



**HAL**  
open science

# Introduction à la formalisation des connaissances sous forme d'ontologies

Catherine Roussey, Stéphan Bernard, Ghislain Ateazing

► **To cite this version:**

Catherine Roussey, Stéphan Bernard, Ghislain Ateazing. Introduction à la formalisation des connaissances sous forme d'ontologies. Master. BiSemWeb, Université de Labé République de Guinée, Guinée. 2023, pp.59. hal-04289780

**HAL Id: hal-04289780**

**<https://hal.science/hal-04289780>**

Submitted on 16 Nov 2023

**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

# Introduction à la ➤ formalisation des connaissances sous forme d'ontologies

Catherine ROUSSEY, Stephan BERNARD, Ghislain ATEMEZING

équipe Copain, UR TSCF, INRAE Centre Clermont ARA

Axe Informatique, UMR MISTEA, INRAE Centre Occitanie Montpellier

European Union Agency for Railways, Valenciennes



**INRAE**



# Plan

Definitions: connaissances, ontologie

Technologies du Web sémantique, graphe de connaissances → LOD

Ingénierie des ontologies

3 cas d'usages

1) Publication de données capteurs sur le LOD

2) Projet COSWOT : Système contextuel adaptatif

3) Projet D2KAB : Annotation sémantique de bulletins d'alerte agricole




# Définitions

*“Une donnée est une information qui peut être enregistrée, traitée, analysée ou communiquée, quelle que soit sa nature. Lorsque la donnée n’a pas encore été traitée ou contextualisée, on parle de donnée brute”.* (Guide pratique pour la gestion des données de la recherche irstea)


34


**Donnée:** un élément d’information,

percevable par l’humain, 

manipulable par la machine 

**Information:** donnée + sens

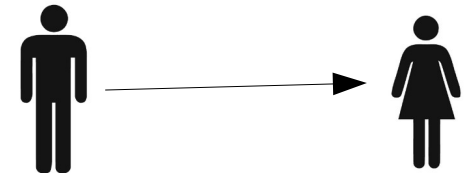
Sens : il faut fournir à l’humain du contexte 

Type → structure de données 

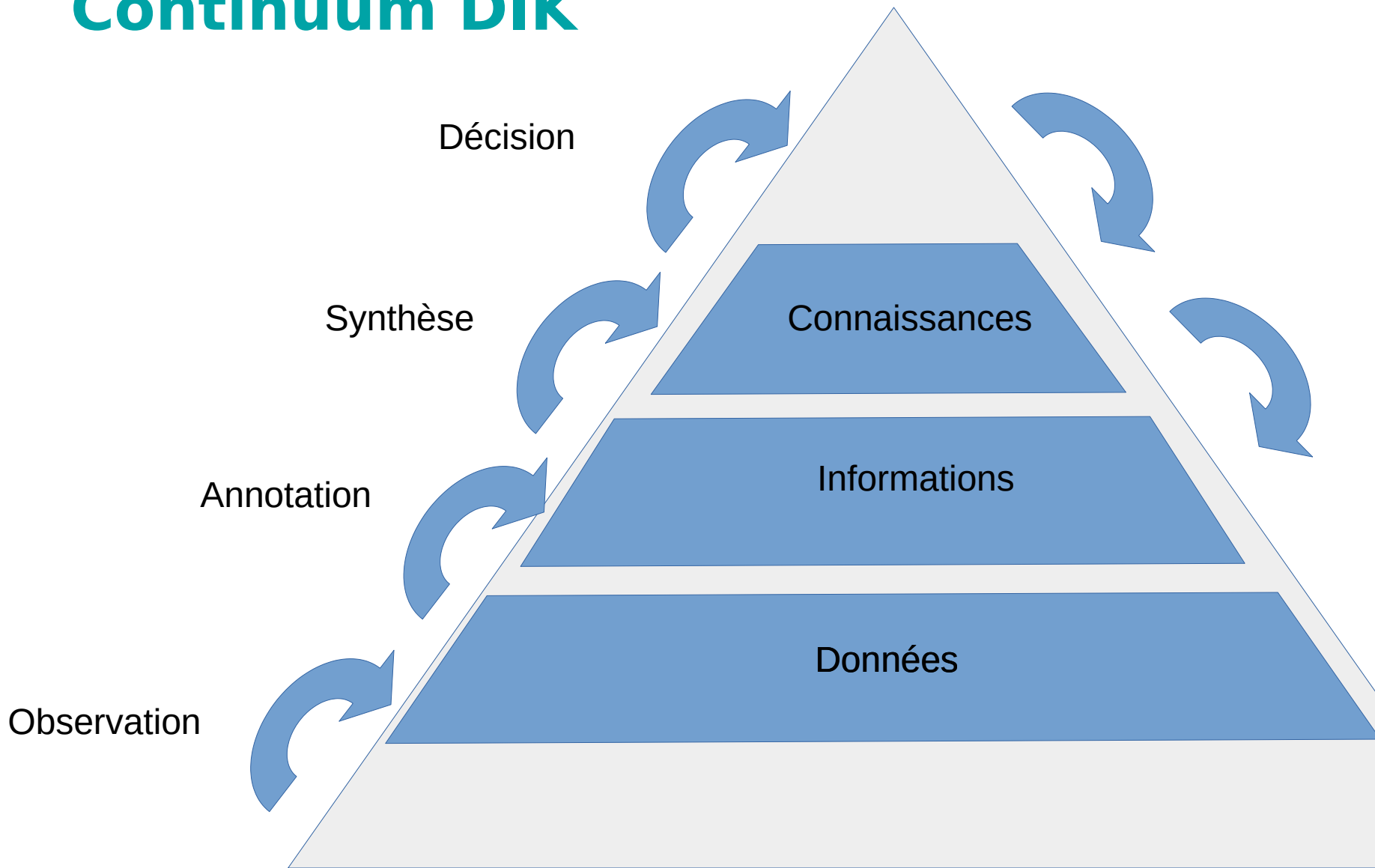
**Connaissance:** information formalisée dans un langage...

Pour inférer de nouvelles connaissances

“marié à “ est une relation symétrique



# Continuum DIK



# Ontologie: un peu d'histoire

Il était une fois, les systèmes experts une branche de l'Intelligence Artificielle  
dans les années 90, évolution vers les systèmes à base de connaissances  
Séparer les connaissances de résolution de problème des connaissances du domaine

**Ontologie** : formalisation des connaissances du domaine consensuelles et stables

**Ontologie** : “*spécification explicite d'une conceptualisation*” (Gruber, 1993)

**Problème** : spécification + conceptualisation = diagramme UML

**Ontologie** : “*une spécification explicite et formelle d'une conceptualisation partagée*” (Studer et al., 1998)

**Ontologie du web** : les schémas de données formalisés dans un des langages des technologies du Web sémantique

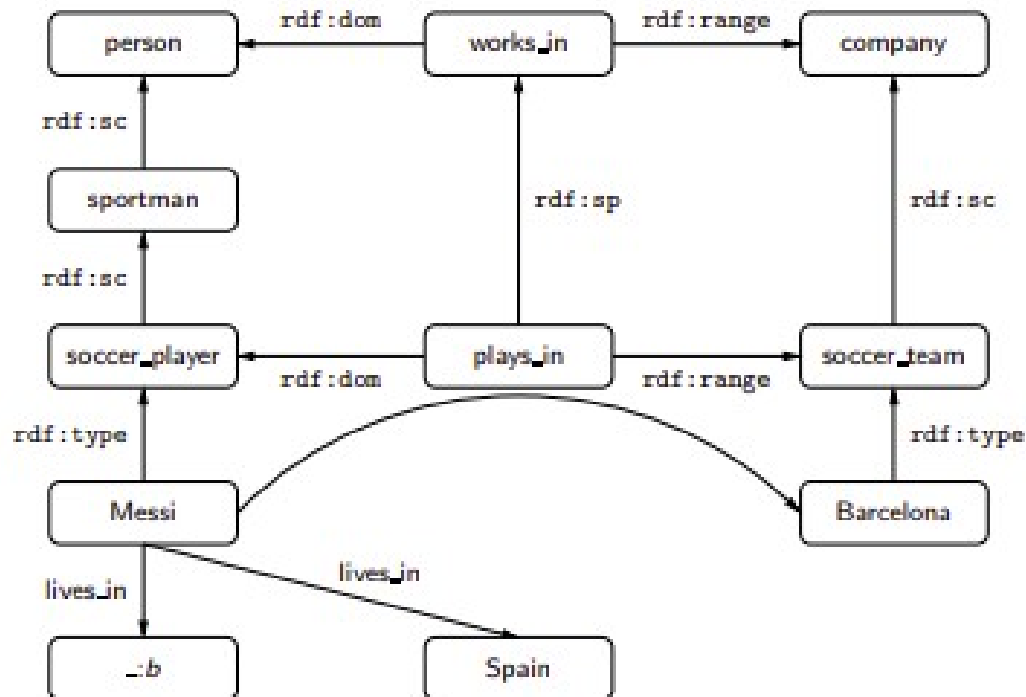
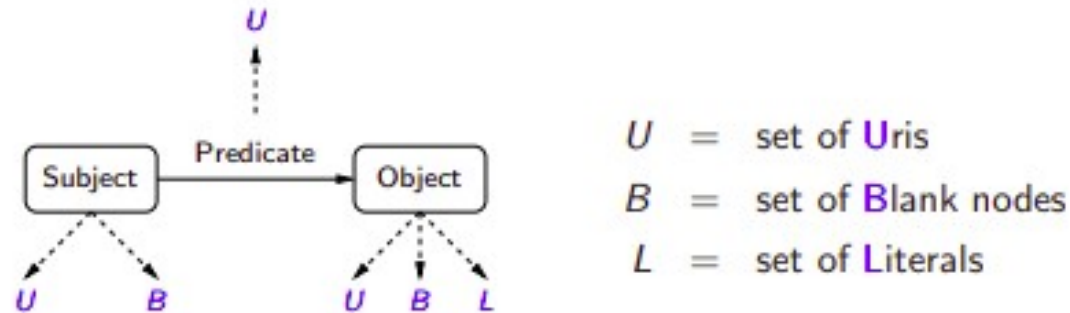


# Resource Description Framework RDF

Credit Semantic Web Data/RDF/SPARQL

<http://homepages.inf.ed.ac.uk/libkin/teach/beijing2018/rdfslides.pdf>

Triplet RDF



INRA

Formal  
Novel

# Technologies Web Sémantique

Smart (Cognitive) Applications & Services

Trust

Proof

Unifying Logic  
First-Order Logic (FOL)

Rules  
SWRL, SPIN, R2RML, SHACL

Dictionaries  
(Ontologies)  
RDF, RDFS, OWL,  
SKOS, Schema.org

Transmission  
Security  
(Crypto)

Query  
SPARQL, SPASQL

Abstract Language  
RDF Subject->Predicate->Object Sentences

Sentence Part Identifiers

HTTP IRIs & URIs

Document Types

RDF-NTriples, RDF-Turtle, RDF-XML, RDF-JSON, JSON-LD, others

Semantic Web of Linked Data

Credit Semantic Web Layer Cake  
Tweak, Explained  
Kingsley Uyi Idehen  
<https://medium.com/openlink-software-blog/semantic-web-layer-cake-tweak-explained-6ba5c6ac3fab>





# Ontologie du Web W3C

## et graphe de connaissances

Dans le monde du Web sémantique, une ontologie est l'ensemble des concepts et des relations utilisés pour décrire un domaine d'intérêt. Les mots ontologie et vocabulaire sont utilisés conjointement. Le mot ontologie est employé quand le vocabulaire de concepts et de relations est assez complexes et peut contenir par exemple des contraintes: conditions nécessaire et/ou suffisante d'appartenance. (W3C)

Une ontologie sert à (W3C):

- **Normaliser** les termes du domaine: leur associer un identifiant (URI), un label et une signification
- **Typer** les éléments de ce vocabulaire pour définir un schéma, documenté et réutilisable: des classes, des propriétés etc...
- Aider l'intégration de données multi-sources
- Organiser les connaissances d'un domaine: publication de ressources et de leur métadonnées descriptives sur le web (Linked Data)
- Produire des **inférences**

**Un graphe de connaissances** est l'ensemble des faits décrit à l'aide d'une ontologie et publié sur le web



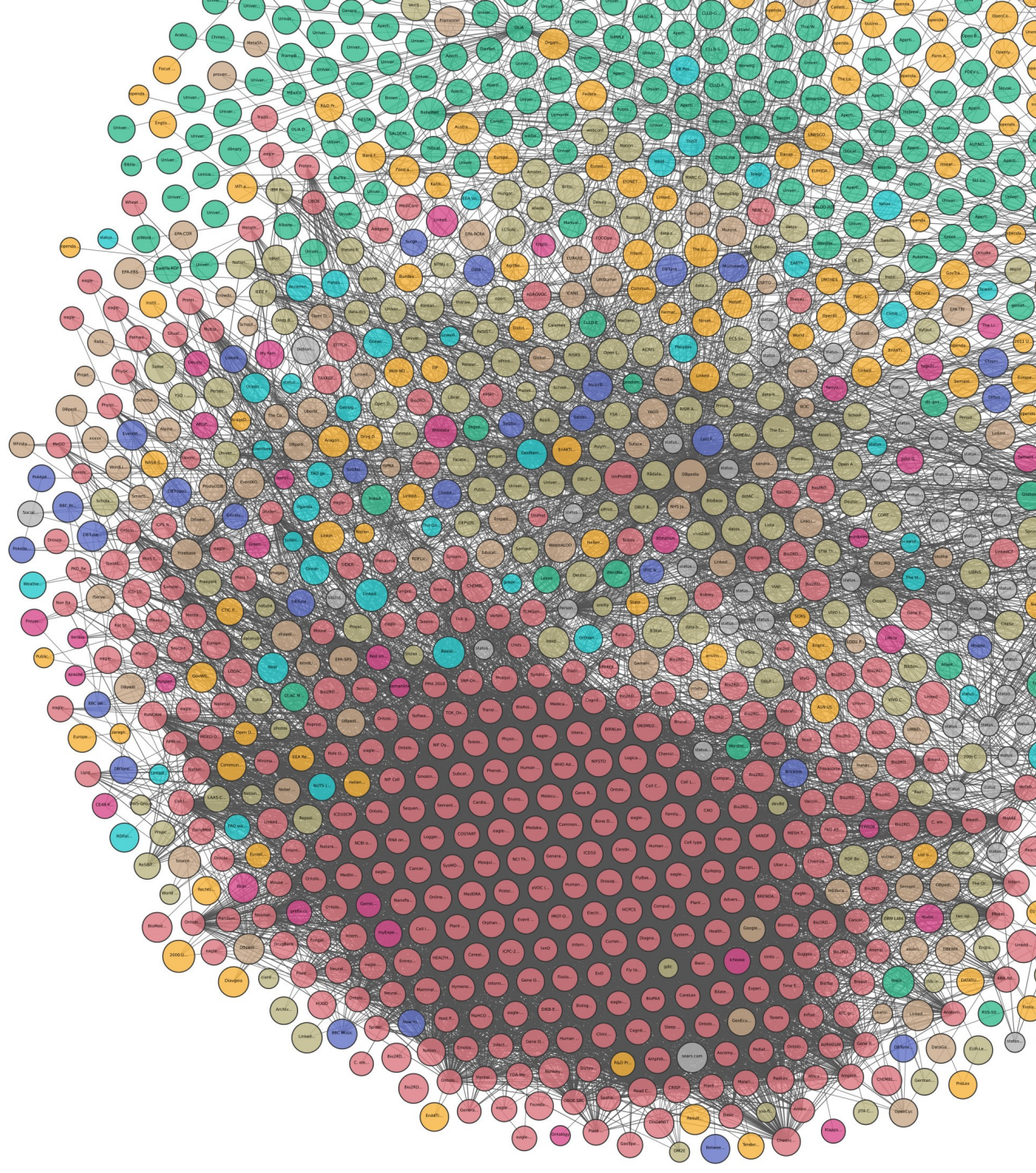
# Linked Open Data (LOD)

Credit lod-cloud.net

Web de données Liées

Video europeana qu'est ce que le web des données

<https://vimeo.com/49231111>



**INRAE**

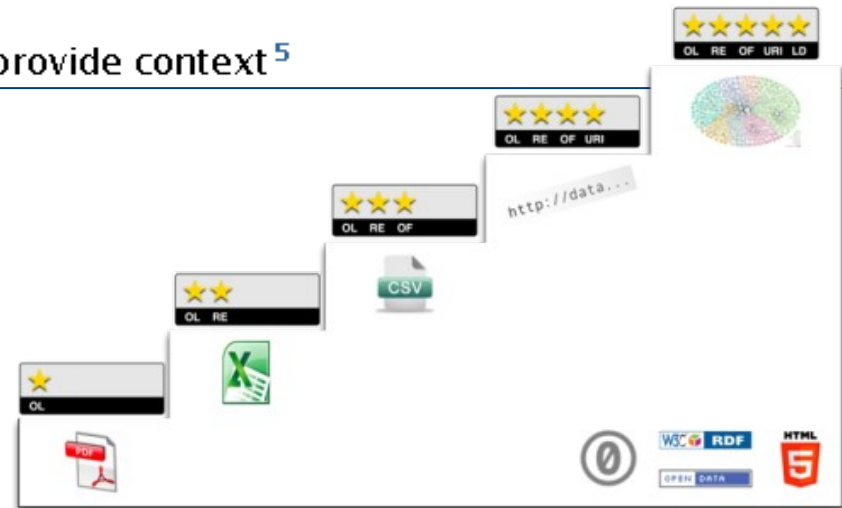
Formalisation des connaissances  
Novembre 2023 / C Rousse



# Modèle 5 étoiles

Credit Tim Berners-Lee, <http://5stardata.info/>

- ★ make your stuff available on the Web (whatever format) under an open license <sup>1</sup>
- ★★ make it available as structured data (e.g., Excel instead of image scan of a table) <sup>2</sup>
- ★★★ use non-proprietary formats (e.g., CSV instead of Excel) <sup>3</sup>
- ★★★★ use URIs to identify things, so that people can point at your stuff <sup>4</sup>
- ★★★★★ link your data to other data to provide context <sup>5</sup>



# Données FAIR



Credit FAIR in a nutshell. Image: ARDC 2018 - CC-BY 4.0.

