



11^e Workshop SNO-KARST

Causses du Quercy, Gramat

30 Mai - 1^{er} Juin 2023



- **Actualités : Le SNO KARST dans le cadre de la construction nationale et européenne des infrastructures de recherche et d'Observation.**
 - e-LTER et sites
 - Projet Structurant : One Water
- **Actions en cours à l'échelle nationale dans le cadre de l'IR OZCAR**
- **Animation/ Actions / Réalisations /Valorisation (+ retour sur l'évaluation) du SNO KARST**
- **Projets et opportunité**
 - Stages SNO KARST
 - Jouvence/Achat matériel
 - Projets fédérateurs, perspectives CNAP/SCOA (élections)



**Premier Workshop
accueilli par un partenaire
du SNO KARST !**



Les Services Nationaux d'Observation de l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU)

MENU



Les services nationaux d'observation



Observer le climat

Radars, avions, pluviomètres, stations météorologiques ou hydrologiques ...

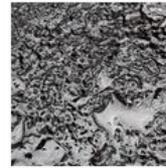
<https://www.insu.cnrs.fr>



Observer l'océan

Focus sur les services d'observation qui concernent les océans.

<https://www.insu.cnrs.fr>



Observer le sol

Comprendre la dynamique des flux de carbone, d'eau et d'énergie des sols et être en capacité de les modéliser pour faire progresser notre compréhension de la

<https://www.insu.cnrs.fr>



Observer l'eau

Eaux souterraines, rivières, bassins versants, et aquifères sont échantillonnés, analysés, modélisés grâce à de nombreux outils.

</fr/Observer-l-eau>



Observations et catastrophes naturelles

Focus sur les services d'observation qui nous permettent d'être à l'affût des indices pour anticiper les crises, ou au moins mieux les comprendre, en espérant

<https://www.insu.cnrs.fr>



Observer l'Univers

Les objets géocroiseurs et les débris en orbite, les phénomènes se produisant à la surface du Soleil, dans le vent solaire ou l'environnement

<https://www.insu.cnrs.fr>



Les Services Nationaux d'Observation de l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU)

MENU



Les services nationaux d'observation



Observer le climat

Radars, avions, pluviomètres, stations météorologiques ou hydrologiques ...

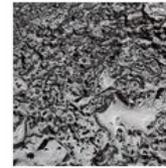
<https://www.insu.cnrs.fr>



Observer l'océan

Focus sur les services d'observation qui concernent les océans.

<https://www.insu.cnrs.fr>



Observer le sol

Comprendre la dynamique des flux de carbone, d'eau et d'énergie des sols et être en capacité de les modéliser pour faire progresser notre compréhension de la

<https://www.insu.cnrs.fr>



Observer l'eau

Eaux souterraines, rivières, bassins versants, et aquifères sont échantillonnés, analysés, modélisés grâce à de nombreux outils.

</fr/Observer-l-eau>



Observations et catastrophes naturelles

Focus sur les services d'observation qui nous permettent d'être à l'affût des indices pour anticiper les crises, ou au moins mieux les comprendre, en espérant

<https://www.insu.cnrs.fr>



Observer l'Univers

Les objets géocroiseurs et les débris en orbite, les phénomènes se produisant à la surface du Soleil, dans le vent solaire ou l'environnement

<https://www.insu.cnrs.fr>

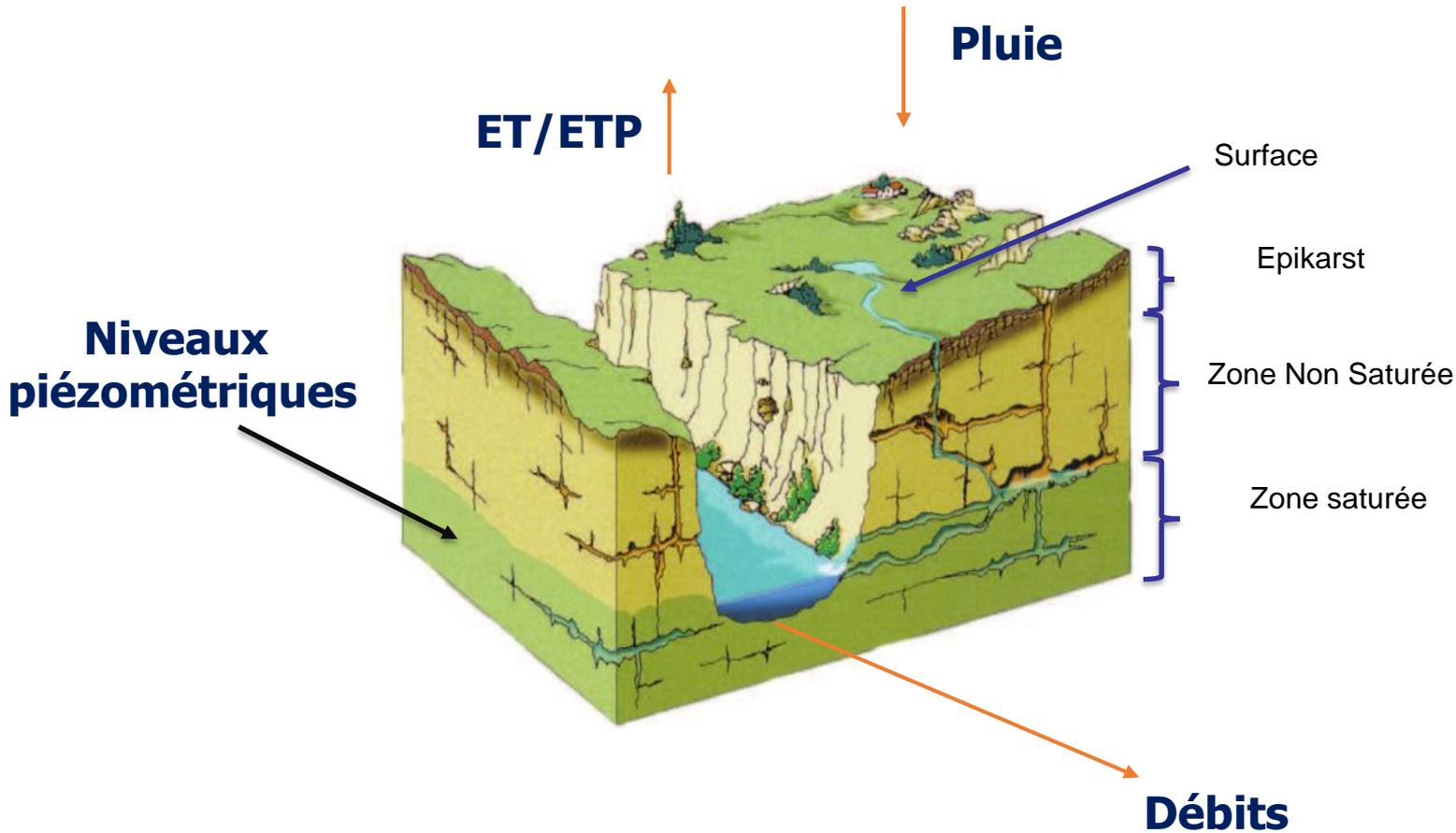


Les Services Nationaux d'Observation de l'INSU - Objectifs

Les Services Nationaux d'Observation (SNO) ont pour but l'**acquisition**, la **validation** et la **dissémination**, au **bénéfice de la communauté scientifique**, de **grandeurs géophysiques externes** (i.e. hydrologie ; météorologie), **biophysiques**, **biogéochimiques** ou **biologiques** (dans le périmètre notamment défini par les prospectives SIC) dont l'**observation à long terme est rendue nécessaire par un questionnement scientifique bien identifié**.

Les SNO sont donc organisés autour de variables pertinentes pour le domaine SIC (biosphère continentale, pédosphère, hydrosphère et leurs interfaces avec l'atmosphère et le milieu marin côtier).

Observation long terme - Nature de l'observé



Mesures en continu:

- Conductivité électrique
- T°
- Turbidité
- Fluorescence

Mesures discontinues:

- Anions, Cations
- ^2H , ^{18}O , $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
- Microorganismes



- Corpus de données communes à l'ensemble des sites: harmonisation des fréquences de mesures et du pas d'échantillonnage

- **Variables hydrologiques et météorologiques**

- Débits et niveaux d'eau aux exutoires karstiques ainsi que dans les différents compartiments du karst, précipitations, température atmosphérique.

- **Variables physico-chimiques**

- Conductivité Electrique et température de l'eau, turbidité, fluorescence naturelle

- Variables géochimiques

- Espèces ioniques majeures, en trace et isotopes de la molécule d'eau de certains composés (carbone, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)

- Variables microbiologiques

- Micro-organismes, modalités en termes de transfert et de survie

- Variables géophysiques

- Résistivité électrique, Potentiel Spontané, RMP, Gravimétrie, ...



Les Services Nationaux d'Observation de l'INSU - Observations

La **fréquence et la durée des observations** sont **justifiées par le questionnement scientifique**. Il est plus ou moins convenu dans le domaine des SIC que cette **durée soit située, à minima, autour d'une à quelques décennies**. De plus, un SNO n'est pas exclusivement positionné sur un unique site d'étude ni, inversement, sur plusieurs.

L'**échantillonnage à réaliser est en effet inhérent à la problématique scientifique**, ainsi qu'aux **milieux** et aux **échelles spatiales étudiés**.

Dans la mesure du possible, le **SNO est un lieu ouvert mis à la disposition à toute la communauté scientifique pour l'accueil, la formation et la mise en place d'expérimentations**.



