



➤ Description sémantique des stades de développement phénologique des plantes, cas d'étude de la vigne

Catherine ROUSSEY, Xavier DELPUECH, Marc RAYNALD, Florence AMARDEILH, Stephan BERNARD, Clement JONQUET, Camille NÔUS



Laboratoire Cogitamus



Plan

Qu'est ce que la phénologie et les échelles phénologiques ?

Etat des lieux des échelles phénologiques de la vigne et leurs alignements

les échelles BBCH

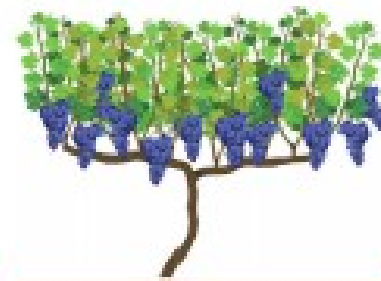
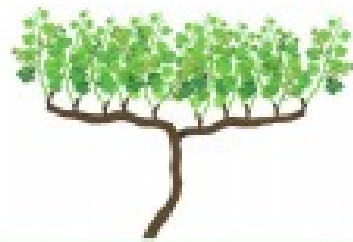
Projet ANR D2KAB

Méthode « Linked Open Terms »

BBCH-based Plant Phenological Description Ontology (PPDO)

Les modèles associés

Conclusion et Perspectives



Four seasons of grapevine source

Phénologie

La phénologie est l'étude du développement saisonnier des végétaux déterminé par l'influence des variations du climat. Pour se faire on observe la date d'apparition des stades phénologiques.

Un stade phénologique (stade de développement des plantes) caractérise une phase de développement de la plante pendant son cycle de vie.

Un stade est déterminé en fonction de plusieurs observables :

- Quel organe de la plante est observé (feuille, fleur, fruit) ?
- Quelle est la taille observée de l'organe ? Combien d'organes sont observés ?
Quelle est la couleur observée de l'organe? ...

Une échelle phénologique est un ensemble de stades fixés par convention.



Four seasons of grapevine source

Les échelles phénologiques de la vigne

Plusieurs échelles phénologiques existent pour la vigne:

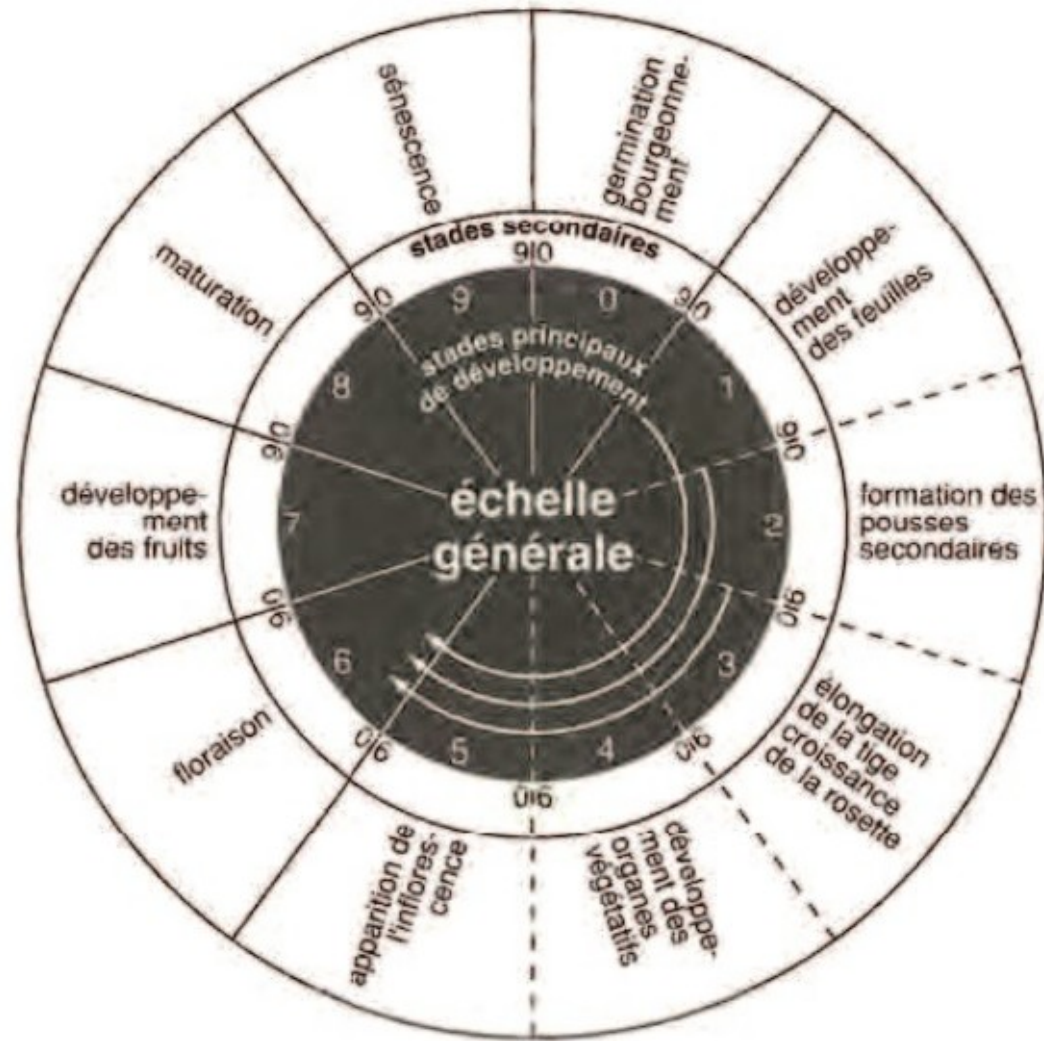
- 1952 Échelle Baggiolini = 10 stades
- 1977 Échelle Eichhorn and Lorenz (EL) = 24 stades
- 1992 Échelles BBCH \cong 50 stades
- 1993 Échelle Baggiolini = 16 stades

