr-agroeconum.fr/>







[Le programme](#)
[Les projets financés](#)
[Appels à projets](#)
[Emploi et formation](#)
[Ressources utiles](#)

[Toutes les rubriques](#)


[Agroécologie et Numérique](#) >
 [Les projets financés](#) >
 [Agroéquipements](#)



AgriFutur (2025–2030)



- 
12 PARTENAIRES: CNRS XLIM/U.Limoges (LEAD), CNRS LABRI/U.Bordeaux, INSERM EPICENE/U.Bordeaux, LIM/U.Réunion, **LIUPPA/U.Pau**, INRAE-TSCF, INRAE-LAE, INRAE-SADAPT, CIRAD-SENS, CIRAD-RR, Centre National d'Agroécologie (CNA), OSFarm
- 
60 MOIS, 7 566 755 €
- 
 CAPTEURS, SYSTÈMES ROBOTIQUES, JUMEaux NUMÉRIQUES, MODÈLES MULTI-ÉCHELLES, MODÉLISATION DES ÉCOSYSTÈMES, ERGONOMIE, ...

BIODICAPT

<https://www.pepr-agroekonum.fr/les-projets-finances/socio-ecosysteme/laureat-aap/biodicapt>



Transparents de BIODICAPT lors du webinaire « duos » du PEPR AgroEcoNum

<https://www.pepr-agroekonum.fr/agenda/webinaires-les-duos-du-pepr-agroecologie-et-numerique>

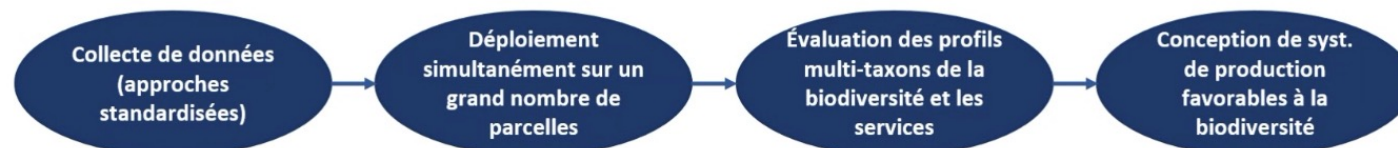
<https://www.canal-u.tv/chaines/pepr-agroekonum/webinaires/webinaire-observation-des-socio-ecosystemes-les-capteurs>

BIODICAPT

Suivi à grande échelle et par **capteurs** de la **biodiversité** support de services écosystémiques pour l'évaluation des systèmes agroécologiques

Objectifs

- ☐ Agroécologie : des systèmes de production diversifiés, complexes, qui s'appuient sur la **biodiversité** et les **services écosystémiques**
- ☐ Les résultats de la littérature montrent que les relations sont toujours contexte-dépendantes
- ☐ Développer des **méthodes permettant de suivre et quantifier à grande échelle et de manière conjointe** :
 - la biodiversité (grand nombre de taxons)
 - les pratiques agricoles
 - les infrastructures agroécologiques (IAE)
 - les fonctions écologiques à l'origine des SEs
 - *Conservation de la biodiversité*
 - *Contrôle biologique des bioagresseurs*
 - *Pollinisation*



29/09/2026

18

BIODICAPT

<https://www.pepr-agroekonum.fr/les-projets-finances/socio-ecosysteme/laureat-aap/biodicapt>

Transparents de BIODICAPT lors du webinaire « duos » du PEPR AgroEcoNum

<https://www.pepr-agroekonum.fr/agenda/webinaires-les-duos-du-pepr-agroecologie-et-numerique>

<https://www.canal-u.tv/chaines/pepr-agroekonum/webinaires/webinaire-observation-des-socio->



PROGRAMME
DE RECHERCHE
AGROÉCOLOGIE
ET NUMÉRIQUE

BIODICAPT

Suivi à grande échelle
agroécologiques

Objectifs

- ☐ Agroécologie
- ☐ Les résultats
- ☐ Développement

Collecte de données
(approche
standardisée)

