

# L'interopérabilité sémantique dans l'infrastructure de recherche Data Terra et les pôles de données

*Jean-Christophe Desconnets (IRD, ESPACE-DEV)  
Direction Technique Data Terra*



# Préambule

Travaux réalisés par des différents groupes et projets

- GT inter-pôles : Catalogue, vocabulaires
- Projet européen PHIDIAS
- Post doctorant de la Mission pour la Science Ouverte de l'IRD
- Prestation Geomatys et SnapPlanet (CNES, Data Terra)

# Plan

- Enjeux de l'interopérabilité sémantique dans Data Terra
- Illustration de l'approche utilisée
- L'existant dans les pôles
- Premières recommandations et pistes de travail
- Orientations et questions (encore) ouvertes

# Intéropérabilité sémantique

**Associer une signification aux données, les positionner dans un domaine de connaissance**

inclut le développement de vocabulaires et de schémas pour décrire les données et les liens entre les données

décrire les données avec des métadonnées  
les annoter avec des vocabulaires formalisés et partagés

**Quels schéma de métadonnées, quels vocabulaires utiliser ?**

# Les pistes pour mettre en oeuvre l'interopérabilité sémantique

## Les principes FAIR comme guide

1. Les (méta)données doivent utiliser un langage de représentation des connaissances formel, accessible, commun et ayant un vaste champ d'application  
⇒ Interopérabilité syntaxique
2. Les (méta)données doivent utiliser des vocabulaires qui suivent les principes FAIR
3. Les (méta)données doivent inclure des références vers d'autres (méta)données  
⇒ Interopérabilité sémantique

# Accès aux données pour relever les défis aux interfaces des pôles

Extraits du document du GT Science Data Terra, octobre 2020 :



“Les **verrous des défis prioritaires aux interfaces des pôles** thématiques ont permis d’identifier des besoins communs tant pour la mise à disposition de données qu’à la **capacité de combiner des données de différentes sources** (satellites, in situ, modélisation, simulation) et de différentes échelles. “



**Défi : une climatologie de référence du milieu côtier Français**

**Verrous : Besoin d’accéder** à une combinaison de l’ensemble des **données acquises à l’interface continent-océan** (in situ, satellite) ;



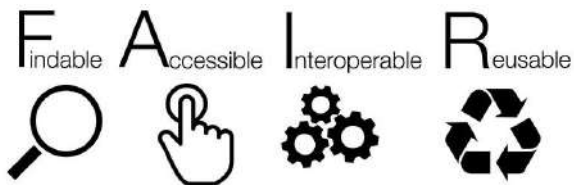
**Défi : Observation et modélisation des impacts des changements globaux**

**Verrous:** Pouvoir **accéder** à l’ensemble des données (non seulement celles produites par les labos et les SNOs, mais aussi par les gestionnaires) sur un continuum donné pour favoriser l’approche intégrée ; besoin d’outils pour compiler, **mettre à disposition, combiner observation in situ, satellites, modèles** ;

# Besoins Data Terra et des pôles de données



- **Découverte des données, des services et des traitements qui traversent les compartiments du système Terre**
- **Vue de l'ensemble** des données et services pour qu'ils puissent être interrogés et exploités de manière **interopérable**



# Principes retenus pour la découverte et l'accès



- **Fédération des catalogues** sur la base d'un modèle de **métadonnées** commun **sémantiquement riche**



- **2 Steps-Search**



- **Mises en correspondances** (sémantiques) entre jeux de données opérées grâce à une **standardisation** et un **alignement** des **vocabulaires** disciplinaires



- Définition d'un **contrat d'interopérabilité** avec les **pôles**



Illustration de l'approche utilisée : découvrir les données en naviguant dans les compartiments de la Terre, les capteurs et les propriétés observées

# Le portail de découverte et d'accès des données Data Terra (PoC)



Un climatologue veut réaliser des réanalyses des données climatiques. Il cherche des données de précipitations *in-situ* en Afrique subsaharienne

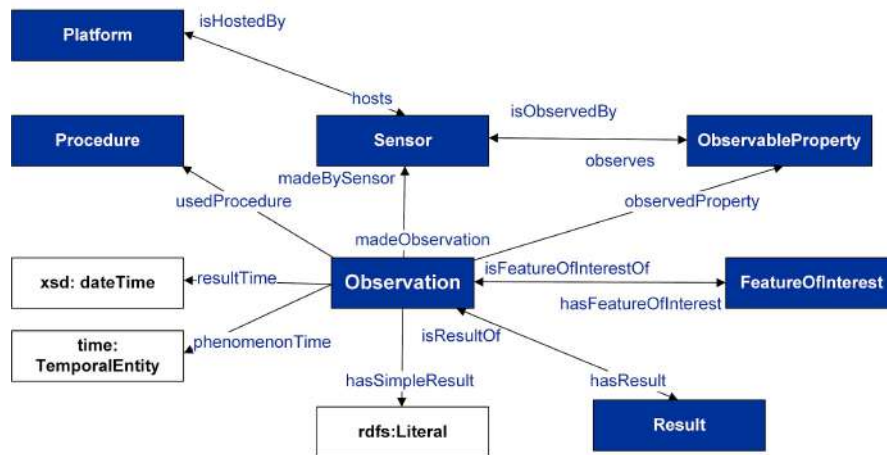
- 1 - Il interroge le catalogue ou
- 2 - il part à la découverte des données**

<https://dataterra.geomatys.com/>

A screenshot of the Data Terra website. The top section features a satellite map of a coastal area with the 'DATA TERRA' logo in the top left and 'HOME ABOUT' links in the top right. A search button labeled 'Find Data on the Map' is overlaid on the map. Below the map, a heading reads 'Browse concepts associated to DataTerra and find associated data'. Underneath, there are three columns: 'Disciplines' (Atmosphere, Cryosphere, Land Surface, Ocean), 'Variables' (Meteorological Variables, Biogeochemical variables), and 'Sensors' (In-Situ Sensors, Environmental models, Earth Remote Sensing Instruments).