Échelles Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie (BBCH) :

- 30 échelles individuelles BBCH spécifiques à une culture: échelle individuelle BBCH de la vigne
- Échelle générale BBCH: pour les cultures qui n'ont pas d'échelle individuelle



Echelle BBCH



Echelle individuelle BBCH de la vigne

- 53 les grappes (inflorescences) sont nettement visibles
- 54
- 55 les grappes augmentent de taille, les boutons floraux sont agglomérés
- 56
- 57 les grappes sont bien développées, les fleurs se séparent

Les échelles de IFV : IFV labels

Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV) a créé en 2017 une nouvelle échelle IFV Labels. IFV label est une sélection des stades de BBCH vigne alignés avec les stades d'autres échelles.

Son objectif est de permettre la comparaison de différentes observations phénologiques utilisant des échelles différentes.

EL: stade 17

Baggiolini : stade H

BBCH vigne: stade 57

IFV label: « boutons floreaux séparés »



STADE H OU 17 OU 57
Boutons floraux séparés
Les boutons floraux sont nettement isolés. La forme typique de l'inflorescence apparaît.

Les échelles de IFV : IFV Epicure

Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV) est en charge de la gestion d'une base d'observation de la vigne appelée EPICURE. Cette base utilise sa propre échelle phénologique qui est un enrichissement de l'échelle EL.

La base EPICURE est intégrée dans la base nationale du ministère, Epiphyt. Epiphyt utilise une autre échelle phénologique proche de l'échelle individuelle BBCH vigne.

L'échelle IFV Epicure est donc alignée avec l'échelle EL et l'échelle individuelle BBCH de la vigne

