



**HAL**  
open science

## Quels usages des données des observatoires de la zone critique (IR OZCAR) pour répondre aux enjeux des territoires ?

Isabelle Braud, Marie-Claire Pierret, Laurent Longuevergne, Pierre-Alain Ayrat, Laurie Boithias, Brice Boudevillain, Jean-Martial Cohard, Guillaume Coulouma, Ophélie Fovet, Hocine Henine, et al.

### ► To cite this version:

Isabelle Braud, Marie-Claire Pierret, Laurent Longuevergne, Pierre-Alain Ayrat, Laurie Boithias, et al.. Quels usages des données des observatoires de la zone critique (IR OZCAR) pour répondre aux enjeux des territoires ?. 6e colloque Du Réseau des Zones Ateliers CNRS, Sep 2024, Sainte-Menehould, France. . hal-04650720

**HAL Id: hal-04650720**

**<https://hal.science/hal-04650720v1>**

Submitted on 2 Oct 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Isabelle Braud<sup>(1)</sup>, Marie-Claire Pierret<sup>(2)</sup>, Laurent Longuevergne<sup>(3)</sup>, Pierre-Alain Ayrat<sup>(4)</sup>, Laurie Boithias<sup>(5)</sup>, Brice Boudevillain<sup>(6)</sup>, Jean-Martial Cohard<sup>(6)</sup>, Guillaume Couloumat<sup>(7)</sup>, Ophélie Fovet<sup>(8)</sup>, Hocine Henine<sup>(9)</sup>, Eric Lajeunesse<sup>(10)</sup>, Caroline Le Bouteiller<sup>(6)</sup>, Cédric Legout<sup>(6)</sup>, Jean-Christophe Maréchal<sup>(11)</sup>, Jérôme Molénat<sup>(7)</sup>, Jean-Sébastien Moquet<sup>(12)</sup>, Jean Nabucet<sup>(13)</sup>, Guillaume Nord<sup>(5)</sup>, Olivier Payrastra<sup>(14)</sup>, Agnès Rivière<sup>(15)</sup>, Fabrice Rodriguez<sup>(14)</sup>

(1) INRAE, RiverLy, Lyon, [isabelle.braud@inrae.fr](mailto:isabelle.braud@inrae.fr); (2) ITES, Strasbourg; (3) Géosciences Rennes, Rennes; (4) ESPACE, St-Christol les Alès; (5) GET Toulouse; (6) IGE, Grenoble; (7) LISAH, Montpellier; (8) SAS, Rennes; (9) HYCAR, Antony; (10) IPGP, Paris; (11) G-EAU, Montpellier; (12) ISTO/OSUC, Orléans; (13) LETG, Rennes; (14) GERS-LEE, Bouguenais; (15) MINES PARIS - PSL, Fontainebleau

## 1. L'Infrastructure de Recherche OZCAR (Observatoires de la Zone Critique. Applications et Recherche)

**La zone critique:**

- La fine couche de la surface de la Terre, depuis la roche mère non altérée jusqu'au sommet de la couche limite de l'atmosphère.
- L'interface où les roches, le sol, l'eau, l'air et les organismes vivants interagissent en utilisant l'énergie solaire et l'énergie interne de la Terre pour transformer leur environnement (Gaillardet, 2023).
- Un milieu avec des processus agissant de la seconde (processus biologiques) au million d'années (processus géologiques)
- Une zone critique pour l'humanité, car c'est le milieu où nous vivons et où nous trouvons nos ressources vitales (eau, sol, air).
- Un milieu avec une diversité des objets d'intérêt (bassins versants, rivières, aquifères, glaciers, tourbières, surfaces cultivées, forêts, milieu urbain) et des observations (cycles de l'eau, de l'énergie, des éléments chimiques, des nutriments) (Fig. 1)