29/09/2026



PROGRAMME
DE RECHERCHE
AGROÉCOLOGIE
ET NUMÉRIQUE

Une expertise

Pour étudier de multiples

- Période : 2025
- 9 Organismes
- 18 Unités de recherche

INRAE



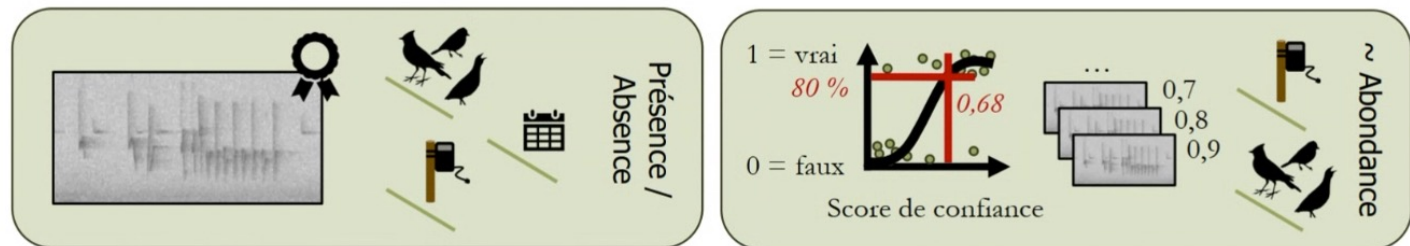
29/09/2026



PROGRAMME
DE RECHERCHE
AGROÉCOLOGIE
ET NUMÉRIQUE

Evaluer l'impact des pratiques agricoles sur les communautés d'oiseaux à l'aide de capteurs acoustiques couplés à des outils d'intelligence artificielle

Post-doctorat Léa Mariton



Transfert ?

Paramètres ?

Score de confiance $\neq$ Probabilité ⚠

Stockage ?

Espèces ?

Vérifications ?