EL: stade 17

IFV Epicure: stade 17

BBCH vigne: stade 57

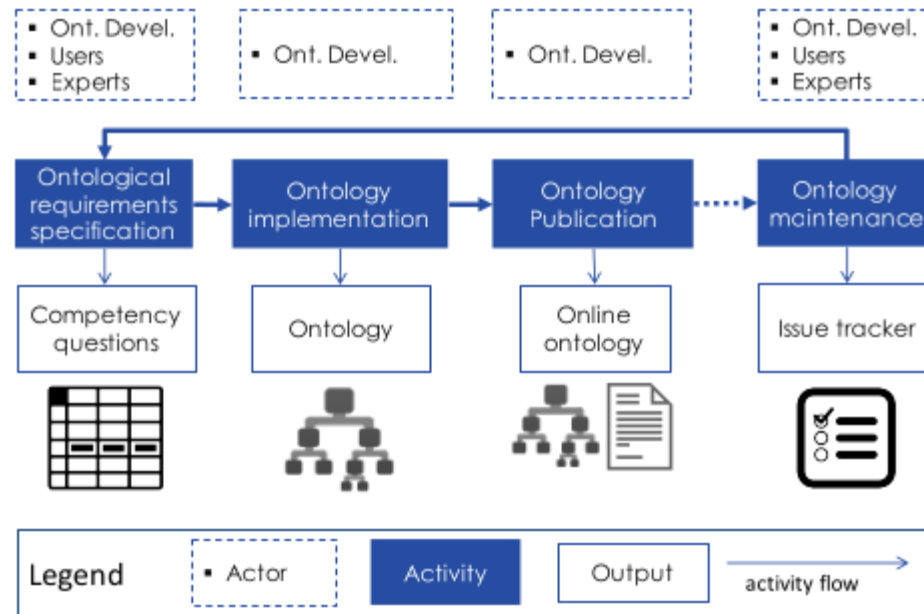
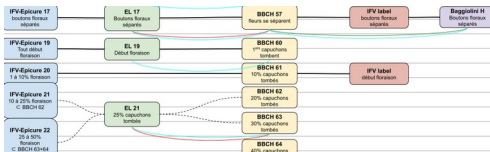


Rendre les alignements entre les échelles de la vigne FAIR



Le projet ANR « Data to Knowledge in Agronomy and Biodiversity » (D2KAB) a pour objectif d'améliorer l'interopérabilité de jeux de données et de référentiels agricoles en les publiant sur le Web de données liées.

Notre objectif est de créer une ontologie et des graphes de connaissances associés pour représenter les échelles phénologiques et les alignements méthode de conception d'ontologies « Linked Open Terms » (LOT)

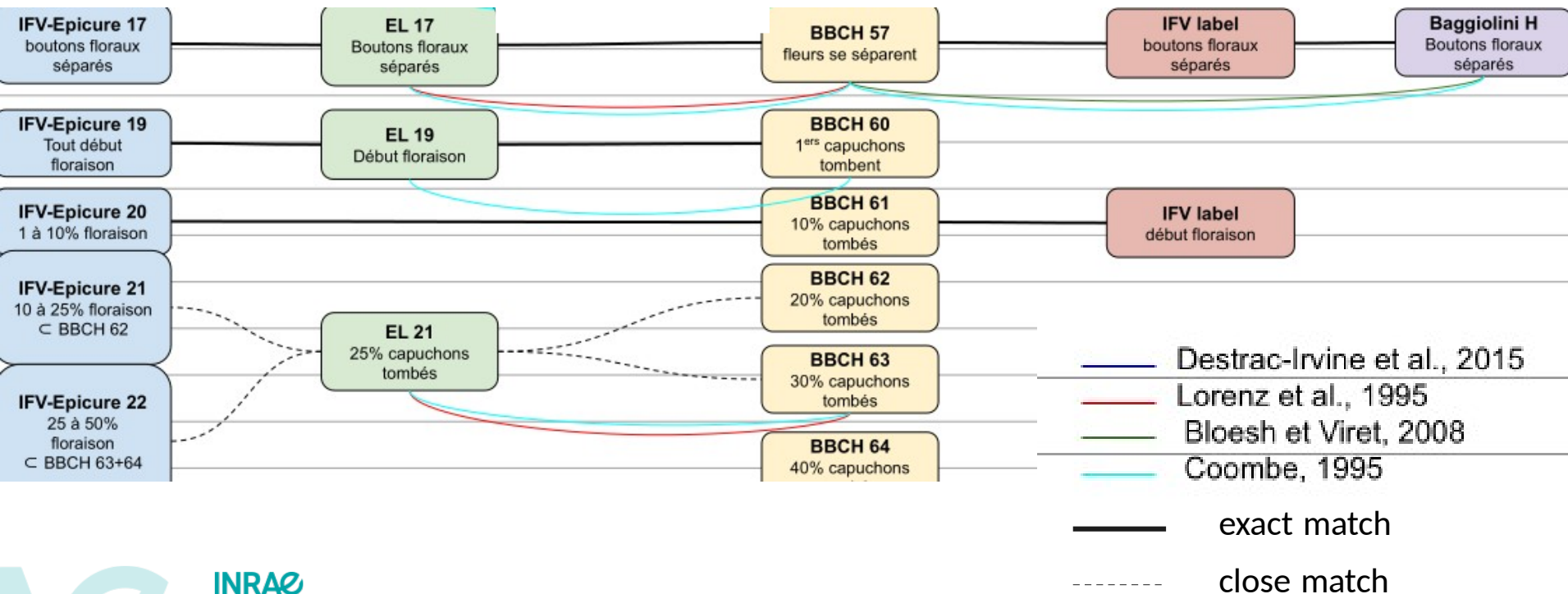


Spécification des alignements entre les échelles de la vigne

5 échelles existantes, qui sont alignées partiellement :