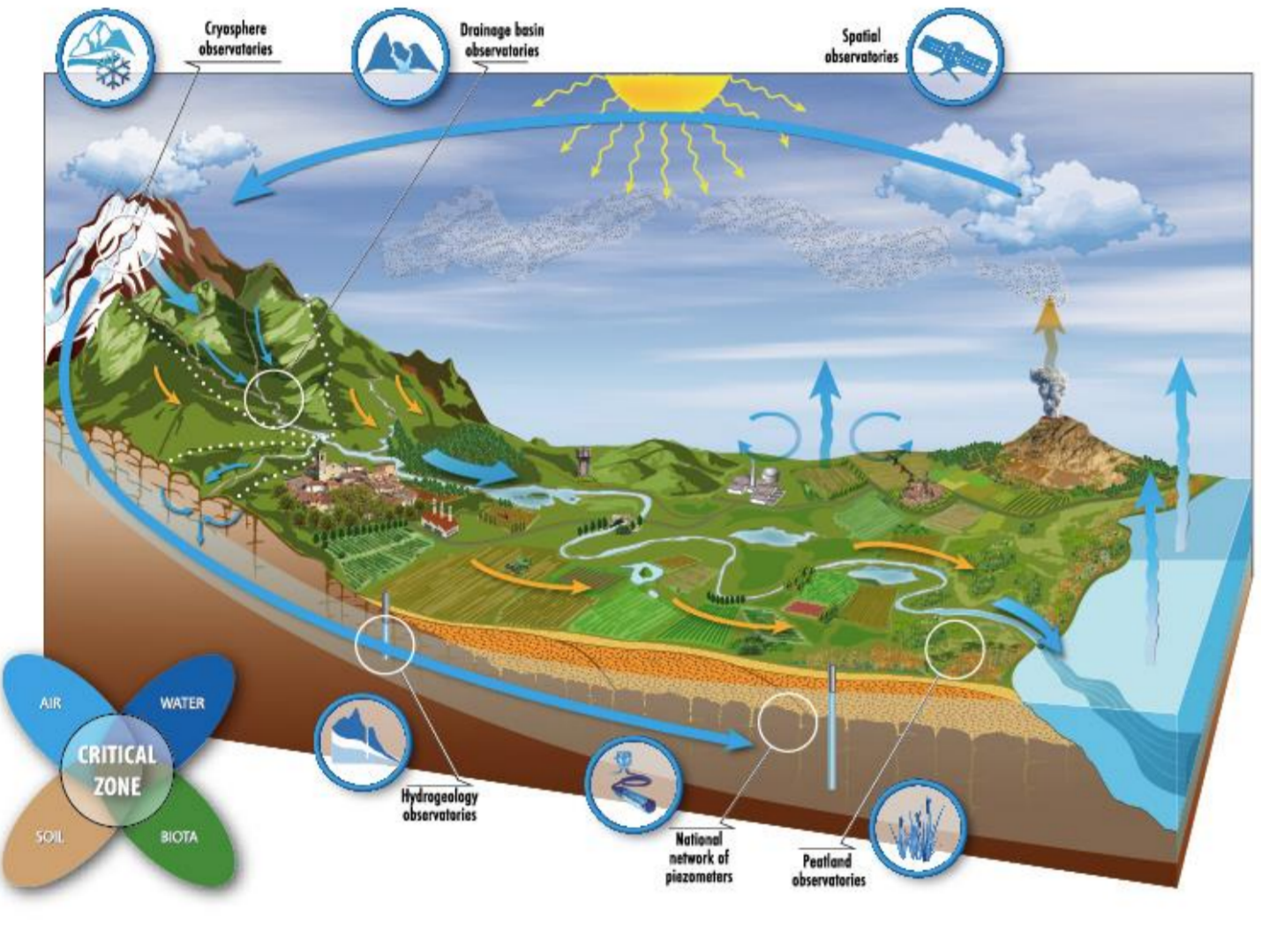


Figure 1: Vue schématique de la zone critique avec différents compartiments et objets qui sont suivis @ Joël Dion, IPGP