<https://librarycarpentry.org/Top-10-FAIR/2018/12/01/aus-government-data/>

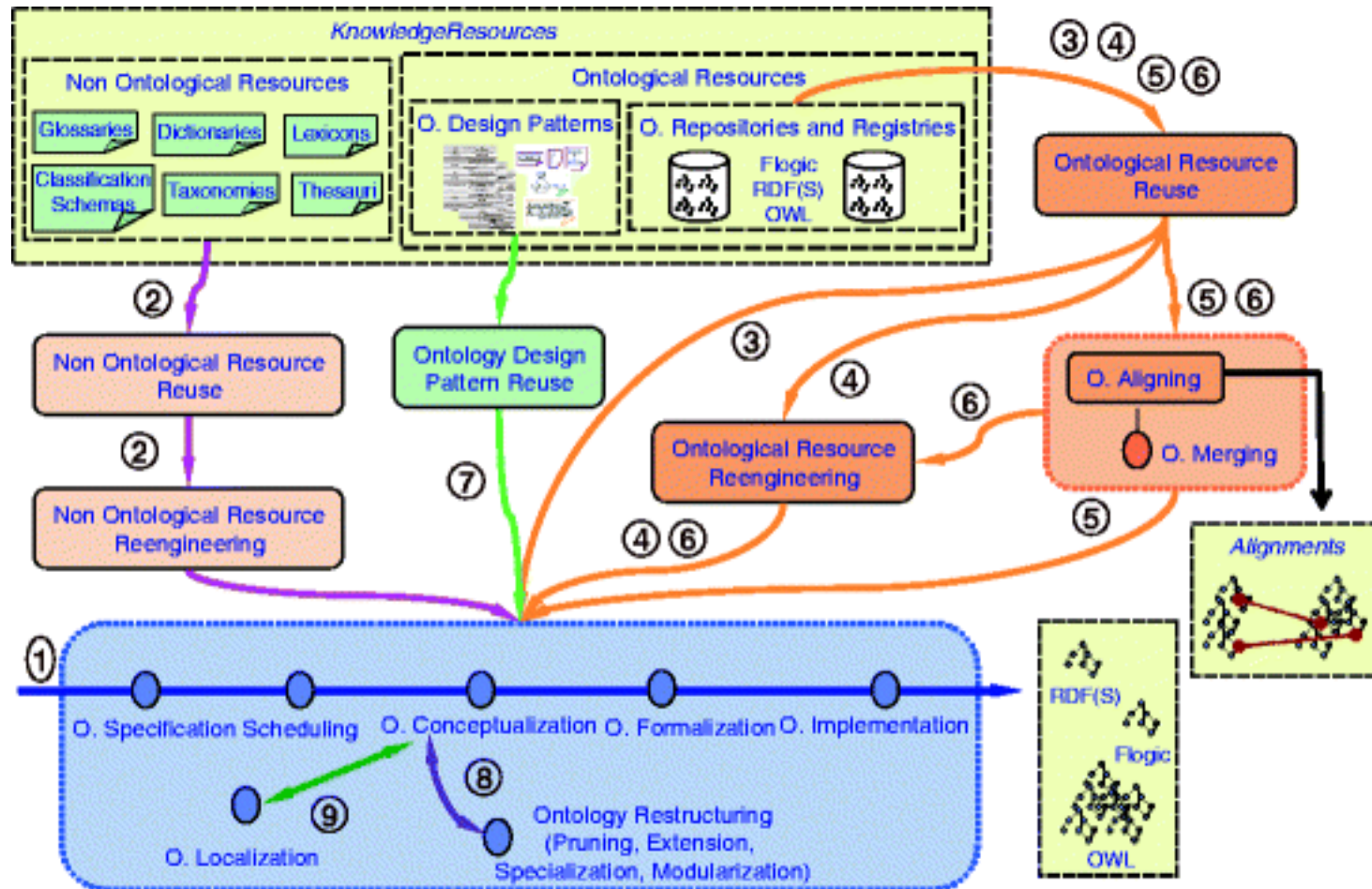
**INRAE**

Formalisation des connaissances  
Novembre 2023 / C Roussey

# Ingénierie des ➤ connaissances

# Ingénierie des ontologies

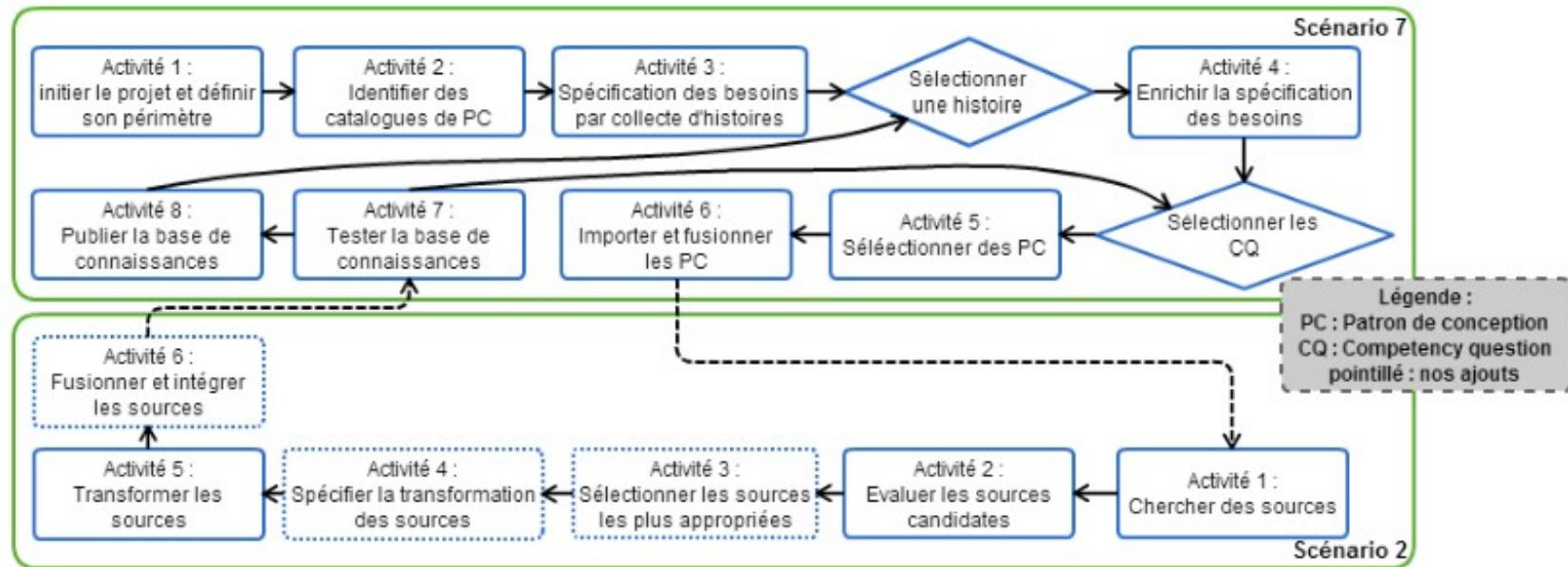
la méthodologie NeOn = un ensemble de méthodes



Crédit Suárez-Figueroa M.C., Gómez-Pérez A., Fernández-López M. (2012) The NeOn Methodology for Ontology Engineering. In: Suárez-Figueroa M., Gómez-Pérez A., Motta E., Gangemi A. (eds) Ontology Engineering in a Networked World. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-24794-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-24794-1_2)

# Ingénierie des ontologies

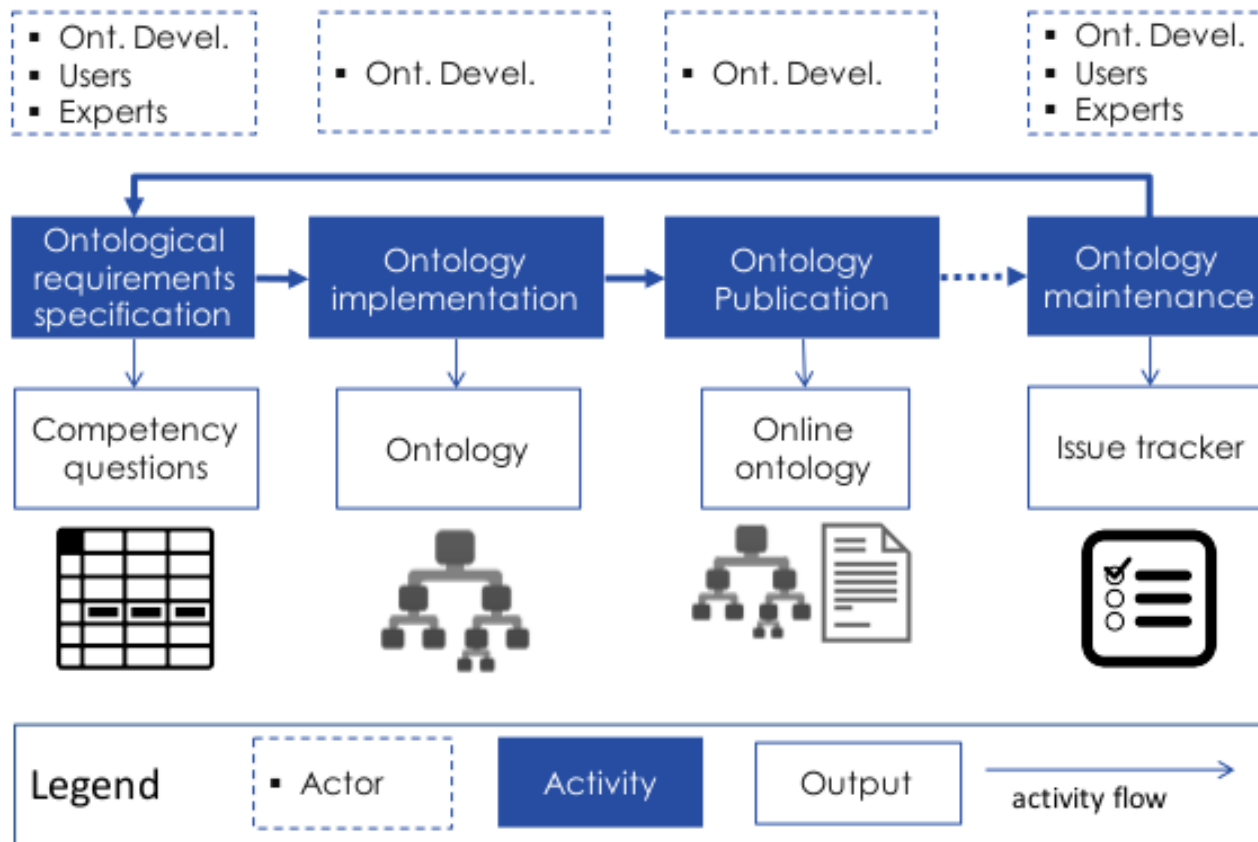
Neon propose plusieurs scénarios que l'on peut combiner



Crédit Fabien AMARGER, Vers un système intelligent de capitalisation de connaissances pour l'agriculture durable : construction d'ontologies agricoles par transformation de sources existantes  
Thèse de doctorat en informatique, 2015, Université Toulouse 2

# Ingénierie des ontologies

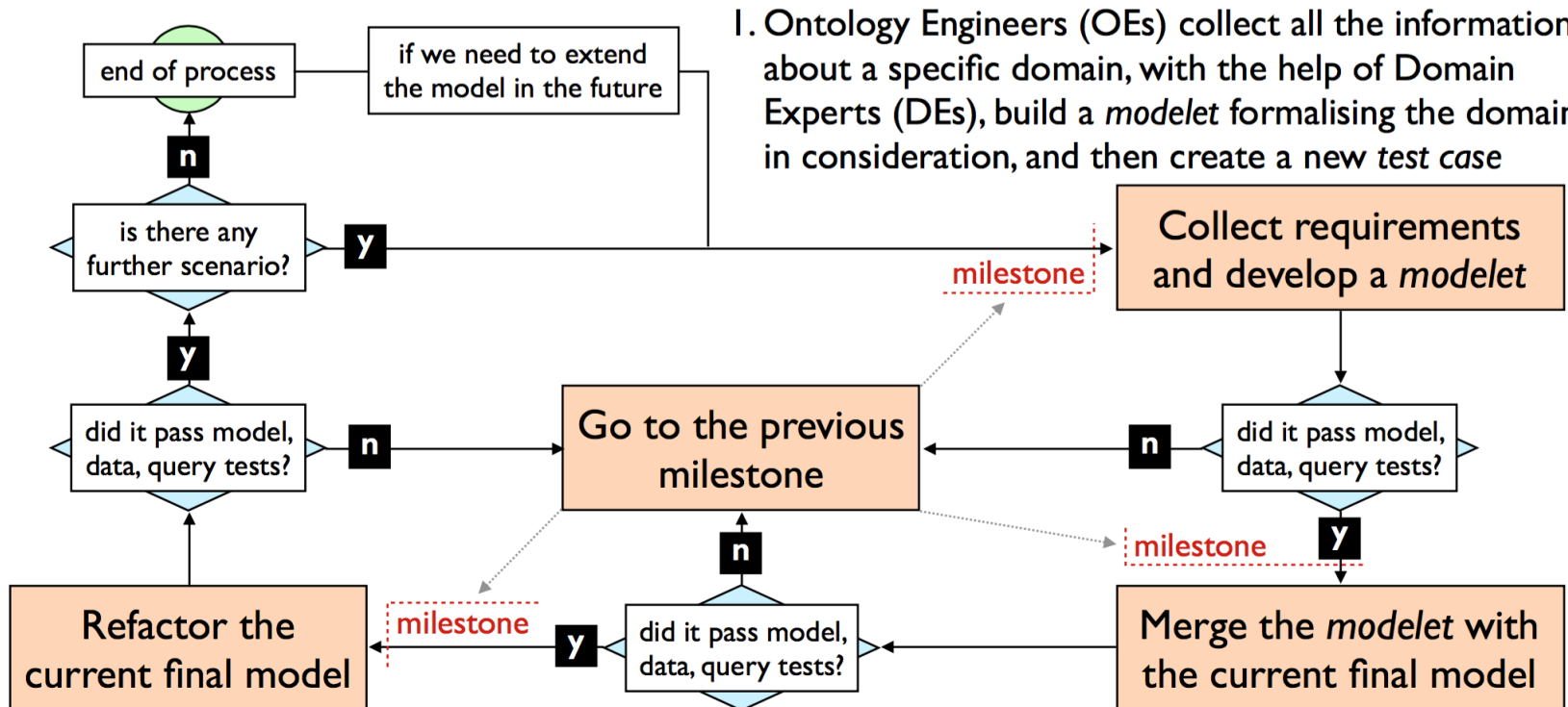
## La méthode Linked Open Terms (LOT)





# Ingénierie des ontologies

## La méthode SAMOD



1. Ontology Engineers (OEs) collect all the information about a specific domain, with the help of Domain Experts (DEs), build a *modelet* formalising the domain in consideration, and then create a new test case