le type d'alignement n'est pas spécifié : exacte, proche, générique

certaines échelles sont alignées deux à deux sans vérification de la cohérence de l'ensemble des alignements



Méthode de développement

Etat de l'art : [thesaurus Agrovoc](#), [thesaurus FrenchCropUsage](#), [Ontolex-Lemon](#), [SKOS](#), [Phenology Ontology](#),

SKOS enrichi avec deux nouvelles propriétés follows and precedes de la phenology ontology → BBCH-based Plant Phenological Description Ontology (PPDO)

- un modèle SKOS par échelle et par culture
- un graphe de connaissances aligne les modèles SKOS relatif à la même culture

stockage des informations dans des fichiers excels

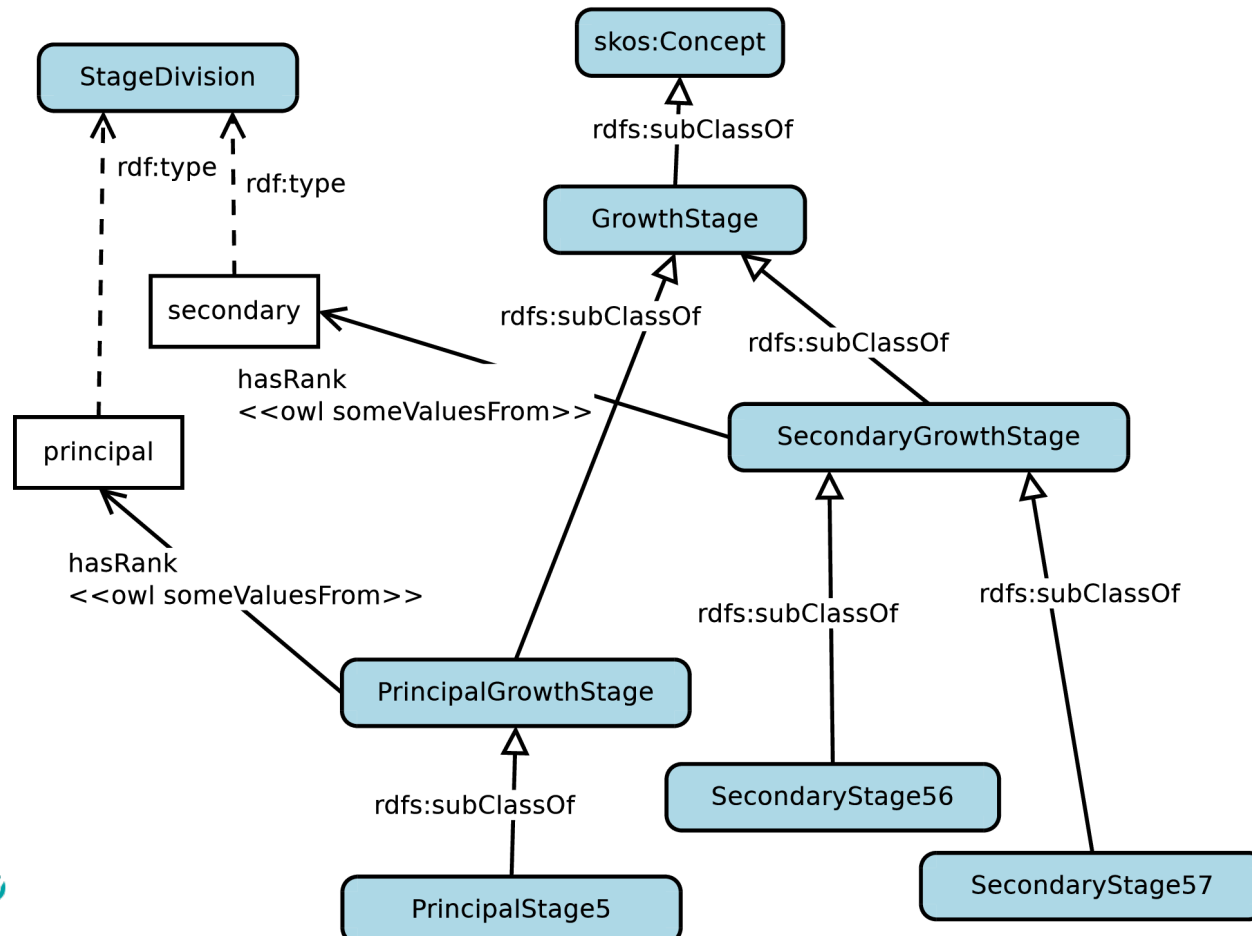
peuplement avec plugin Cellfie de Protege

