

Vers une ontologie de compétences

Pour le patrimoine culturel

Nom : **HeCo** (Heritage Competence) Version 0.8

Septembre 2023

B. Markhoff

Contributeurs : Y. Duthé, F. Hivert, O. Marlet, E. Sanfilippo



Méthodologie

- Contexte
 - Série d'entretiens pour connaître les attentes (scenarios) => première proposition
- Agile : itérations sur attentes <-> prototypes
 - Questions de compétences
 - Collecte d'exemples de compétences
- En parallèle : état de l'art
 - ODP et ontologies fondationnelles
 - Ontologies de domaines proches
 - Vocabulaires
 - Projets liés

Contexte

- 4CH : études des bases d'un centre de compétences pour la conservation du patrimoine (Europe) => relais nationaux
- 4CH France : paysage très varié, beaucoup d'acteurs
- Premiers dialogues avec acteurs nationaux pour présentation d'une situation française en décembre 2021
- => émergence du besoin d'offrir une "vision" claire sur les compétences existantes

Synthèse des attentes (1)

- Pouvoir identifier des **compétences** sur un **objet patrimonial**, c'est-à-dire des **personnes** ayant ces compétences, pour un **besoin** (étude, valorisation, conservation, restauration)
- Le besoin est lié à un **métier**, dans un **secteur du patrimoine**, pour certains objets, dans un **domaine scientifique**, nécessitant des **technologies** et **outils**... tout cela définit la ou les compétence(s) recherchées.
- « **profil de compétences** » : concept clé dans la littérature liée aux formations ou aux RH
 - profil d'une offre -> plus générique
 - profil d'une personne -> plus précis

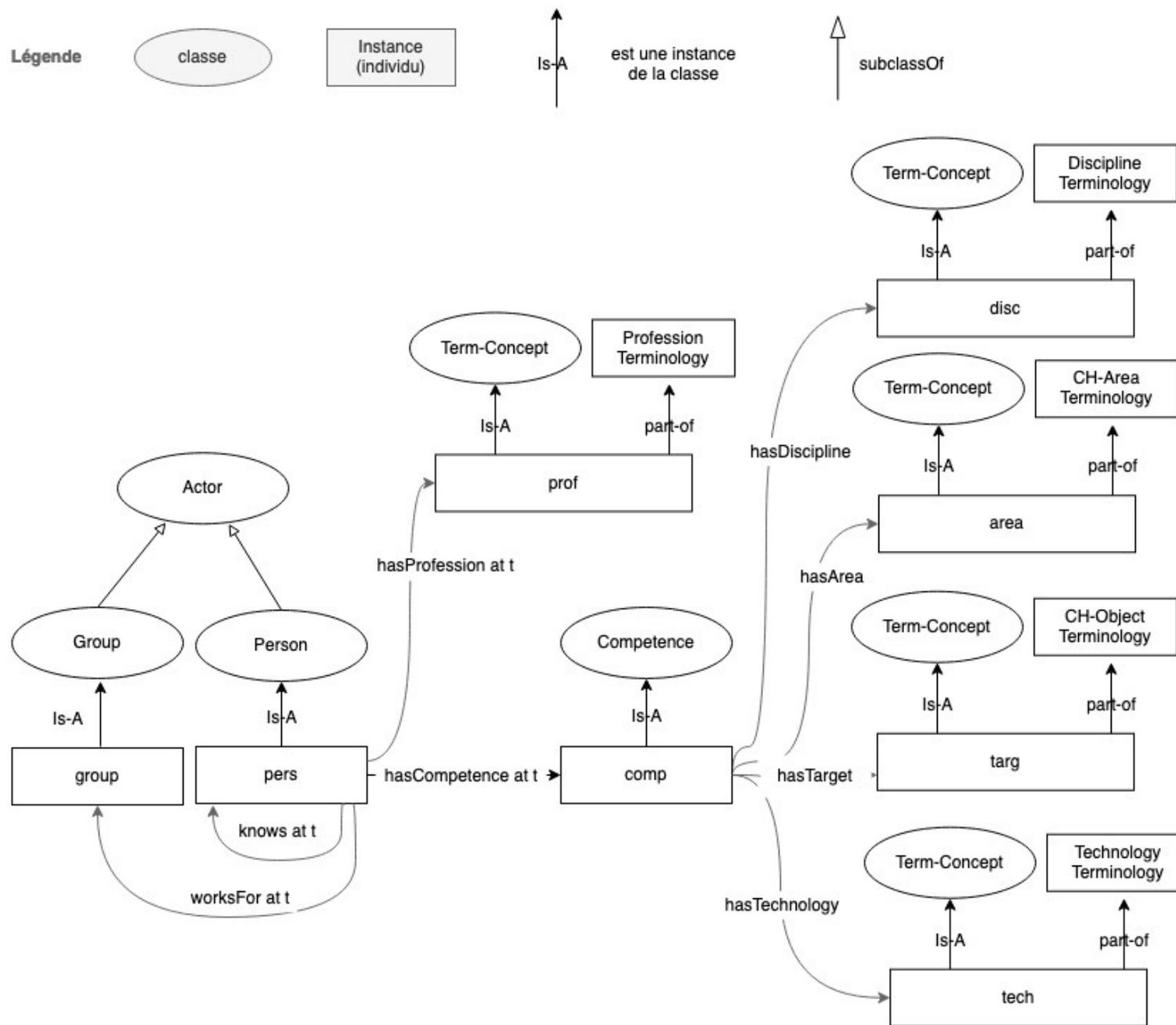
Synthèse des attentes (2)

- Pouvoir voir le métier d'une personne, son **employeur**, ses compétences, les **projets** auxquels elle a participé et ses **réalisations**. Projets et réalisations sont des éléments de **l'expérience** de la personne.
- NB. « expérience » et « formation » sont des composantes classiques de « CV » dans le domaine des ressources humaines (et dans les systèmes type linkedIn ou indeed). Pour l'instant personne ne nous demande de représenter des formations et diplômes, mais c'est peut-être à prendre en compte.
- Pouvoir **corrélér dans le temps** les **actions effectuées** par une personne sur, ou concernant un objet (dont la description est hors du cadre de Carto4CH) avec les **réalisations** et **projets** de cet acteur (son expérience).

Synthèse des attentes (3)

- Pouvoir s'inspirer de **projets** (pouvoir contacter des participants de ces projets) où ont été acquises des **compétences**, ou bien où ont été créées des **solutions** réutilisables (conceptuelles, organisationnelles, technologiques ou juridiques)
- Un projet peut aussi être caractérisé par des métiers, **secteurs d'activité du patrimoine, objets d'étude, domaines scientifiques, technologies / outils**. Ou alors un projet est caractérisé par des compétences qui, elles, se décrivent avec tout cela. Ou alors un projet est caractérisé par les compétences de ses participants. Surtout, **un projet est caractérisé par ses réalisations**. => Nous gardons le focus sur **compétences des personnes**.

V0.1 : base de discussions



La v0.1 est inspirée de :

- CIDOC CRM :
 - Competence sous-classe de **E28 Conceptual Object**
 - **E39 Actor** (E21 Person, E74 Group) réutilisables telles quelles (avec **P1 is identified by** et **P2 has Type** pour Group)
 - **E55 Type** pour utiliser les terminologies
 - **P14 carried out by (performed)** et **P14.1 in the role of** pour le fait de travailler pour un projet ou une organisation et pour décrire des réalisations (**E77 Persisten Item** en passant par **E7 Activity**)
 - Lien entre E21 Person et E28 Conceptual Object : seulement via une sous-classe de E5 Event et P12 occur in the presence of, voir doc CIDOC page 35 => définir hasCompetence comme un “shortcut” d’un chemin passant par une sous-classe de E5 Event ; les liens entre Person et Group peuvent être représentées par **E7 Activity** (P14 carried out by an E39 Actor)
- Références du Web : FOAF, DCterm, SIOC, Schema.org...
 - Peuvent fournir des noms d’attributs (data properties)
 - par exemple les caractéristiques d’une organisation dans Schema.org, les caractéristiques d’un résultat produit dans DCterm, etc.

Notes

- La notation « at t » dans le schéma veut dire que c'est une relation qui a des limites temporelles ; pour l'implémenter en RDFS ou OWL il faut la réifier (créer une classe pour la représenter)
- Actor-Group-Person : repris du CIDOC ; Acteur, Groupe, Personne
 - une instance de Groupe peut être une organisation, institution, laboratoire, etc. ou un projet, une association... ; il faudra avoir un thesaurus de groupes ;
NB. Group et Person sont des “stub”¹
- Profession : pourrait être aussi “occupation”, en français “métier”
- Competence : compétence. Pourrait être sur Actor plutôt que sur Person. Pour l'instant on réfléchit au niveau Person, on verra si on peut étendre à Actor.