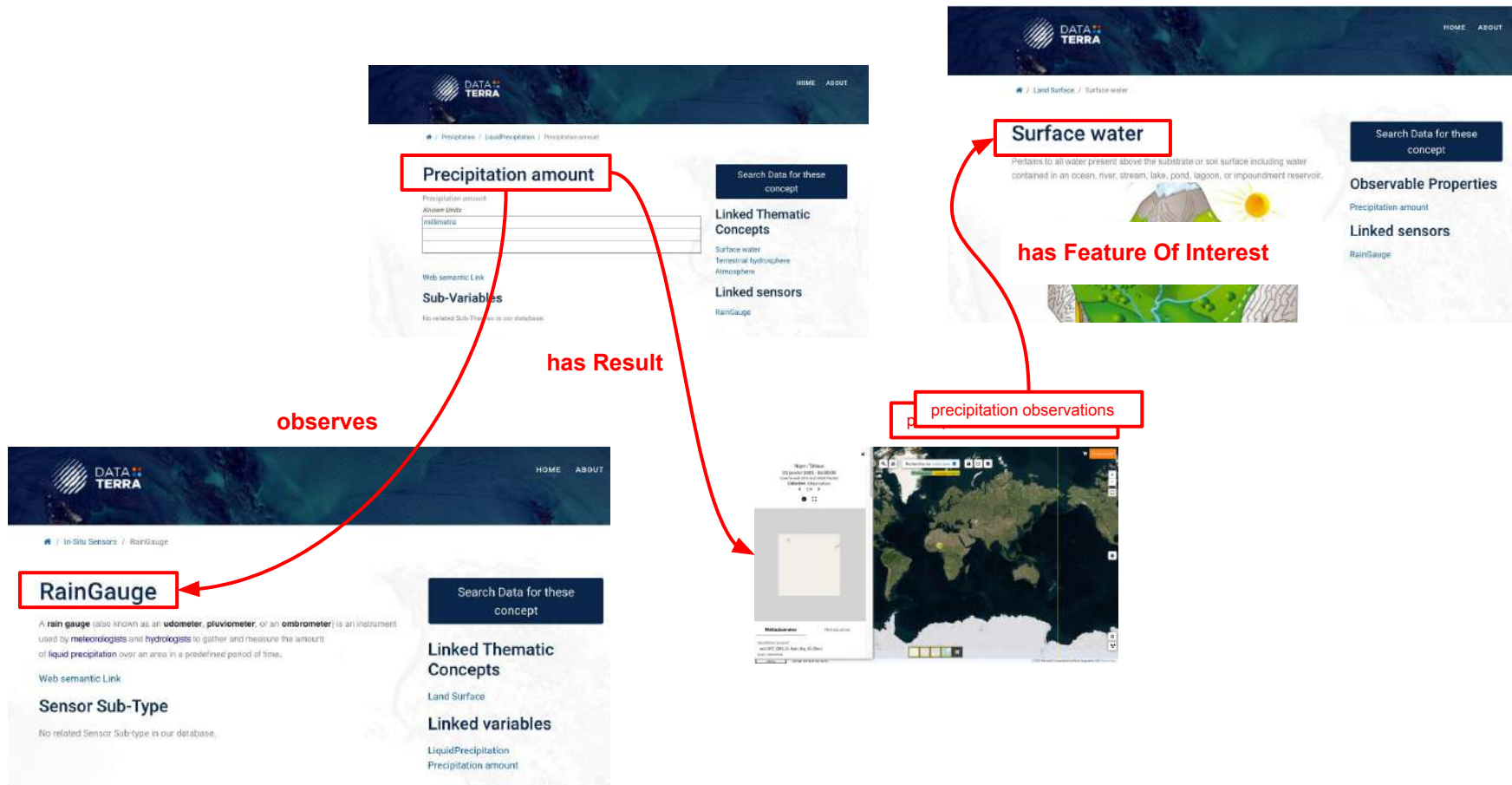
# Sous le capot : un modèle de métadonnées centré utilisateur pour lier les données aux interfaces des pôles

- Annoter les données avec les concepts clés de l'ontologie SOSA
- Enrichir ces concepts avec les vocabulaires disciplinaires
- Exploiter les alignements entre termes pour naviguer sur les concepts aux interfaces des compartiments