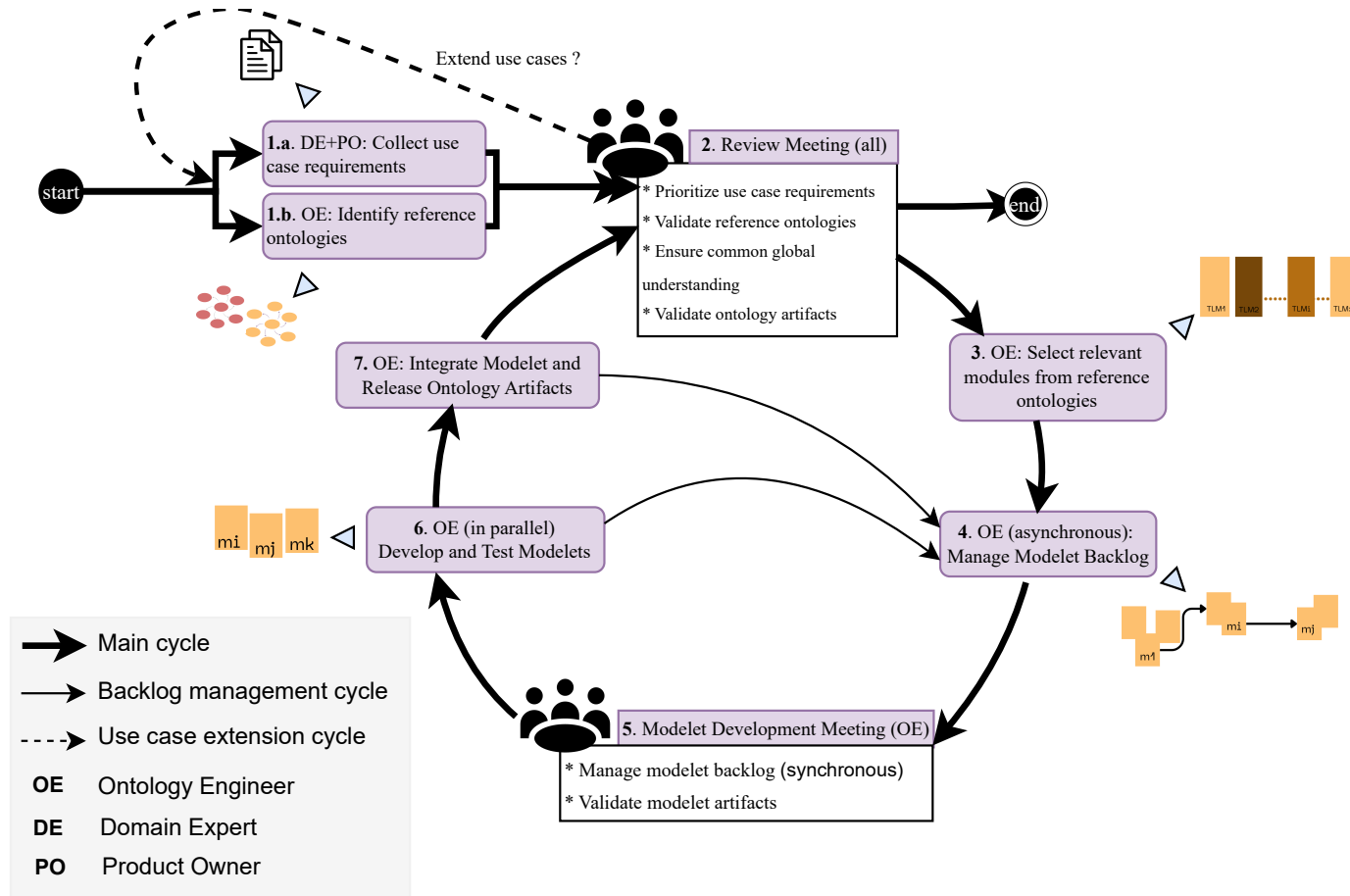
3. OEs refactor (important: reuse existing knowledge) the current model, focussing on the last part added in the previous step

2. OEs merge the *modelet* of the new test case with the current model produced by the end of the last process iteration (first iteration: *modelet* becomes current model)



# Ingénierie des ontologies

## La méthode ACIMOV : une évolution de SAMOD



Crédit F-Z. HANNOU, V. CHARPENAY, M. LEFRANÇOIS, C. ROUSSEY, A. ZIMMERMANN, F. GANDON.  
 The ACIMOV Methodology: Agile and Continuous Integration for Modular Ontologies and Vocabularies.  
 In Proceedings of the 2nd Workshop on Modular Knowledge (MK2023), Jul 2023, Sherbrooke, Canada.

# Ontology Design Pattern

Design Pattern : une modélisation de petite taille répondant à un problème précis

ODP sont présents :

- dans les ontologies fondationnelles BFO ou DoIcE
- Dans les ontologies coeur de domaine (core domain) comme Semantic Sensor Network

Un site web dédié [ontologydesignpatterns.org](http://ontologydesignpatterns.org) et des conférences associées

Ils peuvent prendre différents noms et forme:

- Le Module AgronomicTaxon pour la Thèse de Fabien Amarger
- Le modelet dans la méthode SAMOD



# Où trouver des ontologies FAIR ?

## Organismes de normalisation

- World Wide Web Consortium (W3C) <https://www.w3.org/>
- European Telecom Standard Institut (ETSI) <https://www.etsi.org/>

## Répertoires

- Linked Open Vocabulary (LOV) <https://lov.linkeddata.es/dataset/lov/>
- EMBL-EBI Ontology Lookup Service (OLS) -> biomedical  
<https://www.ebi.ac.uk/ols/index>
- Agroportal -> agriculture, environnement, INRAE , ... <http://agroportal.lirmm.fr/>

## Communauté de pratique

- Community group CROP ontology <https://www.cropontology.org/>
- Basic Formal Ontology <https://basic-formal-ontology.org/>



# Publication de données

## ➤ capteurs sur le web de données liées

# INRAE fournisseur de données

INRAE possède :

- des réseaux de capteurs pour observer une variété de phénomènes naturels: météo, hydro, pollution etc...
- des bases relationnelles pour stocker les données d'expérimentation, ...
- des bases bibliographiques: bulletins d'alertes, articles scientifiques, ...

Comment rendre accessible ces données ?

au personnel d'INRAE mais pas que...

Le site web BDOH permet de rechercher les fichiers de données capteurs (séries temporelles) des observatoires hydrologiques d'INRAE



# Hétérogénéité ...

Données de capteurs: observations automatisées qui doivent être structurées, complétées, validées et documentées.

Différents types de capteurs: observation d'une variété de phénomènes naturels

Différentes types de données: des mesures aux métadonnées descriptives des capteurs

Différents formats / schéma de données / interface d'interrogation

Différents usages: agriculture, gestion des risques, etc...

→ Difficulté à interroger de manière unifiée les données issues de différentes stations

→ Difficulté à intégrer des données de divers réseaux dans une même application



Météo à Montoldre - Mozilla Firefox

File Edit Affichage Historique Marque-pages Outils Aide

Neo4j - The World's Leading ... Neo4j - The World's Leading ... Specifications/OpenSearch/1... Météo à Montoldre

meteo.clermont.cemagref.fr

Les plus visités Getting Started Latest Headlines

### Météo actuelle à Montoldre, Allier(03)

Température	16.5°C
Humidité	93%
Point de rosé	15.4°C
Vent	E at 0.0 km/hr
Pression atmosphérique	760.0 mm & Falling Slowly
Pluie du jour	2.5 mm
Pluie moyenne	0.0 mm/hr
Orage Total	22.9 mm
Pluie du mois	35.1 mm
Pluie de l'année	864.1 mm
Température ressentie	16.5°C

Température extérieure: Outside Temp (C) 16.5°C

Humidité: Outside Hum (%) 93%

Index UV: UV Index 3.3


Date	Time	Temp Out	Out Hum	Wind Speed	Wind Dir	Bar	Rain	Rain Rate	Solar Rad.
08/01/19	23:30	3.3	89.0	6.4	WNW	1025.1	0.25	1.5	0
08/01/19	23:40	3.3	89.0	6.4	WNW	1025.0	0.25	1.5	0
08/01/19	23:50	3.2	89.0	6.4	WNW	1025.0	0.25	1.5	0

Température ressentie: Wind Chill (C) 16.5°C

Direction du vent: Wind Direction

Vitesse du vent: Wind Speed

Measurement Location: wan4, Wannengrat



## GSN Server :: GSN

HOME DATA MAP FULLMAP

Auto-refresh every: 1min refresh close all

**wan4** 03/08/2009 11:10:00 +0200

Real-Time	Addressing	Structure	Description	Download
record	7920.0			
relative_humidity	74.44			
air_temperature	7.326			
wind_speed_northerly_component	8.13			
wind_speed_westerly_component	-10.28			
wind_speed_vertical_component	-10.04			
snow_height	-198.3			

**wannengrat\_unterhalb\_felsen** 03/06/2010 02:06:00 +0200

Real-Time	Addressing	Structure	Description	Download
wind_direction	null			
wind_speed	null			
solar_rad	null			
snow_water_content_1	null			
snow_water_content_2	null			
snow_temp_1	null			
snow_temp_2	null			
air_humid	null			
air_temp	null			
air_temp_ir	null			
snow_surface_temp_ir	null			

### Deployment/Fieldsite Information

Deployment: Wannengrat (link: Home)

Measurement Location: wan4

Coordinates: 46.803716666° N, 9.778030555° E

Altitude: 2417 m

Swiss Northings: [blank]


Swiss Eastings: [blank]

Experiments: Measuring and Modelling the Snow Distribution on Wannengrat (about)

Edit information: Click here

Tasks:
 

- Register an observation
- Register a sensor deployment
- Bulk Load information

Location: 

Model	S/N	DB name	Link
200-27005 UVW	2100	wind_speed_northerly_component wind_speed_westerly_component wind_speed_vertical_component	4da160f
SR50	C5635	snow_height	A948534
Hygroclip S3	45614 323	air_temperature relative_humidity	E57d1e4



# Publication de données capteurs

Accès uniformisé aux données et métadonnées des capteurs

« Standardisation » des données:

- Réutilisation de schémas (ontologies) existants déjà documentés
- Combinaison de différents schémas pour coller à notre besoin
- Facilité l'intégration de nos données avec d'autres jeux de données
- Facilité la découverte de notre jeu de données (visibilité)

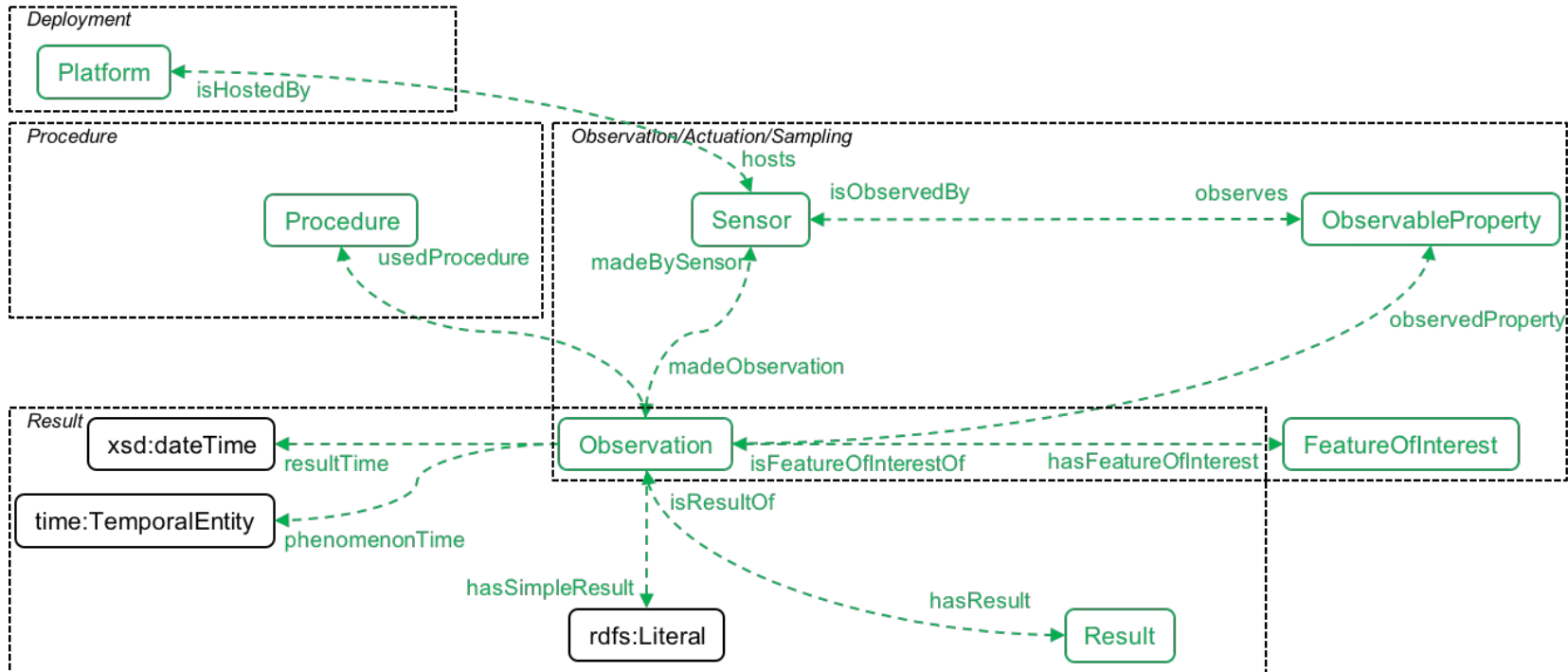
Credit C. ROUSSEY, S. BERNARD, G. ANDRÉ, D. BOFFETY. Weather Data Publication on the LOD using SOSA/SSN Ontology. Semantic Web Journal, 2019

<http://www.semantic-web-journal.net/content/weather-data-publication-lod-using-sosassn-ontology-0>



# Semantic Sensor Network (SSN)

## Sensor Observation Sample Actuator (SOSA)



Credit W3C working group  
<https://www.w3.org/TR/vocab-ssn/>



INRAE

Formalisation des connaissances  
Novembre 2023 / C Roussey

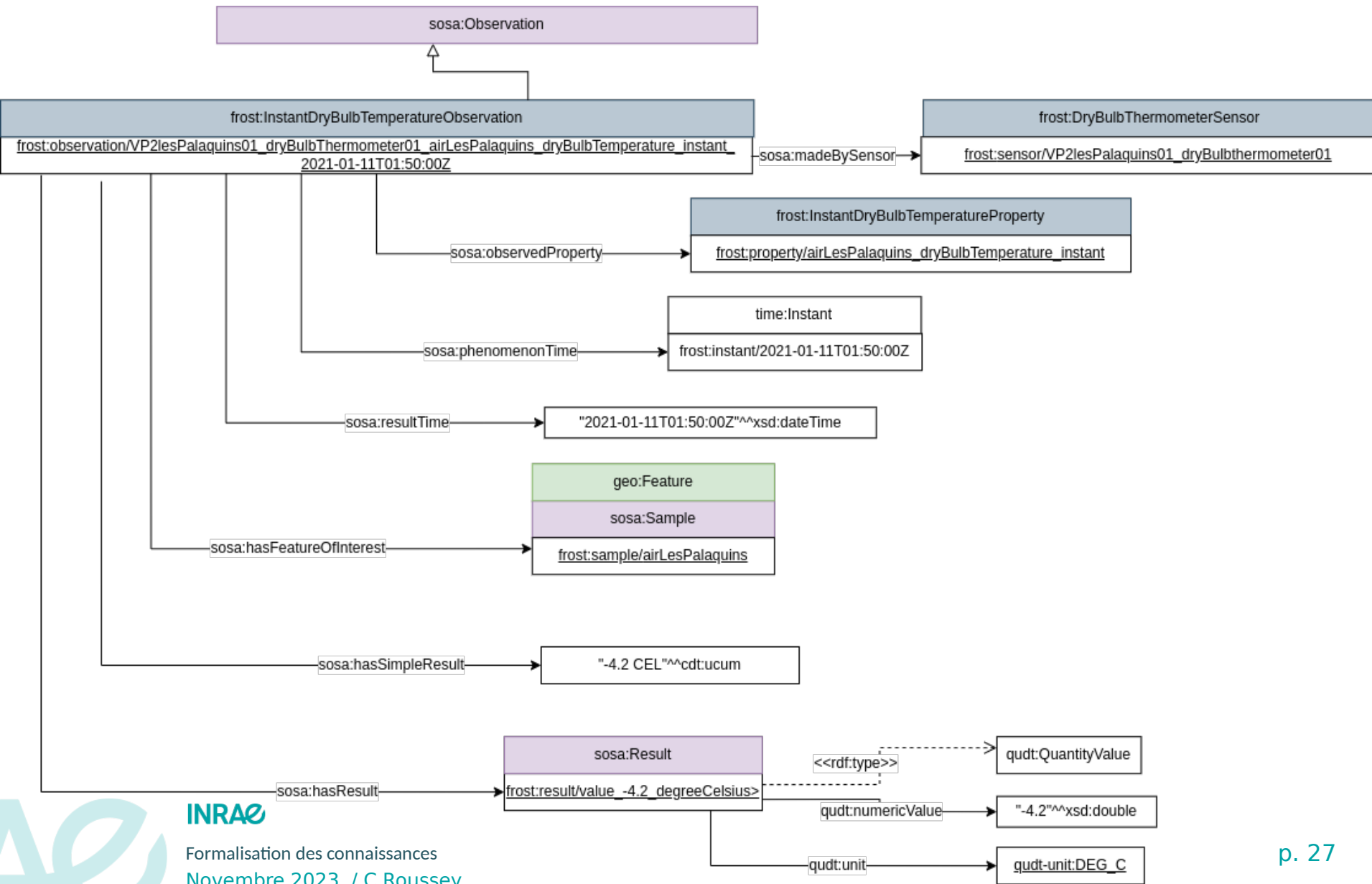
# Réseau d'Ontologies

## Semantic Sensor Network : le squelette

- Sensing Device
  - Ontology for meteorological sensor (aws)
- Feature of Interest
  - SWEET: set of classes
- Observable Property
  - Thesaurus Climate and Forecast (skos)
- Platform location
  - GeoSPARQL and Location Core Vocabulary (geosparql + locn)
- Observation result and phenomenon time
  - W3C Time Ontology (time)
- Observation value
  - Library of Quantity Kind and Units (qu + dim)