¹ « Stub » : concept proposé par Pascal Hitzler et al. pour représenter quelque chose qui est destiné à être précisé par la suite ou ailleurs
<https://people.cs.ksu.edu/~hitzler/pub2/2016-wop-stub.pdf>

Facettes (ou “qualités”) des compétences

- **Discipline** est pour tout ce qui est **disciplines académiques et savantes**. Ces disciplines peuvent être plus ou moins spécifiques, elles sont traditionnellement *organisées en hiérarchies*. Par exemple « Informatique » est plus général que « Web sémantique ».
- **Area** provient du besoin de distinguer parmi des **secteurs** du patrimoine qui nous ont été cités lors de nos entretiens ou sont cités dans les livrables 4CH : archives, bibliothèques, musées (collections), monuments et sites. Nous voyons cela comme un **champ d’application** (secteur d’activité)
- **Target** (devenu **Object**) est un objet d’étude, plus ou moins précis. Un exemple d’objet d’étude peut aussi bien être le Moyen-âge, ou les céramiques produites dans la zone géographique X à la période Y... **Mais** ce n’est pas une entité réelle unique, comme un tableau particulier, cette notion est hors champ pour l’instant.
- **Technology** est pour indiquer une maîtrise de tout ce qui est **outil** technique, méthodologique ou conceptuel.
- NB1. « ontologie » et « Web sémantique » sont plutôt des disciplines (spécifiques certes) si la personne contribue à ces domaines, plutôt des outils ou techniques si la personne se sert de notions de ces domaines, ou bien des objets d’études si la personne est un philosophe (épistémologue).
- NB2. Discipline, Area et Target-Object relèvent d’une maîtrise de **connaissances**, (le « Knowledge » des modèles qui classifient les compétences en Knowledge/Skill/Attitude). Alors que Technology relève de la **maîtrise d’outils**, conceptuels, méthodologiques, techniques, numériques (donc plutôt “Skill”).

Suite d'itérations “en mode agile”

- Demander d'exprimer les attentes sous la forme de “questions de compétences”
 - Voir exemples Annexe 1
- Collecter des exemples concrets de compétences
- Comparer à l'état de l'art

Collecter des exemples concrets de compétences : tentatives sur papier

- Olivier Marlet (ingénieur de recherche) : archéologie (Disc), informatique (Disc), archéomatique (Disc), bases de données (Tech), Web sémantique (Tech), patrimoine (Area), CIDOC CRM (Tech) ...
- Philippe Husi (ingénieur de recherche) : archéologie (Disc), Moyen-âge (Obj), céramiques (Obj), méthodes statistiques (Tech)
- Sarah Tournon (ingénieur de recherche) : informatique (Disc), bases de données (Tech), science ouverte (Tech), préservation de données 3D du patrimoine (Obj)
- Barthélémy (ingénieur de recherche) : informatique (Disc), collecte, visualisation et analyse d'images 2D et 3D, vidéos, RV
- Béatrice (enseignant chercheur) : bases de données (Disc), ontologies (Disc), CIDOC CRM (Tech), Web sémantique (Obj et Tech), exploitation de graphes de connaissances (Obj), gestion de projet (Tech), gestion d'équipe (Tech)

Constat 1 : clarifier nos choix terminologiques

- **Discipline** : disciplines académiques
 - organisées en hiérarchies
- **Area** : domaine d'application
 - ex. secteurs du patrimoine (archives, bibliothèques, musées-collections, monuments-sites)
- **Object** : objet d'étude
 - ex. les céramiques produites dans la zone géographique X à la période Y
 - pas un unique objet réel
- **Technology** : outil (va devenir « Tool »)
 - technique, méthodologique ou conceptuel

Constat 2 : besoin de collecte de compétences, pour **observer** comment chacun exprime ses compétences

- Par des ateliers
- Par une application “bac à sable” en ligne

maquette

Choix des compétences

Pesonne
Groupe
Profession
Compétences

Yannick DUTHE

Données Relations

Impliqué dans groupe

A pour compétences +

D Informatique X S Web sémantique X Valider

vidage de la zone pour une nouvelle recherche

Résultats (complétion)

vidage de la zone pour une nouvelle recherche

Catégorie

Connaissances

- Discipline (D)
- Secteur (S)
- Objet (O)

Outils

- Conceptuel (C)
- Méthodologique (M)
- Technique (T)
- Numérique (N)

Retour

Validation

Choix des compétences

Pesonne
Groupe
Profession
Compétences

Yannick DUTHE

Données Relations

Impliqué dans groupe

A pour compétences +

D Informatique S Web sémantique

D Informatique S Programmation T Javascript

D Patrimoine culturel O ...

Retour

Retour au début...

... et ainsi de suite

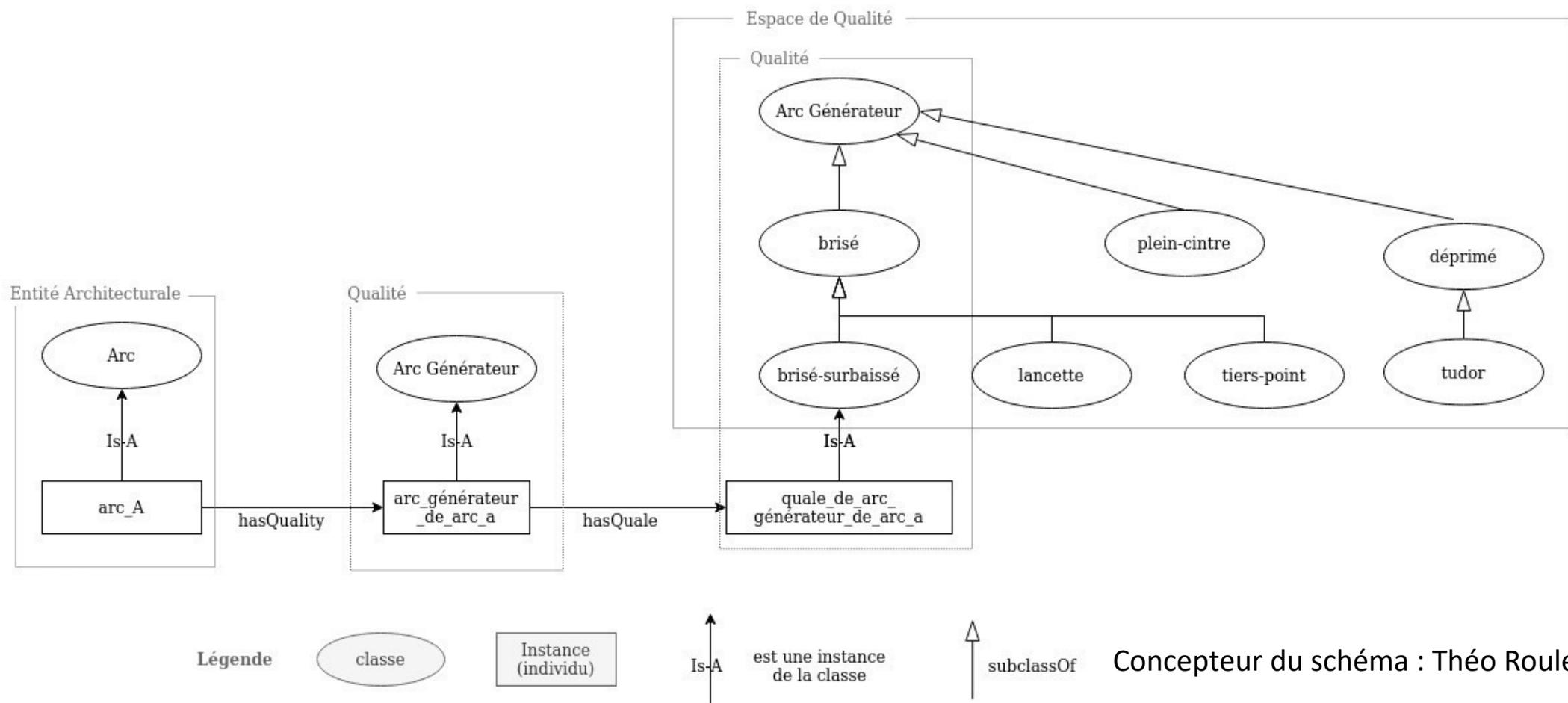
Confrontation aux modèles et état de l'art

- Méthodologies et modèles ([Annexe 2](#))
 - Modularité, Stubs, Ontology Design Patterns, ...
 - Ontologies fondationnelles
- Ontologies de l'état de l'art : domaines liés
 - éducation, formation : parcours d'apprentissage, e-learning, attribution de diplômes / certificats
 - ressources humaines, emploi : appariement d'offres / recherche d'emplois
 - monde associatif, alternatif : cartographies de projets-acteurs-idées-ressources dans un domaine
 - gestion d'entreprises : capacités/ressources/compétences
- [Vocabulaires et référentiels](#) liés aux différents éléments
 - Professions, disciplines, secteurs d'activité, organisations, etc.