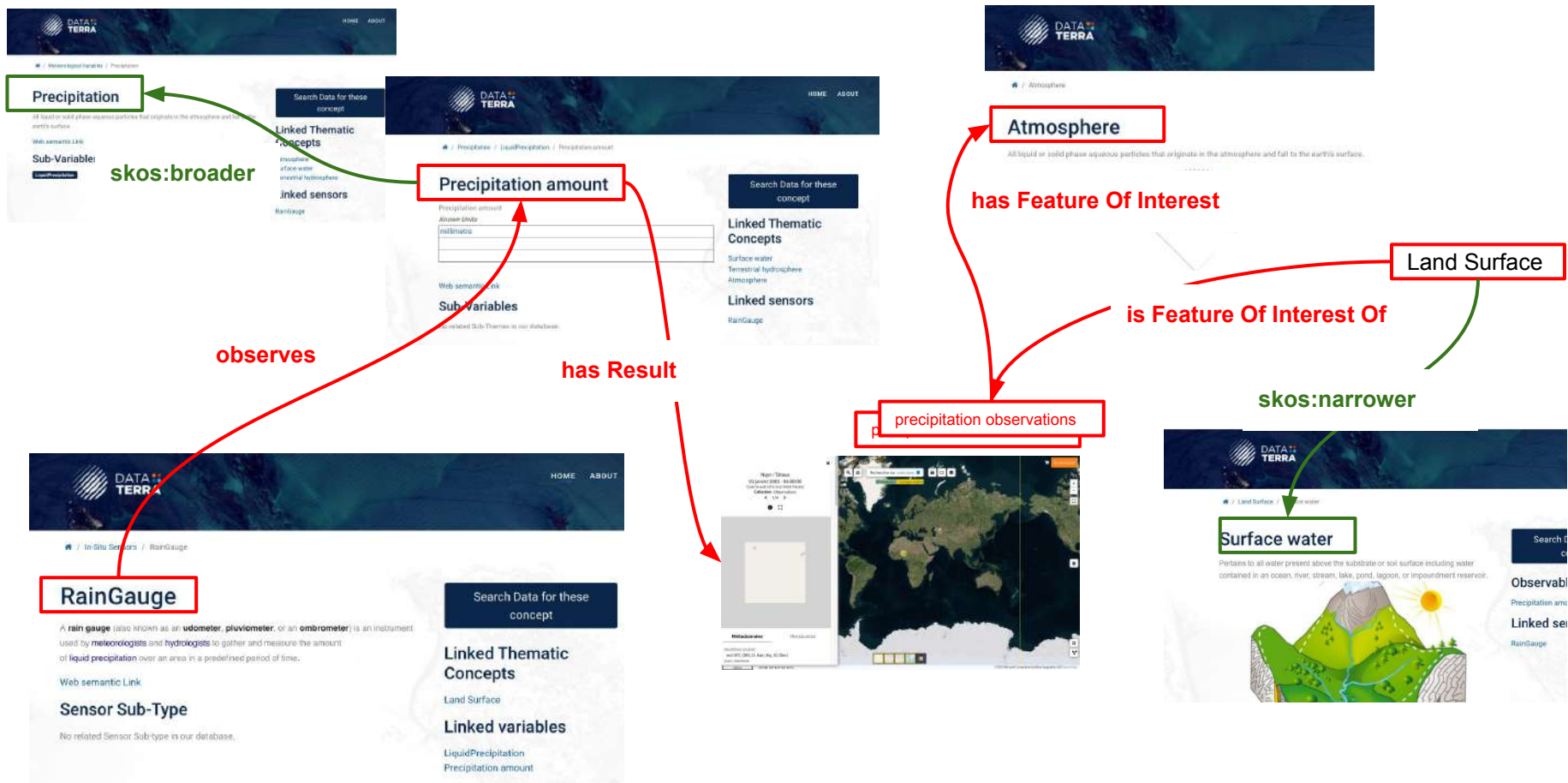


**Ontologie SOSA** : Sensor, Observation, Sample, and Actuator

# Sous le capot : un modèle métadonnées de centré utilisateur...



# ... enrichi par les vocabulaires disciplinaires



Etat des lieux dans les pôles

# Etat des lieux des services interopérables des pôles, PNDB, CLIMERI

- Réunions organisées mi 2020 : CLIMERI, PNDB, AERIS, ICARE, ODATIS, DINAMIS, THEIA, Formater

## **But**

- 1 - Avoir une vision du niveau d'interopérabilité des catalogues des pôles et IR,
  - inventaire des thésaurus, leur utilisation dans les catalogues, standardisation et API d'accès
  - identifier les hétérogénéités des catalogues pour identifier les travaux de transformation
- 2 - Collecter des métadonnées et données échantillons pour valider le modèle pivot

## **Inventaire et Synthèse sous le prisme des principes FAIR**

→ avoir les éléments qualitatifs pour analyser, prioriser les actions de fairisation des métadonnées et des vocabulaires

# Inventaire et synthèse

Sur :

- Format de données
- Modèle de métadonnées
- API d'accès aux données et métadonnées

→ **Vocabulaires contrôlés et thésaurus**

- Organisation des données

**Etat des lieux des pôles sur les données, services, métadonnées et thésaurus :**

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/10s\\_uTinEtICxAl3s0Gf87xfhgeTs6ca594EUoCbd3z8/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/10s_uTinEtICxAl3s0Gf87xfhgeTs6ca594EUoCbd3z8/edit?usp=sharing)