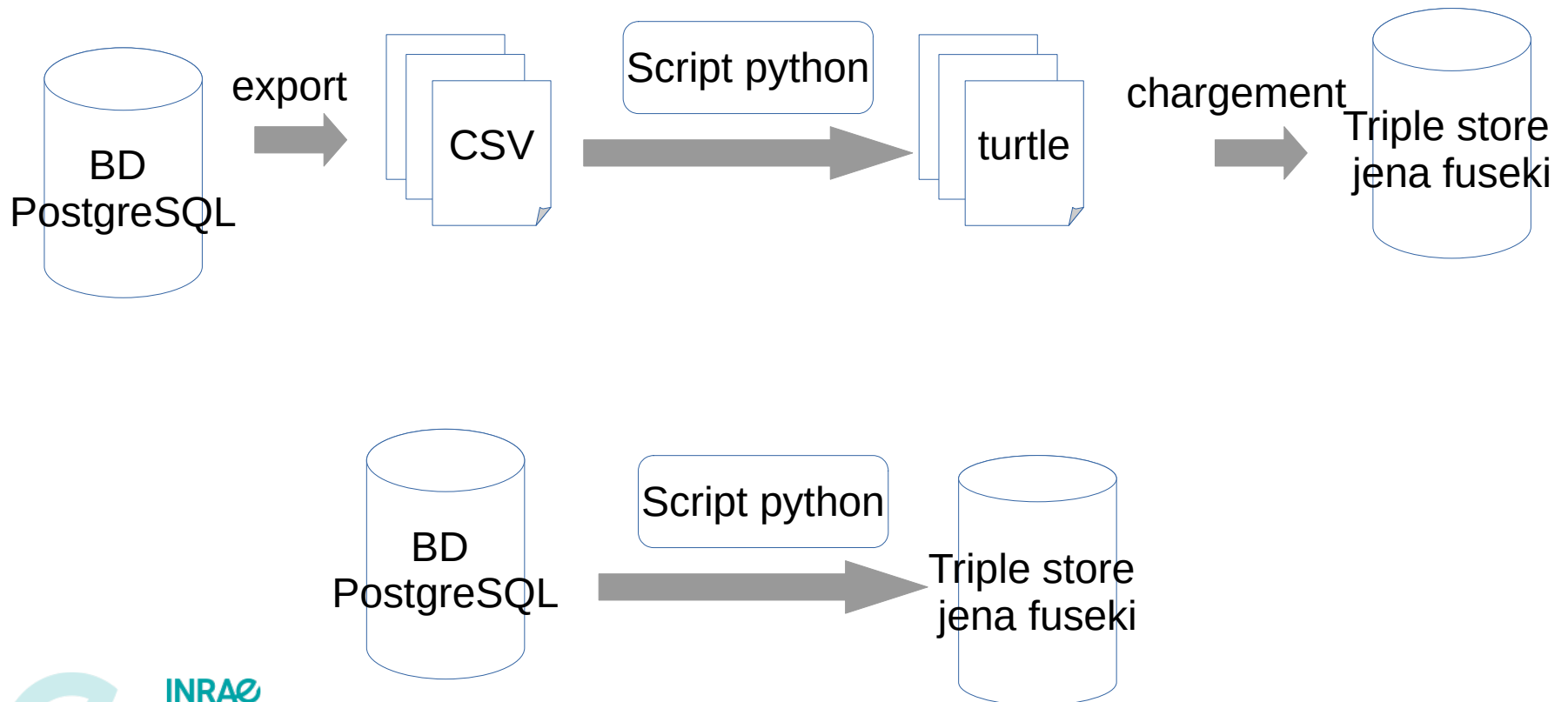


# Observation



# BD to triple store

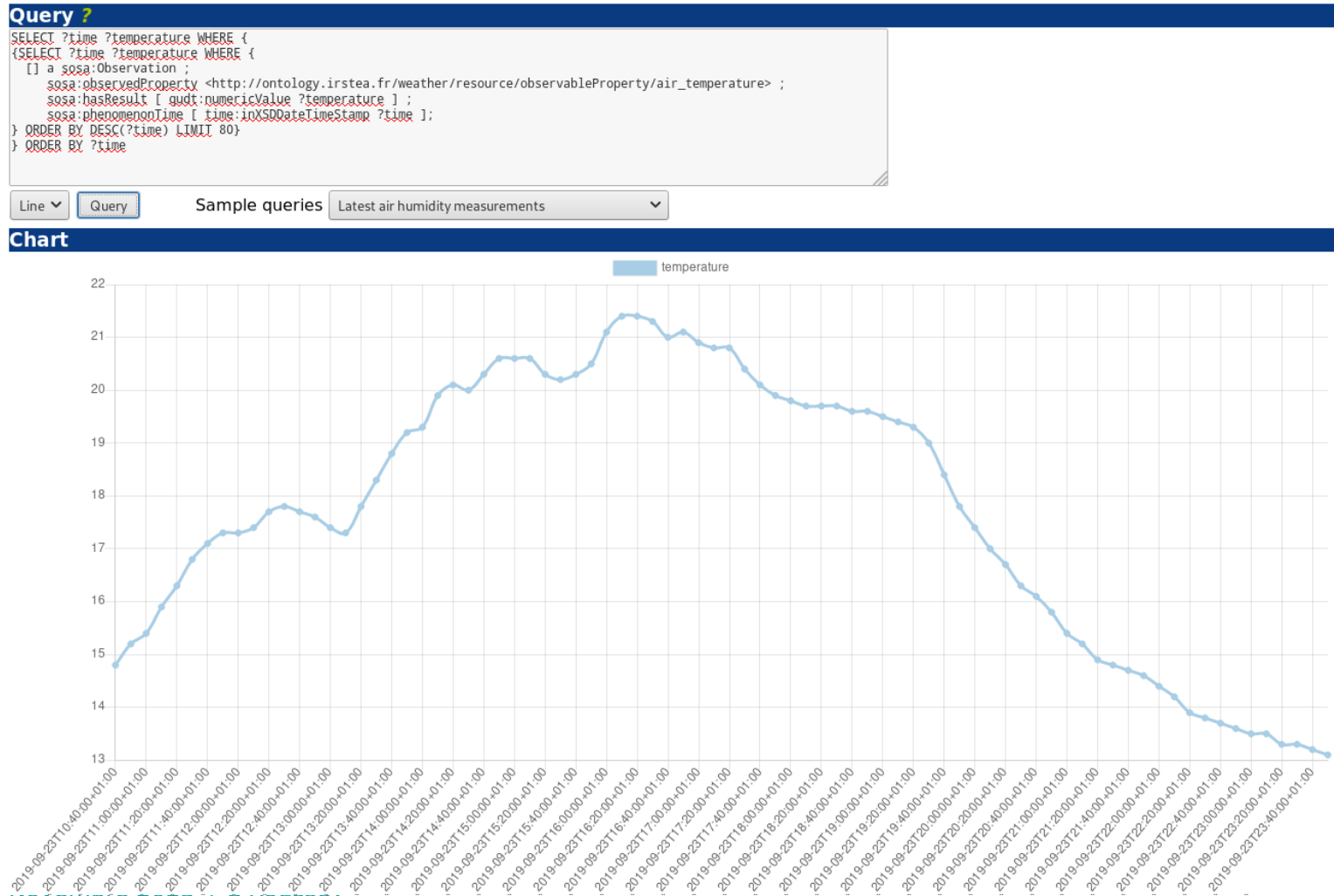
Credit Stephan Bernard [stephan.bernard@inrae.fr](mailto:stephan.bernard@inrae.fr)



# Interface d'interrogation

A SPARQL query interface using snorql is available at <http://ontology.irstea.fr/weather/snorql/>.

A SPARQL query interface that display numeric results as a graph is available at <http://ontology.irstea.fr/weather/snorql/test/>



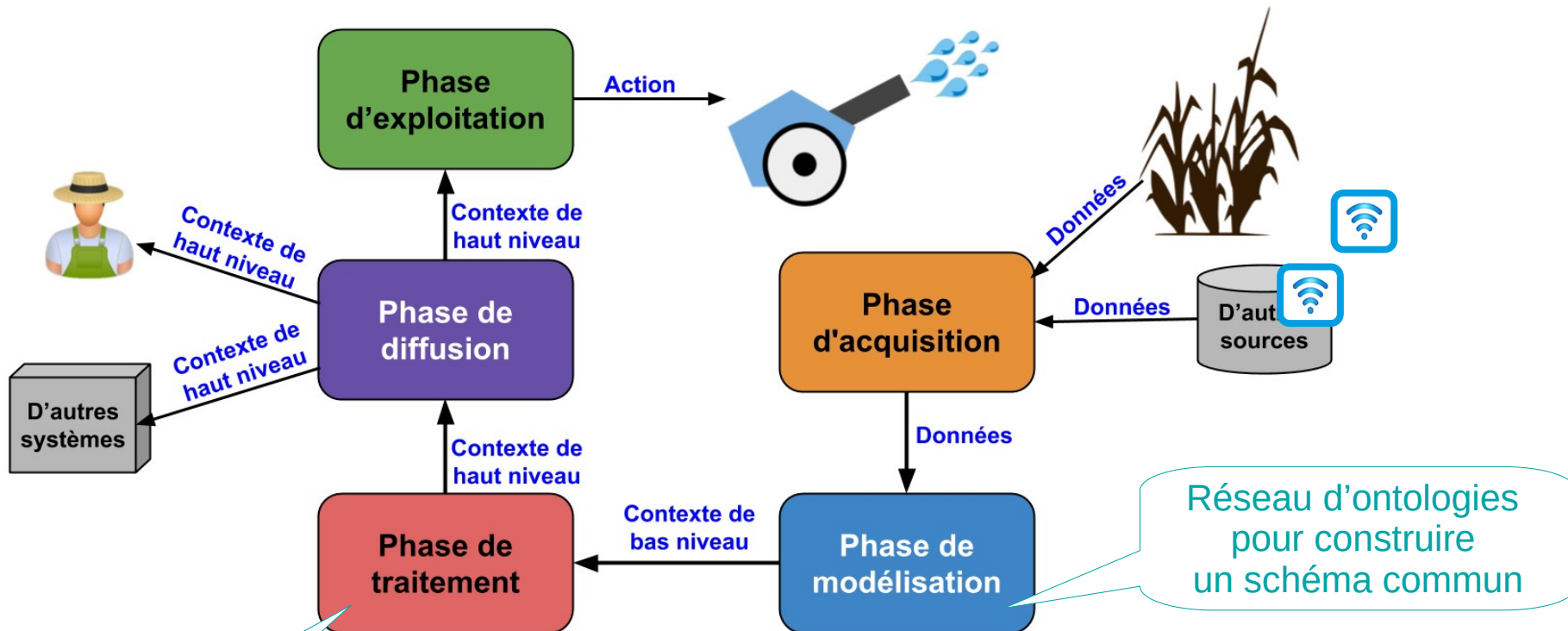


# Ontologies pour les ➤ systèmes contextuels adaptatifs

# Système contextuel adaptatif

Un système contextuel est un système qui utilise le contexte pour fournir des informations et des services appropriés à l'utilisateur. (Abowd et al., 1999)

Implanter la boucle observation → décision → action → observation



Credit Q-D. NGUYEN, C. ROUSSEY, M. POVEDA-VILLALÓN, C. DE VAULX, J-P. CHANET. Development Experience of a Context-Aware System for Smart Irrigation Using CASO and IRRIG Ontologies. Applied Science 2020, 10(5), 1803; <https://doi.org/10.3390/app10051803>

inférences

INRAE

Formalisation des connaissances  
Novembre 2023 / C Roussey



# Systeme contextuel adaptatif

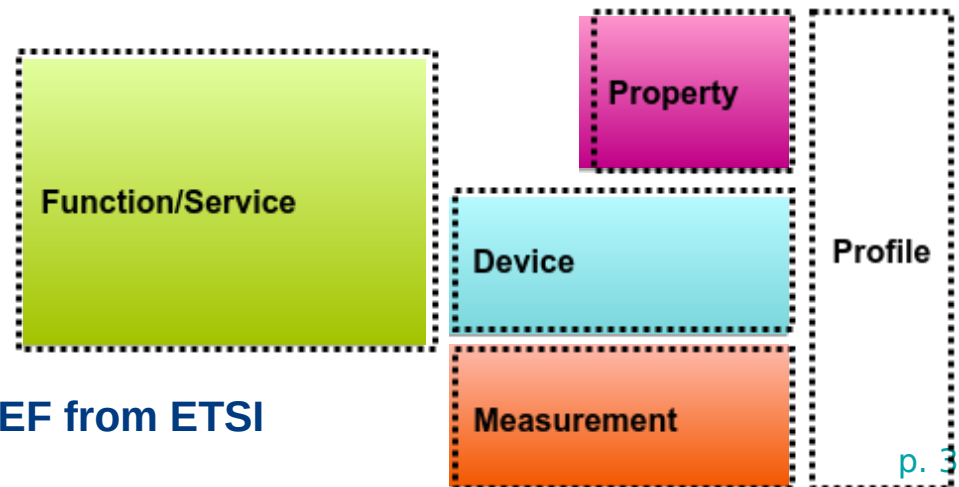
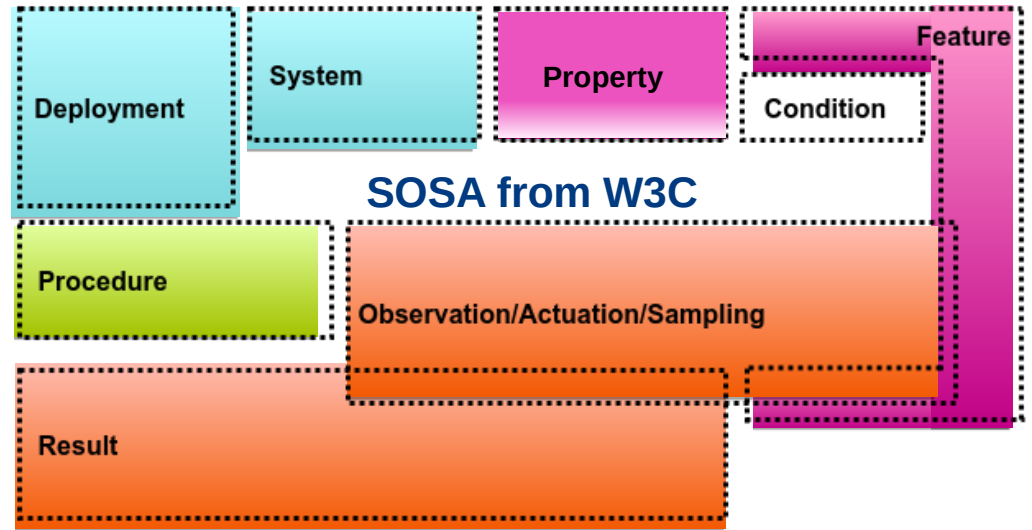
Combiner ontologie d'observation + ontologie de service

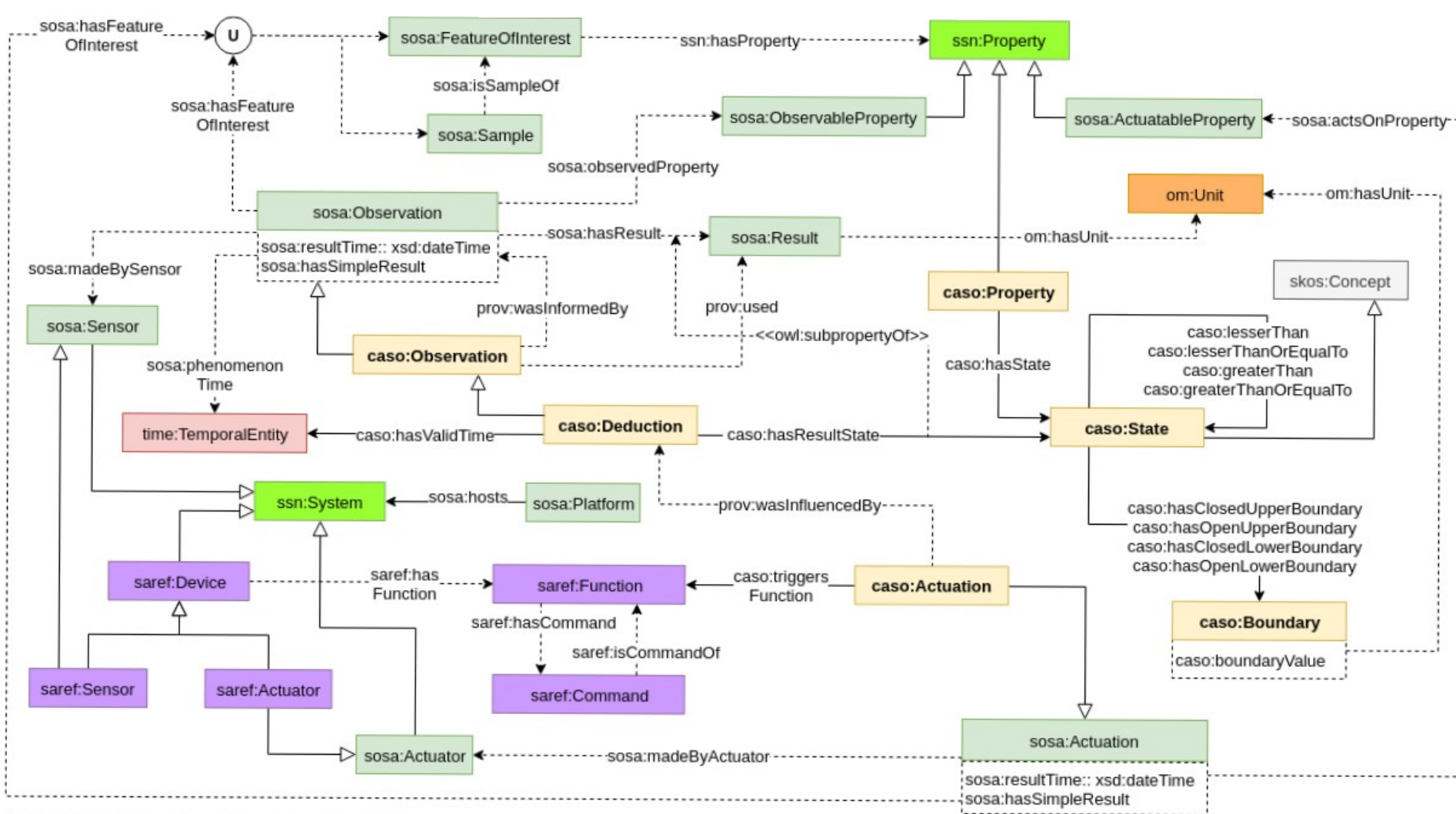
SSN décrit une situation de mesure :  
qui, quoi, quand, comment.