Ontologie fondationnelle : DOLCE (inspire le CIDOC CRM)

- Une compétence peut être vue comme “Non Physical Endurant”, catégorie développée dans l’extension DnS de DOLCE sous la forme de “**Social Objects**” (créations non matérielles et perceptions humaines)
- Proposition : **modéliser une compétence à l’aide de “qualités”**
- “Qualities inhere to entities: every entity (including qualities themselves) comes with certain qualities, which exist as long as the entity exists”
Les qualités sont des propriétés rigides *de la compétence*
- Par contre, **l’association de la compétence à un acteur** n’est pas rigide, elle est comparable à la classification des acteurs par leurs **rôles** en DOLCE
- Ce en quoi a priori on va s’éloigner de DOLCE c’est que nos “espaces de qualités” ne vont pas forcément être représentés par des hiérarchies de classes mais de concepts-termes éléments de thésauri

Illustration de la notion de “qualité”



Ontologies de domaines proches

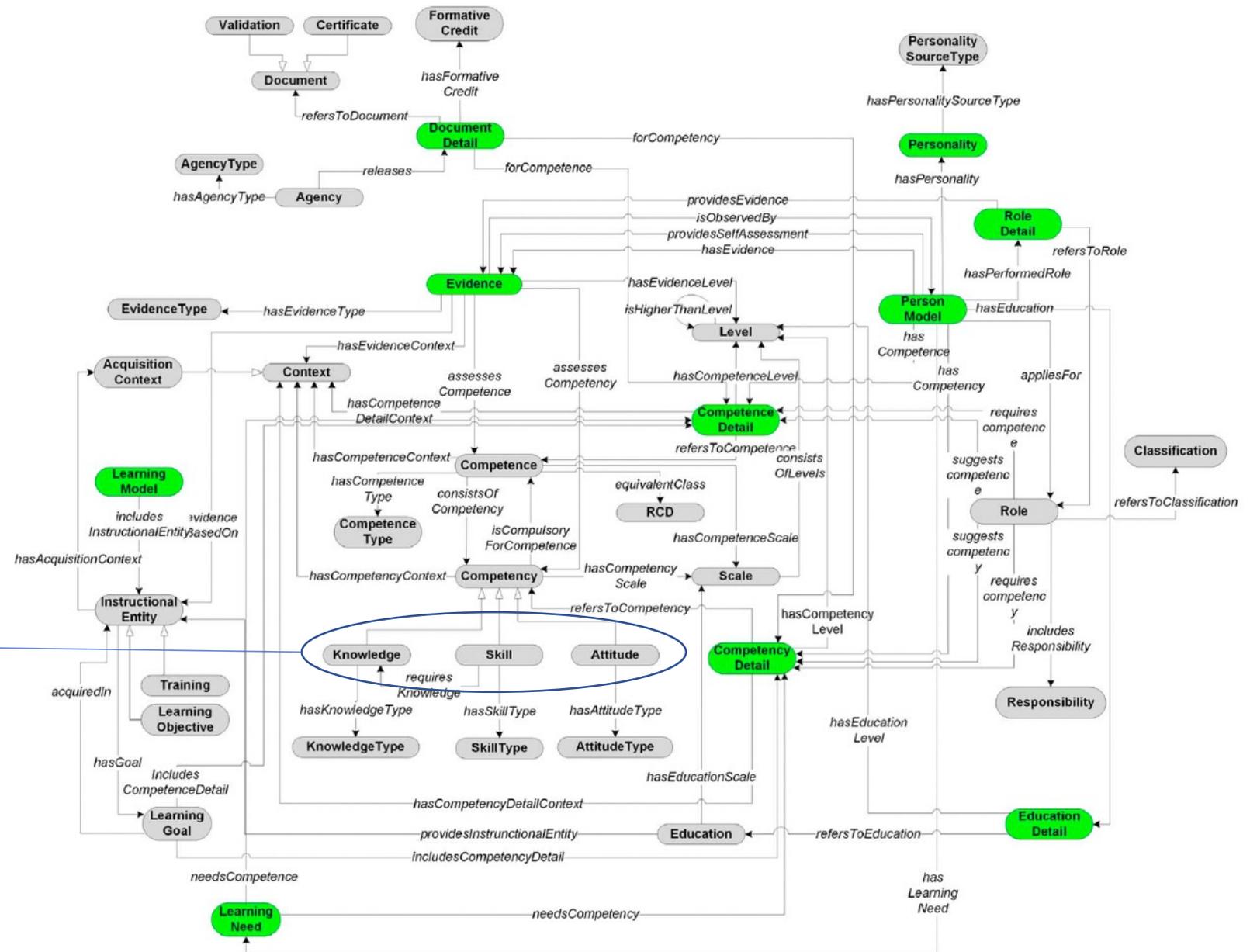
- Voir [Annexe 3](#) pour
 - Paquette et al. ([Education](#))
 - European Learning Model ([Education](#))
 - W3C Verifiable Credential Data Model ([Education](#))
 - HR-RDF et autres ([Emploi](#), [Education](#))
 - HRM Ontology ([Emploi](#), [Ressources Humaines](#))
 - Actonomy's Ontology ([Emploi](#), [Ressources Humaines](#))
 - RIC-O ([Patrimoine – archives](#))
 - CRM extension Humanities and social sciences ([Patrimoine – histoire](#))

Domaine de l'emploi

[Sergio Miranda, Francesco Orciuoli, Vincenzo Loia, Demetrios Sampson. An ontology-based model for competence management Data and Knowledge Engineering, 2017]

La plus rigoureuse,
mais pas d'accès à
une implémentation

Récurrent dans ce domaine



Vocabulaires

- Voir [Annexe 4](#) pour
 - ROME (métiers)
 - REME (métiers)
 - Organisations et projets
 - Disciplines
 - Objets d'études
- Pour activités : projets RIC-O, MEMORIA, ESCO, CHARTER

Vocabulaires – référentiels : ESCO European Skills, Competences,

qualifications and occupations <https://ec.europa.eu/esco/lod/static/model.html>

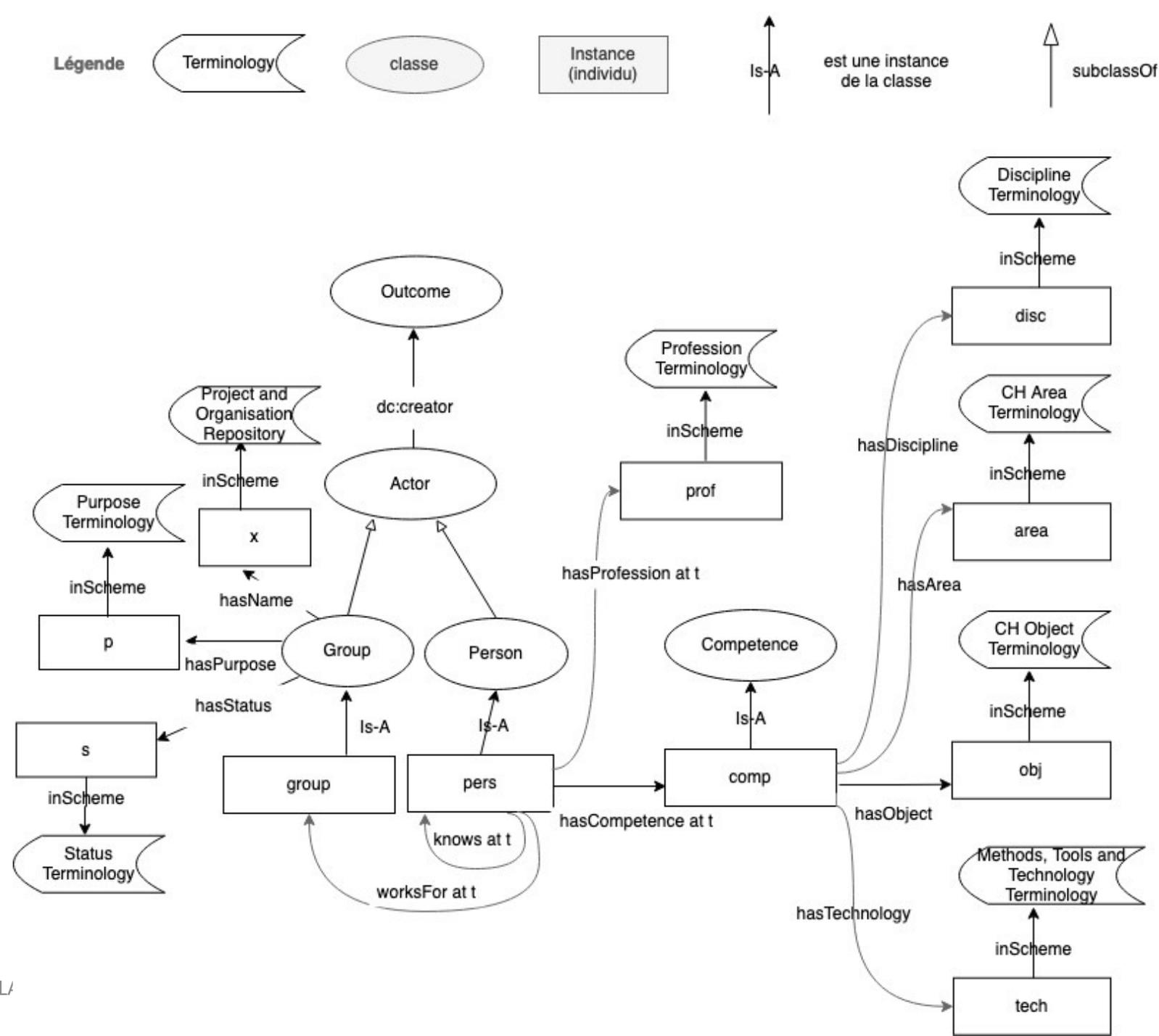
- <https://esco.ec.europa.eu/select-language?destination=/node/1>
- Interrogeable en ligne (API), et en **rdf** par AV
- Organisée comme une terminologie à la SKOS, avec 3 piliers qui sont des concepts racines :
 - Occupation (métiers, vus comme un ensemble de postes (jobs))
 - Skill (and competences) (compétences, maîtrise d'outils)
 - Qualification (niveaux, diplômes)
- et 2 registres :
 - Awarding Body: Awarding Bodies typically are referenced by ESCO qualifications (liste d'autorité d'organisations délivrant les diplômes)
 - Work Context: Occupations can have one or more work contexts.
- logique de classification un peu déroutante, du moins quand on la visite en français.
- Les « skills » sont des **énoncés d'activités** comme « prévoir des mesures de sauvegarde du patrimoine culturel », « analyser les tendances culturelles », etc.
- Pour les métiers c'est plus classique, même si la classification est un peu déroutante.
- NB. Les versions récentes incluent plus **de liens** entre métiers et compétences (et connaissances), formations et compétences (et connaissances), compétences et connaissances...