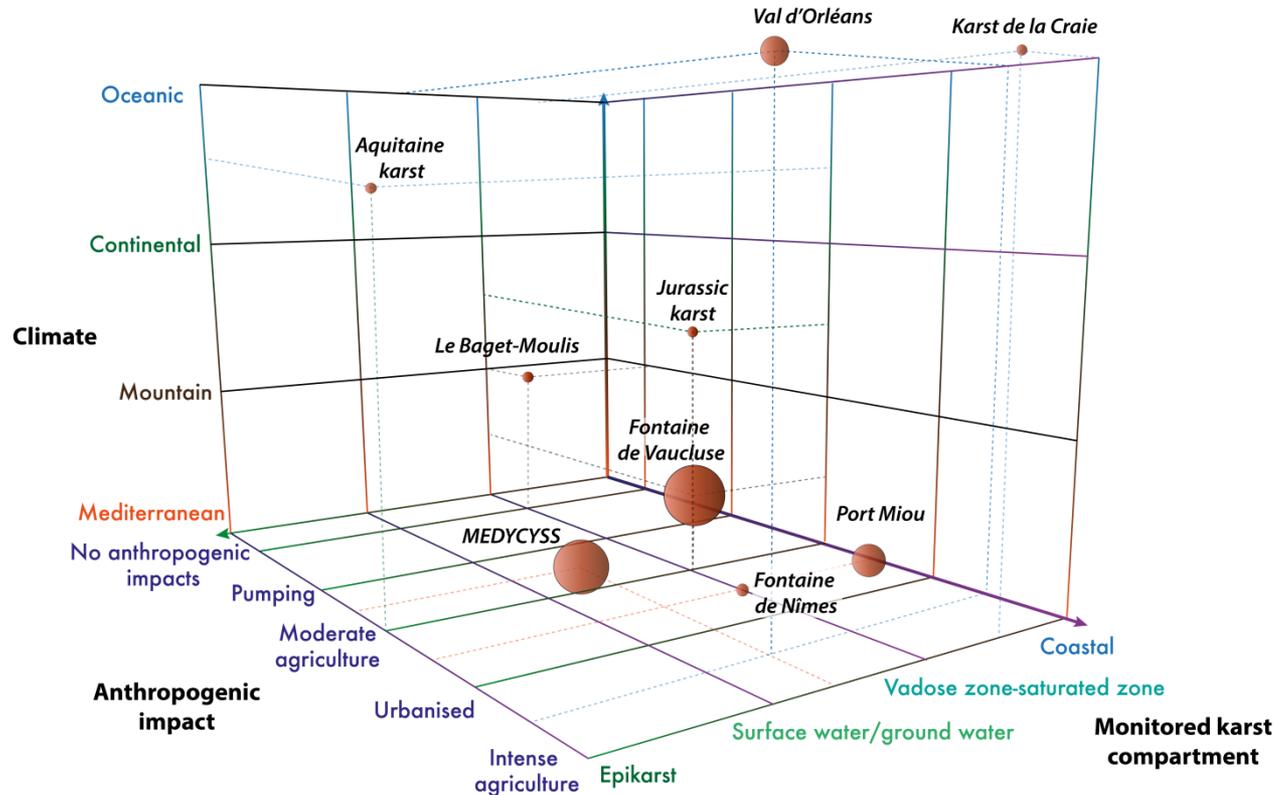
Sites ateliers

Questions scientifiques renseignées par les données

- Les mécanismes de transfert et de transport en milieu karstique
 - Modalités de l'infiltration et conséquences (à court moyen et long terme)
 - Modalités du transport (éléments dissous et particulaires)
- Liens entre structure géologique et écoulement
 - Impact de la structuration verticale et horizontale du karst sur les écoulements et les transferts chimiques/particulaires
 - Quels facteurs du contrôle interne de la hiérarchisation des écoulements, à différentes échelles et au sein de chaque compartiment
- La ressource en eau karstique face aux changements globaux
 - Sensibilité des hydrosystèmes karstiques aux changements environnementaux ?
 - Quels modèles d'évolution de la dynamique des hydrosystèmes karstiques en lien avec les changements globaux ? Quelle implication en termes de protection de la ressource en eau? Quels modèles de gestion?



Complémentarité des données et expertises des différents SOs



Mesures hydrodynamiques, physicochimiques, géochimiques et géophysiques dans les différents compartiments (épikarst, zone vadose, zone saturée) et aux exutoires des systèmes karstiques, dans des contextes climatiques et anthropiques distincts

Le SNO KARST, qu'est ce que c'est ?



→ Un **réseau de sites d'observations du karst** localisés dans des **contextes climatiques, anthropiques, géologiques, géomorphologiques et physiographiques variés**



L'infrastructure de recherche (IR) OZCAR

Observatoires de la Zone Critique Applications et Recherches

Une infrastructure dédiée à l'observation de la Zone Critique

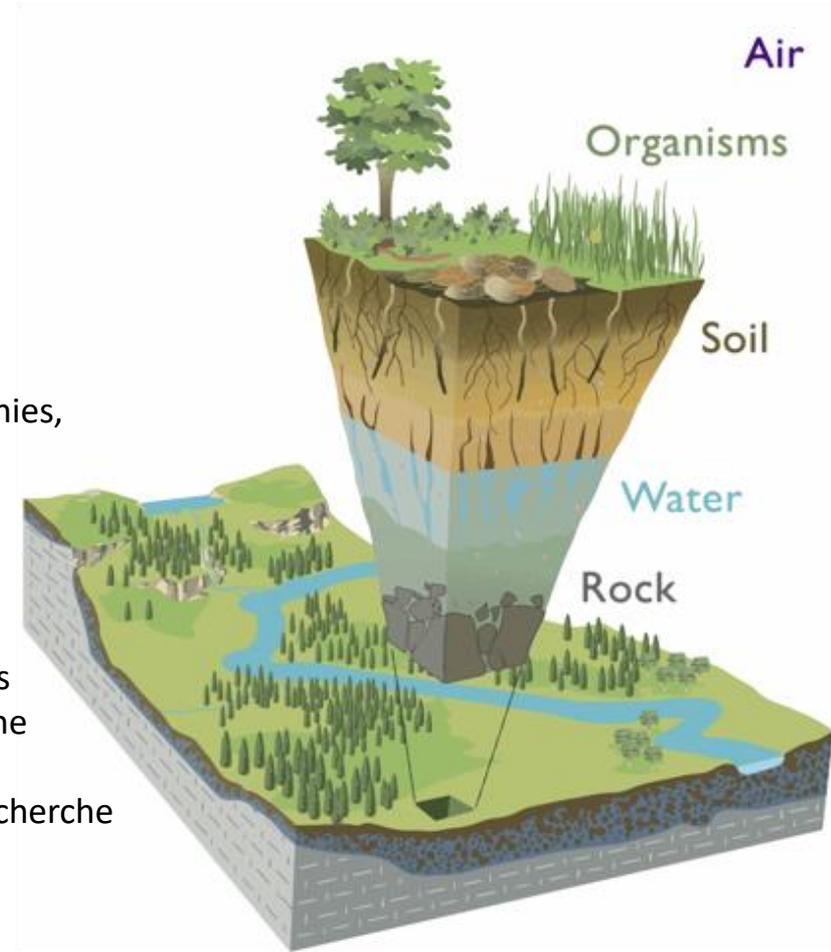
La Zone Critique désigne la mince pellicule superficielle de la Terre à l'interface lithosphère-atmosphère/hydrosphère, lieu principal des ressources biologiques, hydrologiques et géologiques.

Le réseau de l'IR OZCAR

La France a constitué depuis plusieurs années, voire plusieurs décennies, des observatoires de la ZC et des écosystèmes, via les organismes de recherche qui labellisent et soutiennent des services d'observation.

Un effort international

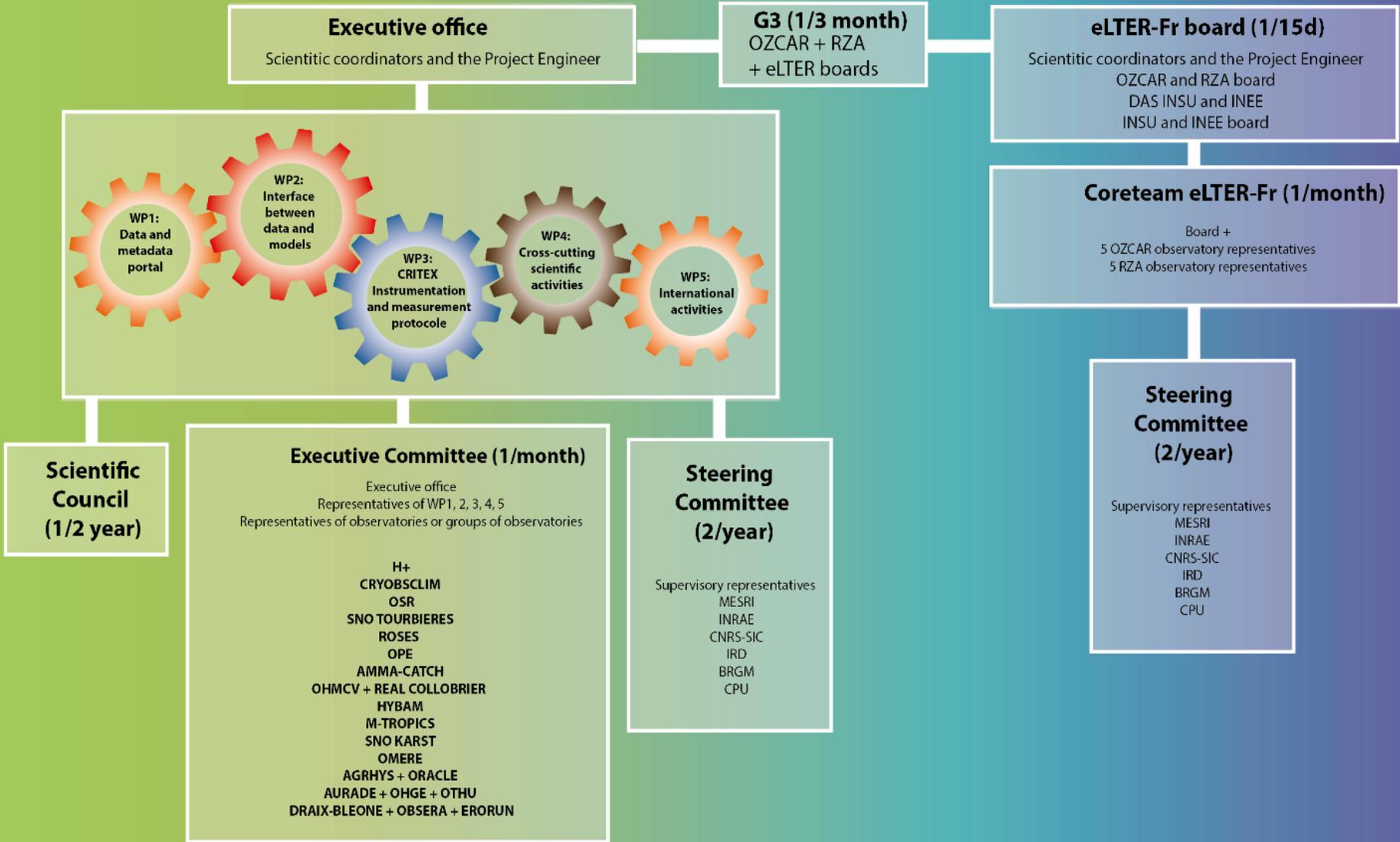
Au niveau mondial, les initiatives de regroupement des observatoires terrestres sont nombreuses et en développement rapide. L'IR sera une composante du miroir français d'un projet d'ESFRI eLTER, Ce projet vise la construction d'une infrastructure européenne de recherche