validation plugin SWRL Tab + drools de Protege, SKOSPLAY

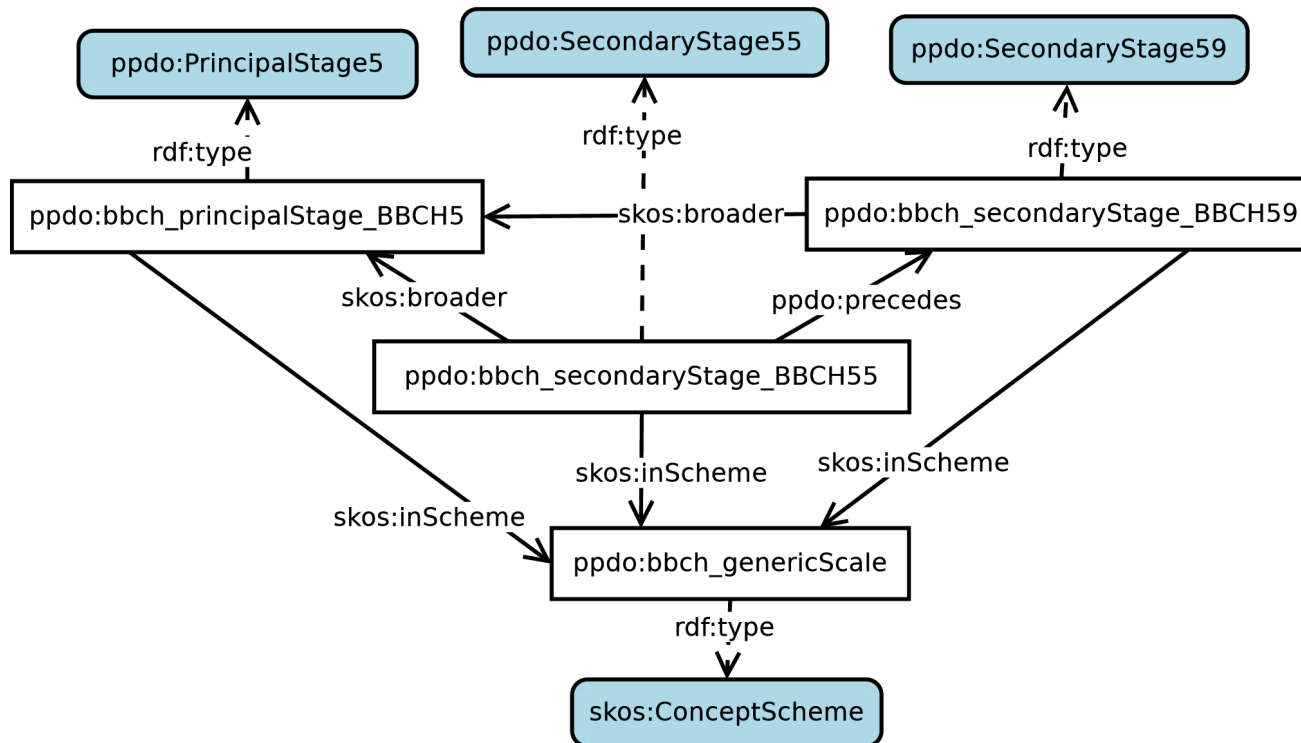


BBCH-based Plant Phenological Description Ontology