HeCo version 0.2

CH-Area : archives, libraries, collections (museums), monuments and sites, ...

Purpose : *valorisation, preservation, conservation, restauration, research, ...*

Status : public/privé et peut-être plus de nuances...



Remarques

- inScheme peut être skos:inScheme, ou rien, c'est juste pour indiquer qu'on veut utiliser une terminologie
- « Outcome » participe (avec tout le reste) à la description de l'**expérience** : réalisation, résultat produit, publication, outil, etc. : c'est un « stub » ici (une « porte » vers plus de description)
- Les « skills » de **ESCO** peuvent fournir des valeurs pour la propriété hasTechnology et les « occupation » de **ESCO** pour la propriété hasProfession
- Les 3 autres propriétés hasDiscipline, hasArea, hasObject peuvent avoir pour valeur des URI **Wikidata**
- CH Area pourrait être Area, le patrimoine étant un premier niveau de « secteur »
- On ne veut pas demander une date sur la compétence, mais il faudrait pouvoir éventuellement la calculer à partir des dates caractérisant les contrats, participations à des projets, etc.

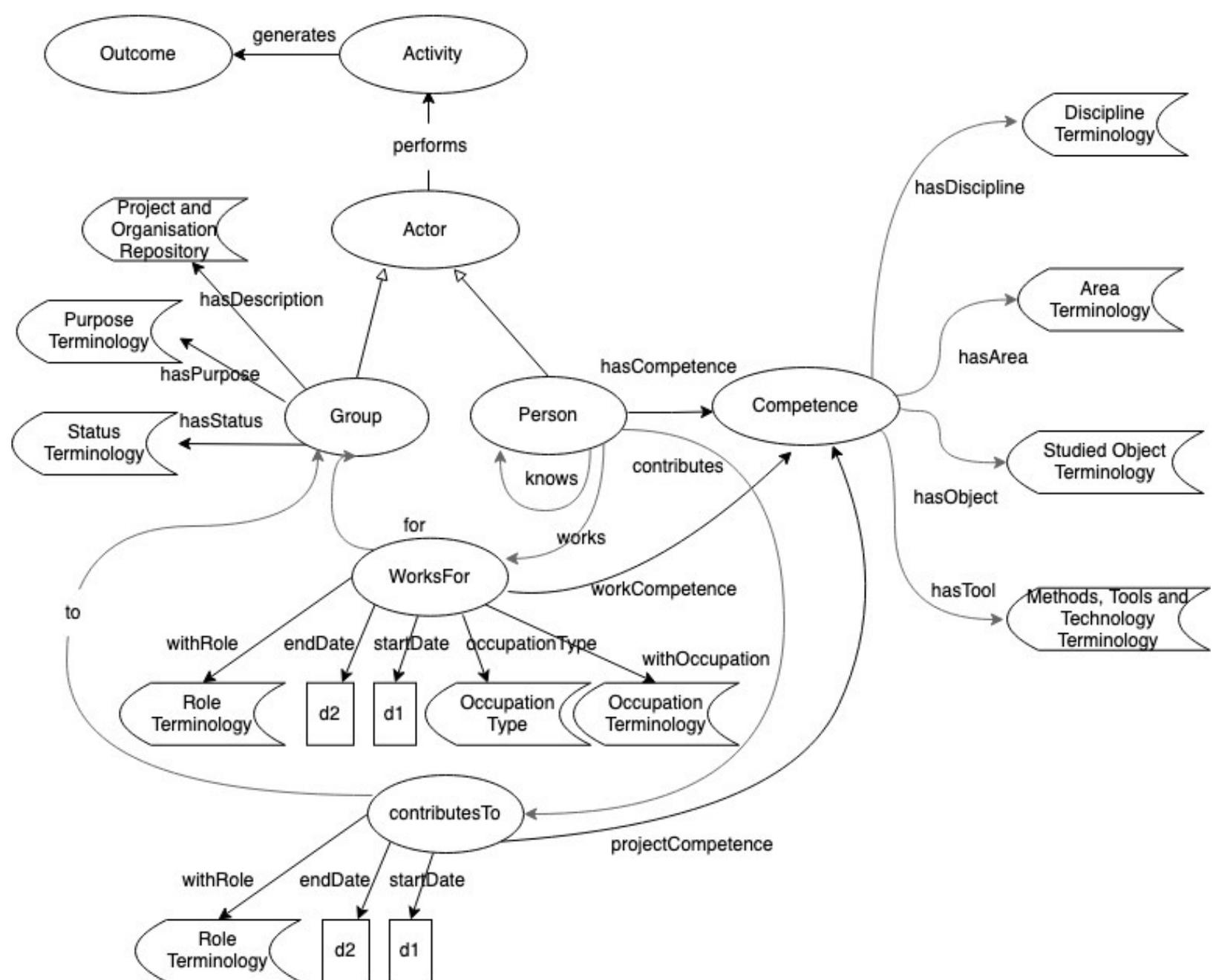
Ce que la version 0.2 ne représente pas

- Compétences au sens pouvoirs institutionnels : **fonctions régaliennes** (intraduisibles en anglais sauf par une phrase genre “which is reserved for the governing authority”) : *c’est une des “fonctions” de CHARTER*
- Représentation des **formations, niveaux, diplômes** et autres **certificats** (partie “education” d’un CV) => existera dans 4CH, *pourrait être rajouté a minima (comme “stub”)*
- Représentation de liens entre groupes (projets ou organisations) : Group *est un “stub”, tout comme Person, Outcome, etc.*
- Vision des choses adoptée dans **MEMORIA** : comment réutiliser ? La notion de réalisation (Outcome) peut être représentée avec une classe **Activity** comme dans CIDOC CRM et PROV-O, *voir V 0.3*
- Classification des compétences en **KSA (knowledge/skill/attitude)** : la version 0.2 permet d’exprimer des compétences K (Discipline, Area, Studied Object) et S (Method, Tools, Technologies) mais pas A
- Expression de **lieux** : veut-on situer géographiquement un acteur ? Peut-être au moins une organisation ? Si on adopte Schema.org pour organisation il y aura une adresse ; Group *est un “stub”*
- **Rôle** (responsabilité, fonction) : un enseignant chercheur (métier) peut exercer le rôle de directeur de labo (fonction). Voir la classe « Role » de Schema.org (idem ODP), ou « Position » dans RIC-O : *ajouté en réifiant « worksFor », réification déjà nécessaire pour les dates*
- **Objet** au sens objet précis, tangible ou non, ce qui est appelé “Asset” dans l’ontologie 4CH et qui relève de E77 Persistent Item du CIDOC : **Outcome (stub)**
- **Temps (dates)**