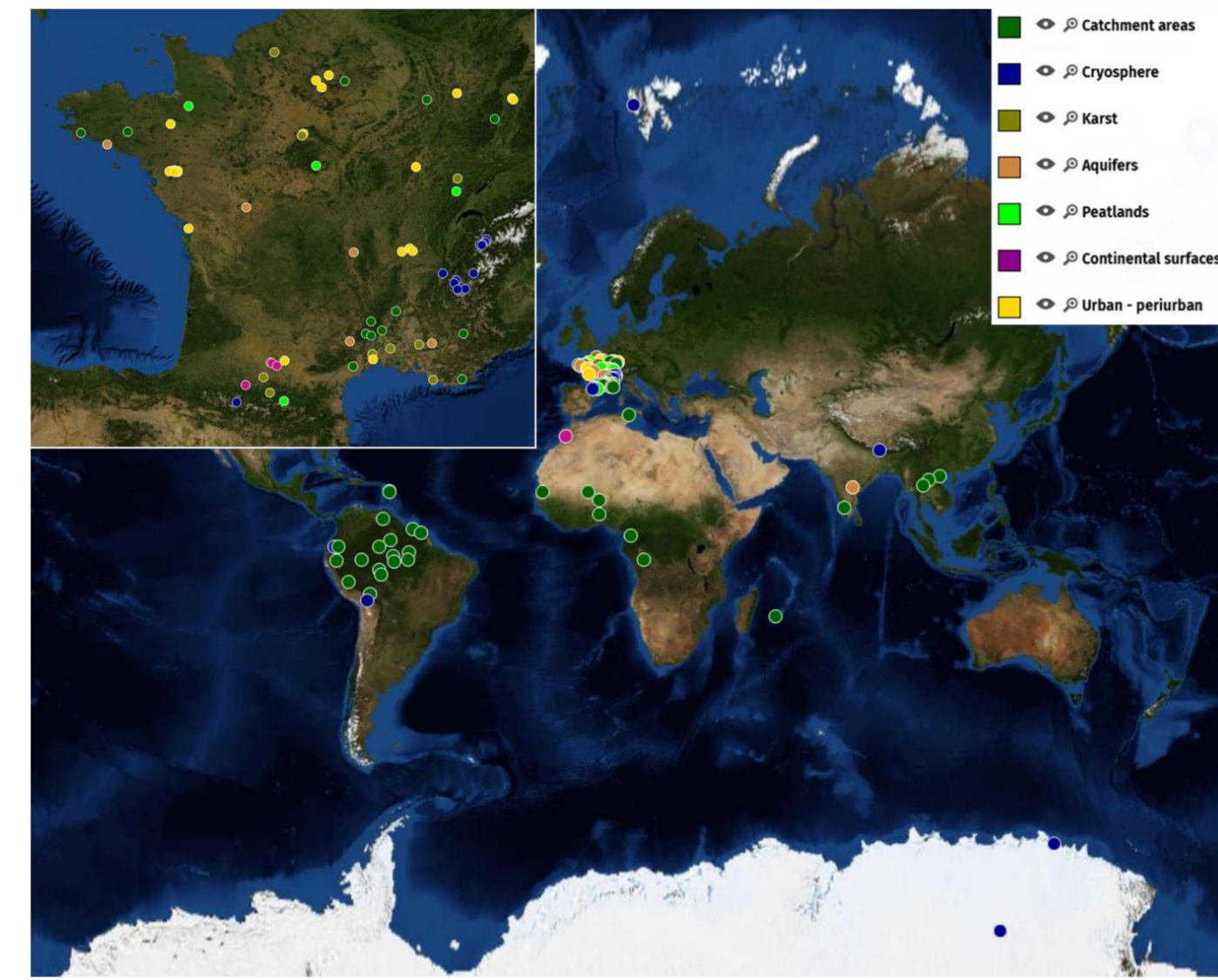


Figure 2: Localisation des sites d'observation de l'IR OZCAR et compartiments principaux étudiés

## 2. LES DONNEES ACQUISES DANS L'IR OZCAR

**Plus de 300 variables dans différents compartiments de la zone critique**

- Séries temporelles: météo, hydrologie, hydrogéologie, glaciologie, bilan d'énergie en surface, transport de sédiments, concentrations en éléments chimiques, nutriments, contaminants (Fig. 3)
- Carottes de sol, prospection géophysique 2D ou 3D, topographie Lidar, occupation du sol, pratiques agricoles, géologie, caractérisation du sol



Figure 3: Un exemple de variables mesurées dans le bassin de Kamech (Tunisie, Observatoire OMERE)