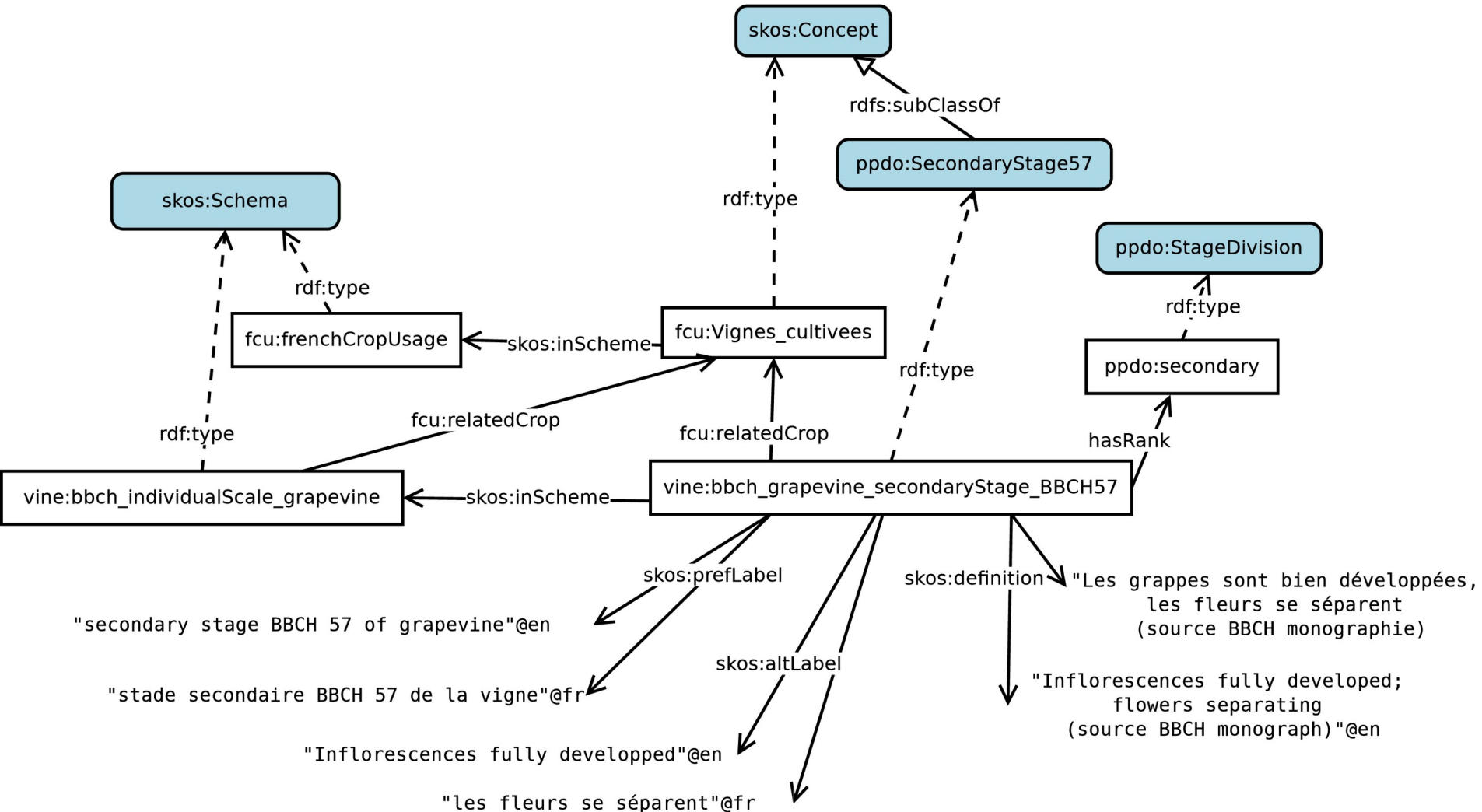
Création d'une classe pour chaque stade existant dans une des échelles BBCH