→ SNO KARST, l'un des SNOs de l'IR OZCAR



Critical Zone Observatories: Research and Application



Executive office

Scientific coordinators and the Project Engineer

G3 (1/3 month)

OZCAR + RZA
+ eLTER boards

eLTER-Fr board (1/15d)

Scientific coordinators and the Project Engineer
OZCAR and RZA board
DAS INSU and INEE
INSU and INEE board

Coreteam eLTER-Fr (1/month)

Board +
5 OZCAR observatory representatives
5 RZA observatory representatives

Steering Committee (2/year)

Supervisory representatives
MESRI
INRAE
CNRS-SIC
IRD
BRGM
CPU

WP1:
Data and
metadata
portal

WP2:
Interface
between
data and
models

WP3:
CRITEX
Instrumentation
and measurement
protocole

WP4:
Cross-cutting
scientific
activities

WP5:
International
activities

Scientific Council (1/2 year)

Executive Committee (1/month)

Executive office
Representatives of WP1, 2, 3, 4, 5
Representatives of observatories or groups of observatories

H+
CRYOBSCLIM
OSR
SNO TOURBIERES
ROSES
OPE
AMMA-CATCH
OHMCV + REAL COLLOBRIER
HYBAM
M-TROPICS
SNO KARST
OMERE
AGRHYSS + ORACLE
AURADE + OHGE + OTHU
DRAIX-BLEONE + OBSERA + ERORUN

Steering Committee (2/year)

Supervisory representatives
MESRI
INRAE
CNRS-SIC
IRD
BRGM
CPU



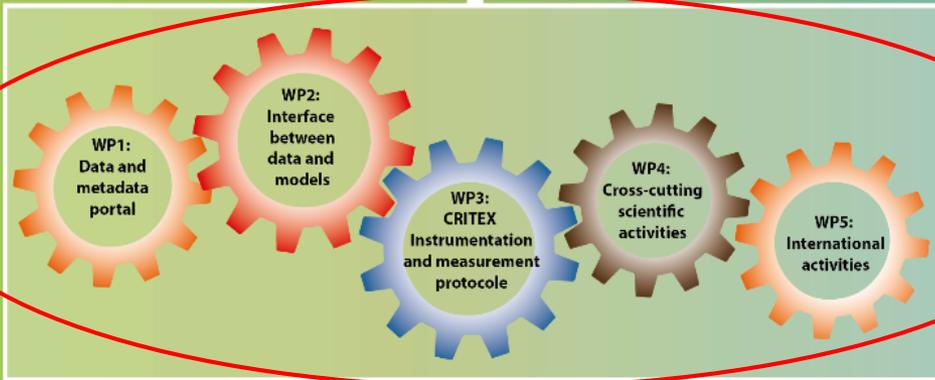
Critical Zone Observatories: Research and Application



Executive office
Scientific coordinators and the Project Engineer

G3 (1/3 month)
OZCAR + RZA
+ eLTER boards

eLTER-Fr board (1/15d)
Scientific coordinators and the Project Engineer
OZCAR and RZA board
DAS INSU and INEE
INSU and INEE board



Coreteam eLTER-Fr (1/month)
Board +
5 OZCAR observatory representatives
5 RZA observatory representatives

Scientific Council (1/2 year)

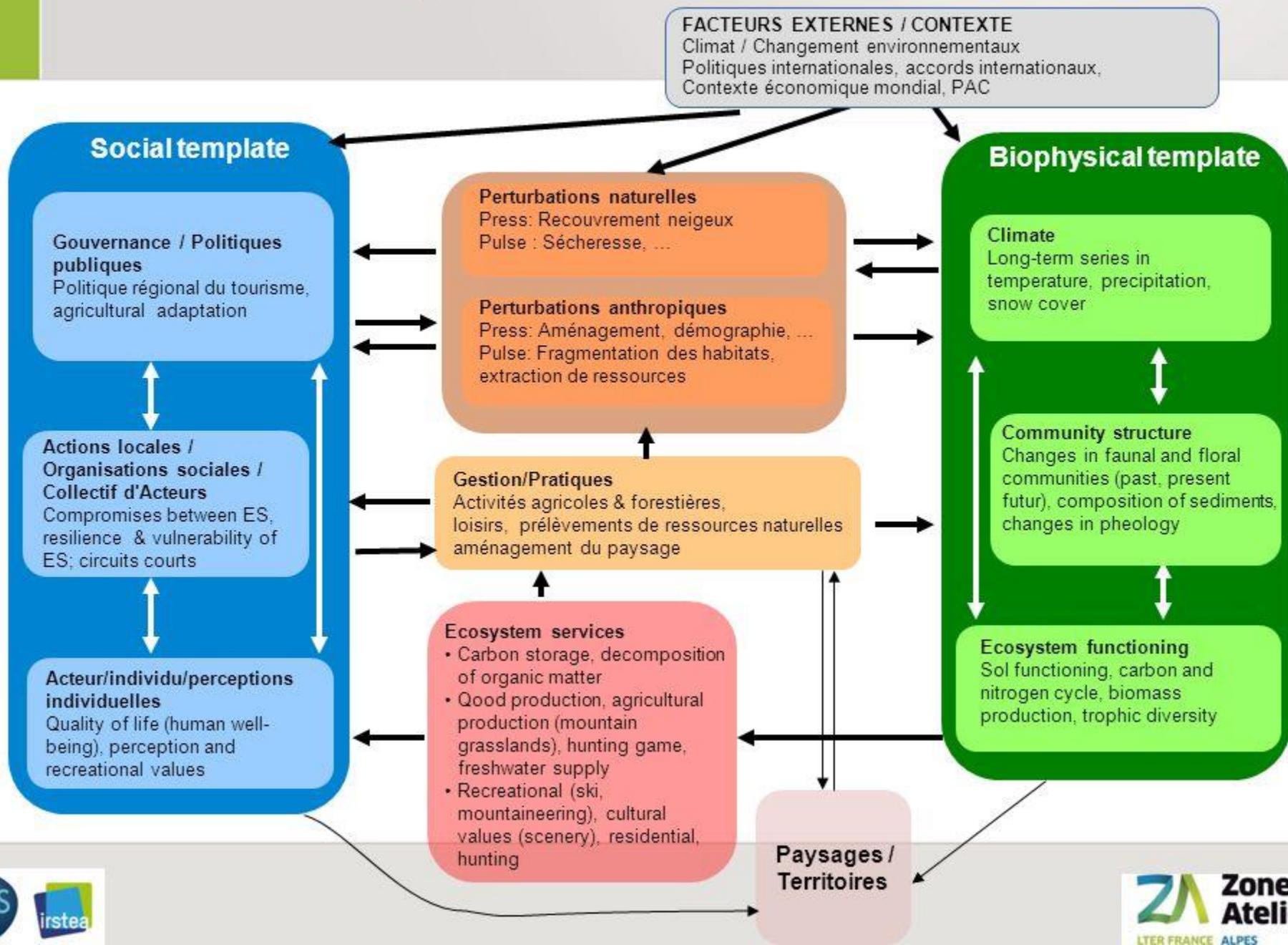
Executive Committee (1/month)
Executive office
Representatives of WP1, 2, 3, 4, 5
Representatives of observatories or groups of observatories

H+
CRYOBSCLIM
OSR
SNO TOURBIERES
ROSES
OPE
AMMA-CATCH
OHMCV + REAL COLLOBRIER
HYBAM
M-TROPICS
SNO KARST
OMERE
AGRHYS + ORACLE
AURADE + OHGE + OTHU
DRAIX-BLEONE + OBSERA + ERORUN