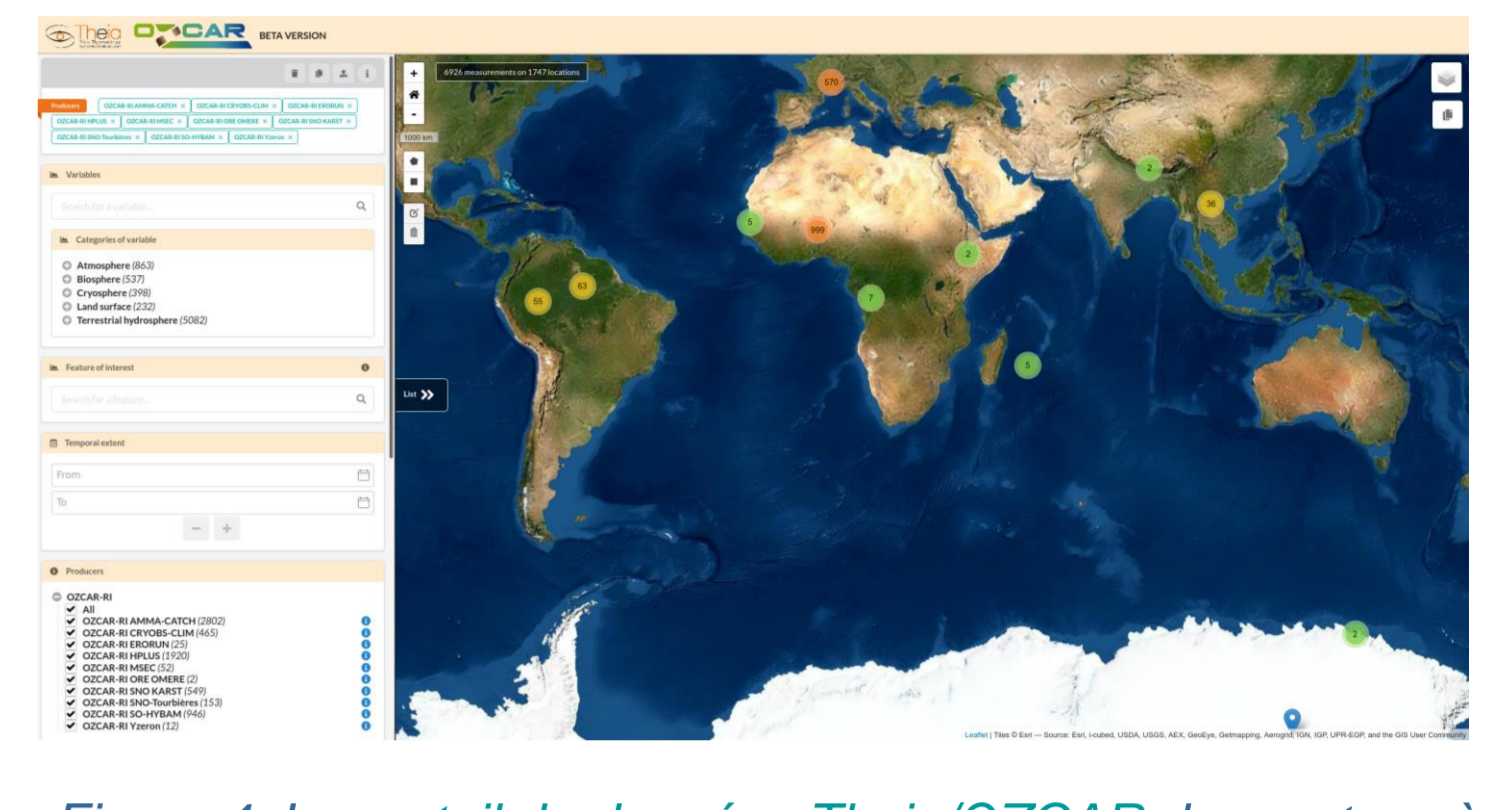


Figure 4: Le portail de données Theia/OZCAR donnant accès, pour le moment, aux métadonnées

**Construction d'un système d'informations pour partager des données « FAIRisées » (données in situ du pôle Theia inclus dans l'IR Data Terra pour les données du système Terre):**

- Objectif à terme: rendre les données de l'IR OZCAR FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) et permettre d'y accéder par un seul point d'entrée (Braud et al., 2020)
- Harmonisation des métadonnées par un modèle pivot et un **thésaurus FAIR** de noms de variables et d'objets d'intérêt
- Organisation d'un flux d'informations (Fig. 5) entre les SI des observatoires et le SI Theia/OZCAR qui fournit des services (portail de recherche (Fig. 4), service web de catalogage, ..)
- Téléchargement des données dans des formats harmonisés (en développement)