# Les vocabulaires disciplinaires utilisés (1/2)

	Type	Odatis	Aeris	Theia	Ozcar	Formater	Climeri	PNDB
<b>Vocabulaires propres aux pôles</b>								
odatis_variables	liste							
odatis_centre_donnees	liste							
odatis_type_jeux_donnee	liste							
odatis_thematiques	liste							
ozcar-TheiaThesaurus	thésaurus							
Thesaurus de Form@ter	thésaurus							
Variable CMIP6	liste							

	Utilisation
--	-------------

# Les vocabulaires disciplinaires utilisés (2/2)

	Type	Odatis	Aeris	Theia	Ozcar	Formater	Climeri	PNDB
<b>Vocabulaires de référence</b>								
WORMS	thésaurus							
TaxRef	taxonomie							
SND-P01 (Voc général)	thésaurus							
SDN-P02 (Decouverte)	thésaurus							
SDN-P07 (mapping SDN/Convention_CF)	thésaurus							
EOV	liste							
Référentiels SANDRE	thésaurus							
GCMD-Instruments	thésaurus							
GCMD-Locations	thésaurus							
GCMD-Platforms	thésaurus							
GCMD-Science Keywords	thésaurus							
INSPIRE Themes	thésaurus							
EBVs	liste							
CF_Convention (names)	liste							

# (Essai d') évaluation de la maturité FAIR des pôles

Travail préliminaire à utiliser comme une synthèse et une analyse de cet existant

Sur :

- FAIRness des vocabulaires des pôles
- FAIRness des vocabulaires des communautés
- FAIRness des métadonnées des pôles
- FAIRnessdes données des pôles

	Conforme	
	Non conforme ou à confirmer	
	information manquante	
F3. Metadata ..	Pas forcément pertinent pour cette ressource	
<b>Essential</b>	Traitement prioritaire	
<b>Important</b>	Traitement secondaire	

**Niveau de fairisation des données, métadonnées et thésaurus des pôles - Etat d'avancement:**

<https://drive.google.com/file/d/1SUyEOUnl31PvfIVMw2NHSNBZ3IcQaX4P/view?usp=sharing>

g

# Maturité FAIR des vocabulaires

Il est essentiel de connaître la maturité FAIR pour évaluer notre capacité d'annoter nos métadonnées avec ces vocabulaires et produire des métadonnées FAIR

FAIR PRINCIPLES	Priority	Odatis	Aeris	Théia Spatial	Theia Ozcar	Formater	Climeri	PNDB
<b>Findable</b>								
F1. Terminology are assigned a globally unique and persistent	Essential							
F2. Terminology are described with rich metadata (defined by R1 below)	Essential							
F3. Terminology clearly and explicitly include the identifier of the data they		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
F4. Terminology are registered or indexed in a searchable resource	Essential							
<b>Accessible</b>								
A1. Terminology retrievable by their identifier using a standardised	Essential							
A1.1 The protocol is open, free, and universally implementable	Essential							
A1.2 The protocol allows for an authentication and authorisation		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
A2. Metadata are accessible, even when the data are no longer available		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Interoperable</b>								
I1. Terminology use a formal, accessible, shared, and broadly	Important							
I2. Terminology use vocabularies that follow FAIR principles		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
I3. Terminology include qualified references to other (meta)data	Important							



# Des usages plus ou moins maîtrisés des vocabulaires au sein des catalogues

FAIR PRINCIPLES	Priority	Odatis	Aeris	Théia Spatial	Theia Ozcar	Formater	Climeri	PNDB
<b>Findable</b>								
F1. Metadata are assigned a globally unique and persistent identifier	Essential							
F2. Metadata are described with rich metadata (defined by R1 below)	Essential							
F3. Metadata clearly and explicitly include the identifier of the data they describe	Essential							
F4. Metadata are registered or indexed in a searchable resource	Essential							
<b>Accessible</b>								
A1. Metadata are retrievable by their identifier using a standardised communications protocol	Essential							
A1.1 The protocol is open, free, and universally implementable	Essential							
A1.2 The protocol allows for an authentication and authorisation procedure, where necessary		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
A2. Metadata are accessible, even when the data are no longer available	Essential	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Interoperable</b>								
I1. Metadata use a formal, accessible, shared, and broadly applicable language for knowledge	Important							
I2. Metadata use vocabularies that follow FAIR principles	Important							
I3. Metadata include qualified references to other Metadata	Important							

Premières recommandations et pistes de travail

# Trois pistes pour avancer

1. Créer, structurer et enrichir les vocabulaires existants en lien avec les enjeux de découverte et d'accéder aux données Data Terra
2. Améliorer la Fairisation des vocabulaires
3. Améliorer l'utilisation des vocabulaires dans les métadonnées des catalogues de données



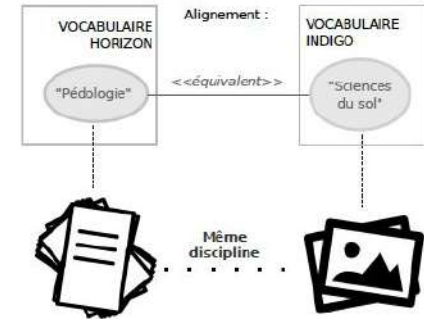
# Rendre les vocabulaires standards et accessibles