Smart Appliance Reference (SAREF)  
décrit des appareils connectés de  
tous les domaines.

des ontologies noyaux auxquelles  
d'autres ontologies se connectent  
pour définir le schéma de données  
de l'application cible.

Ces deux ontologies s'appliquent à  
des domaines variés: agriculture,  
santé, domotique.





**Légende**

- sous classe de
- propriété d'objet avec "domain" et "range" définis
- <<stéréotype>>
- propriété d'objet applicable à la classe attachée

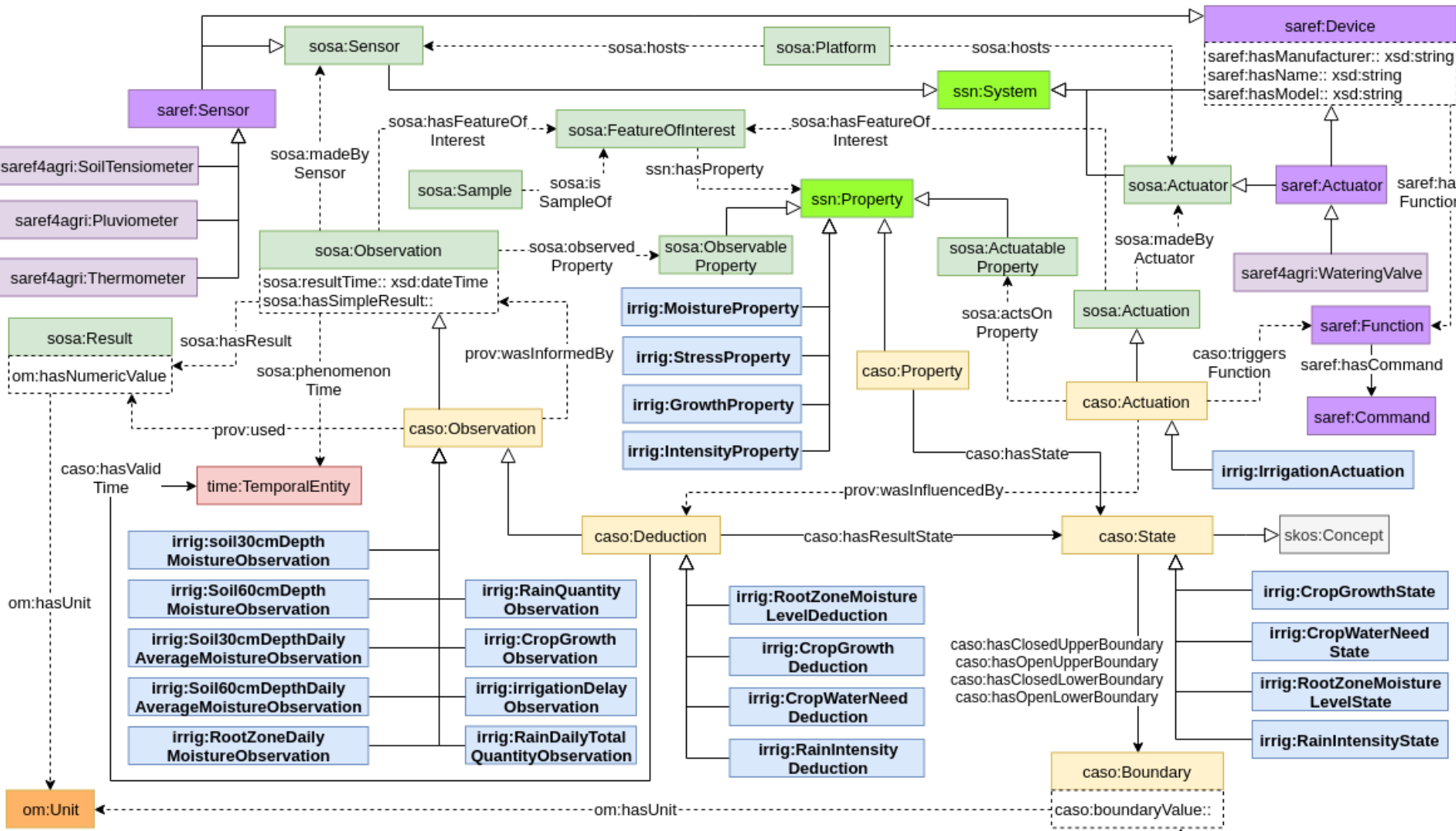
**Classe d'Union (Anonyme)**

**Préfixes**

- owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
- sosa: <http://www.w3.org/ns/sosa/>
- ssn: <http://www.w3.org/ns/ssn/>
- saref: <http://www.w3id.org/saref#>
- time: <http://www.w3.org/2006/time#>
- om: <http://www.ontology-of-units-of-measure.org/resource/om-2/>
- prov: <http://www.w3.org/ns/prov>
- skos: <http://www.w3.org/2008/05/skos>

**Ontology**

caso: <https://w3id.org/def/caso#>



**Légende**

Classe	— sous classe de —>
Attribut dont "domain" est la classe attachée	- - propriété d'objet avec "domain" et "range" définis —>
	- - - propriété d'objet applicable à la classe attachée —>

**Préfixes**

owl: <https://www.w3.org/2002/07/owl#>  
 caso: <https://w3id.org/def/caso#>  
 sosa: <http://www.w3.org/ns/sosa/>  
 ssn: <http://www.w3.org/ns/ssn/>  
 saref: <http://www.w3id.org/saref#>  
 saref4agri: <http://www.w3id.org/def/saref4agri#>  
 time: <http://www.w3.org/2006/time#>  
 om: <http://www.ontology-of-units-of-measure.org/resource/om-2/>  
 skos: <http://www.w3.org/2008/05/skos#>

**Ontology**  
 irrig: <https://w3id.org/def/irrig#>

Classes in this section include:

- irrig:RootZoneMoistureLevelBoundary
- irrig:RainIntensityBoundary

# Conception: une méthode d'agrégation pour la pluie

$\text{getRainDailyTotalQuantity}(p, d) = \sum \text{getRainQuantity}(p, t1, t2)$   
on the condition that  $[t1, t2] \subset [d \text{ 06:00:00}, d+1 \text{ 06:00:00}[$

where

d: a specific day, e.g., 14/08/2013

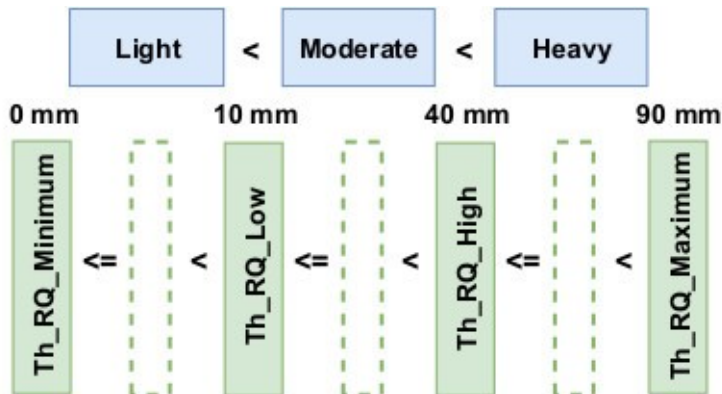
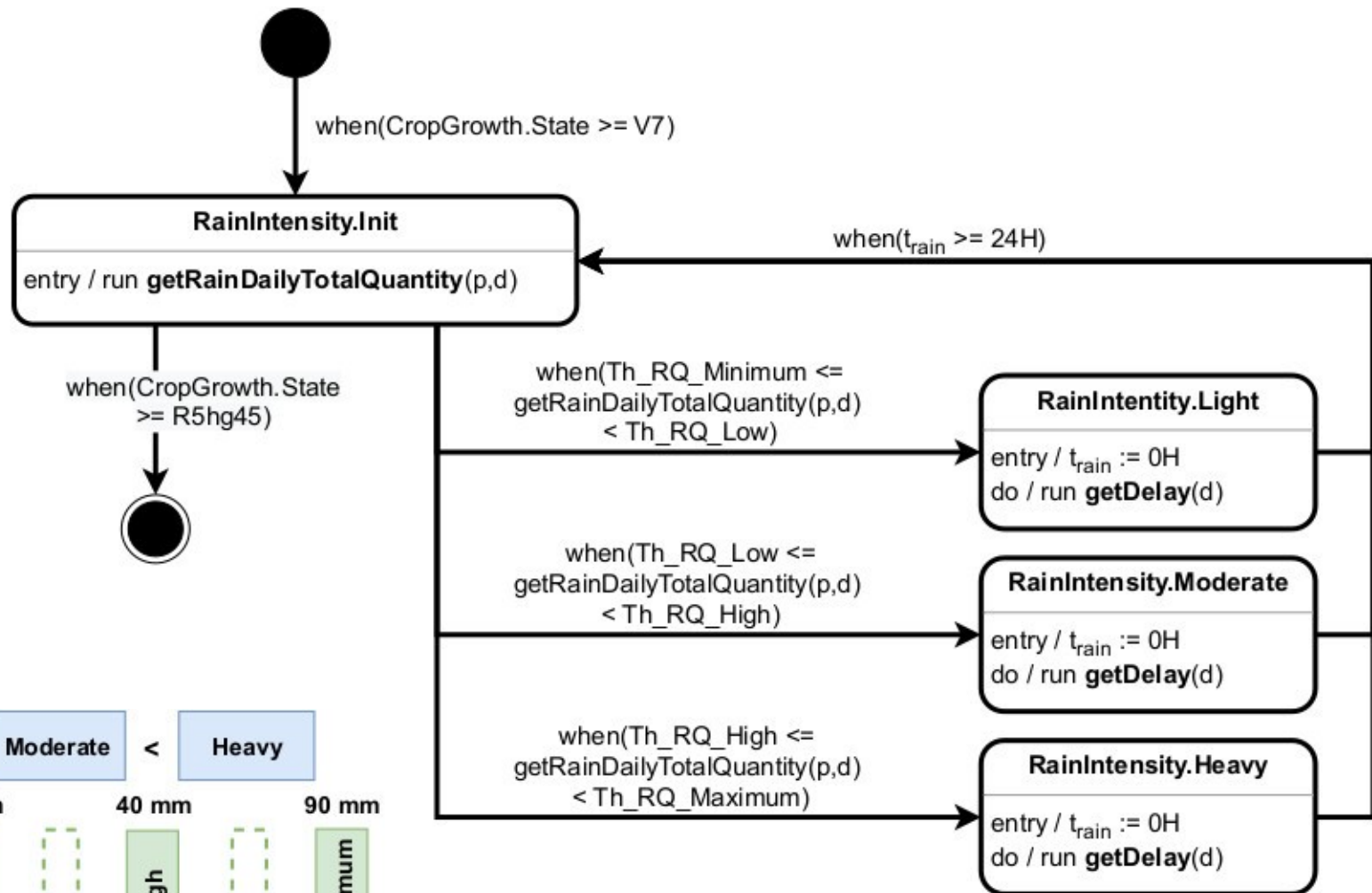
p: a pluviometer

ti : a specific instant of day d, e.g., 08:00:00 on 14/08/2013

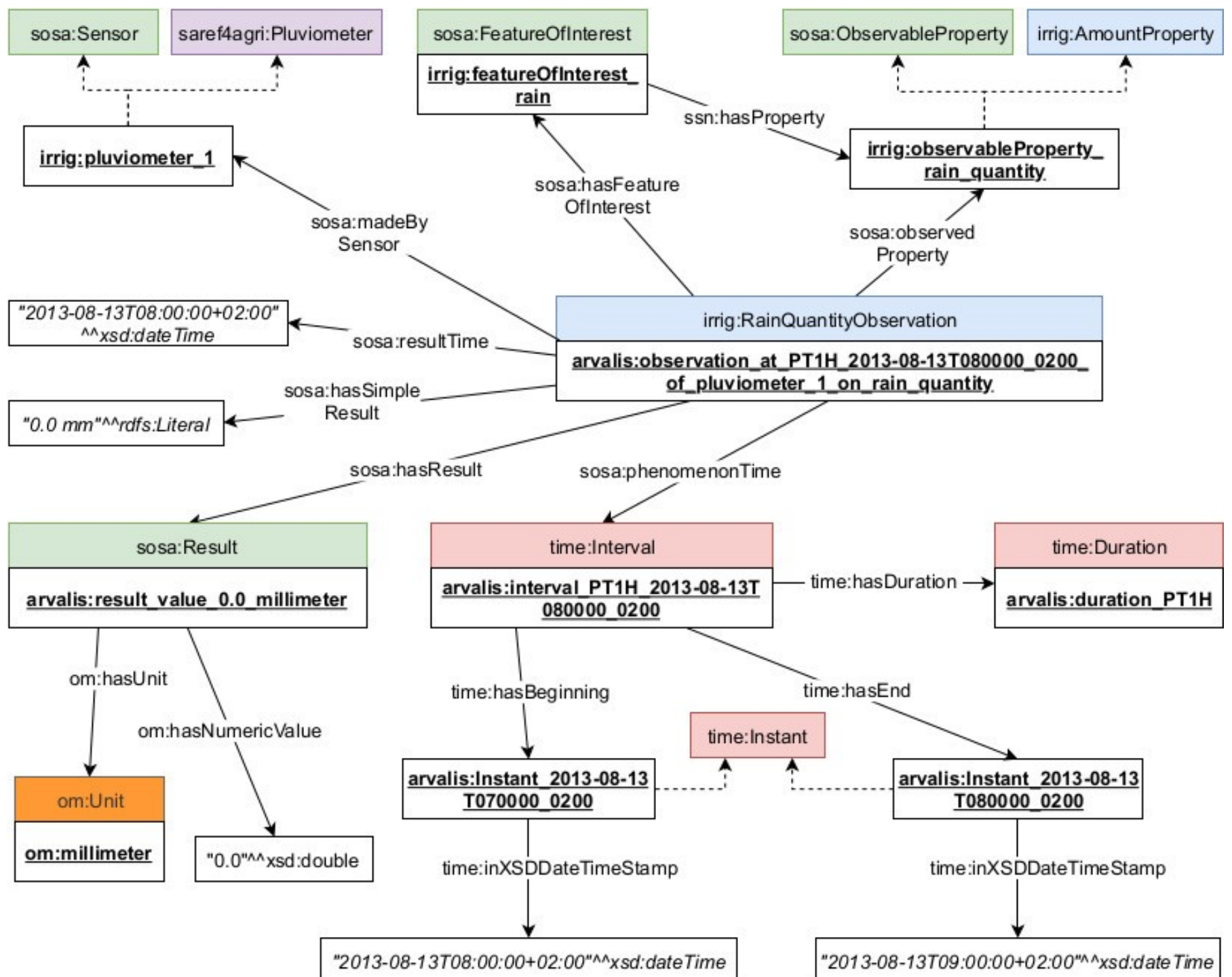
$\text{getRainQuantity}(p, t1, t2)$ : the rainfall quantity value measured by the pluviometer p during the interval  $[t1, t2 [$ .