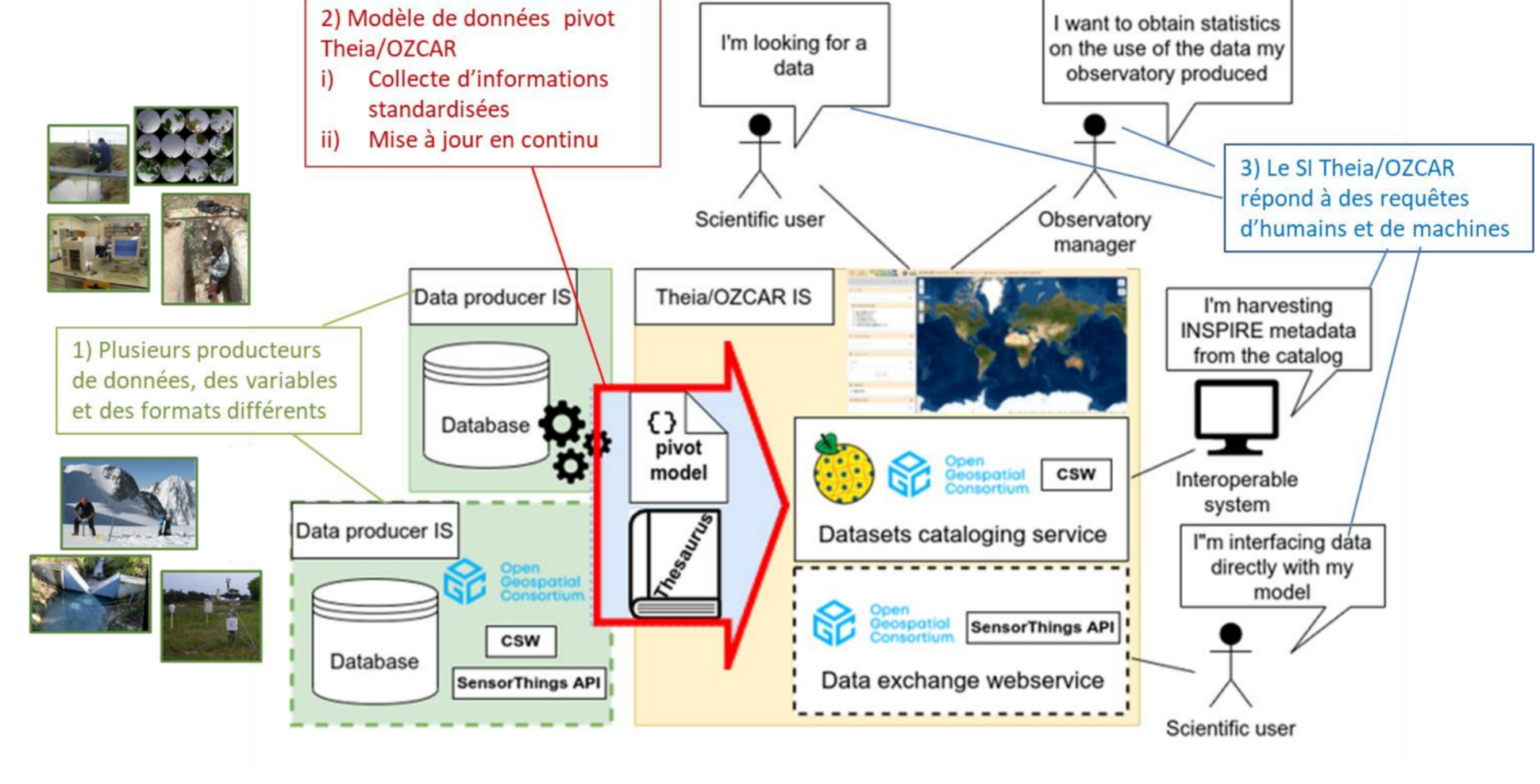


Figure 5: Schéma des principes du SI Theia/OZCAR : 1/ Différents producteurs de données (rectangles verts) avec différents types de bases de données échangent des informations avec le SI central Theia/OZCAR (rectangle jaune). 2/ Un flux continu d'informations est organisé grâce à la mise en œuvre du modèle de données pivot et à l'utilisation d'un vocabulaire contrôlé (flèche rouge). 3/ Les utilisateurs (humains ou machines) peuvent accéder aux services fournis par le SI Theia/OZCAR à différentes fins (éléments en haut et à droite du rectangle jaune – point 3/ en bleu).