Imposer un vocabulaire standard existant est difficilement envisageable

Chaque discipline a adapté son vocabulaire à ses besoins

Ces vocabulaires doivent être **accessibles** dans des **formats standards** pour être **traités et interprétés automatiquement**

- ~~o Solution 1 : imposer un vocabulaire commun~~
- o Solution 2 : aligner les vocabulaires

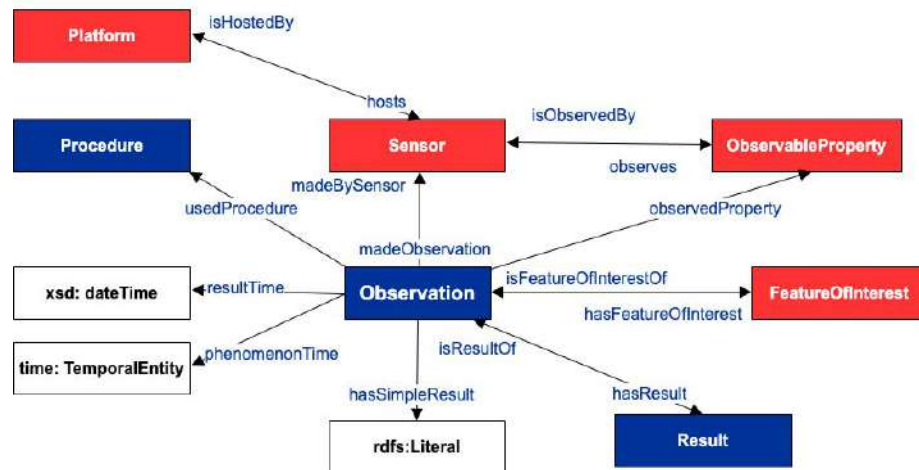


# Sur les bonnes pratiques de création des terminologies

1 - Utiliser les **thésaurus** disciplinaires **existants** et de référence

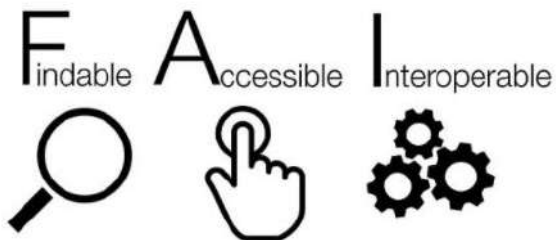
2 - Contribuer si possible à les enrichir - **éviter** le plus possible de produire des **thésaurus "locaux"**

3 - Les **enrichir** par des **alignements** et des **nouveaux concepts** en les organisant autour de la vision d'observation : **Variables, Plateforme-capteur, Objet d'étudié**



# Rendre les terminologies FAIR

Notamment sur



Les formaliser (volet scientifique)  
Les maintenir et les faire évoluer (scientifique)  
Les aligner (scientifique et technique)  
Les préserver (technique)  
Les partager et les exposer (technique)

Quels sont les outils qui peuvent nous aider dans ces activités ?

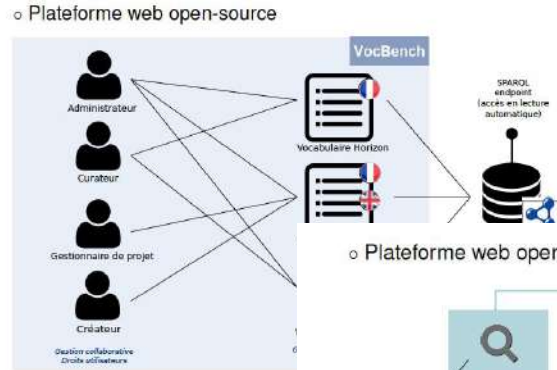
# Quels outils pour les pôles de données ?

**Le besoin** : plateforme assurant la gestion, la consultation et l'exposition interopérable des vocabulaires disciplinaires

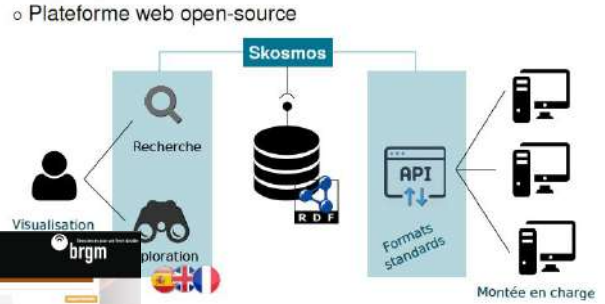
# Quels outils pour les pôles de données ?

## Des outils sur étagère

**Voc Bench** : Plateforme open source multilingue pour la gestion collaborative d'ontologies en OWL, de thésaurus en SKOS et plus généralement



**Skosmos** : Outil open source permettant de naviguer et de publier des ressources en SKOS sur le web. Il propose une API REST pour accéder aux référentiels, d'ensembles de données en RDF.