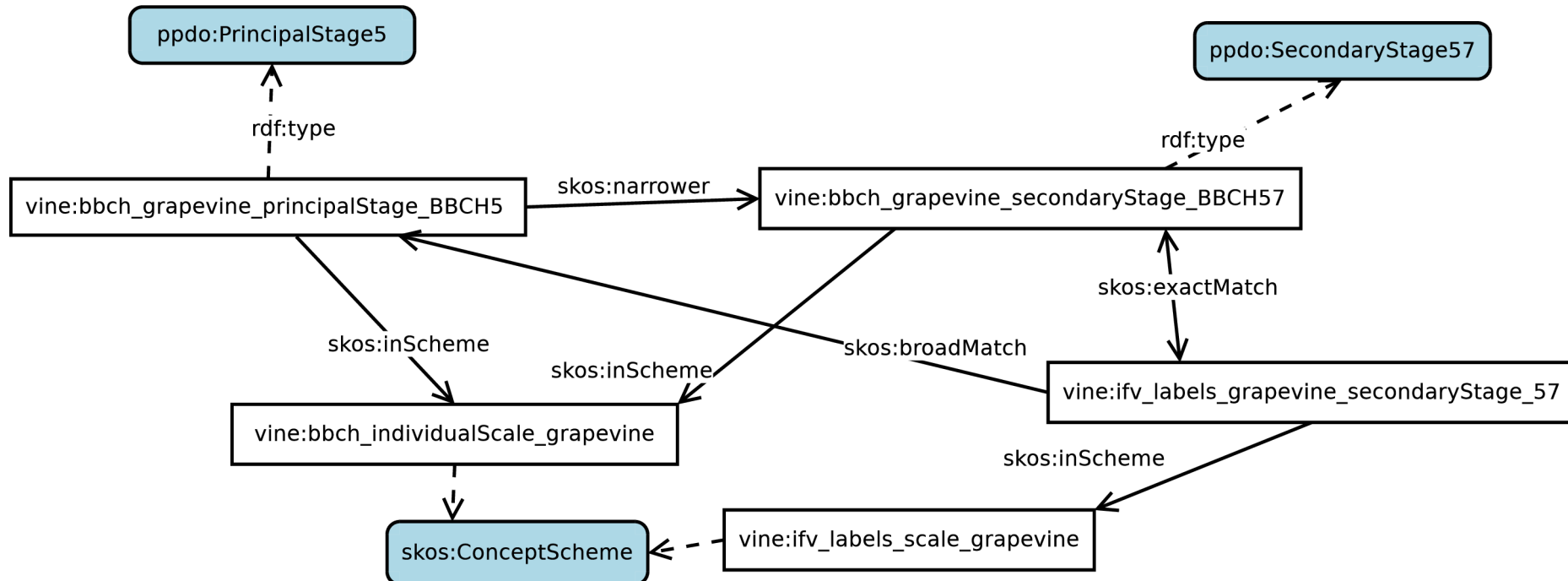
Stades de l'échelle générale BBCH



Stade de l'échelle individuelle BBCH de la vigne



Alignements entre stades



Conclusion et Perspectives

Publication des échelles phénologiques de la vigne :

- Clarification des alignements: broadMatch, narrowMatch, closeMatch, exactMatch
- Détection et correction d'erreurs dans les échelles : incohérence dans les alignements, détection de mésusage de stades BBCH
- Traduction des labels français de l'échelle IFV labels en anglais
- Enrichissement de l'échelle IFV Epicure
- Mise à jour des alignements de stades entre les stades utilisés dans la base Epicure et dans la base du ministère Epiphyt

PPDO et les jeux de données associés seront utilisés :

- Projet ANR D2KAB pour annoter et enrichir des bulletins agricoles
- Projet ANR Coswot pour publier les observations des nœuds capteurs intelligents

Gitlab <https://gitlab.irstea.fr/copain/phenologicalstages>

Sparql end point: ontology.inrae.fr/ppdo/sparql

Documentation : <http://ontology.irstea.fr/pmwiki.php/Site/Ppdo>

Agroportal : <http://agroportal.lirmm.fr/ontologies/PPDO>

Ce travail a été réalisé dans le cadre du
Data to Knowledge in Agronomy and Biodiversity (D2KAB - www.d2kab.org) projet ANR (ANR-18-CE23-0017);



Sophie AUBIN, INRAE, DIPSO, France
Mathilde BODELET, INRAE, France
Robert BOSSY, INRAE, France
Remi CERES, Elzeard, France
Matthieu HIRSCHY, Acta, France
Franck MICHEL, CNRS I3S, France
François PINET, INRAE, France

l'institut français de la vigne et du vin (www.vignevin.com).

Nous remercions aussi chaleureusement Thibaut Scholasch (Fruition Sciences) pour son aide dans la traduction des labels