### L'IR OZCAR (<https://www.ozcar-ri.org/>, Gaillardet et al., 2018):

- Un réseau de 22 observatoires de long terme pour la compréhension et la simulation intégrée de la zone critique (Fig. 1) et de ses différents compartiments
- Des observatoires qui répondent également à des questions d'intérêt sociétal et/ou local (crues rapides, pollution des eaux de surface ou des nappes, pluies acides, etc...)
- Des observatoires qui **suivent le système en conditions réelles** y compris dans ses évolutions, mais aussi quelques expérimentations avec les acteurs pour le faire évoluer
- Plus de 80 sites dans le monde, documentant les cycles de l'eau, de l'énergie, des éléments chimiques, des nutriments (Fig. 2)
- Des sites ouverts à la collaboration
- Mots clés: ressource en eau et en sol (quantité, qualité), risques (crues, sécheresses, avalanches), territoires

### 1. Formation

- Universitaire (TP, exploitation des données dans les cours, visites de terrain pour les étudiants, écoles thématiques, Fig. 6)
- Scolaire (capteurs dans des écoles, accueil de classes vertes)
- Continue: partage d'expertise avec les partenaires (Syndicats, EPTP, Parcs)



Figure 6: Travaux pratiques lors de l'école thématique OZCAR 2023 sur le bassin versant du Strengbach (OHGE). @ C. Heimlich

### 2. Arts et sciences / grand public / journalistes

- Travaux avec des artistes, résidences
- Expositions grand public
- Ouvrages de vulgarisation
- Sciences participatives (e.g. application Smartphone de mesure du nitrate, suivi manteau neigeux)
- Editions de synthèses pour les acteurs (Fig. 7) ou les journalistes: demandes accrues sur ce thème

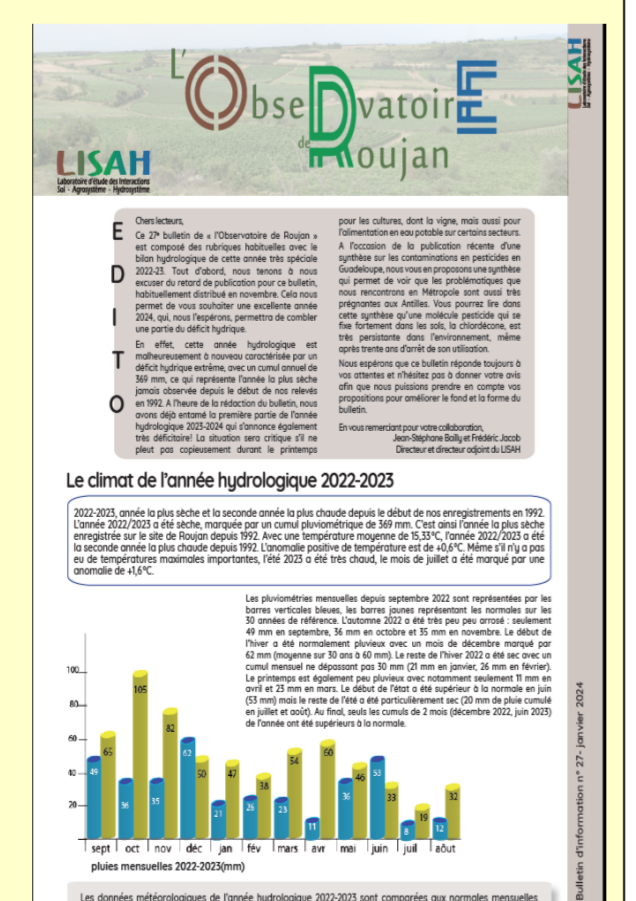


Figure 7: Bulletin semestriel de l'observatoire OMERE synthétisant la situation hydro-météo du site et vulgarisant un résultat scientifique

## 3. QUELS USAGES DES DONNEES DE L'IR OZCAR?

### 3. Usage expert (bureaux d'études, compagnies d'électricité)

- Propositions d'outils pour les bureaux d'études (e.g. dimensionnement d'ouvrages, courbes Intensité /durée /fréquence pour les bureaux d'études (Fig. 8), études pour la gestion des crues et des étiages, rédaction de textes réglementaires tels qu'un plan de résilience eau)
- Réanalyse d'événements extrêmes ayant entraîné des dommages (collectivités, Schapi)
- Calibration de modèles hydrologiques ou hydro-sédimentaires (hydroélectriciens)