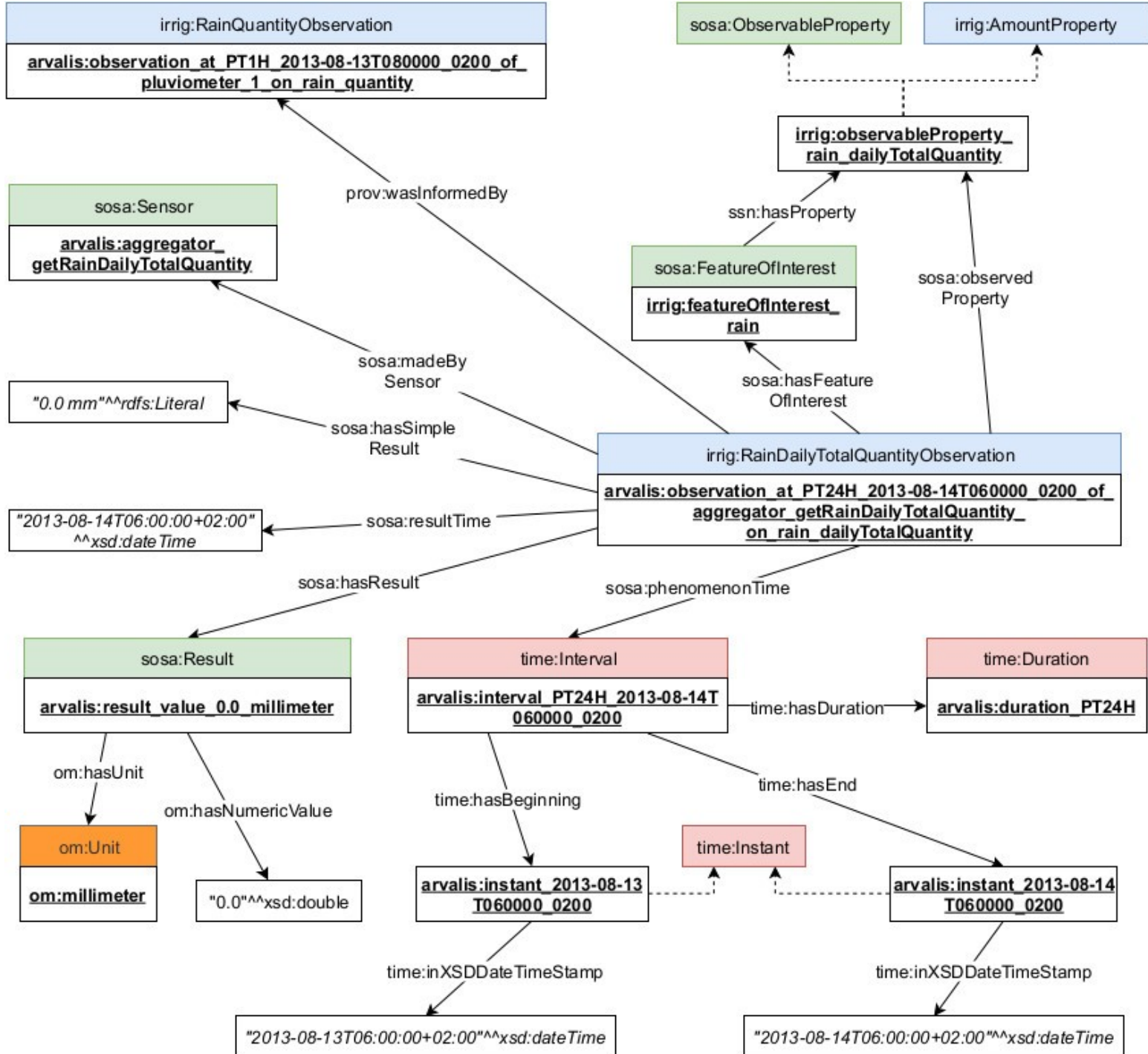


# Conception : diagramme d'état pour déduire les états de la pluie

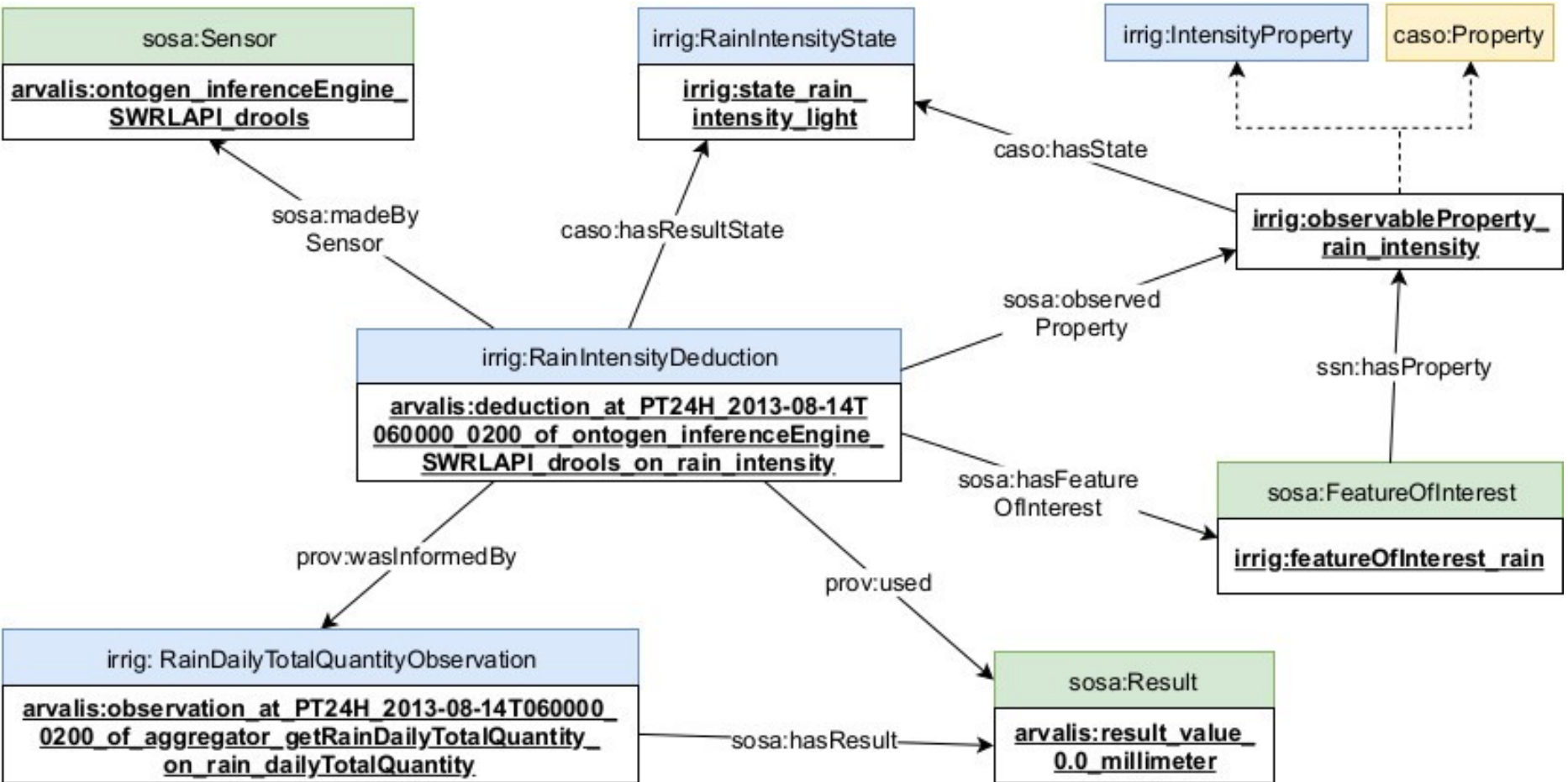




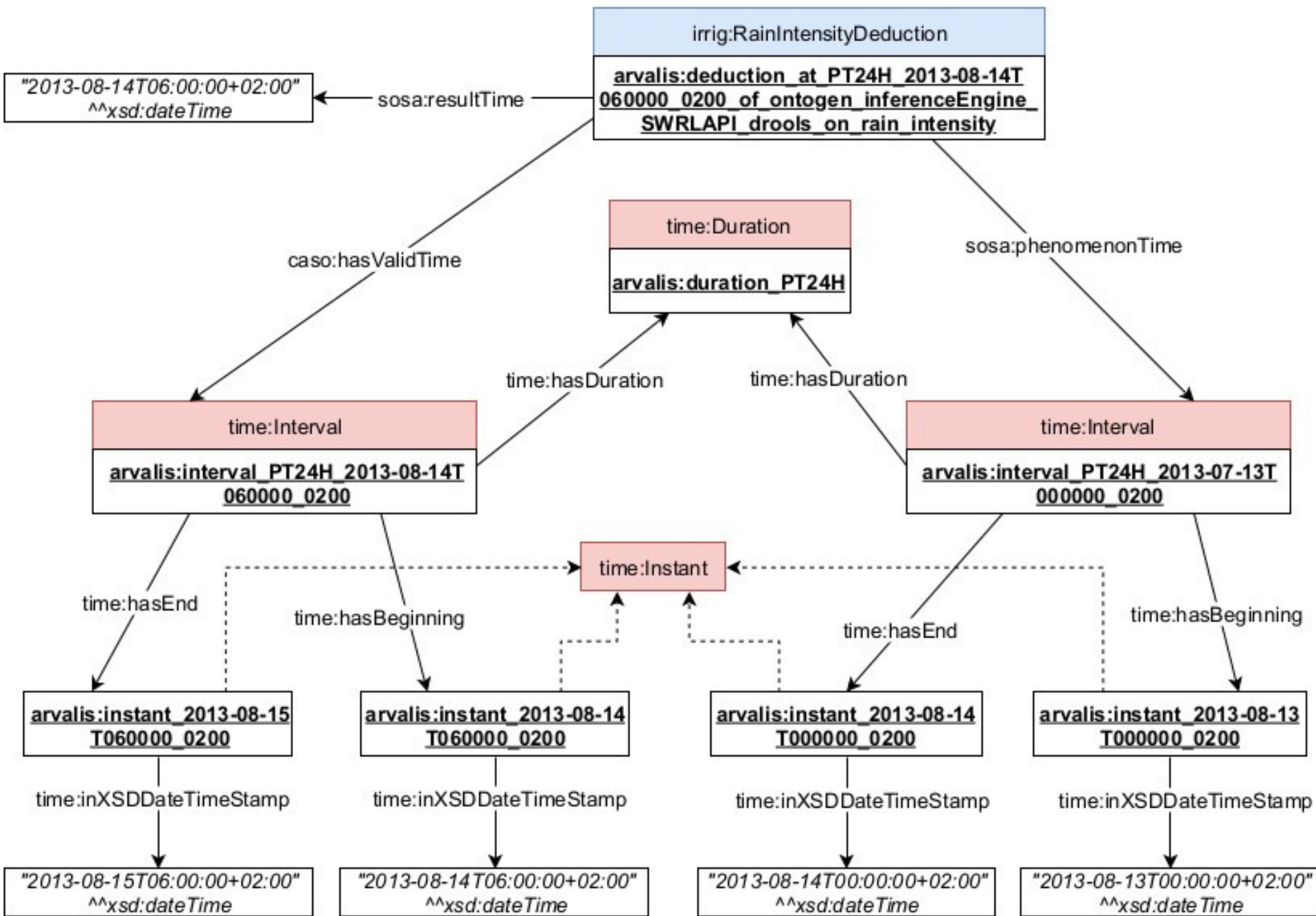




# Pluie: Observation et Deduction



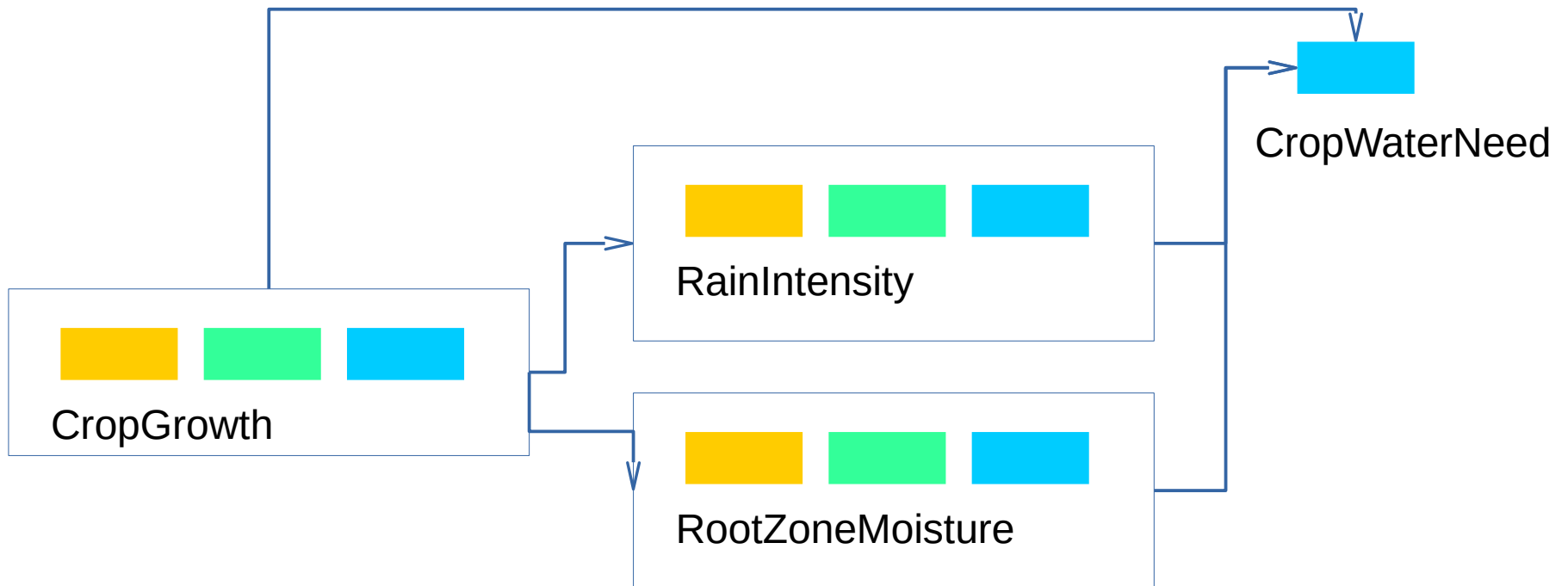




## Validation: Une seule règle pour déduire l'état de la pluie

```
irrig:RainIntensityDeduction(?deduction_rain_intensity) ^
prov:used(?deduction_rain_intensity, ?result_observation_rain_total_quantity)^
om:hasNumericalValue(?result_observation_rain_total_quantity, ?
value_result_observation) ^
caso:hasState(irrig:observableProperty_rain_intensity, ?rain_intensity_state) ^
caso:hasOpenUpperBoundary(?rain_intensity_state, ?boundary_upper) ^
caso:boundaryValue(?boundary_upper, ?value_boundary_upper) ^
caso:hasClosedLowerBoundary(?rain_intensity_state, ?boundary_lower) ^
caso:boundaryValue(?boundary_lower, ?value_boundary_lower) ^
swrlb:lessThan(?value_result_observation, ?value_boundary_upper) ^
swrlb:greaterThanOrEqualTo(?value_result_observation, ?value_boundary_lower)
->
caso:hasResultState(?deduction_rain_intensity, ?rain_intensity_state)
```

# Les chaînes de traitements



# Projet D2KAB



## > Annotation sémantique de bulletins d'alertes agricoles



# D2KAB



Le projet ANR D2KAB 2019-2023 « Data to Knowledge in Agronomy and Biodiversity » ([www.d2kab.org](http://www.d2kab.org)) a pour objectif :

- d'améliorer la visibilité et l'échange de jeux de données et de référentiels par le biais de l'Agroportal
- → rendre ces données FAIR par le biais des technologies web sémantique : ontologie, SKOS, graphe de connaissances
- Exploiter ces données FAIR dans des applications dédiées

5 scénarios : alimentaire, agronomie, agriculture, écosystème, biodiversité

Scénario agricole : Navigateur augmenté des Bulletins Agricole

Ressources sémantiques : thésaurus des cultures, échelles phénologiques, variétés des cultures, régions françaises, maladie des plantes et bioagresseurs

Annotations des bulletins pour faciliter la recherche et les analyses

# Bulletins de Santé du Végétal (BSV)



BSV n° 18 - 30 juillet 2019

## A RETENIR CETTE SEMAINE

**Mildiou** : Situation bien maîtrisée. Grappes saines. Fin de la protection \_\_\_\_\_ p 2

**Oïdium** : Fréquence de parcelles touchées en légère progression \_\_\_\_\_ p 2

**Tordeuses** : Vol terminé. Pression G2 très faible. Fin du risque \_\_\_\_\_ p 3

## STADES PHENOLOGIQUES



Premières baies vérées

Les grappes sont maintenant bien fermées, voire compactes. Quelques baies vérées sont signalées au vignoble depuis la fin de la semaine dernière, mais elles restent rares pour l'instant. En raison de l'épisode caniculaire de la semaine dernière, durant lequel des records absolus de températures ont été enregistrés (42.9 °C), de l'échaudage est fréquemment signalé au vignoble. Les dégâts sont en cours d'évaluation.

Le stade 33 « fermeture de la grappe » est observé depuis mi-juillet. Le stade 35 (une grappe sur deux avec au moins une baie vérée) pourrait donc être atteint la semaine prochaine.

Chardonnay, Pinot noir, Meunier : stade 33 « fermeture de la grappe ». La phénologie de la vigne reste proche de la moyenne décennale.

Les premiers prélèvements du réseau matu auront lieu le 19 août.