Version 0.4

réflexion sur participation à des **projets**

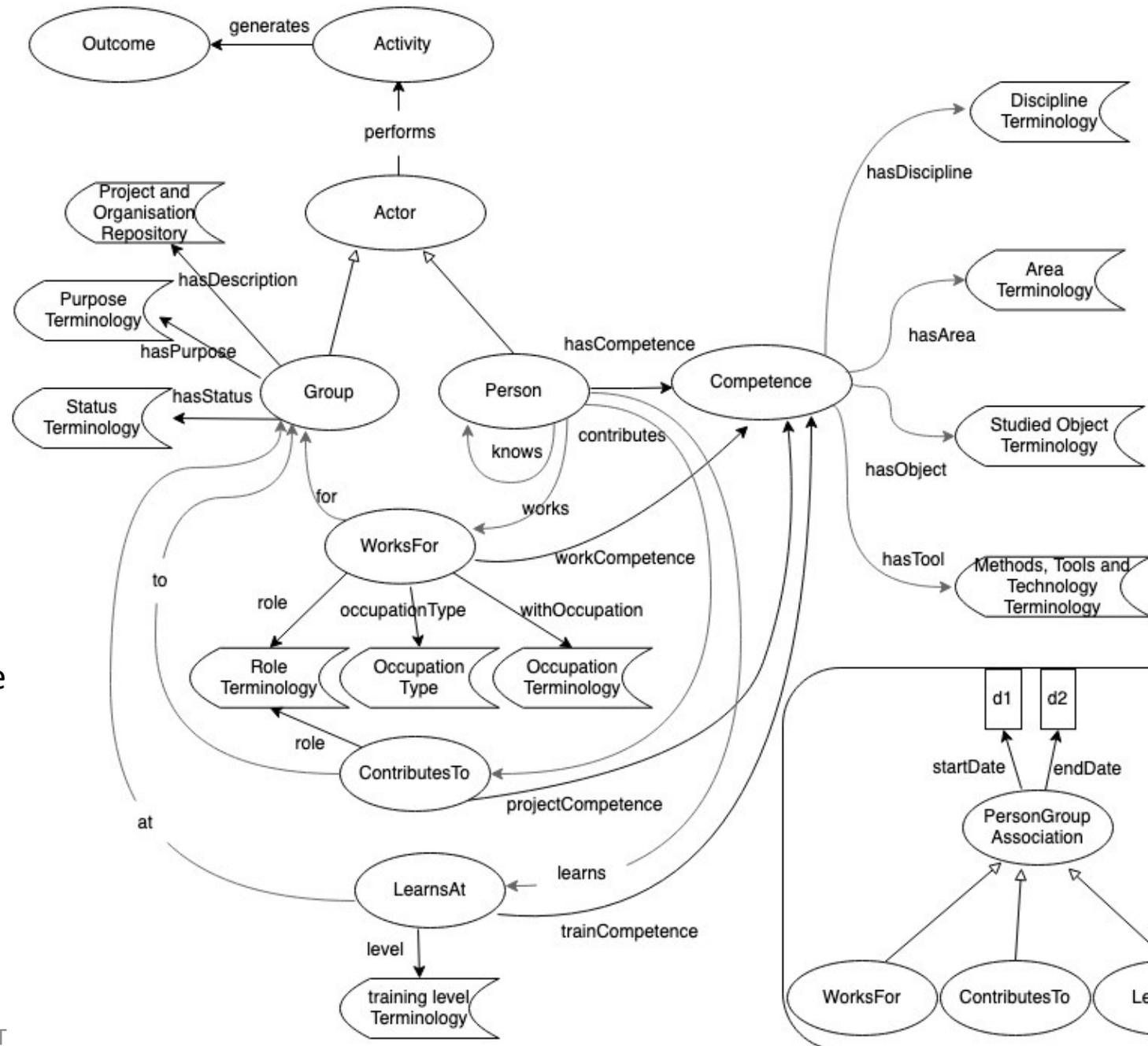
NB. La **profession** est rattachée à la relation réifiée WorksFor : ça peut se discuter



Version 0.5

Extension à la déclaration de formations

Ajout d'une classe abstraite pour y rattacher la temporalité



Projets sur sujets liés

- CHARTER Alliance : <https://charter-alliance.eu/>
 - Caractérisation de compétences dans les métiers du patrimoine pour guider l'élaboration des formations
- MIND MATCHER : <https://mindmatcher.org/>
 - Egalement sur compétences, métiers et formations, mais pas limité au patrimoine
- Research Data Alliance, Skills and training group (research software skills) : <https://www.rd-alliance.org/groups/skills-and-training-curriculums-support-fair-research-software-ig>
 - Egalement sur compétences et formations

CHARTER Alliance

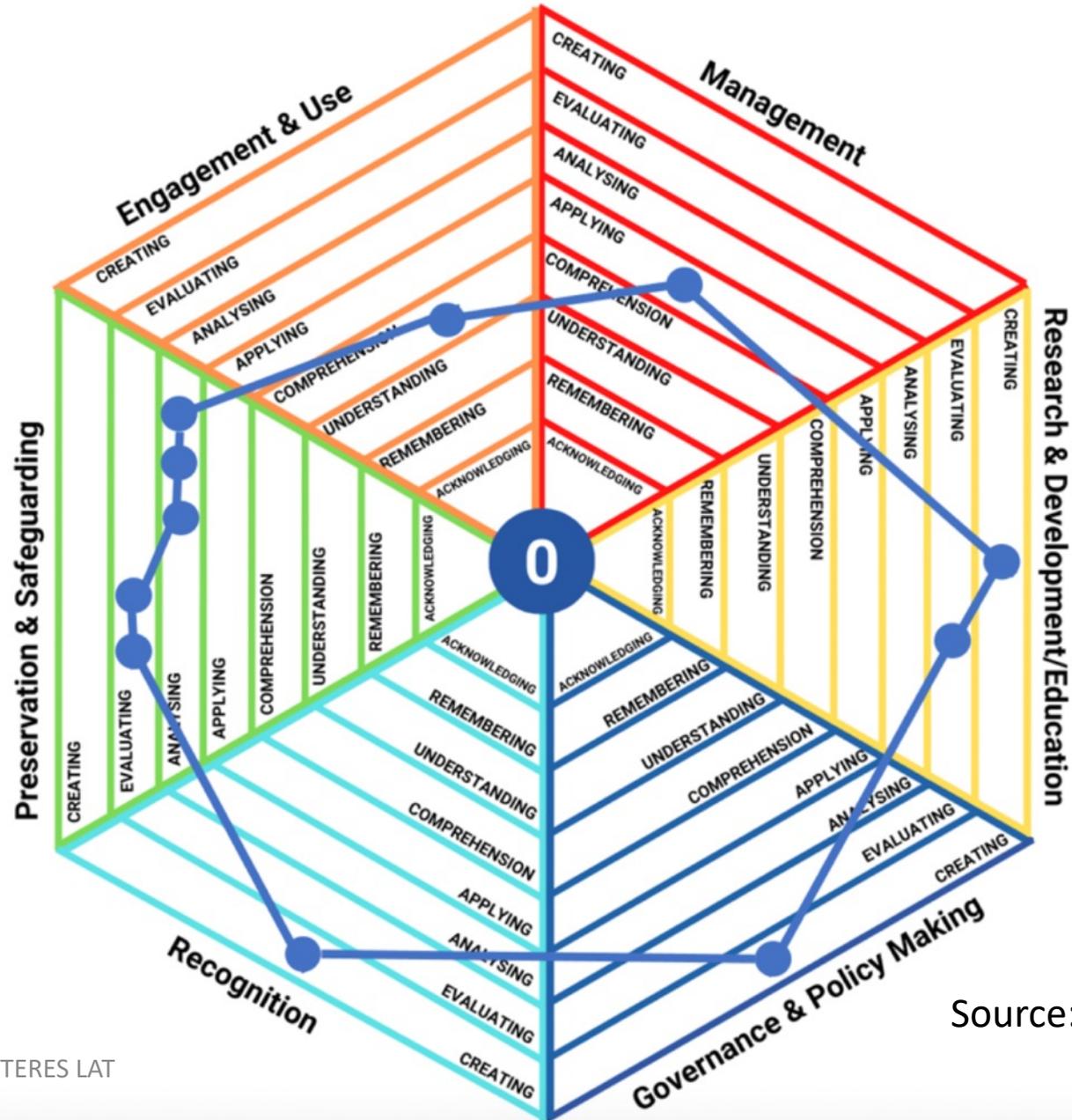
Études de NACE, ISCO, ESCO :
Le patrimoine culturel y est
mal représenté

Proposent 6 familles de métier,
qu'ils appellent "functions"