Figure 8: Extrait de la page web présentant la méthode d'estimation des courbes intensité-durée-fréquence mise au point dans l'observatoire AMMA-CATCH

### 5. Co-construction des recherches (au-delà des données)

- Thèses CIFRE (e.g. développement d'instruments)
- Programmes de recherche co-construits (e.g. Lyon métropole et l'OTHU sur la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ou périurbain, Fig. 9; prospective territoriale avec Lorient)
- Mutualisation de moyens pour l'acquisition des données (EPTB, Parcs, Communes)
- Facilitation de l'obtention de financements par les acteurs (caution scientifique)
- Des besoins sur l'impact du changement global et les transformations des territoires
- Besoin de médiateurs entre scientifiques et acteurs



Figure 9: Convention de partenariat entre l'OTHU et Lyon métropole. @ OTHU

### 4. Usage par les gestionnaires

- Lien privilégié avec les propriétaires des parcelles instrumentées
- Connaissance de la pluie, des débits, de la température ou la conductivité de l'eau (Collectivités, Parcs, Syndicats, EPTB, partenaires du Sud)
- Connaissance des propriétés des sols et de leur qualité (collectivités, ONF, Parcs) et recommandations sur leur usage (jardinage)
- Accès aux résultats de la recherche via les publications, mais besoin de « traductions » pour répondre à leurs questions
- Gestion des crues (données en temps quasi-réel, modèle de prévision): e.g. Nîmes (ESPADA, Fig. 10), bassin de l'Yzeron
- Alimentation en eau potable de communes (Aubure) ou de plus grandes villes (Lorient, Montpellier)
- Restauration de zones humides (usages des recherches plus que des données)
- Besoin souvent à méso-échelle alimentés par les connaissances déduites des données et modèles même sur des sites à petite échelle

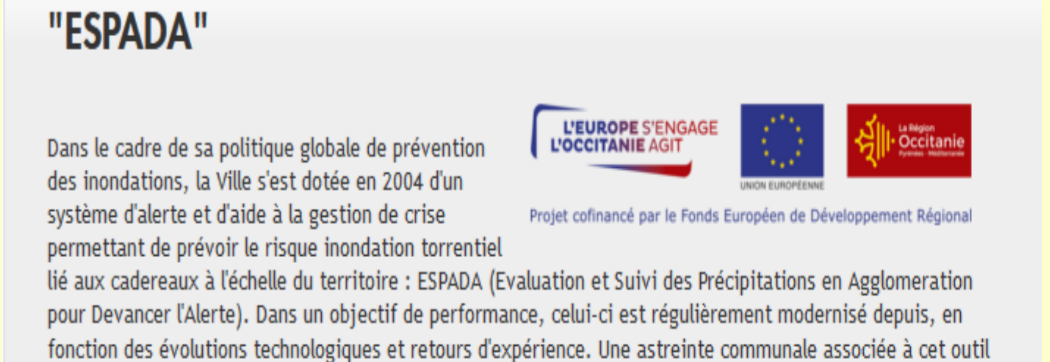


Figure 10: Extrait de la page web du système de prévision des crues ESPADA à Nîmes

## 5. Conclusions et perspectives

- Des données de l'IR OZCAR utilisées par des acteurs des territoires, mais de manière inégale entre les sites
- Besoin d'enrichir les observatoires avec de nouveaux métiers (médiation scientifique, gestionnaire de site en lien avec les acteurs)
- Besoin de faire évoluer certains sites pour devenir des territoires d'expérimentations pour la transformation des territoires?
- Quels nouveaux usages lorsque le téléchargement des données via le portail du SI Theia/OZCAR et le catalogue Data Terra seront opérationnels?

**References:**  
 Braud, I., et al., 2020. Building the information system of the French Critical Zone Observatories network: Theia/OZCAR-IS. Hydrological Sciences Journal: 1-19. DOI:10.1080/02626667.2020.1764568  
 Gaillardet, J.: La terre habitable: ou, l'épopée de la zone critique, La Découverte, Paris, 2023.  
 Gaillardet, J. et al., 2018. OZCAR: The French Network of Critical Zone Observatories. Vadose Zone Journal, DOI:10.2136/vzj2018.04.0067