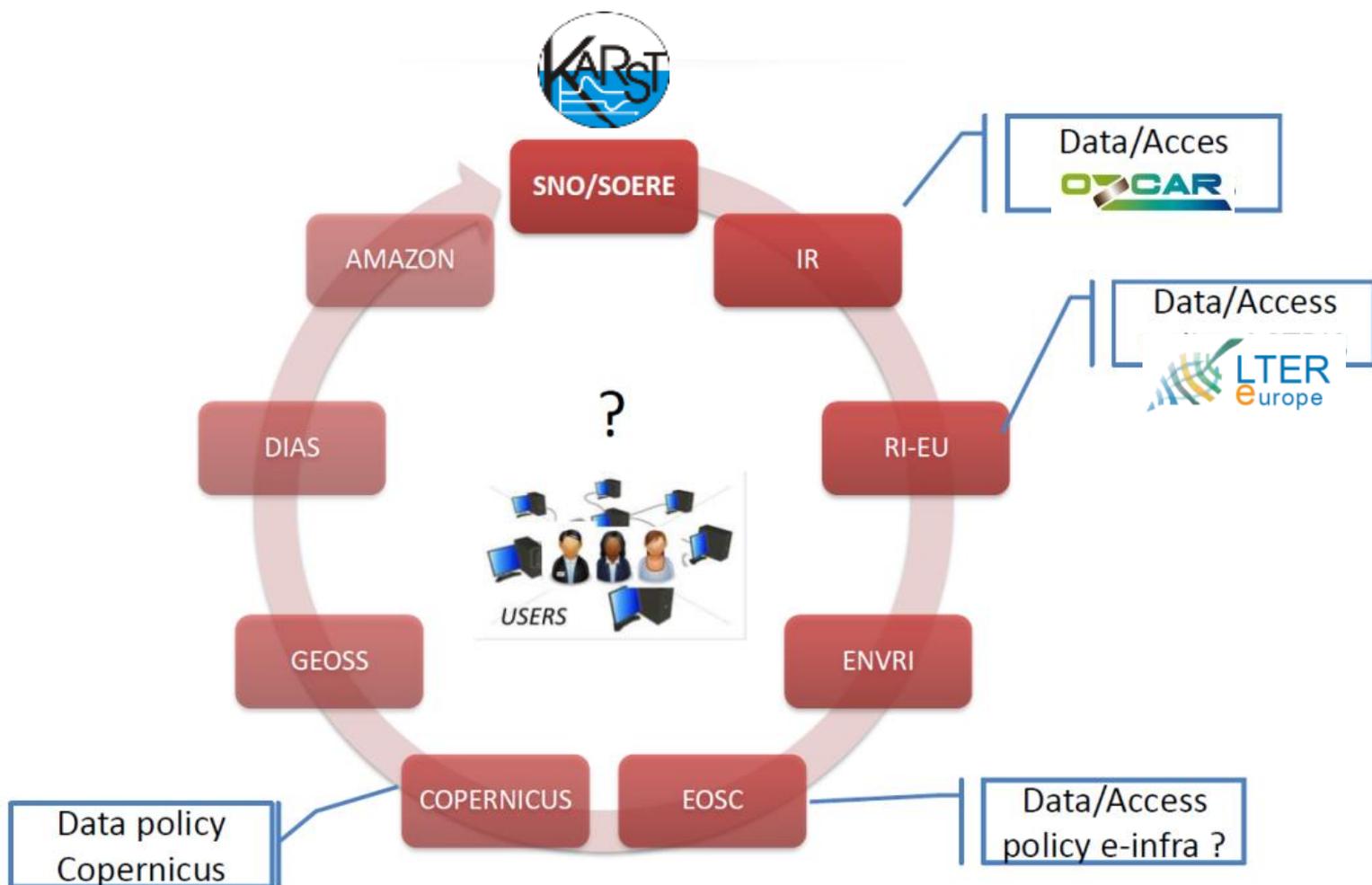
Steering Committee (2/year)
Supervisory representatives
MESRI
INRAE
CNRS-SIC
IRD
BRGM
CPU

Steering Committee (2/year)
Supervisory representatives
MESRI
INRAE
CNRS-SIC
IRD
BRGM
CPU

Schéma conceptuel des Zones Ateliers



l'IR OZCAR et l'IR RZA (Réseau des Zones Ateliers) forment eLTER-France, miroir français de l'Infrastructure Européenne eLTER RI.





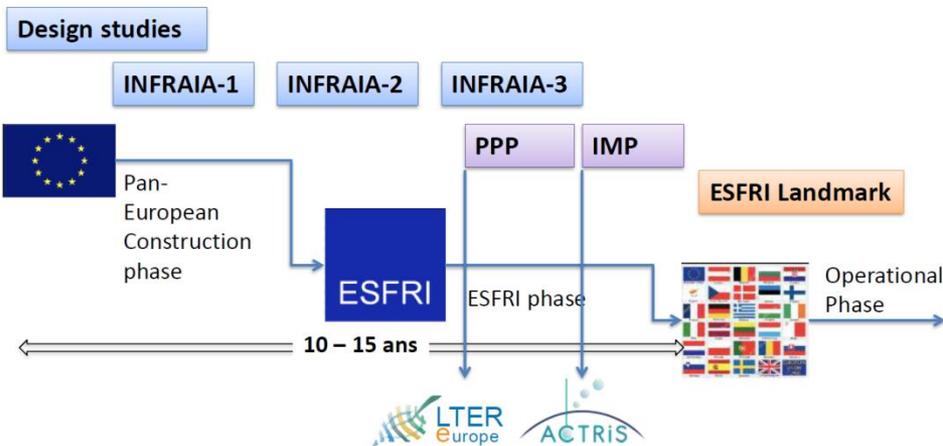
Constructions nationale et européenne



La construction Nationale IR/TGIR



La construction Européenne ESFRI





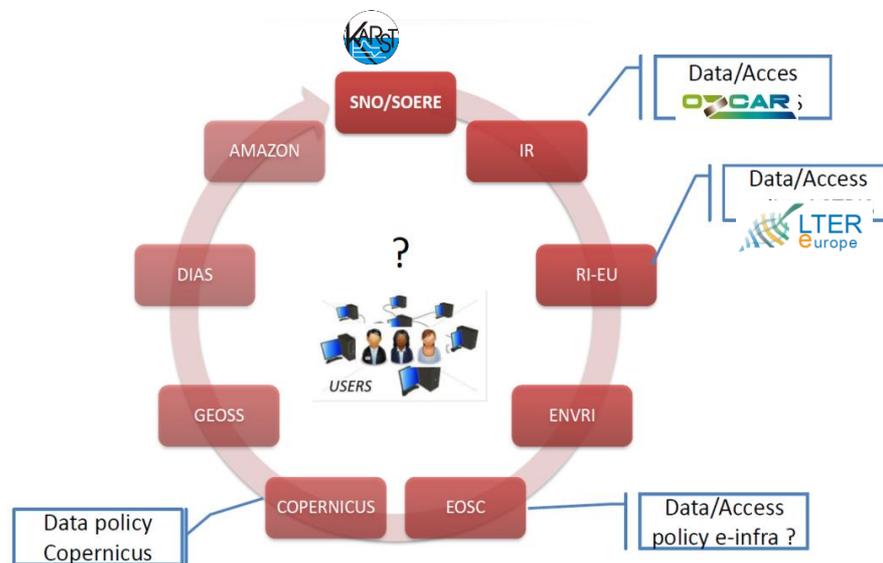
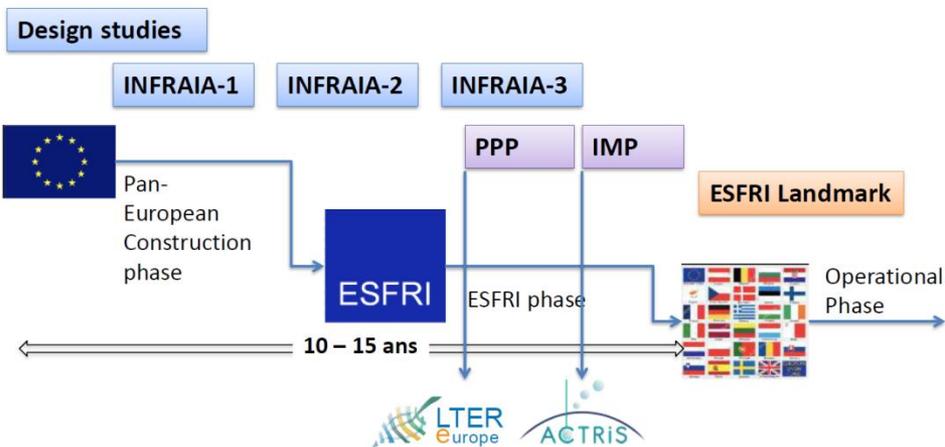
Constructions nationale et européenne



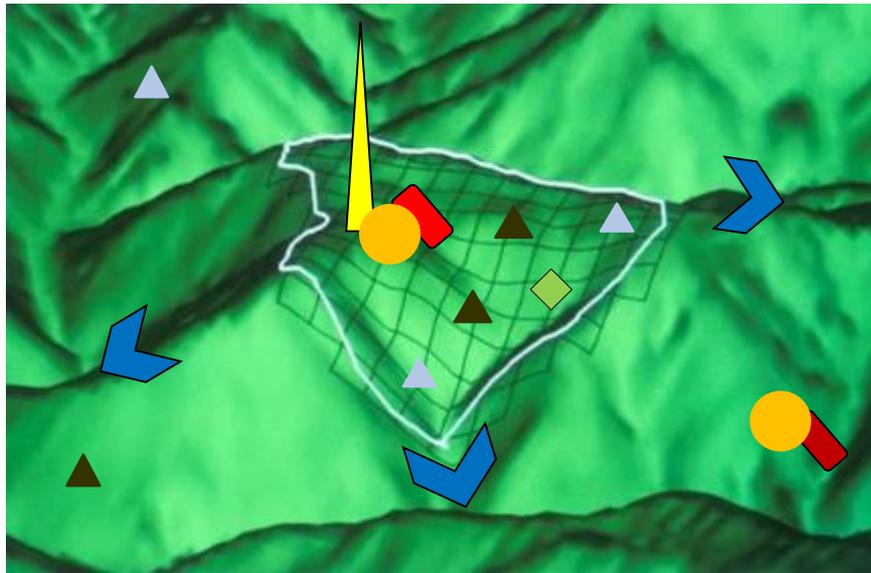
La construction Nationale IR/TGIR



La construction Européenne ESFRI



Rappel sur la notion de plateforme LTSER



- Une territoire présentant une cohérence suffisamment forte pour faire l'objet d'une approche intégrée et socio-écosystémique
- Un territoire qui rassemble plusieurs sites instrumentés autour d'un « master site » et si possible, qui inclut des sites labellisés par d'autres IR (co-localisation)

Platform



▲ Satellite Site

▲ Focal Site

◆ Regular Site

● Master Site

Co-location:

▲ Atmosphere,
e.g. ICOS

■ Experiments (AnaEE)