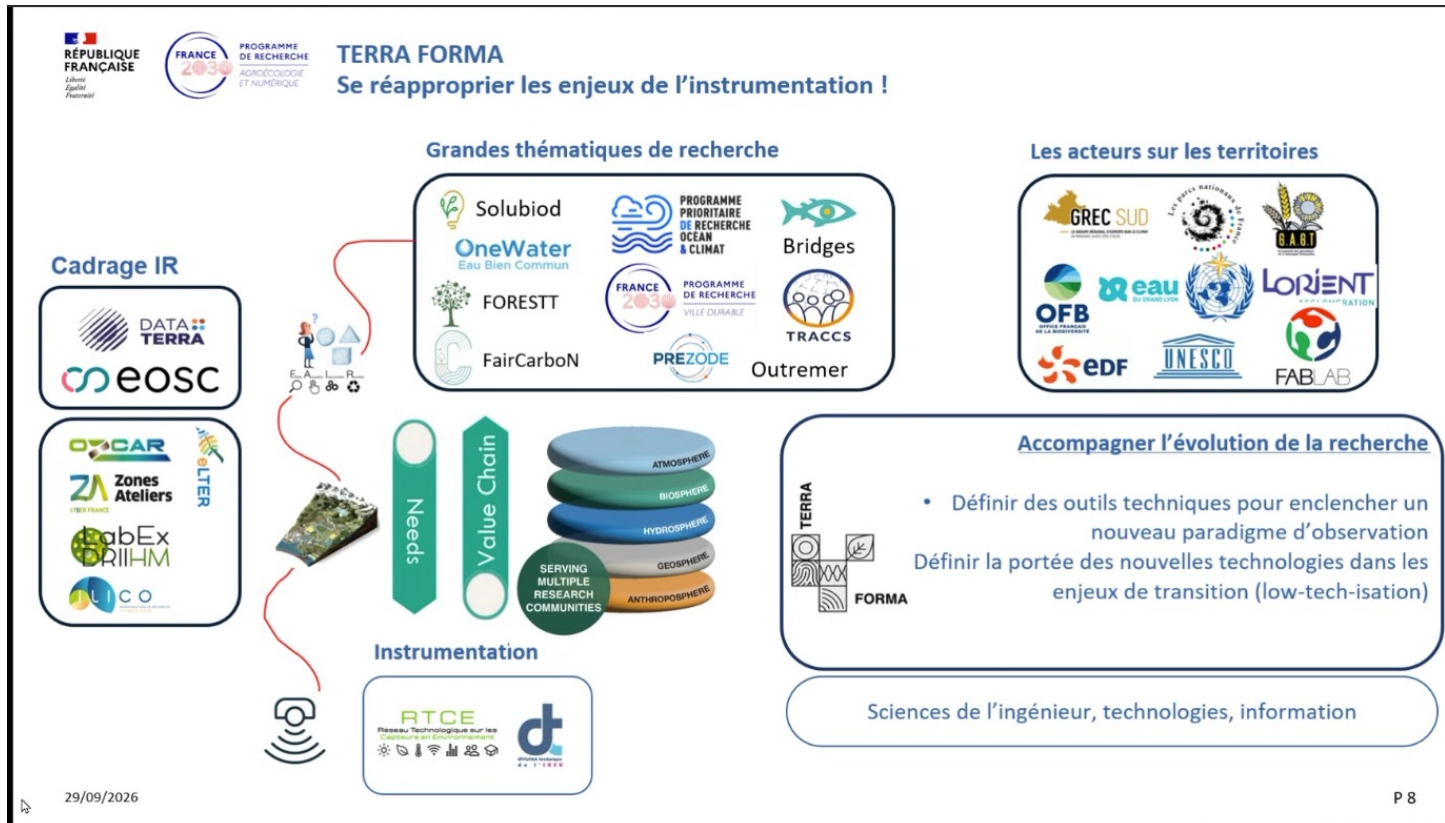
29/09/2026

26



TERRA FORMA Equipex+

<https://terra-forma-web.osug.fr/>



Transparents de TERRA FORMA lors du webinar « duos » du PEPR AgroEcoNum

TERRA FORMA Equipex+

<https://terra-forma-web.osug.fr/>





RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE



FRANCE
2030
PROGRAMME
DE RECHERCHE
AGROÉCOLOGIE
ET NUMÉRIQUE

TERRA FORMA
Se réapproprier les enjeux de l'instrumentation !



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE



FRANCE
2030
PROGRAMME
DE RECHERCHE
AGROÉCOLOGIE
ET NUMÉRIQUE

TERRA FORMA :
une plateforme de capteurs et de services pour les enjeux de territoires



Cadrage IR



DATA
TERRA



EOSC



OZCAR



Zones
Ateliers



LabEx
BRIHM



LICO

29/09/2026

Proposer un nouveau paradigme dans la stratégie d'observation in-situ

- Augmenter des observatoires existants pour des approches systémiques
- Soutenir la production opérationnelle de données

Expérimenter une « bifurcation » de la recherche

- Positionnement transversal sur la chaîne de valeur capteur-données et enjeux de souveraineté
- Interdisciplinarité comme vecteur d'innovation (montée TRL)
- Transformation et harmonisation des pratiques pour un déploiement in-situ (qualité, low tech, tiers secteur ...)
- Nouvelle voie de valorisation basée sur l'open-innovation

19 part.
dont 3 organismes de recherche, 15 universités et 1 entreprise

~160↑
Collaborateurs

45↑

LABORATOIRES
78 ETP « thématiques »
60 ETP « technologiques » et « sociales »
7 instituts du CNRS sur les 10

8 ans
2021-2029

9,6M€
Subvention Equipex+



cnrs



INRAE



IRD



MINES
ParisTech



IPGP

+ Univ.

29/09/2026

P 9

Transparents de TERRA FORMA lors du webinar « duos » du PEPR AgroEcoNum

TERRA FORMA Equipex+

<https://terra-forma-web.osug.fr/>



TERRA FORMA
 Se réappropriar les enjeux de l'instrumentation !