Utilisent une échelle de niveaux
standardisée par l'Europe: EQF



Source: CHARTER Alliance D2.2



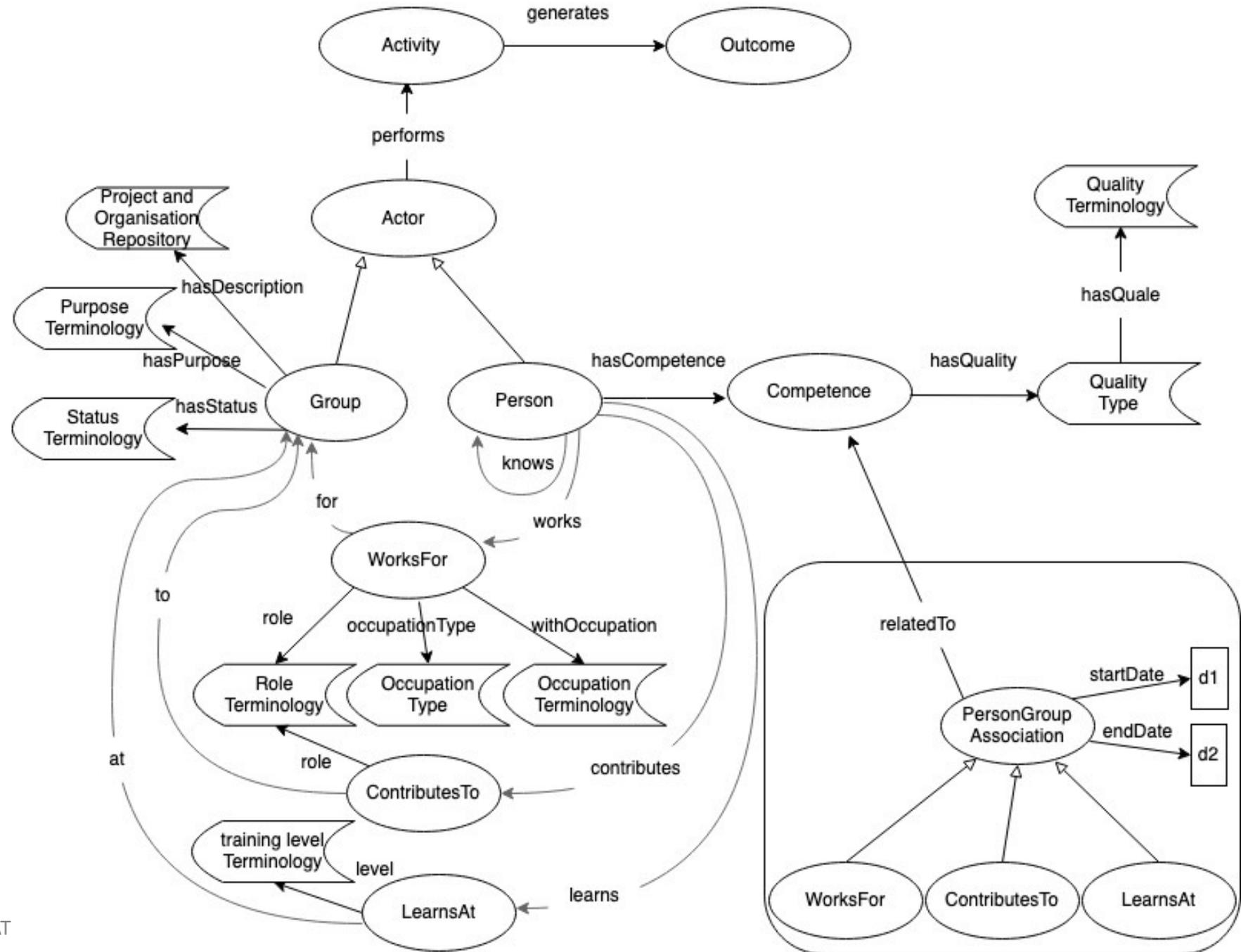
Source: CHARTER Alliance D2.2

Version 0.6

Après ateliers de fin novembre 2022, où ont été suggérées les facettes « attitude » :

représentation générique des facettes comme des « qualities », ayant des « quales »

“Remontée” de la relation entre expériences et compétences sur la classe PersonGroupAssociation



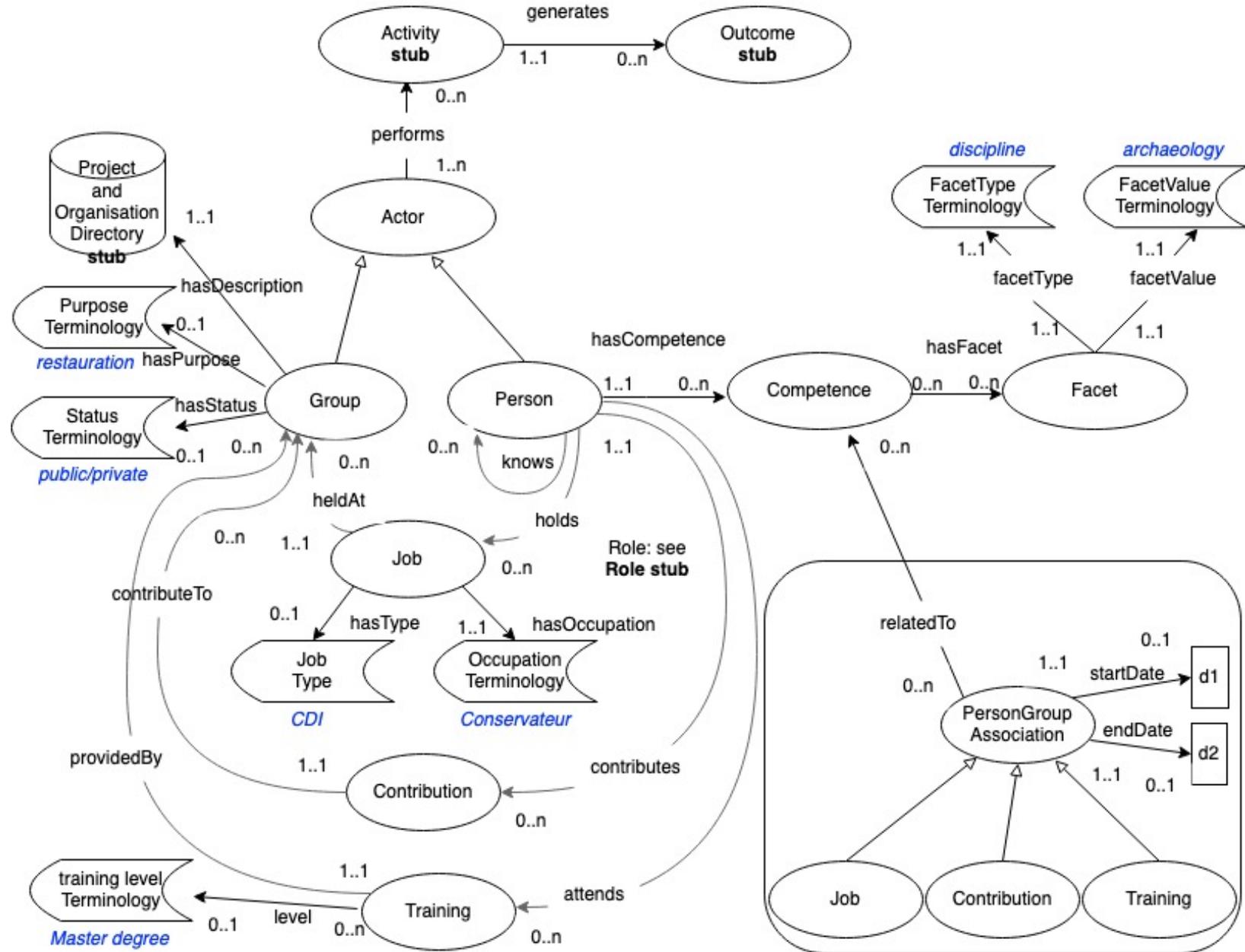
Version 0.7

Simplification de la représentation des qualités d'une compétence par la notion de facette caractérisée un couple (type, valeur).

Ajout d'exemples (en bleu).

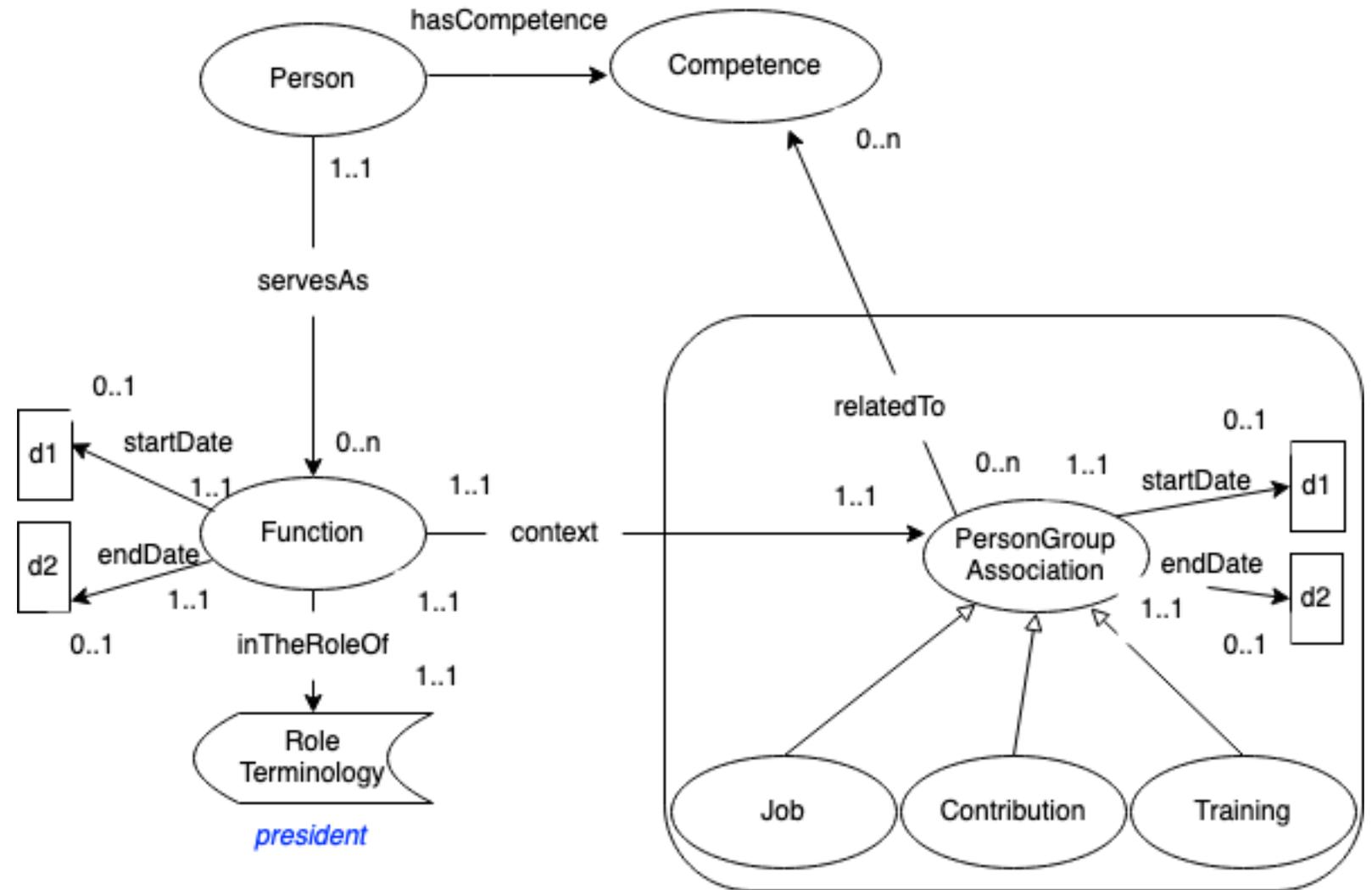
Ajout de cardinalités.