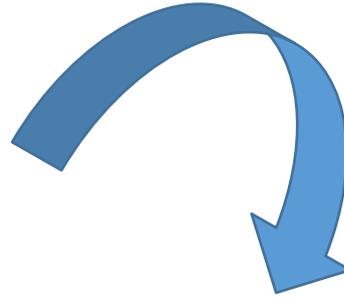
▼ Hydrology



Constructions nationale et européenne

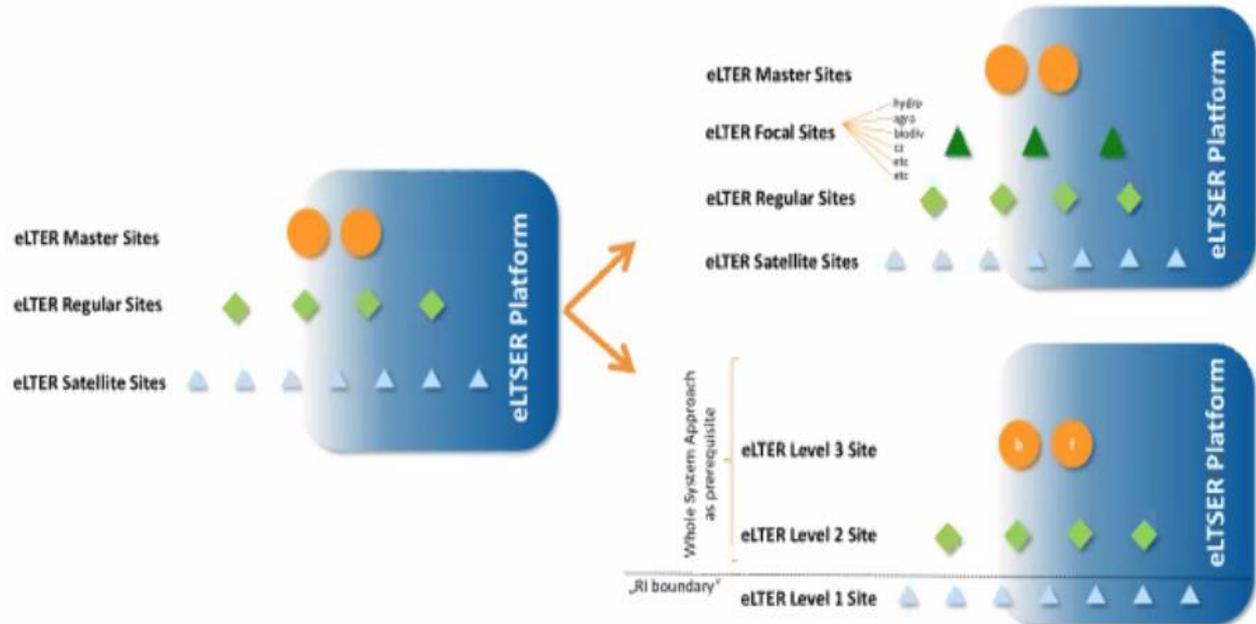


Rappel sur la notion de plateforme LTSER



- Platform
- Platform
 - Satellite Site
 - Regular Site
 - Focal Site
 - Master Site
- Co-location:
- Atmosphere, e.g. ICOS
 - Experiments (AnaEE)
 - Hydrology

Expansion of the existing classification vs. simplified and more neutral



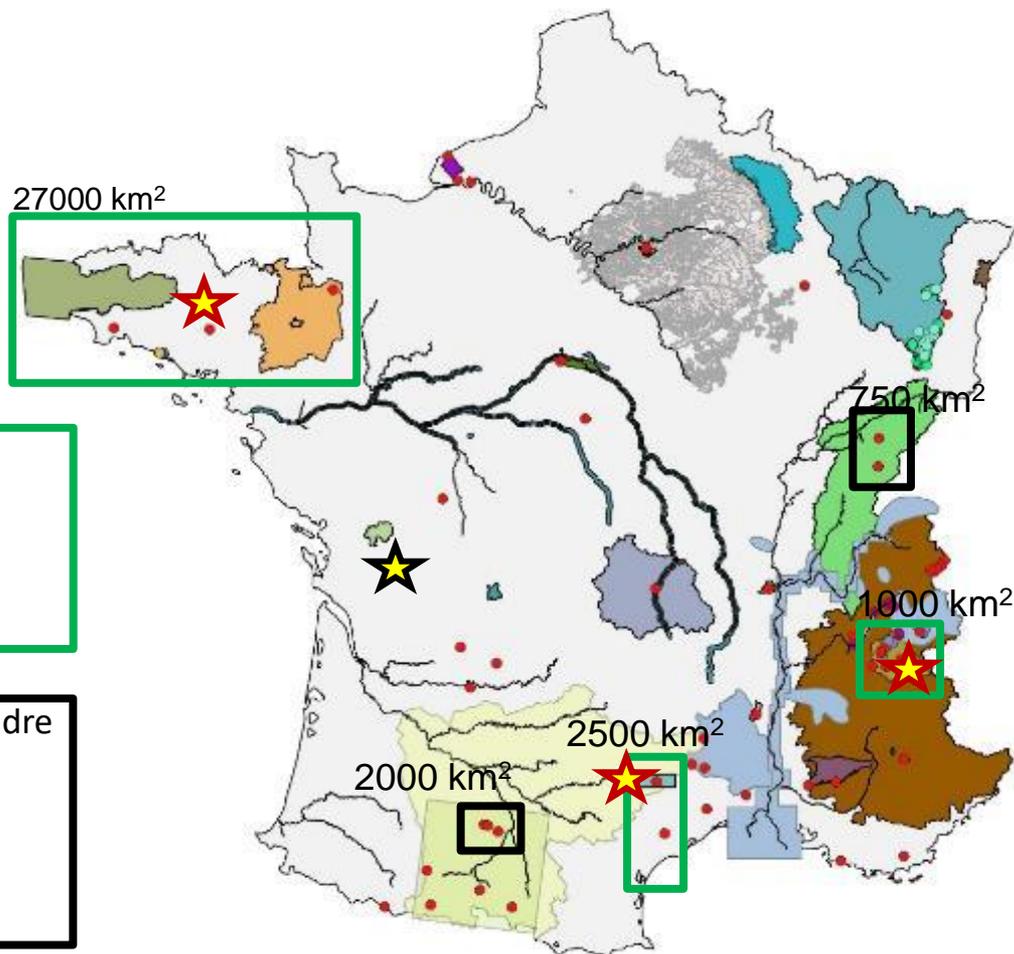
Etat d'avancement

Projets avec un document cadre complet

1. Plateforme LTSER AAA - Bretagne
2. Plateforme LTSER Lautaret-Oisans
3. Plateforme LTSER P3M: Zones de Plateaux, Piémonts et Plaines Méditerranéennes

Projets en discussion avancée (mais sans doc. cadre complet)

4. Tourbières et Karst du Massif du Jura
5. Vallées et coteaux de Gascogne
6. Plaine et Val de Sèvre



Plateforme RZA



Site TNA (eLTER PLUS)



Site OZCAR

→ différents sites du SNO KARST



Constructions nationale et européenne



Répondre Répondre à la liste Transférer Archiver Indésirable Supprimer Autres

De INSU DI (via insu.dir.sno Mailing List) <insu.dir.sno@services.cnrs.fr>

Pour insu.dir.sno@services.cnrs.fr <insu.dir.sno@services.cnrs.fr>

25/05/2023, 16:34

Réponse à INSU DI <insu.di@cnrs.fr>

Sujet **[insu.dir.sno] [Prospective organisationnelle INSU] - structuration des liens entre SNO/OSU/IR**

Chères et chers collègues

Comme vous le savez très certainement l'INSU a entamé une prospective organisationnelle. La première étape de cette prospective consiste à recueillir certaines informations et à vous donner la parole. Cette étape est cruciale à l'organisation d'ateliers de réflexion à venir.

Dans ce cadre, nous vous proposons un questionnaire. Il se compose de 8 parties avec quelques questions pour chacune d'entre elles. Afin de limiter au maximum le temps que vous consacrez à ce questionnaire, vous n'aurez qu'à cliquer sur les réponses proposées. Dans la majorité des cas, il vous sera aussi possible de laisser des commentaires si vous souhaitez proposer d'autres éléments de réflexion.

Voici le lien de l'enquête : <https://sondage.osupytheas.fr/index.php/163784?lang=fr>

Nous attendons vos réponses avant le 2 juin (18h00).

En cas de soucis merci d'écrire à insu.dasosu@cnrs.fr.

Ce questionnaire ne vous prendra que 5 minutes au maximum (nous avons fait le test !).

Par avance merci pour votre participation et votre implication au service du collectif !

Bien à vous



Nicolas ARNAUD

Directeur, Institut National des Sciences de l'Univers
Director, National Institute for Earth and Space Sciences
Directeur Scientifique Référent pour les sites de Lille, PSL et Paris Est

Secrétariat: Pascale CUVILLIER
(33 0) 144964981 - pascale.cuvillier@cnrs.fr
3, rue Michel Ange 75794 PARIS Cedex 16
<http://www.insu.cnrs.fr/>



Répondre Répondre à la liste Transférer Archiver Indésirable Supprimer Autres

De INSU DI (via insu.dir.sno Mailing List) <insu.dir.sno@services.cnrs.fr>

Pour insu.dir.sno@services.cnrs.fr <insu.dir.sno@services.cnrs.fr>

25/05/2023, 16:34

Réponse à INSU DI <insu.di@cnrs.fr>

Sujet [insu.dir.sno] [Prospective organisationnelle INSU] - structuration des liens entre SNO/OSU/IR

Chères et chers collègues

Comme vous le savez très certainement l'INSU a entamé une prospective organisationnelle. La première étape de cette prospective consiste à recueillir certaines informations et à vous donner la parole. Cette étape est cruciale à l'organisation d'ateliers de réflexion à venir.

Dans ce cadre, nous vous proposons un questionnaire. Il se compose de 8 parties avec quelques questions pour chacune d'entre elles. Afin de limiter au maximum le temps que vous consacrez à ce questionnaire, vous n'aurez qu'à cliquer sur les réponses proposées. Dans la majorité des cas, il vous sera aussi possible de laisser des commentaires si vous souhaitez proposer d'autres éléments de réflexion.



Charger

0%

Prospective organisationnelle INSU_ questionnaire SNO

Les Infrastructures nationales et les SNO, associés aux OSU représentent deux des quatre piliers de la stratégie de l'INSU. Un des objectifs de la prospective organisationnelle de l'INSU vise à mieux identifier et surtout à renforcer la synergie entre ces trois structures. Il s'agira d'identifier l'articulation administrative, financière et scientifique entre les différents niveaux. Un atelier de réflexion sur les liens OSU / SNO / IR aura lieu les 29 et 30 juin à l'IMEV à Villefranche-sur-Mer. Ce questionnaire s'inscrit dans ce cadre de la prospective organisationnelle de l'INSU. Il a pour objectif d'alimenter l'atelier de réflexion. Nous vous remercions par avance de votre implication.



Animations / Actions SNO KARST et IR OZCAR

▪ **Comité exécutif**

Sous forme de visio-conférence essentiellement pour OZCAR (mensuel) et KARST (semestriel) – Un conseil scientifique bi-annuel pour KARST.