TERRA FORMA :
 une plateforme de capteurs et de services pour les enjeux de territoires

Cadrage IR

Proposer un

- Augmenter
- Soutenir la

Expérimenter

- Positionner de souveraineté
- Interdisciplinaire
- Transformer (qualité, local)
- Nouvelle vision

TERRA FORMA :
 Une plateforme de capteurs - 24 produits de recherche
 Faire des capteurs des produits sur étagère

- Développement de capteurs nouvelle génération (communicant, miniaturisé, faible consommation...)
- Capteurs transformants par rapport à l'existant (en 2020) : coût (facteur 5-30), ergonomie, niche non couverte
- Accompagnement pour la montée en TRL / maturité de 4 à 8 voire 9
 - Autour d'échanges technologues-thématiciens-personnes de terrain
 - Accompagné par une démarche qualité
- Réponse aux besoins des observatoires
 - Réflexion autour de la duplication en petite série
 - Identification des (liens avec les) entreprises

Par une start-up (~200)

Par une entreprise ESS (~100)

Par la recherche (~10)

Par les utilisateurs (~10)

P 11

Transparents de TERRA FORMA lors du webinar « duos » du PEPR AgroEcoNum

eRECA

<https://www.ereca-obs.eu/>

Qu'est-ce qu'eRECA?

eRECA (REssourcerie de CAPteurs pour l'environnement) est une ressource numérique collaborative visant à mutualiser les solutions techniques (briques technologiques et logicielles) pour faciliter la reproduction, le développement et la mise en œuvre d'instrumentation pour l'environnement. Elle est à l'initiative du projet TERRA FORMA mais s'adresse à une communauté bien plus large : eLTER FR, RTCE, OZCAR, RZA. eRECA s'adresse également à des tiers sur invitation dans le cadre de programmes de recherche partenariale et/ou programmes pédagogiques. eRECA doit permettre de favoriser la montée en compétence de ces cibles via la documentation ouverte, l'interdisciplinarité (sciences de l'environnement, sciences de l'ingénieur...) et le transfert vers le tiers secteur de la recherche tels que les Fablab.

The screenshot displays the eRECA website interface. At the top, there is a navigation bar with links: ACCUEIL, À PROPOS, ACTUALITÉS, RESSOURCES, and DÉPOSER. A language selector shows 'en / FR' and a user profile icon. Below the navigation bar is a search bar with the placeholder 'Recherche' and a magnifying glass icon. To the right of the search bar are filters for 'Trier par' (set to 'Dernière mise à jour') and 'Nombre de ressources par page' (set to '9'). On the left side, there is a 'Filtres' section with dropdown menus for 'Catégorie(s)', 'Thème(s)', and 'Tag(s)'. Below these are several filter categories: 'Affichage', 'Bus de communicat...', 'Communication', 'Contrôle', 'Énergie', 'Gestion du temps', 'Intégration mécaniq...', and 'Localisation'. The main content area is a grid of six resource cards. Each card features a thumbnail image, a title, a category tag, a date, and a 'likes' count with a thumbs-up icon. The cards are: 1. 'Mini-SoLo Pluvio: pluviomètre L...' (MÉTÉOROLOGIE, 25-09-2026, 0 likes), 2. 'Caméra à vision embarquée' (BIODIVERSITÉ, 31-07-2026, 1 like), 3. 'Brides de montage pour sonde ...' (OCÉANOGRAPHIE, 31-07-2026, 1 like), 4. 'Chambre à accumulation autom...' (MÉTÉOROLOGIE, GÉOPHYSIQUE, BIOLOGIE/..., 11-07-2026, 0 likes), 5. 'Monitoring Air/Sol/Eau : ECOLO...' (MÉTÉOROLOGIE, 26-06-2026, 0 likes), and 6. 'Capteur d'humidité/salinité des s...' (SOLS, HYDROLOGIE DE SURFACE, 25-06-2026, 0 likes). Some cards have an orange banner in the top right corner that says 'en cours de validation'.

A l'Université de Pau et Pays de l'Adour

Missions interdisciplinaires



Mission "Adapter les écosystèmes littoraux, forêts et montagnes pour les rendre plus résilients"



Mission "Concilier développement, environnement sécurisé et biodiversité préservée"

Erasmus+
RADIO



Research & innovAtive Development International Offices
networking for upscaling research capacities and
encouragement of multidisciplinary studies

Internet-of-Things
Agriculture
Biology
Electronic
Environment
Artificial
Intelligence



İSTANBUL
NİŞANTAŞI
UNIVERSITY
NEW



Ateliers, écoles d'été, webinaires, ...