Outil de gestion des registres du BRGM

Registre: Paramètres chimiques et hydrobiologiques

Contenu

Nom	Abbréviation	Description	Type	Statut
E4-D-T	1140		Concept	
E4-D	1141		Concept	
E4-DB	1142		Concept	
E4-MCDS	1150		Concept	
E4-MCDS	1151		Concept	
Alumine	1480		Concept	
Alcane (hydrocarbure)	1481		Concept	
Alcane (non saturé)	1482		Concept	
Alcane saturé	1483		Concept	
Alcane (aromatique)	1484		Concept	
Alcane (aliphatique)	1485		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1486		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1487		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1488		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1489		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1490		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1491		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1492		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1493		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1494		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1495		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1496		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1497		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1498		Concept	
Alcane (cycloaliphatique)	1499		Concept	

**UKGovLD Registry** : outil gestion et d'exposition de registres de données liées ont pour fonctionnalités principal la création, la maintenance et l'évolution des listes de codes de leurs identifiants (URI).

ion et généricité du rendu et de l'organisation des  
u standard SKOS

# Quels outils pour les pôles de données ?

## Une service terminologique pluri disciplinaire : LOTERRRE



CNRS | INIST

Français

### Présentation

Loterre (Linked open terminology resources) est une plateforme d'exposition et de partage de terminologies scientifiques multidisciplinaires et multilingues, conforme aux standards du web des données ouvertes et liées (LOD) ainsi qu'aux principes FAIR.

S'appuyant sur une base de triplets dotée d'un outil de consultation et interrogeable via une interface SPARQL et une API, Loterre permet également de télécharger les terminologies, sous plusieurs formats.

Loterre est ouvert aux partenaires de l'Inist qui souhaitent exposer et partager leurs propres terminologies.

En savoir plus sur Loterre...

### Recherche rapide dans les ressources

Entrez un terme

### Actualités via Twitter

Loterre Networked  
@OntoCommons  
@OntoCommons is going to collect and analyse requirements from an initial group of 11 selected demonstration cases concerning #datainteroperability and #ontology use.  
Discover more about the #demonstrators



CNRS | INIST

Vocabulaire des sciences de la Terre

Langue des données : français

Chercher

Accueil / Explorer / Naviguer / Vocabulaires / Vocabulaire des sciences de la Terre

Aide | English | español

Liste | Vocabulaire | Groupes

A B C D E E F G H I  
J K L M N O P Q R S T U  
V W X Y Z

za → zave aa  
zablen  
zafg  
zard  
zbaque → nomogramme  
zberfoyle  
zbermatlyte  
zbergybwyth Grls  
zbes  
zblation  
zblonsance  
zbrasil  
zbrasion  
zbsarokite  
zbsorption  
zbsorption atomique  
zbsorption d'ondes  
zbsorption onde → absorption d'ondes  
zbrukmalto → britholite  
zbysses → relief du fond  
zC → actinium  
zAcadian  
zAcadémie des Sciences  
zAcanthodina  
zacanlyte  
zAcanthodes  
zAcanthodini → Acanthodii  
zAcanthodii  
zAcanthopores  
zaccroutation d'images  
zaccroutation image → accroutation d'images  
zaccident nucléaire Chernobyl → accident nucléaire de Chernobyl

### Description du vocabulaire

TITRE	Vocabulaire des sciences de la Terre
DESCRIPTION	Vocabulaire contrôlé "Sciences de la Terre" utilisé pour l'indexation des références bibliographiques de la base de données PASCAL (1972 à 2015, <a href="http://pascal-francis.inist.fr/">http://pascal-francis.inist.fr/</a> ). Cette ressource comprend 10622 entrées regroupées en 60 collections. Le vocabulaire est téléchargeable sous différents formats de fichier : RDF/SKOS/XML, PDF ou CSV.
LANGUE	<a href="http://lexvo.org/id/160639-3/eng">http://lexvo.org/id/160639-3/eng</a> <a href="http://lexvo.org/id/160639-3/fr">http://lexvo.org/id/160639-3/fr</a> <a href="http://lexvo.org/id/160639-3/spa">http://lexvo.org/id/160639-3/spa</a>
VERSION	1.1
NOM D'ATTRIBUTION	Institut de l'information scientifique et technique (Inist) - CNRS/UPS76
CC-ATTRIBUTIONURL	<a href="http://www.inist.fr">http://www.inist.fr</a>
LICENCE	<a href="http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>
DATE DE CRÉATION	samedi 1 janvier 1972 00:00:00
IDENTIFIANT	<a href="https://dx.doi.org/10.13140/lotr.7743">https://dx.doi.org/10.13140/lotr.7743</a>
DATE DE DERNIÈRE MODIFICATION	mardi 2 juin 2020 00:00:00
TYPE D'ENTRÉE	<a href="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#ConceptScheme">http://www.w3.org/2004/02/skos/core#ConceptScheme</a>
SKOSMOS.SHORTNAME	Sciences de la Terre