▪ **Moyens de communication**

Site Web SNO KARST ET OZCAR, Newsletter (OZCAR uniquement)

▪ **Rendez-vous annuels**

- Workshops SNO KARST
- Journées et écoles d'été OZCAR
- Congrès TERENO

▪ **Animation – Coordination**

- Thèmes transverses OZCAR (WP4)

→ *Matière Organique, Protocoles de mesure et intercalibration, ...*

- Groupes de Travail SNO KARST

Organigramme SNO KARST (lors de l'évaluation INSU)

Organigramme du SNO KARST (Juill. 2021)
Coordination H. Jourde, N. Mazzilli

Conseil Scientifique

M. Quintard (IMFT)
P. Keckhut (IPSL)
G. Delrieu (LTHE)
P. Renard (U. Neuchâtel)
N. Golscheider (KIT)
J. de Waele (U. Bologna)

échanges
bi-annuels
sur la stratégie
du réseau

Comité exécutif

coordonnateurs des 9 sites
+
membres consultatifs :
J. Fabre
O. Lobry

2 réunions / an

participation
aux
instances
de l'IR OZCAR

IR OZCAR

Représentants SNO KARST :
dans le comité exécutif

d'OZCAR :
H. Jourde (suppl. C. Batiot),

réunions mensuelles

→ N. Mazzilli
(01/01/2022)

Applications méthodologiques et scientifiques

Production d'outils
Mise au point de méthodologies communes
d'acquisition ou traitement de données
Valorisation collective des observations

Protocoles de mesure et de calibration

Animateurs :
A. Probst, M. Steinman

Traçage naturel

Animateurs :
S. Binet, C. Batiot-Guilhe,
V. Bailly-Comte

Traçage artificiel

Animateurs :
D. Labat, V. Hakoun, V. Léonardi

Signatures hydrologiques et physico-chimiques

Animateurs :
JB. Charlier, N. Mazzilli, B. Arfib

Analyse du signal

Animateurs :
N. Massei, D. Labat

Modélisation Pluie-Niveau-Débit

Animateurs :
N. Mazzilli, V. Sivelles, H. Jourde

Karst de la Craie
Coord M. Fournier

Jurassic Karst
Coord M. Steinman

Val d'Orléans
Coord S. Binet

Port Miou
Coord B. Arfib

Karsts Aquitains
Coord N. Peyraube

Fontaine de Vaucluse
Coord N. Mazzilli

Baget
Coord A. Probst

Fontaine de Nîmes
Coord V. Bailly-Comte

Observatoires du service

Assurent l'acquisition
de données, leur validation
et bancarisation

MEDYCYSS
Coord C. Batiot-Guilhe

Diffusion et promotion des données et métadonnées

Communication

Collection de publications
Site web du réseau
Contenu grand public

Animateurs :
B. Arfib, M. Fournier, N. Mazzilli

Administration et développement de la base de données ; Support utilisateur

J. Fabre
O. Lobry



SNO KARST : Animation, Actions, Réalisation, Valorisation

Animation du réseau:

Continue, à l'échelle des différents GTs

2 comex (admin en distanciel)

1 workshop (scientifique + relationnel)

1 CS tous les 2 à 4 ans

Actions du réseau

Site Web et communication

BDD : Situation et évolution de la base de données

Réalisation/outils



Animation

Workshops annuels

→ Lieu d'échanges et de discussions scientifiques autour des **données**, des **méthodes** et des **outils** développés

Campagnes expérimentales et actions transverses aux équipes du réseau

- Nouvelles **méthodes et techniques instrumentales pour caractériser les flux d'infiltration et les dynamiques de recharge**, en particulier durant les « hot moments ». Sondes pour le **suivi en continu de la MON** (Matière Organique Naturelle) par fluorescence (déployées sur différents sites d'observation (Fontaine de Nîmes, MEDYCYSS, Karst de la Craie, Jurassique Karst, Karst Aquitains)).
- **Croisement et valorisation des données hydrochimiques** des différents **SOs** → impact des **pollutions atmosphériques** et du **changement climatiques** sur les **flux de carbone inorganique** (Binet et al., 2019)
- **Interactions** dans le cadre de **différentes de thèses de doctorat**
- **Production** de nombreuses **données hydrométéorologiques, hydrologiques, hydrodynamiques et hydrogéochimiques** accessibles via le **SI du SNO KARST** <https://data.oreme.org/observation/snokarst>) ou au travers du **pôle de données THEIA/OZCAR**.
 - + **Méta données** des différents sites également accessible dans **la base de données DEIMs** → **observations/sites disponibles dans eLTER** (<https://deims.org/>) sous le référencement **OZCAR-RI_SNO KARST / nom du Site**.



Site Web et communication



[ACCUEIL](#) [SITES](#) [PARTENAIRES](#) [GRAND PUBLIC](#) [PUBLICATIONS](#) [DONNÉES](#) [LOGICIELS](#) [VIE DU RÉSEAU](#) [ARCHIVES](#) 

GRAND PUBLIC

Vous êtes ici : [Accueil](#) / [Grand public](#)



QU'EST-CE QUE LE KARST ?

Le karst désigne le résultat de la **dissolution par l'eau d'une roche carbonatée** (calcaire, dolomie). Vu depuis la surface, c'est un **paysage typique** constitué de dolines, lapiaz, grottes et gouffres. Mais sous nos pieds, le karst est d'abord un **aquifère pouvant contenir des vides de grandes dimensions**. Certains de ces vides souterrains sont suffisamment grands pour que l'Homme les explore : on parle alors de réseau spéléologique. Ce réseau accessible à l'Homme ne constitue qu'une infime partie des vides existants.



Base de données OREME


CATALOGUE BASES DE DONNÉES CARTE OUTILS OSU OREME

SNO KARST (SNOKARST)



[Accueil](#) / [Bases de données](#) / SNO KARST

L'objectif du SNO KARST est d'acquérir et mettre à disposition de la communauté scientifique les données nécessaires et pertinentes pour la compréhension du fonctionnement des hydrosystèmes karstiques, depuis l'échelle du bassin versant jusqu'à celle des différents compartiments hydrologiques/hydrogéologiques. Le réseau s'appuie sur les forces d'observation et de recherche sur le karst permettant ainsi de comparer, mutualiser et unifier les approches (outils, méthodes, concepts).

[Voir le plan de gestion des données](#)

Labellisation

SNO KARST

Contact

Hervé Jourde

[Détails](#) [Métadonnées](#)

Mots-clés

ATMOSPHÈRE GEMET ENVTHES

CRUE GEMET ENVTHES AGROVOC

GÉOPHYSIQUE GEMET AGROVOC

HYDROCHIMIE

HYDRODYNAMIQUE AGROVOC

HYDROGÉOLOGIE GEMET AGROVOC

HYDROLOGIE GEMET ENVTHES AGROVOC

HYDROMÉTÉOROLOGIE GEMET AGROVOC

KARST GEMET AGROVOC

Thème(s) INSPIRE

 Géologie

 Installations de suivi environnemental

 Conditions atmosphériques

 Caractéristiques géographiques météorologiques



Carte des stations



Export des données



Graphiques



Paramètres mesurés



Base de données INSU

cnrs Services nationaux d'observation AA du CNRS-INSU [Infos sur le site INSU](#) Administration de la BDD (restreint)

Imprimer

Consultation BDD

OSU TOUS Type TOUS Sous type TOUS OK

OSU coordinateur	Type de SNO	Sous-type de SNO	Nom du SNO
Externe OSU : CNRM			MoyensMobiles
OASU			PHYTOBS
OPGC			PMA
Externe OSU: ENTROPIE			ReefTemps
Obs. Paris	AA-ANO1		Horloges
Obs. Paris	AA-ANO1		IERS_EOP-PC (International Earth Rotation et Reference Systems Service, Earth Orientation Parameter Product Center)



Base de données INSU

ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES						
		Nombre de				
Année		Publications revues rang A	Thèses doctorat, HDR	Rapports de stage	Autres articles, chap. d'ouvrage, monographies, rapports	Colloques scient. et User meetings
2020	▼	21	2	11	1	2
2019	▼	17	6	9	2	5
2018	▼	13	6	4	3	27
2017	▼	17	5	10	8	11
2016	▼	12	3	5	3	33
2015	▼	17	6	6	5	10
2014	▼	19	5	8	4	19
2013	▼	18	4	7	1	11
2012	▼	14	5	4	9	18
2011	▼	11	8	6	3	19

**Mises à jour à faire chaque année : budget et publications
(budget découpé en CDD & stages, équipement, fonctionnement, missions)**

→ Besoin de support pour ces BDD ? Stage SNO KARST récurrent ?



Réalisation/outils

<https://sokarst.org/>

- **KarstMod**

- **Plate-forme de modélisation globale de la relation pluie-niveau-débit** dans les **bassins karstiques** (Mazzilli et al., Environ Mod & Software, 2018). Le logiciel permet de **connecter de façon modulaire plusieurs réservoirs** via une **interface utilisateur intuitive**.
- intègre des **fonctions de transfert classiques** des modèles réservoirs (fonctions linéaires avec ou sans seuil) et des **fonctions** moins classiques présentant de **forts effets de non-linéarité et/ou de mémoire**, comme le modèle à **hystérésis** (Tritz et al., 2011) et le modèle à **temps caractéristique infini** (Guinot et al., 2015).
- intègre un **ensemble d'outils** permettant **d'apprécier la dynamique** des compartiments considérés dans le modèle et **d'évaluer la qualité des résultats** de modélisation.

- **Plugin PaPRIKa pour QGIS**

permet une application pas à pas des étapes de la **méthode PaPRIKa** (méthode multicritère de **cartographie de la vulnérabilité des aquifères karstiques**)
soulage l'utilisateur de certains **aspects techniques** du traitement de données,
permet une **application rapide, aisée et standardisée** de la méthode PaPRIKa,

- **KarstID**

est un logiciel facile d'utilisation dédié à l'analyse des séries chronologiques des débits à l'exutoire des systèmes karstiques, propose une typologie de fonctionnement hydrodynamique

→ Organisation de **sessions de formation** à ces **logiciels et outils** et à la **modélisation numérique dédiée à l'hydrologie karstique** (**Hidrokarst**, Malaga, 2019, 2022) dans le cadre des **conférences internationales IAH 2019, Eurokarst 2018 et 2022**



Valorisation

- > 80 articles parus (ACL), 56 chapitres d'ouvrages, 95 conférences dans congrès internationaux
- Participation à des Comités scientifiques et/ou organisation de sessions dans différents congrès internationaux (RST, IAH, Goldschmidt, Eurokarst, EGU, AGU, ...).
- 34 masters et 22 Thèses/HDR, 4 ATER et 3 Post-doc réalisent (ou ont réalisé) leur recherche en s'appuyant sur les données des différents SOs.