Le rôle est représenté de façon plus générique aussi, voir diapo suivante.



Version 0.7

Représentation des rôles

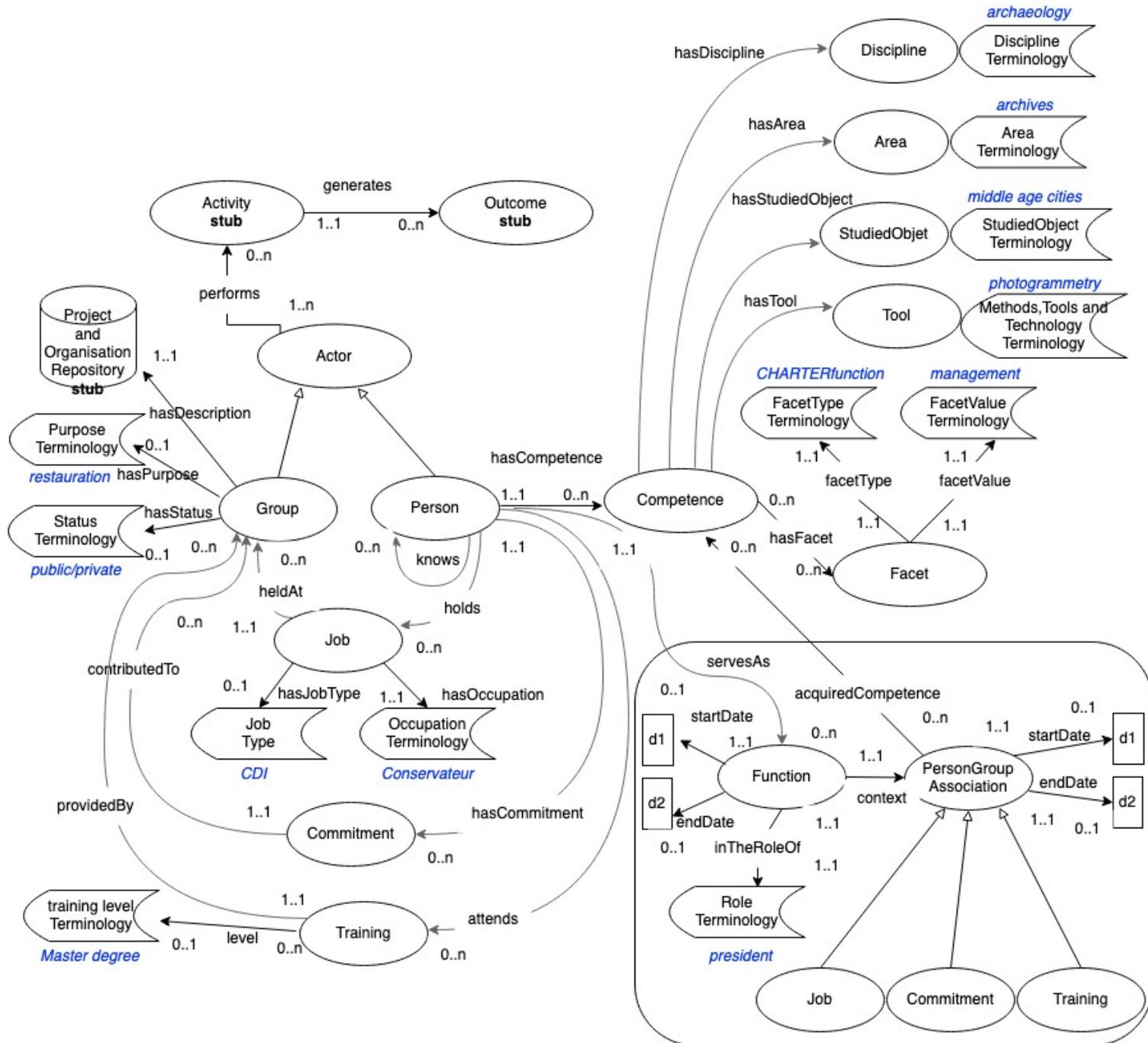


Version 0.8

Après implémentation Protégé
7 mars 2023

Changement de certains noms
de classes et de propriétés.

Pour faciliter l'implémentation des
interfaces avec Archipelago
et avec MyCompetences,
représentation spécifique des
quatre types de qualités de
compétences qui avaient été
identifiées dès le démarrage.
Ces qualités sont
représentées par les classes
Discipline, Area, StudiedObject et
Tool, et les propriétés associées.



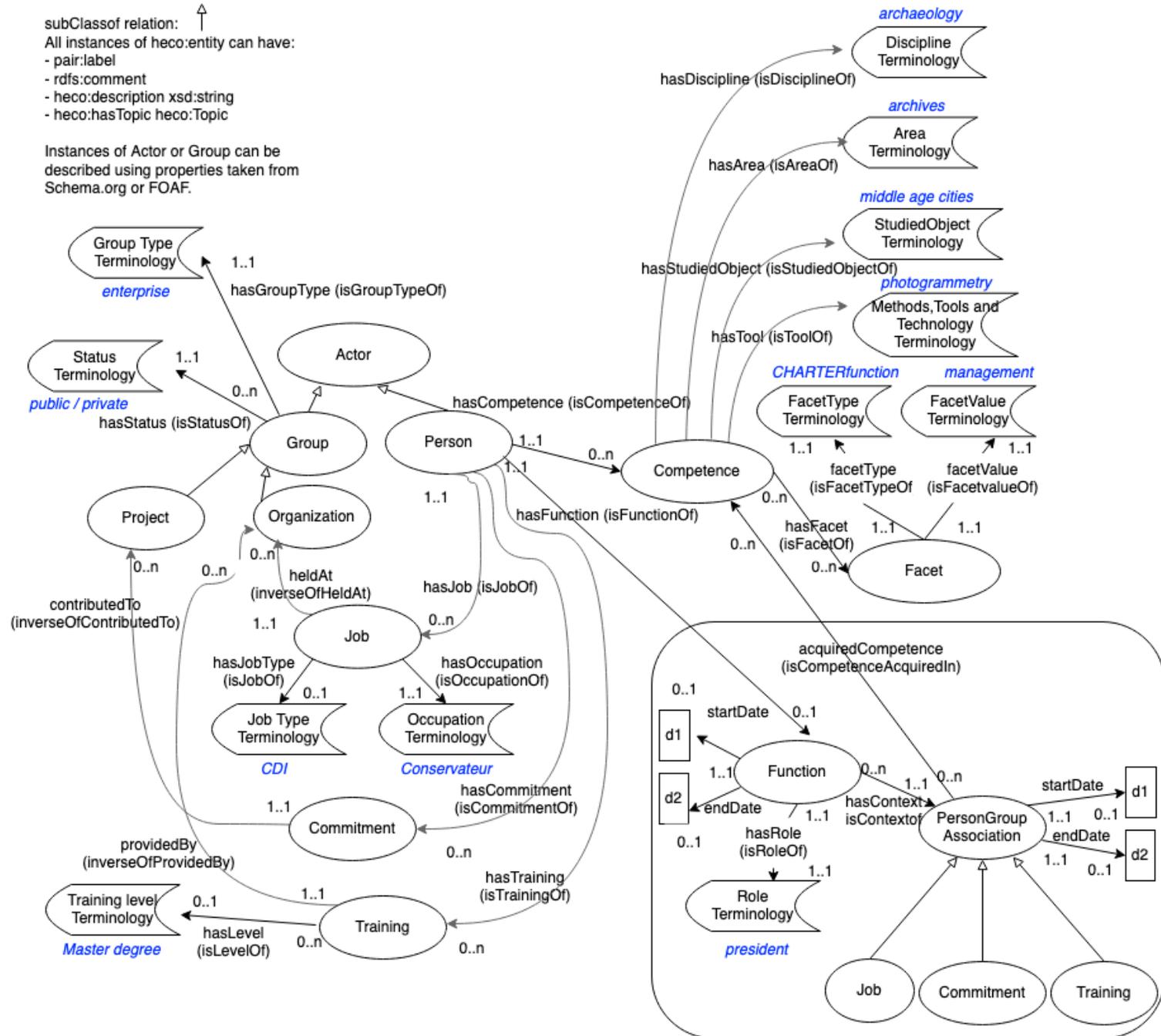
Version 1.0

Après recueil de compétences avec appli en ligne, en réponse aux contraintes propres au contexte de son développement, et par simplifications lorsque possible.

Septembre 2023

subClassof relation: ↑
 All instances of heco:entity can have:
 - pair:label
 - rdfs:comment
 - heco:description xsd:string
 - heco:hasTopic heco:Topic

Instances of Actor or Group can be described using properties taken from Schema.org or FOAF.