Les BSV constituent une archive d'observations des parcelles agricoles françaises et décrivent :

un état sanitaire des cultures

stades de développement

observations des ravageurs et maladies

présence de symptômes

une évaluation du risque phytosanitaire, en fonction des périodes de sensibilité des cultures et des seuils de nuisibilité des ravageurs et maladies

des messages réglementaires

# Transformation des pdf en html



BSV n° 18 - 30 juillet 2019

## A RETENIR CETTE SEMAINE

**Mildiou** : Situation bien maîtrisée. Grappes saines. Fin de la protection \_\_\_\_\_ p 2

**Oïdium** : Fréquence de parcelles touchées en légère progression \_\_\_\_\_ p 2

**Tordeuses** : Vol terminé. Pression G2 très faible. Fin du risque \_\_\_\_\_ p 3

## STADES PHENOLOGIQUES



Premières baies vérées

Les grappes sont maintenant bien fermées, voire compactes. Quelques baies vérées sont signalées au vignoble depuis la fin de la semaine dernière, mais elles restent rares pour l'instant. En raison de l'épisode caniculaire de la semaine dernière, durant lequel des records absolus de températures ont été enregistrés (42.9 °C), de l'échaudage est fréquemment signalé au vignoble. Les dégâts sont en cours d'évaluation.

Le stade 33 « fermeture de la grappe » est observé depuis mi-juillet. Le stade 35 (une grappe sur deux avec au moins une baie vérée) pourrait donc être atteint la semaine prochaine.

Chardonnay, Pinot noir, Meunier : stade 33 « fermeture de la grappe ». La phénologie de la vigne reste proche de la moyenne décennale.

Les premiers prélèvements du réseau matu auront lieu le 19 août.

## BSV n° 18 - 30 juillet 2019

### A RETENIR CETTE SEMAINE

**Mildiou** : Situation bien maîtrisée. Grappes saines. Fin de la protection p 2

**Oïdium** : Fréquence de parcelles touchées en légère progression p 2

**Tordeuses** : Vol terminé. Pression G2 très faible. Fin du risque p 3

### STADES PHENOLOGIQUES

### FRUIT

Les grappes sont maintenant bien fermées, voire compactes. Quelques baies vérées sont signalées au vignoble depuis la fin de la semaine dernière, mais elles restent rares pour l'instant. En raison de l'épisode caniculaire de la semaine dernière, durant lequel des records absolus de températures ont été enregistrés (42.9 °C), de l'échaudage est fréquemment signalé au vignoble. Les dégâts sont en cours d'évaluation.

Le stade 33 " fermeture de la grappe " est observé depuis mi-juillet. Le stade 35 (une grappe sur deux avec au moins une baie vérée) pourrait donc être atteint la semaine prochaine.

Chardonnay, Pinot noir, Meunier : stade 33 " fermeture de la grappe ". La phénologie de la vigne reste proche de la moyenne décennale.

Les premiers prélèvements du réseau matu auront lieu le 19 août.

*Premières baies vérées*

*Le réseau Vigne AOC Champagne compte 143 parcelles observées cette semaine.*

BSV n° 18 - 1 / 4

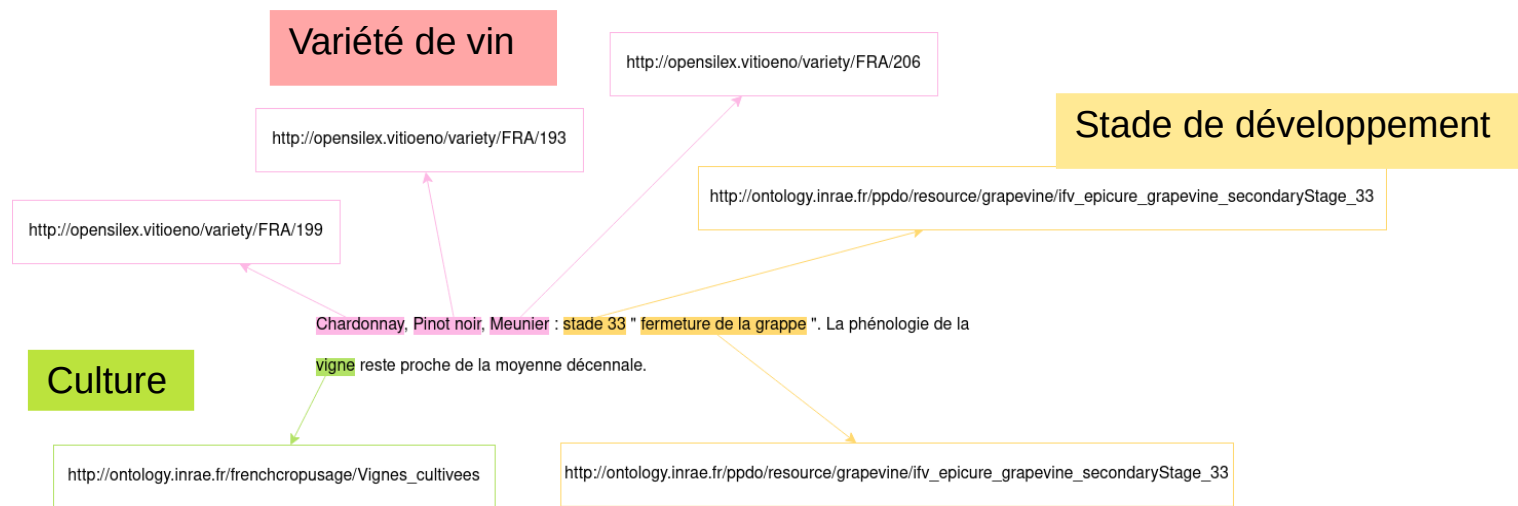
INRAE

Formalisation des connaissances  
Novembre 2023 / C Roussey



# Exemple d'Annotation

Observation d'un stade de développement atteint par une variété de vin, dans le bulletin de la région Champagne publié en juillet 2019





# Spécification des besoins

## Besoins des experts

- Quelles sont les noms de culture mentionnées dans les bulletins de la région Pays de la Loire ? (liste des cultures principales de la région)
- Quelles sont les maladies les plus fréquemment mentionnées dans les bulletins de viticulture en 2019 ? (liste des maladies observées sur une culture à une période connue)
- Pour chaque région publiant un bulletin en viticulture, quelle est la période pendant laquelle le stade Floraison est observé ? (évolution de la culture en fonction des changements climatiques)
- Quels sont les noms scientifiques des bioagresseurs utilisés dans les BSV qui ne sont pas les noms de référence des taxons connus actuellement? (nom d'usage des agriculteurs ou des agronomes différent des connaissances actuelles de la taxonomie des plantes)

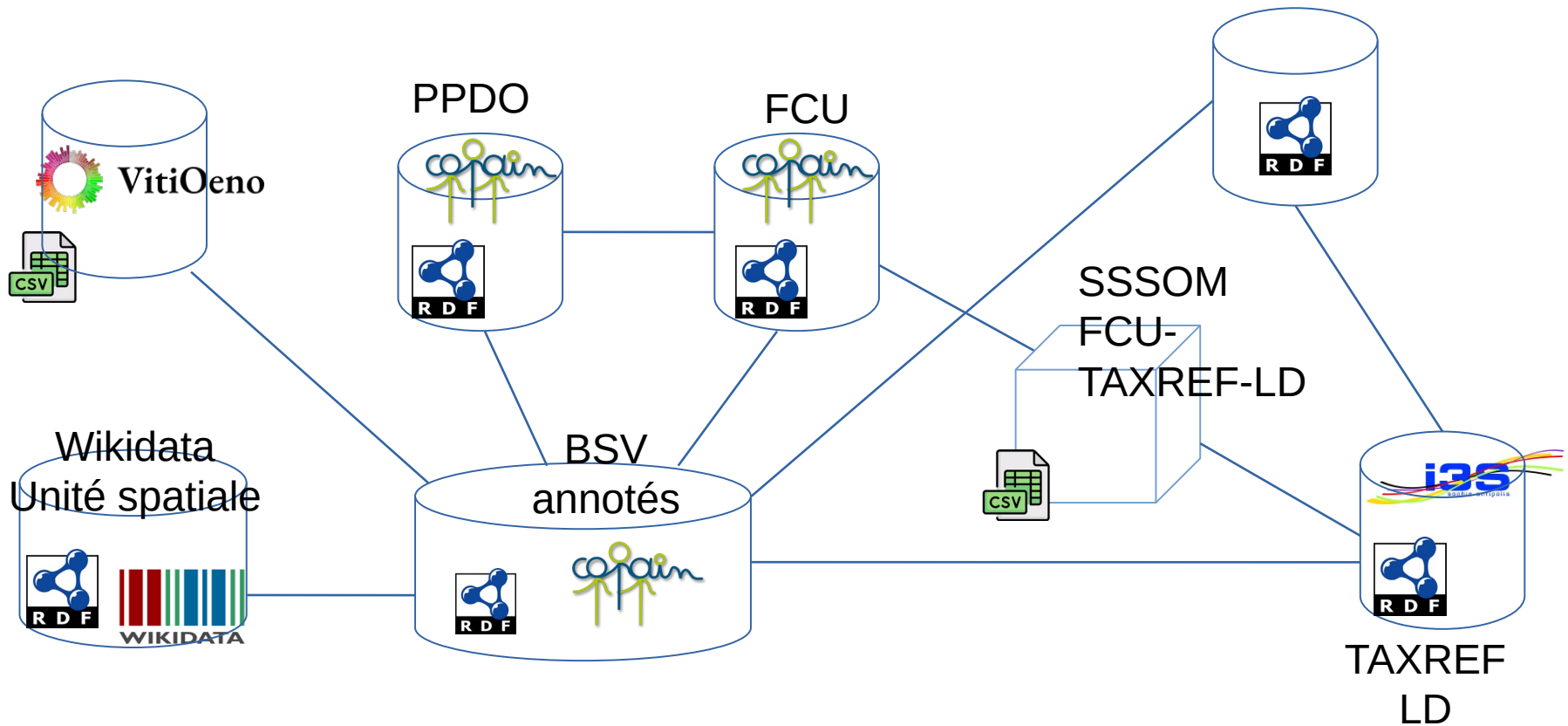
## Besoins d'évaluation

- Quelles sont les paires d'annotations automatiques et humaines qui couvrent la même mention mais sont normalisées différemment ? (Quelles sont les annotations automatiques incorrectes?)
- Quels sont les organismes nuisibles qui ont été détectés dans l'annotation manuelle mais pas l'annotation automatique ? (quels sont les organismes nuisibles non défini dans la source de référence?)



# Graphes distribués

Interroger des graphes de connaissances distribués sur le web ET liés les uns aux autres  
NCBITaxon



# Thésaurus usage des plantes cultivées en France FCU

Issu du projet VESPA, construit à la main à l'aide de plusieurs sources : le Larousse agricole, Wikipédia français, le registre parcellaire, les statistiques de l'agreste. Point de départ les céréales.

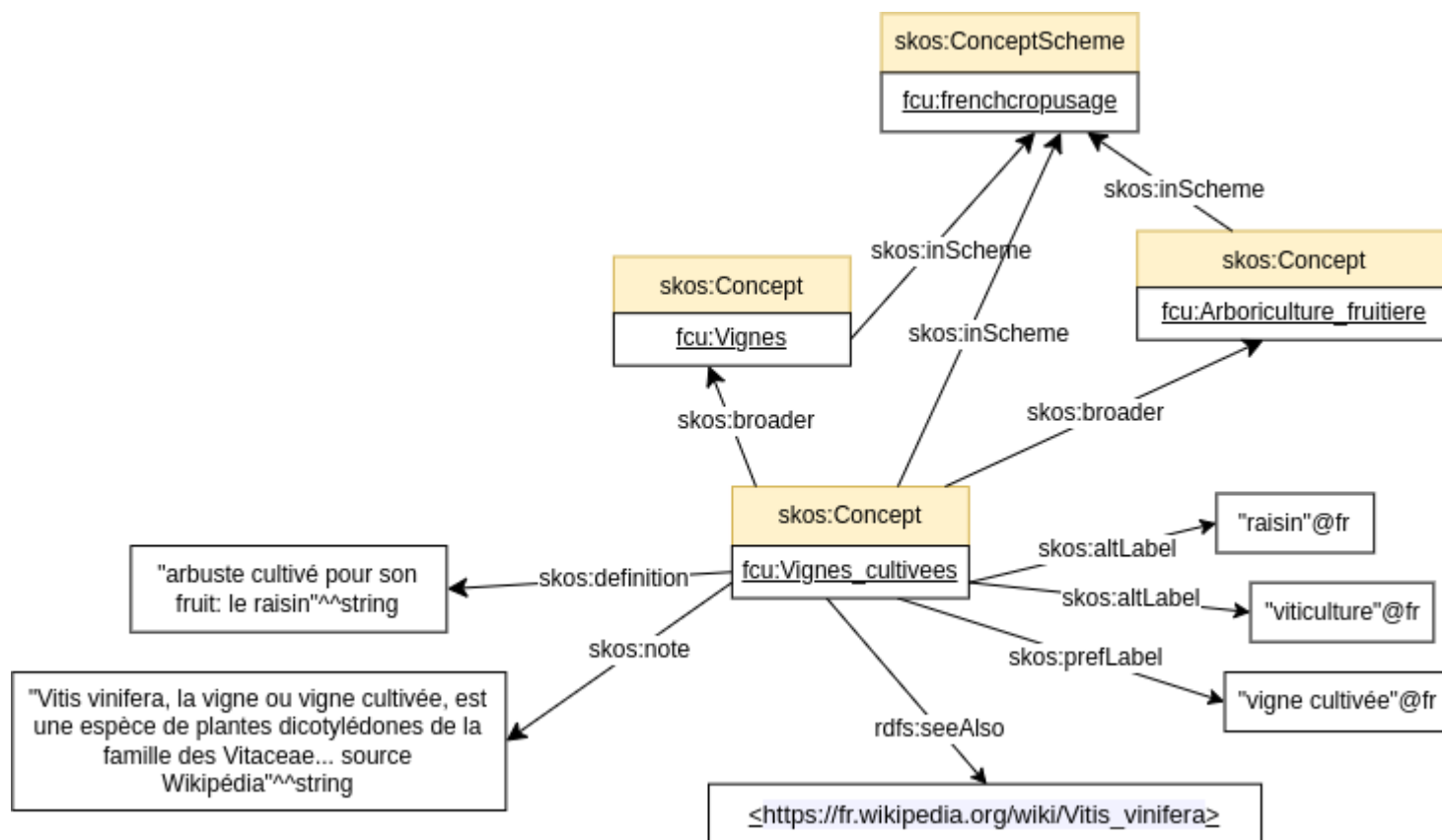
Licence ouverte, un DOI fourni par data.inrae, Disponible sur agroportal et sur le GitLab Irstea <https://gitlab.irstea.fr/copain/frenchcropusage> et sur ontology.irstea.fr

Mise à jour pendant toute la durée du projet D2KAB : Version 2.1 et 2.2, la version 3 est disponible

- Maraîchage ; travail en commun avec Elzeard à l'aide de plusieurs nouvelles sources Bonduelle, FranceAgriMer, Encyclopédia Universalis, AM Nagelseim, la ferme du Bec Hellouin
- Fourrage : travail avec un expert à partir des fiches du GNIS
- Arboriculture / sylviculture : extractions de Anna Chepaikina, expertise Acta
- Plante de service : travail en cours avec Elzeard, Acta et INRAE.
- Réutiliser dans la base GECO, la publication sur le web de la base Ephy fait par D2KAB, la serre des savoirs d'Elzeard.