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Environmental Modelling & Software

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envsoft



Groundwater

Technology Spotlight/

Technology Editor / M. Gefell

A QGIS Plugin Based on the PaPRIKa Method for Karst Aquifer Vulnerability Mapping

by Chloé Ollivier¹, Yoann Lecomte², Konstantinos Chalikakis³, Naomi Mazzilli³, Charles Danquigny³, and Christophe Emblanch³

KarstMod: A modelling platform for rainfall - discharge analysis and modelling dedicated to karst systems

N. Mazzilli^{a,*}, V. Guinot^c, H. Jourde^c, N. Lecoq^b, D. Labat^d, B. Arfib^e, C. Baudement^e, C. Danquigny^a, L. Dal Soglio^a, D. Bertin^f

Impact of atmospheric pollution inputs and climate change on dissolved inorganic carbon fluxes in karst aquifers: evidences from a 36 years past monitoring of karstic watersheds.

Stéphane Binet^{1,2}, Jean Luc Probst³, Christelle Batiot-Guilhe^{4,5}, J.L. Seidel^{4,5}, Christophe Emblanch⁶, Nicolas Peyraube, Alain Mangin, Michel Bakalowicz^{4,5}, Anne Probst⁷ [Détails](#)

www.nature.com/scientificdata

SCIENTIFIC DATA

[Check for updates](#)

OPEN
DATA DESCRIPTOR

Global karst springs hydrograph dataset for research and management of the world's fastest-flowing groundwater

Tunde Olarinoye et al.^a



Valorisation

- > 80 articles parus (ACL), 56 chapitres d'ouvrages, 95 conférences dans congrès internationaux
- Participation à des Comités scientifiques et/ou organisation de sessions dans différents congrès internationaux (RST, IAH, Goldschmidt, Eurokarst, EGU, AGU, ...).
- 34 masters et 22 Thèses/HDR, 4 ATER et 3 Post-doc réalisent (ou ont réalisé) leur recherche en s'appuyant sur les données des différents SOs.

→ **Certaine maturité du réseau SNO KARST (labellisé en 2014)**

Special Section: Hydrological Observatories

Core Ideas

- SNO KARST is dedicated to the study of karst functioning.
- Hydrodynamics and geochemistry are measured at springs and in karst compartments.
- Process sampling was set up at nine sites in various climatic contexts.
- Continuous monitoring concerns timescales from 10 to >50 yr.
- New tools and findings are due to the complementarity of gathered data.

Received 30 Apr. 2018.
 Accepted 29 Aug. 2018.
 *Corresponding author
 (herve.jourde@umontpellier.fr)

H. Jourde, C. Batiot-Guilhe, J.L. Seidel, V. Guinot, M. Aliouache, P. Brunet, J.F. Boyer, J.P. Bricquet, V. Clauzon, F. Hernandez, L. Hidalgo Sanchez, M. Hery, V. Leonardi, P. Marchand, V.

SNO KARST: A French Network of Observatories for the Multidisciplinary Study of Critical Zone Processes in Karst Watersheds and Aquifers

H. Jourde,* N. Massei, N. Mazzilli, S. Binet, C. Batiot-Guilhe, D. Labat, M. Steinmann, V. Bailly-Comte, J.L. Seidel, B. Arfib, J.B. Charlier, V. Guinot, A. Jardani, M. Fournier, M. Aliouache, M. Babic, C. Bertrand, P. Brunet, J.F. Boyer, J.P. Bricquet, T. Camboulive, S.D. Carrière, H. Celle-Jeanton, K. Chalikakis, N. Chen, C. Cholet, V. Clauzon, L. Dal Soglio, C. Danquigny, C. Défargue, S. Denimal, C. Emblanch, F. Hernandez, M. Gillon, A. Gutierrez, L. Hidalgo Sanchez, M. Hery, N. Houillon, A. Johannet, J. Jouve, N. Jozja, B. Ladouche, V. Leonardi, G. Lorette, C. Loup, P. Marchand, V. de Montety, R. Muller, C. Ollivier, V. Sivelle, R. Lastennet, N. Lecoq, J. C. Maréchal, L. Perotin, J. Perrin, M.A. Petre, N. Peyraube, S. Pistre, V. Plagnes, A. Probst, J.L. Probst, R. Simler, V. Stefani, D. Valdes-Lao, S. Viseur, and X. Wang

David LABAT¹,
 Naomi MAZZILLI²,
 Bruno ARFIB³,
 Vincent BAILLY-COMTE^{4,5},
 Christelle BATIO-GUILHE⁶, Stéphane BINET⁷, Hélène CELLE⁸,
 Laurent DANNEVILLE⁹, Célestine DELBART¹⁰,
 Juliette FABRE⁶, Matthieu FOURNIER¹¹, Guillaume LORETTE¹², Nicolas MASSEI¹¹,
 Yannick MANCHE¹³, Nicolas PEYRAUBE¹⁴, Anne PROBST¹⁵,
 Marc STEINMANN⁸, Danièle VALDES¹⁶, David VIENNET¹⁷
 et Hervé JOURDE⁶

Le Service National d'Observation Karst :
 pour un suivi à long terme des aquifères karstiques face aux nouveaux extrêmes climatiques



Retour sur l'évaluation du SNO KARST par l'INSU

Points forts sur la période d'évaluation

- KARST est un **SNO scientifiquement très actif**, caractérisé par le **lien donnée-modèle solide**, revendiqué et avéré au vu de la **production scientifique**, et foisonnant par les **différentes catégories de données** acquises lors de **suivis à long terme** des volumes, compartiments et interfaces des systèmes karstiques ;
- **L'observation** s'appuie fréquemment et de façon originale sur des capteurs permettant l'acquisition de **données à haute fréquence** et l'enregistrement de la **dynamique rapide de la réponse des aquifères karstiques** ;
- Le **développement d'outils numériques** (e.g., KarstMod, PaPRIKa) constitue également une **signature originale de KARST** ;
- L'effort sur la **FAIRisation des données** est **remarquable** ;
- Il faut également souligner les **relations avec les interlocuteurs locaux qui débouchent sur de véritables applications territoriales et régionales.**



Retour sur l'évaluation du SNO KARST par l'INSU

Points forts sur la période d'évaluation

- La **politique de diffusion semble excellente**, avec plusieurs '**data papers**' et des **modèles utilisant les données acquises**, soulignant que la **fonction de SNO** de KARST est **effective et cohérente** ;
- La **synergie avec la communauté OZCAR** semble **très bonne**, incluant les **ateliers transversaux**, les **journées OZCAR** et la **participation au COMEX** permettant notamment une **reconnaissance accrue de l'expertise** et des **productions du SNO KARST**.
- La **gouvernance est complète et détaillée**, incluant un **CS**, un **pôle méthodologique/scientifique** et un **pôle diffusion/promotion** des données. Cette **gouvernance contribue certainement au fonctionnement très structuré de KARST**, incluant un **COMEX** et **différents groupes** apparemment **productifs** ;

Organigramme SNO KARST (évolution suite au dernier COMEX)

Organigramme du SNO KARST (Mai 2023)
Coordination H. Jourde, N. Mazzilli

Conseil Scientifique

M. Quintard (IMFT)
P. Keckhut (IPSL)
G. Delrieu (LTHE)
P. Renard (U. Neuchâtel)
N. Golscheider (KIT)
J. de Waele (U. Bologna)

échanges
bi-annuels
sur la stratégie
du réseau

Comité exécutif

coordonnateurs des 9 sites
+
membres consultatifs :
J. Fabre
O. Lobry
2 réunions / an

participation
aux
instances
de l'IR OZCAR

IR OZCAR

Représentants SNO KARST :
dans le comité exécutif

d'OZCAR :
H. Jourde (suppl. N. Mazzilli),
réunions mensuelles

administre
le réseau

implication dans
les thèmes transverses
de l'IR OZCAR

Applications méthodologiques et scientifiques

Production d'outils
Mise au point de méthodologies communes
d'acquisition ou traitement de données
Valorisation collective des observations

Traçage naturel

Animateurs :
C. Delbart, C. Batiot-Guilhe,
V. Bailly-Comte

Signatures hydrologiques et physico-chimiques

Animateurs :
J.B. Charlier, N. Mazzilli, B. Arfib

Traçage artificiel

Animateurs :
V. Hakoun, V. Léonardi

Modélisation Pluie-Niveau-Débit

Animateurs :
N. Mazzilli, V. Sivelles, H. Jourde

Karst de la Craie
Coord M. Fournier

Jurassic Karst
Coord M. Steinmann

Val d'Orléans
Coord C. Delbart

Observatoires du service

Assurent l'acquisition
de données, leur validation
et bancarisation

Port Miou
Coord B. Arfib

Karsts Aquitains
Coord N. Peyraube

Fontaine de Vaucluse
Coord N. Mazzilli

Baget
Coord D. Labat

Fontaine de Nîmes
Coord V. Bailly-Comte

MEDYCYSS

Coord C. Batiot-Guilhe

Diffusion et promotion des données et métadonnées

Communication

Collection de publications
Site web du réseau
Contenu grand public

Administration et développement de la base de données ; Support utilisateur

J. Fabre
O. Lobry

Animateurs :
B. Arfib, M. Fournier, N. Mazzilli

Retour sur l'évaluation du SNO KARST par l'INSU

Avis motivé sur la labélisation – recommandations

- L'adéquation des **moyens alloués avec le fonctionnement du SNO** semble adéquat, bien que l'implication des EC/C dans les missions du réseau est significative.
- Une **attention particulière** pourrait être donnée à la **maîtrise de la quantité des observations et des analyses conduites en fonction des moyens que le SNO pourra dégager**. Un **plan de communication à moyen terme vers les acteurs de la société et du territoire** pourrait s'appuyer sur **une stratégie partenariale avec les acteurs du territoire**. Par ailleurs, les moyens étant contraints, KARST devra probablement faire des **choix prioritaires** et veiller à ce que les **nouveaux développements envisagés** ne deviennent **pas trop importants par rapport aux moyens humains impliqués**. Finalement, le **lien avec les dispositifs européens** pourrait être davantage explicité car **KARST possède des atouts incontestables**.
- En conclusion, la **Commission Spécialisée SIC** est favorable au renouvellement de la labellisation du SNO KARST avec le maintien du soutien de base actuel.