### Explorer

Consultez et interrogez les terminologies de Loterre



### Gérer

Téléchargez une terminologie de Loterre, testez et transformez vos fichiers



### Découvrir

Documenter-vous sur Loterre, découvrez des outils du web des données liées

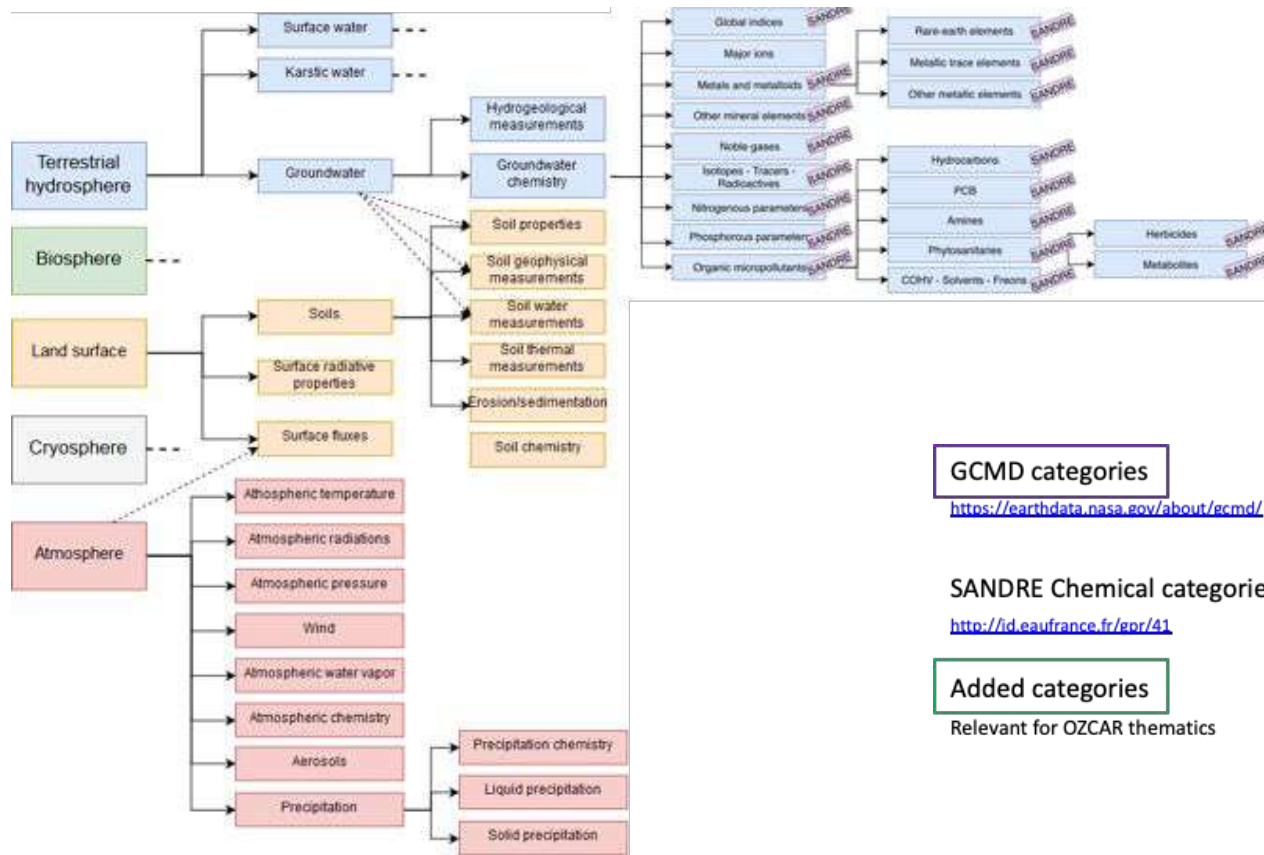


### Participer

Donnez votre avis et proposez votre terminologie

# Exemple de mise en place: IR OZCAR-THEIA (1/3)

sur l'enrichissement de thésaurus existants pour répondre aux besoins d'annotation d'une communauté



## GCMD categories

<https://earthdata.nasa.gov/about/gcmd/>

## SANDRE Chemical categories

<http://id.eaufrance.fr/gpr/41>

## Added categories

Relevant for OZCAR thematics

# Exemple de mise en place: IR OZCAR-THEIA (2/3)

Sur la fairisation des vocabulaires : le service de thésaurus OZCAR-THEIA

**Skosmos** Vocabulaires À propos Vos commentaires Aide | In English

## OZCAR-Theia thesaurus

Langue des données: anglais +  x

Liste **Hiérarchie** Groupes

A B C D E F G H I K L M N O P  
R S T U V W Y Z 0-9

Absolute humidity  
Absorbance at 254nm  
Absorbance at 280nm  
Acclonifen  
Actinothermal index  
Actual evapotranspiration  
Aerosols  
Aerosols chemistry  
Aerosols radioactive isotope  
Aerosols size distribution  
Air pressure  
Air temperature  
Albedo  
Alkalinity  
Aluminium (Al)  
Ametryn  
Amines (groundwater)  
Amines (karstic water)  
Amines (soil)  
Amines (surface water)  
Amino acid G  
Aminotriazole  
Ammonium  
AMPA  
Animals  
Antimony (Sb)  
Apparent diffusion coefficient  
Argon (Ar)  
Arsenic (As)  
Atmosphere  
Atmospheric chemistry  
Atmospheric pressure  
Atmospheric radiation  
Atmospheric temperature  
Atmospheric water vapor  
Atrazine