# Thésaurus French Crop Usage FCU

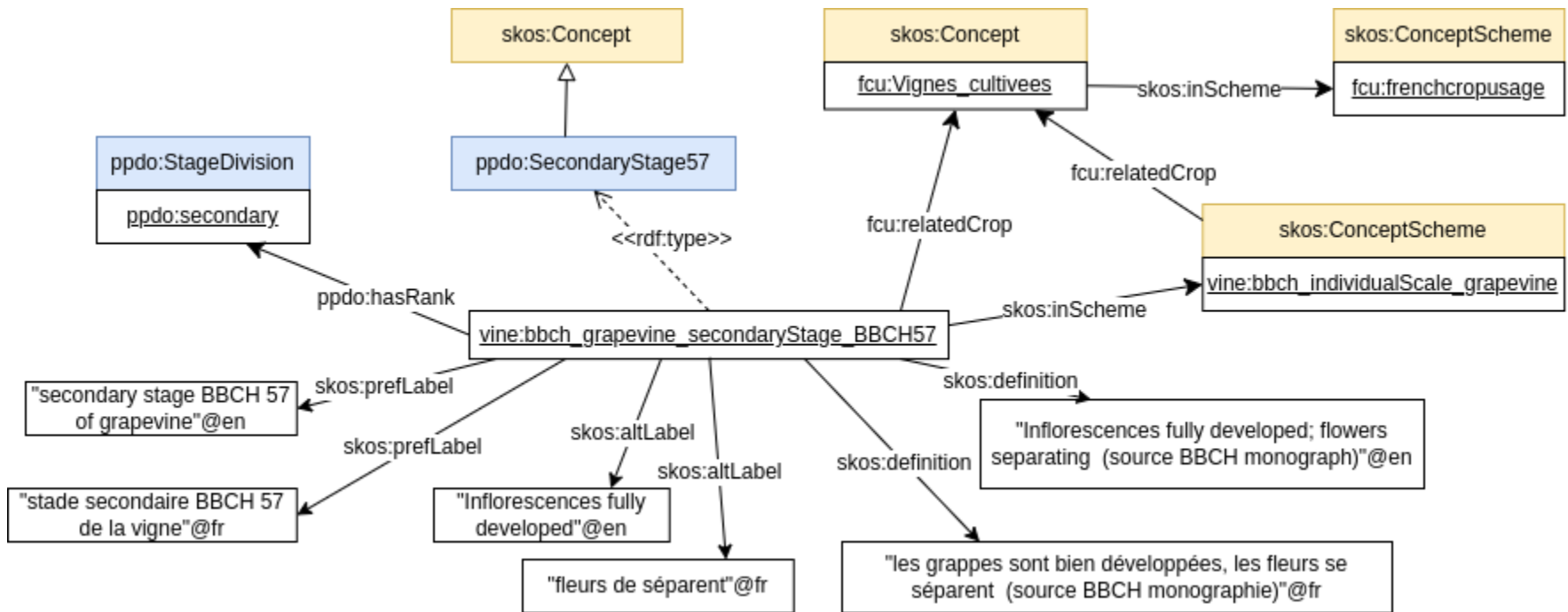


# BBCH-based Plant Phenological Description Ontology

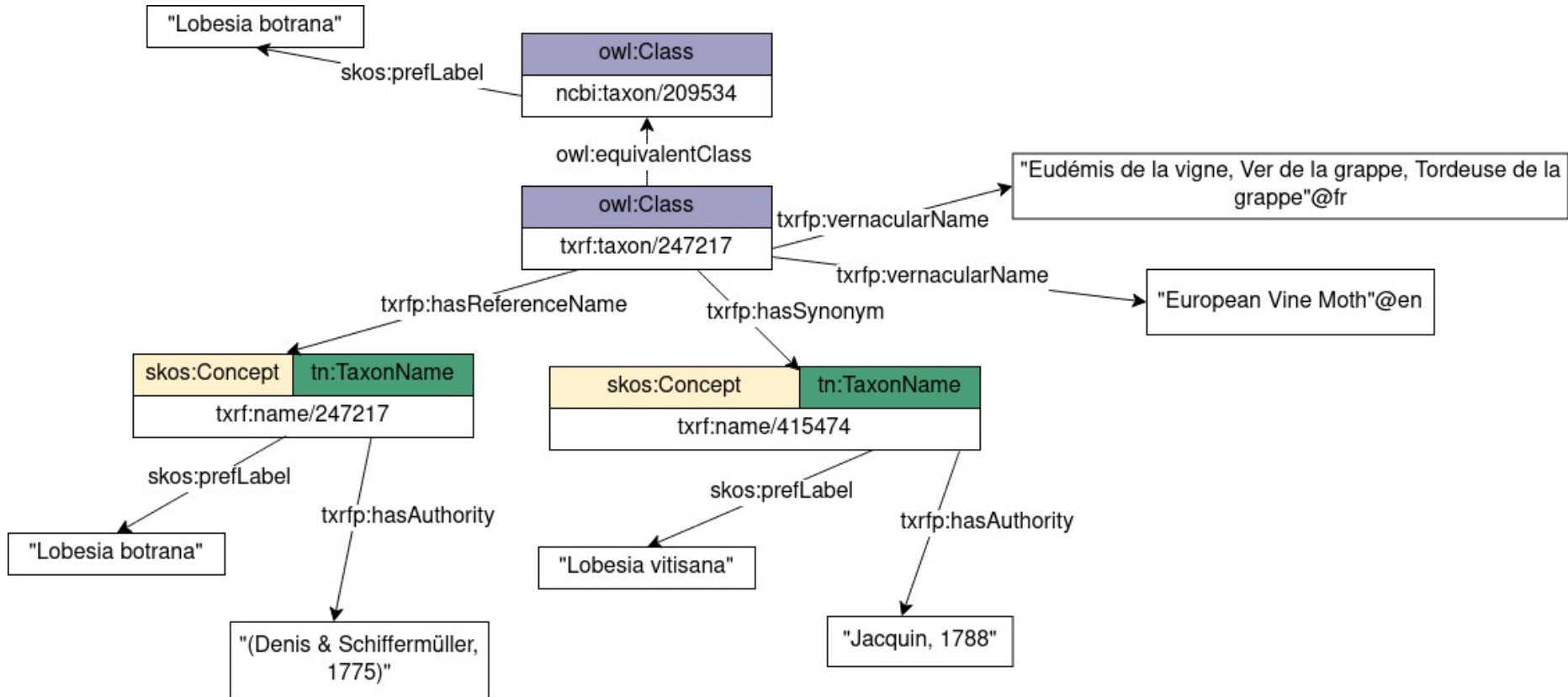
Basé sur la description des échelles phénologiques BBCH

Création d'un thesaurus (skos:ConceptScheme) par échelle phénologique.

Vignes 5 échelles phénologiques ont été alignées : EL, BBCH grapevine, Baggiolini, IFV Label et IFV Epicure

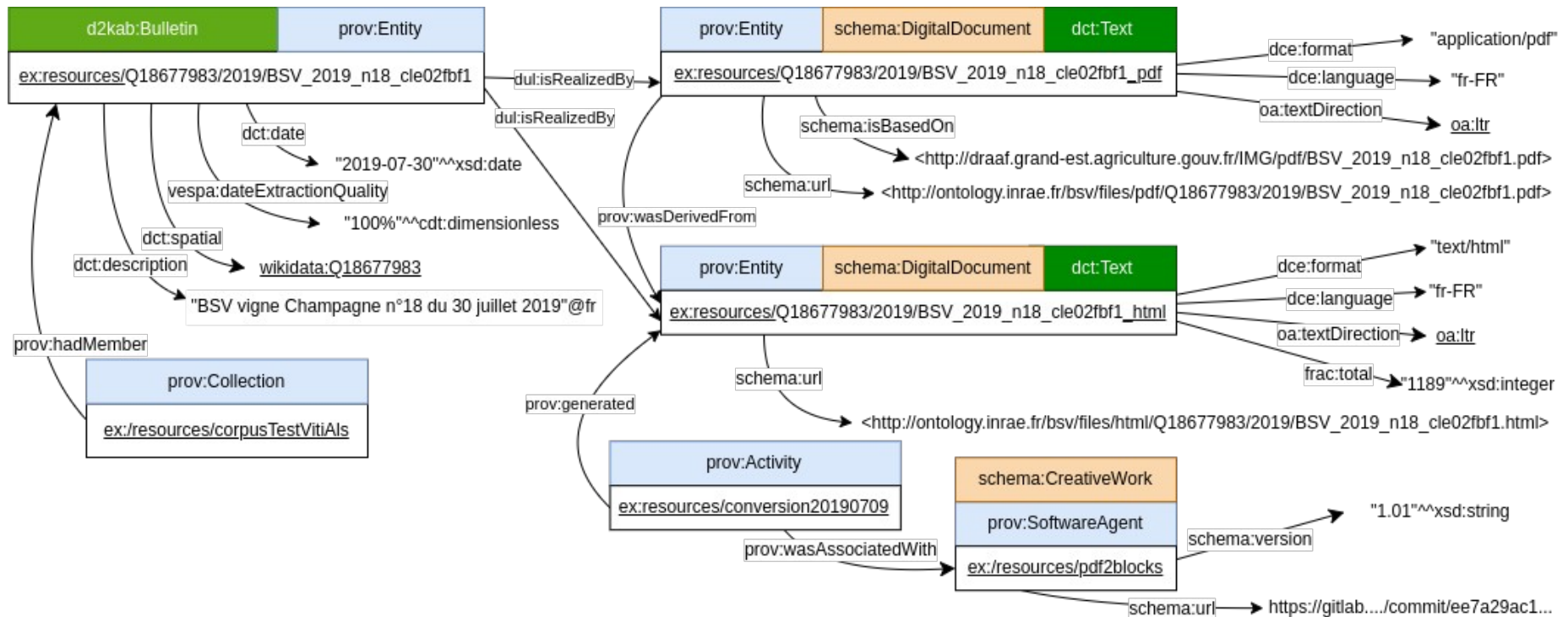


# Taxonomie scientifique: TAXREF-LD et NCBI Taxonomie



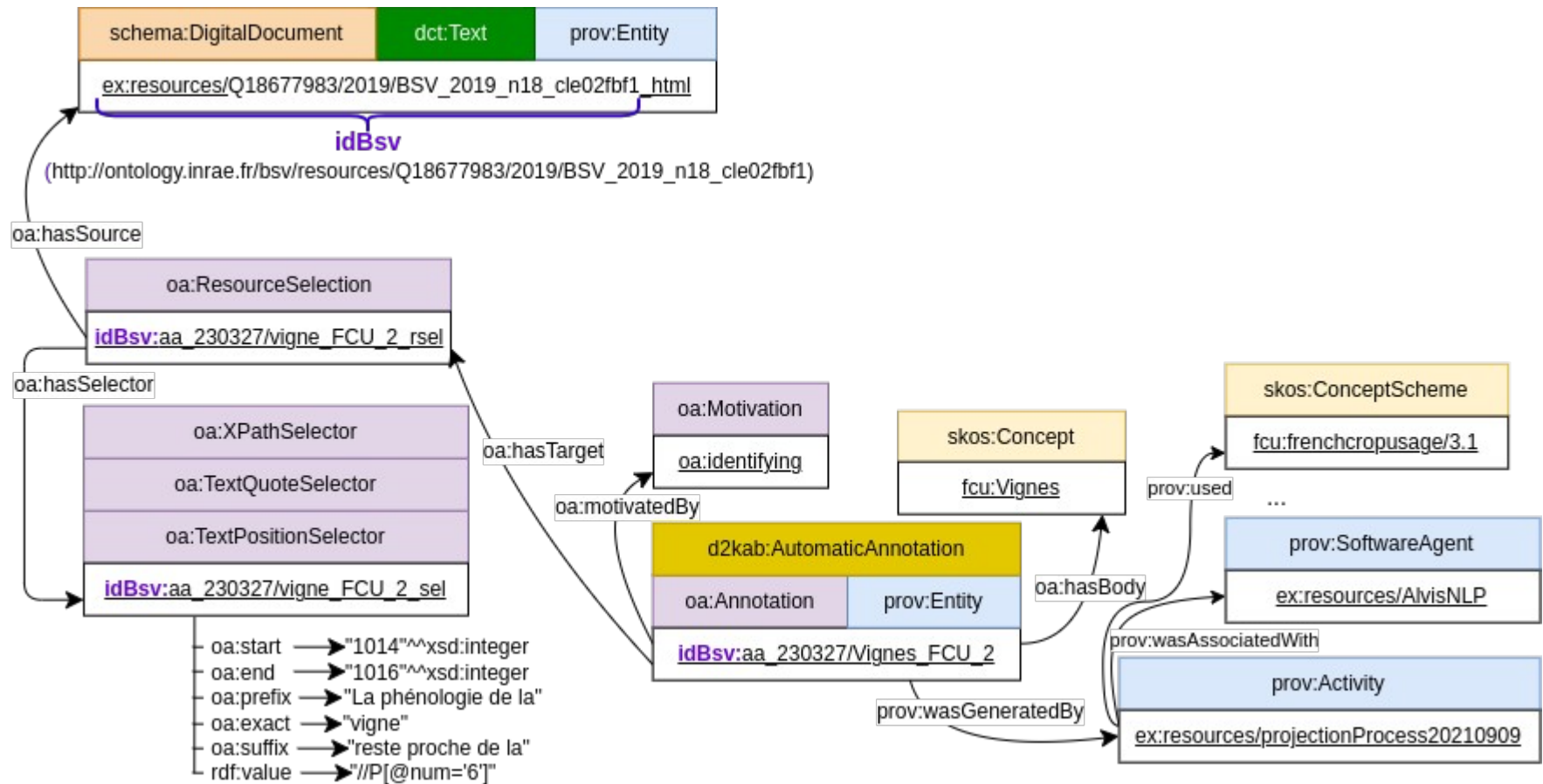
# Structure des données

## Représentation des BSV



# Structure des données

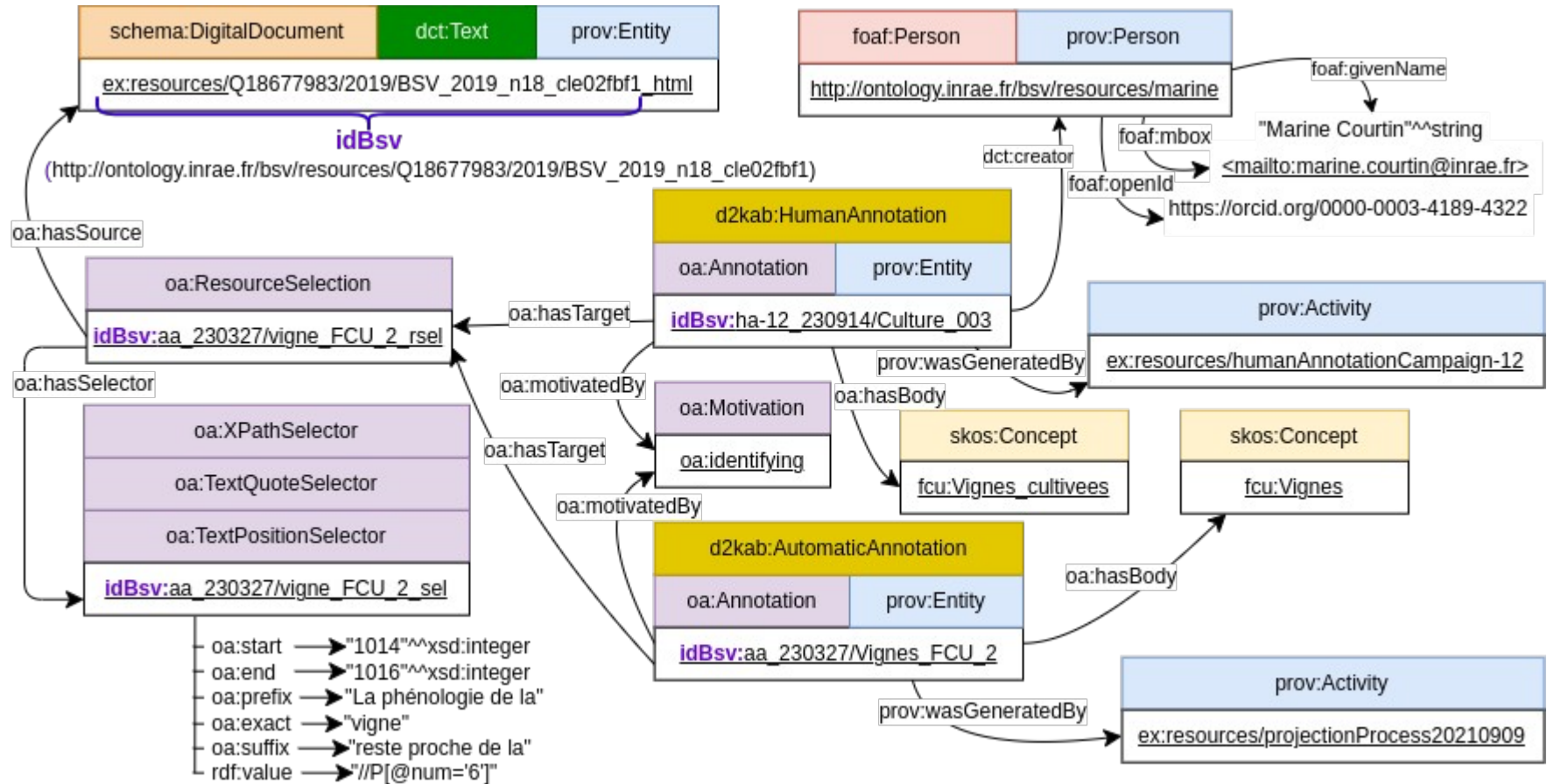
## Annotations automatiques





# Structure des données

## Annotations automatiques et annotations manuelles



# Liens vers les ressources

- NCBI taxonomy : <https://bioportal.bioontology.org/ontologies/NCBITAXON/>
- TAXREF-LD : <https://doi.org/10.5281/zenodo.6940891>
- Vitioeno : [https://vitioeno.mistea.inrae.fr/resource/app/germplasm?rdf\\_type=vocabulary%3AVariety](https://vitioeno.mistea.inrae.fr/resource/app/germplasm?rdf_type=vocabulary%3AVariety)
- PPDO : <https://agroportal.lirmm.fr/ontologies/PPDO>
- FCU : <https://agroportal.lirmm.fr/ontologies/CROPUSAGE>
- Wikidata : <https://query.wikidata.org>



# Conclusion

- Les ontologies du web sont des schémas de données FAIR qui contiennent des patrons de conception (des bonnes pratiques de modélisation)
- Les ontologies ont un cout: elles sont difficiles à comprendre et à réutiliser correctement
  - Quel informaticien écrit la documentation de son logiciel ou de sa base de données?
  - Qui lit les notices d'utilisation des appareils ou des médicaments?
- Les technologies du Web Sémantique changent les paradigmes de modelisation: base de graphes, Property First Class Citizen, Open World Assumption, ...



# Travaux Pratiques

## Calculer des indicateurs de changements climatiques

- Un graphe de connaissances des mesures météorologiques d'une station agricole de INRAE dupliqué sur deux serveurs
- Découverte du graphe et des différentes ontologies associées don't SOSA
- Interrogation du graphe pour calculer des indicateurs climatiques
- Le TP est visible sur <https://ontology.inrae.fr/pmwiki.php/Site/WeatherIndicators>