11^e Workshop SNO-KARST

Causses du Quercy, Gramat

30 Mai - 1^{er} Juin 2023

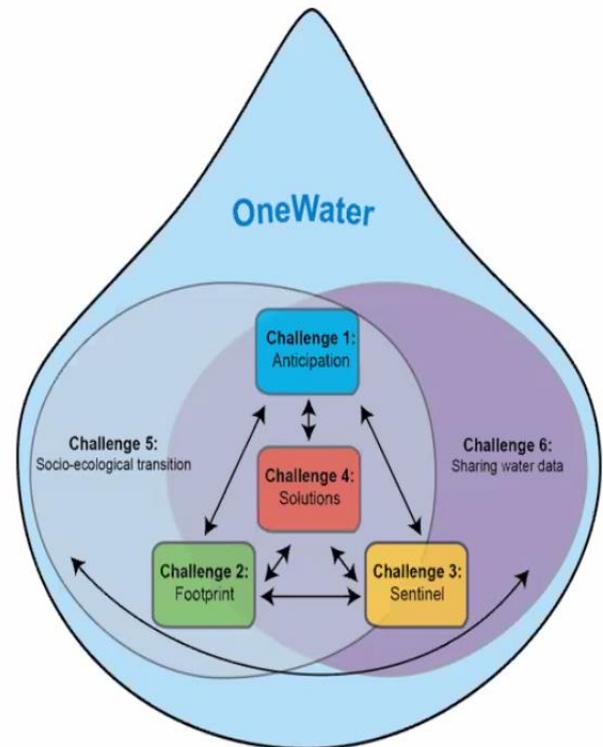


- **Actualités : Le SNO KARST dans le cadre de la construction nationale et européenne des infrastructures de recherche et d'Observation.**
 - e-LTER et sites
 - Projet Structurant : One Water
- **Actions en cours à l'échelle nationale dans le cadre de l'IR OZCAR**
- **Animation/ Actions / Réalisations /Valorisation (+ retour sur l'évaluation) du SNO KARST**
- **Projets et opportunité**
 - Stages SNO KARST
 - Jouvence/Achat matériel
 - Projets fédérateurs, perspectives CNAP/SCOA (élections)



6 défis scientifiques

1. **Anticiper** les impacts du changement global sur les ressources et les milieux naturels
2. Considérer l'**empreinte** EAU des activités humaines
3. Développer l'Eau comme **Sentinelle** de la Santé de l'Environnement et des sociétés humaines
4. Proposer des **solutions**, accroître l'adaptabilité et la résilience des socio-écosystèmes aux défis Eaux
5. (transverse): Accompagner la **transition** vers une nouvelle gouvernance des ressources et une société plus sobre, vertueuse et résiliente
6. (transverse): Alimenter la prise de décision en partageant les **données** Eaux produites par tous





Projets Nationaux Structurants



6 défis scientifiques



Programme France 2030

PEPR OneWater

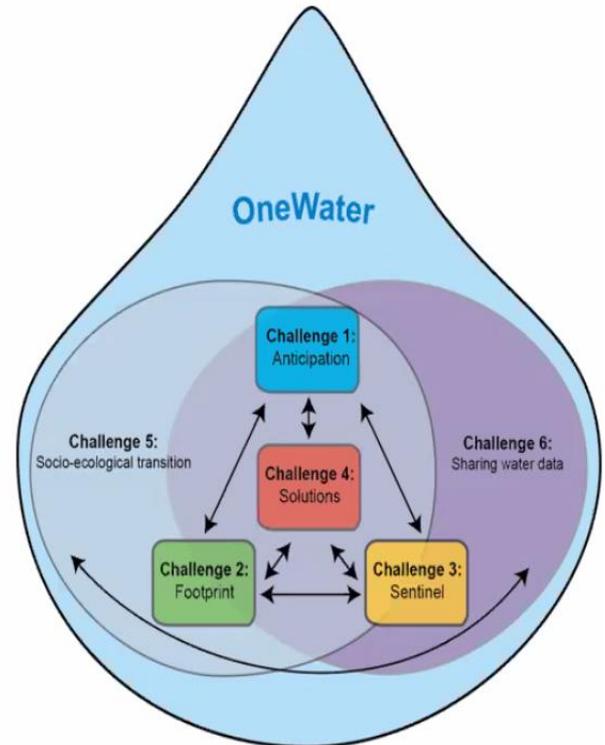
Appel à projets

« OneWater - Eau bien commun »

Mai 2023

Liste des projets proposés au financement

Acronyme & titre du projet	Responsable du projet	Etablissement coordinateur
ALIQUOT Acides nucléiques, molécules sentinelles des écosystèmes aquatiques continentaux	Mr Tristan Lefebure	Université Claude Bernard Lyon 1
DEESAC Durabilité et exploitabilité des eaux souterraines des aquifères captifs ou sous couverture	Mme Christelle Marlin	Université Paris Saclay
K3 Impact des changements globaux sur la ressource en eau des socio-hydrosystèmes karstiques : Vulnérabilité, Sensibilité et Gestion	Mme Véronique Léonardi	Université de Montpellier



→ différents sites du SNO KARST



11^e Workshop SNO-KARST

Causes du Quercy, Gramat

30 Mai - 1^{er} Juin 2023



Mercredi 31/05

9h30-13h00 : Présentations jeunes chercheurs du réseau

(10 min de présentation, 10 min de questions)

Lucile Justy (Master Eau Ressource Univ. Montpellier) : Le suivi haute fréquence des composés organiques dans les eaux par mesures optiques in-situ

Lucas Jurain (Master Eau Ressource Univ. Montpellier) : Simulation stochastique de réseaux de conduits karstiques, application à l'hydrosystème du Durzon.

Augustin Gouy (Doctorant BRGM/UL/ANDRA) : Simulation de réseaux karstiques discrets : application aux calcaires du Barrois

Lucie Noguera (Doctorante Parc du Quercy/ I2M/GCE) : Etude du fonctionnement hydrodynamique des sources et des interactions karst/rivière dans la vallée du Célé.

Pause Café 10h50-11h10

Aurélié Bourra (Doctorante HSM): Modélisation inverse des écoulements en zone de faille en milieu carbonaté considérant l'incertitude paramétrique et prédictive

Lise Durand (Doctorante BRGM/GM) : Fonctionnement hydrogéologique et modélisation des aquifères karstiques sous contraintes de données géomorphologiques, géophysiques et géochimiques

Leila Serene (Doctorante HSM/EMMAH): : Utilisation de la fluorescence de la matière organique comme traceur naturel du temps de transit. Application à la zone non saturée du système karstique de Fontaine de Vaucluse.

Hugo Pellet (Doctorant CEREGE): Estimation de la perméabilité globale du massif carbonaté autour d'une grotte ornée en surpression (Grotte Cosquer, Marseille).

Mohamed Aliouache (Post-Doctorant HSM) Traçage et modélisation du transport de solutés dans le conduit terminal d'un hydrosystème karstique (Source du Lez, France)

Pause Déjeuner 12h45-14h15



11^e Workshop SNO-KARST

Causses du Quercy, Gramat

30 Mai - 1^{er} Juin 2023



Mercredi 31/05

14h15-15h30 : Actions aux échelles locales et régionales, développements instrumentaux.

Pierre Marchet/ Stéphane Binet (Agence de l'Eau Adour /Garonne): Stratégie de connaissance et de prospective « eau souterraine » du bassin Adour-Garonne – Spécificité des territoires karstiques.

Guillaume Lorette () L'utilisation des isotopes des nitrates en milieu karstique sur la base des résultats obtenus sur les sources du Toulon et du Quercy

Fabien Naessens (I2 M/GCE)Mesures du CO2 et du Radon dans l'air et l'eau.

Alexandre Zappelli Point d'information sur les actions de formation du réseau de métiers CNRS "Milieux souterrains et Karstiques"

Pause Café 15h30-16h00

16h00- 18h15 : Atelier prospectives « Actions, Animations, Evènements » de notre réseau

→ Quelles perspectives collectives pour le SNO KARST ? Que faut-il Cesser, Continuer, Créer ?

Diner Terroir 19h30

Repas de Gala du SNO KARST



11^e Workshop SNO-KARST

Causses du Quercy, Gramat

30 Mai - 1^{er} Juin 2023



Judi 01/06

9h-11h : Applications méthodologiques et scientifiques mises en œuvre dans le cadre du réseau SNO KARST et des différents Groupes de Travail (GTs) , 20 min par GT

Restructuration/refonte des différents GTs N. Mazzilli, H. Jourde

Résultats préliminaires stages SNO KARST 2023 (non présentés le 31/05)

*Quelles raisons pour la refonte du **GT Analyse du signal** : Quelle pertinence des outils classiques, dans quelle optique ?*

Traitement du signal à intégrer dans la chaîne de modélisation ? D. Labat, N. Massei

Nouvelles méthodologies /outils pour répondre aux problématiques du réseau et accroître la valorisation des observations :

Actions proposées par les différents GTs du SNO KARST :

GT Traçage naturel C. Delbart, C. Batiot-Guilhe, V Bailly-Comte

GT Traçage artificiels V. Hakoun, V. Léonardi D. Labat,

GT Signatures hydrologiques et physico-chimiques JB. Charlier, N. Mazzilli, B. Arfib,

GT Modélisation Pluie-Niveau-Débit N. Mazzilli, V. Sivelle, H. Jourde

Pause Café 11h00-11h30

11h-12h30 Réflexion sur la collaboration scientifique au sein du réseau : opportunité et non obligation – Quelles actions des GTs en fonction des objectifs recherche. Animation D. Labat/ H. Jourde (réunion spécifique pour resp. de sites et permanents du réseau)

Pause Déjeuner / Départ 13h