### Description du vocabulaire

**TITRE**  
OZCAR-Theia thesaurus  
OZCAR - Theia in-situ thesaurus

**DESCRIPTION**  
Thesaurus of the Theia in-situ information system

**TYPE**  
<http://www.w3.org/2004/02/skos/core#ConceptScheme>

**SKOSMOS:SHORTNAME**  
ozcar-theia thesaurus

**URI**  
<https://w3id.org/ozcar-theia/ozcarTheiaThesaurus>

**Nombre d'entrées par type**

Type	Nombre
Concept	414
Collection	4

**Nombre de termes par langue**

Langue	Termes préférentiels	Termes synonymes	Termes cachés
anglais	414	0	0



# Exemple de mise en place: IR OZCAR-THEIA (1/3)

Sur les bonnes pratiques de catalogage : Il ne suffit pas d'avoir des vocabulaires FAIR, pour que les métadonnées le soient...

```
},
"gcadKeywords": [
  {
    "category": "EARTH SCIENCE",
    "topic": "TERRESTRIAL HYDROSPHERE",
    "term": "SURFACE WATER",
    "variableLevel1": "SURFACE WATER CHEMISTRY",
    "variableLevel2": null,
    "variableLevel3": null,
    "uuid": null
  },
  {
    "category": "EARTH SCIENCE",
    "topic": "TERRESTRIAL HYDROSPHERE",
    "term": "WATER QUALITY/WATER CHEMISTRY",
    "variableLevel1": null,
    "variableLevel2": null,
    "variableLevel3": null,
    "uuid": null
  }
],
"theiaCategories": [
  "https://w3id.org/ozcar-theia/surfaceWaterMajorIons"
],
"theiaVariable": {
  "uri": "https://w3id.org/ozcar-theia/variables/calciumCa",
  "prefLabel": {
    "lang": "en",
    "text": "Calcium (Ca)"
  }
}
```

The screenshot shows the Skosmos interface for the OZCAR-Theia thesaurus. The 'PREFERRED TERM' section is highlighted with a red box and contains the entry 'Calcium (Ca)'. Below it, the 'EXACTLY MATCHING CONCEPTS' section is also highlighted with a red box and lists several related concepts with their URIs. A red arrow points from the 'uri' field in the code block to the 'PREFERRED TERM' section.

extrait catalogue OZCAR-THEIA : curl -X GET  
<https://in-situ.theia-land.fr/apiobservation/observation/initFacets>

[https://in-situ.theia-land.fr/skosmos/theia\\_ozcar\\_thesaurus/fr/](https://in-situ.theia-land.fr/skosmos/theia_ozcar_thesaurus/fr/)

# Orientations et questions (encore) ouvertes

La fairisation des vocabulaires et fairisation des métadonnées sont deux points critiques pour assurer l'interopérabilité sémantique dans Data Terra

# Construction de services de vocabulaires FAIR (1/2)

## 3 volets à traiter (conclusion de l'hackathon GT Vocabulaire, Catalogue inter-pôles du 11/12/2020)

### Scientifique : Mise en cohérence des thésaurus à l'échelle de Data Terra

avoir un point d'entrée et une navigation cohérente dans le catalogue Data Terra

- a) quelle backbone ? GCMD à enrichir au fur et à mesure ?
- b) comment et qui met en place les alignements entre les thésaurus des pôles ?

### Architecture : 1ere logique se dégage

- Thésaurus gérer et héberger dans les pôles,
- *backbone* et les alignements des thésaurus gérer et héberger au niveau Data Terra

### Technique : Fairisation et mise à disposition des thésaurus

- quels outils de gestion, d'alignements et d'exposition des thésaurus
- (LOTERRÉ, registre *UKGovLD Registry* du Brgm, Skosmos)

# Construction de services de vocabulaires FAIR (1/2)

## 2 Ateliers de travail

### 1 - Sur les outils et l'articulation Pôles vs Data Terra

- tour de l'existant dans les pôles (outil, contenu, niveau FAIR)
- présenter l'approche INSPIRE en matière de fédération de registres (cf. abdel du BRGM) comme point de départ
- Préciser de l'articulation entre gestion, hébergement des thésaurus dans les pôles vs Data Terra

### 2 Mise en cohérence des thésaurus des pôles

- quel *backbone* pour Data Terra?
- comment et qui aligne les thésaurus ?

# Webographie

## Modèle de métadonnées

D3.1.1 – Common Information Model (PHIDIAS Project) :

[https://docs.google.com/document/d/1rXgBhkNID\\_QAwSrB693g-MKXHJxEZPWWobWkNZ-OMRQ/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1rXgBhkNID_QAwSrB693g-MKXHJxEZPWWobWkNZ-OMRQ/edit?usp=sharing)

## FAIRness

Niveau de fairisation des données, métadonnées et thésaurus des pôles - Etat d'avancement:

<https://drive.google.com/file/d/1SUyEOUnl31PvfIVMw2NHSNBZ3IcQaX4P/view?usp=sharing>

## Thésaurus et services

Etat des lieux des pôles sur les données, services, métadonnées et thésaurus :

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/10s\\_uTinEtICxAI3s0Gf87xfhgeTs6ca594EUoCbd3z8/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/10s_uTinEtICxAI3s0Gf87xfhgeTs6ca594EUoCbd3z8/edit?usp=sharing)

## Solution de service de thésaurus, ontologies

- Skosmos :
  - <http://skosmos.org/>
  - <https://github.com/NatLibFi/Skosmos>
- Voc Bench :
  - [https://ec.europa.eu/isa2/solutions/vocbench3\\_en](https://ec.europa.eu/isa2/solutions/vocbench3_en)
- UKGovLD Registry :
  - Git <https://github.com/UKGovLD/registry-core>
  - article BRGM <http://pole-inside.brgm-rec.fr/fr/page/registres-listes-codes-nomenclatures>
  - Benchmark :