Questions ouvertes

- Veut-on construire un **ensemble de compétences prédéfinies** par exemple *associées à une profession* (nouvelle relation) ? Un acteur ayant cette profession serait automatiquement supposé avoir ces compétences
- Veut-on **créer de nouvelles compétences en combinant des compétences existantes** ? Nouvelle relation « part-of » de Competence à Competence
- Veut-on **déclarer et utiliser des hiérarchies de compétences** (avoir une compétence A impliquerait avoir toutes ses « sous-compétences ») ? Cette hiérarchie est comme celle des thesaurus (pas un subclassOf)
Des hiérarchies de ce type existent déjà dans les terminologies de disciplines, secteurs du patrimoine, technologies, etc. : => la hiérarchie de compétences pourrait être calculée à partir de là
- Un « **besoin** » est représenté par un « **profil de compétences** », qui est une agrégation de compétences : il faudra définir **une distance** entre le profil de compétence d'une personne et un besoin

Fin provisoire

MERCI

Annexe 1 : questions de compétences

Exemples de questions de compétences sur personne

- CQ1 : quelles sont les professions d'une personne ?
 - CQ2 : quels sont les employeurs d'une personne ?
 - CQ3 : quels sont les projets d'une personne ?
 - CQ4 : quelles personnes ont une profession X ?
-
- A faire valider/compléter par les futurs utilisateurs et partenaires
 - Voir Annexe 1 pour d'autres exemples de questions

“Questions de compétences” sur personne : compétence

- Notions de secteur du patrimoine, discipline scientifique, objet d'étude, technologie/outil : peuvent être vues comme **caractéristiques d'une compétence**, nous les appelons « **facette** ».
- CQ5 : quelles personnes ont une compétence avec une facette X ayant la valeur Y ?
- CQ6 : quelles personnes ont des compétences similaires à celles de X ?
- CQ7 : quelles personnes ont des compétences similaires ?

“Questions de compétences” sur competence

- CQ8 : quelles sont les compétences d’une personne A ?
- CQ9 : quelles sont les facettes d’une compétence ?
- CQ10 : quelles compétences partagent au moins une valeur d’une facette? quelles sont celles qui partagent deux valeurs de deux facettes distinctes ? etc.
- CQ11 : quelles sont les compétences associées à un secteur du patrimoine X ?
- CQ12 : quelles compétences ont une facette X ayant la valeur Y ?

“Questions de compétences” sur temps

- CQ13 : quelles sont les compétences d'un acteur A à une date t ?
- CQ14 : quand un acteur a-t-il participé à un projet X ?
- CQ15 : quels ont été les projets et réalisations d'un acteur X entre t1 et t2 ?

“Questions de compétences” sur projet et réalisation

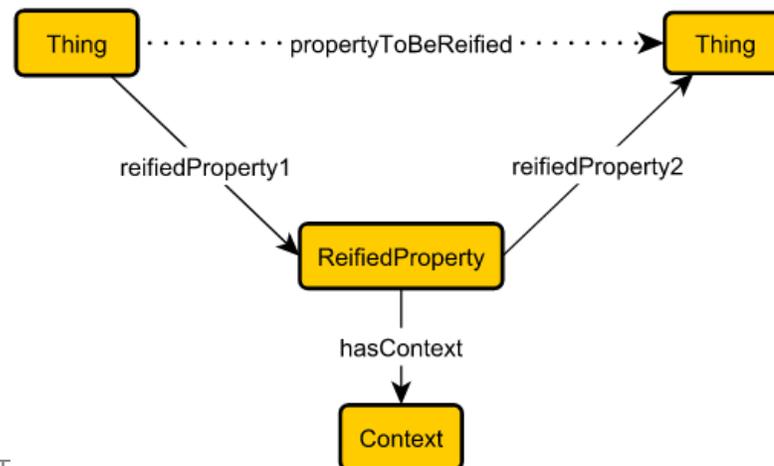
- CQ16 : quelles personnes un projet a-t-il impliquées ?
- CQ17 : dans quels projets une personne a-t-elle été impliquée ?
- CQ18 : quels projets sont concernés par une facette X ayant la valeur Y ?
- CQ19 : quelles sont les réalisations d'une personne ?
- CQ20 : quelles sont les réalisations d'un projet ?
- CQ21 : quels projets ont fait appel à une compétence ?

Annexe 2 : ODPs et ontologies fondationnelles

Modularité, Ontology Design Patterns

- Pas retenu grand chose de :
<http://ontologydesignpatterns.org/wiki/Submissions:ContentOPs>
- Mais plus de la “MODL library” :
https://archive.org/services/purl/purl/modular_ontology_design_library

Property Reification



Ontologie fondationnelle : UFO

- Endurant > Moment > Intrinsic Moment > Disposition
- Capability : a type of disposition (disposition universal)
 - Exp : Car Damage Assessment Expertise
- “these properties have in common that they **endow their bearers with the potential of exhibiting some behavior** [...]”.
- “An agent is a specialization of substantial individual, representing entities **capable of bearing** intentional moments”
- An agent has a capability to use a resource
 - Agent > Person ; Resource > Competence ? ; Capability > ?

(Guizzardi et al. Modelling Resources and Capabilities..., Information Systems, 2015)

Guizzardi et al. Modelling Resources and Capabilities..., Information Systems, 2015

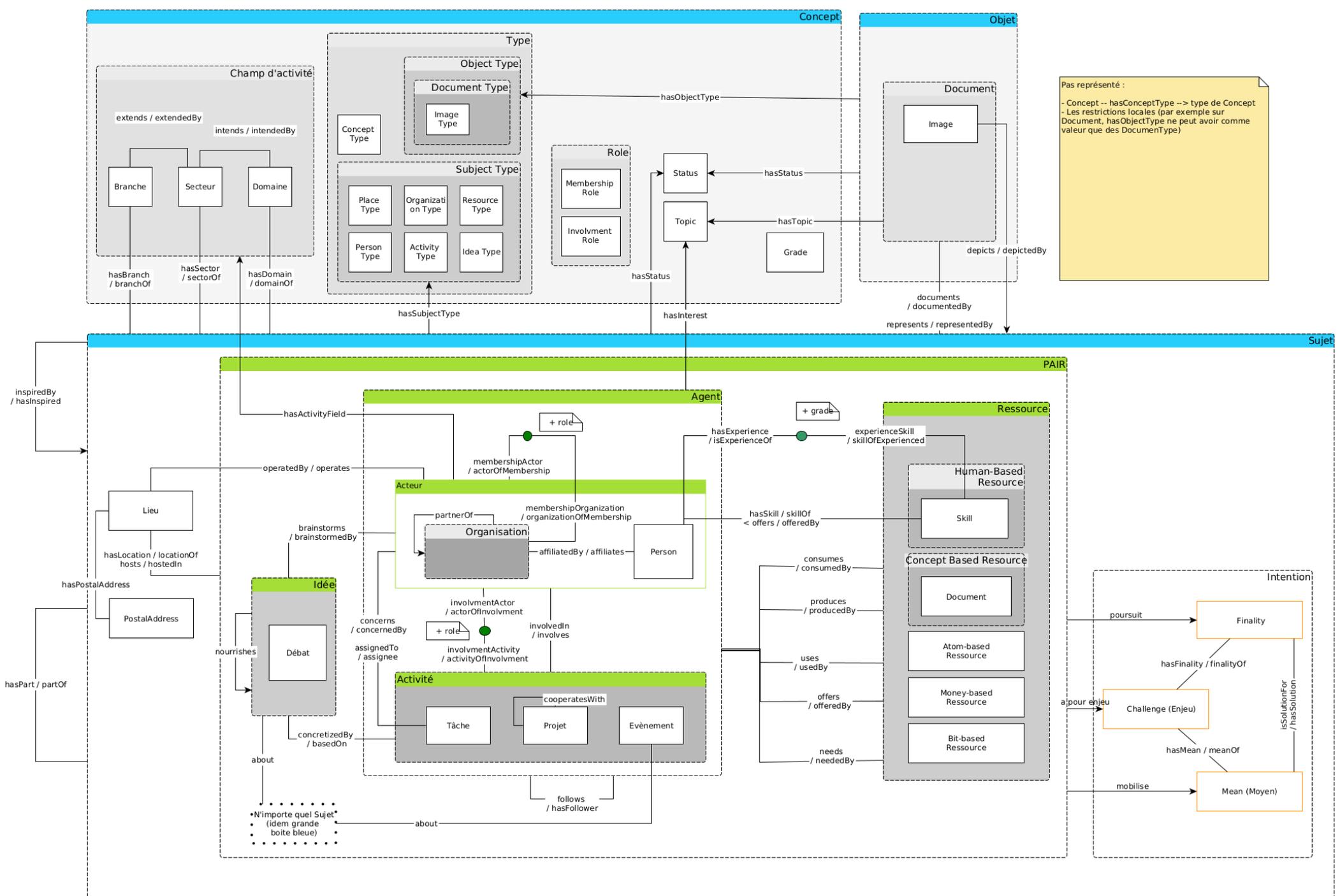
- A competence addresses an individual's capacity of performing an activity. A disposition that inheres in individuals.
- The competence also represents a universal, which would be a disposition type, whose instances inhere in the objects that play the role represented by a resource.
- We understand that the competence **is of the same disposition type as of the capability** that is manifested with the performance of the behavior element
- A competence **is realized by** an agent
- **Competence and Capability are redundant concepts (they kept only capability).**

(Guizzardi et al. Modelling Resources and Capabilities..., Information Systems, 2015)

Annexe 3 : ontologies de domaines proches

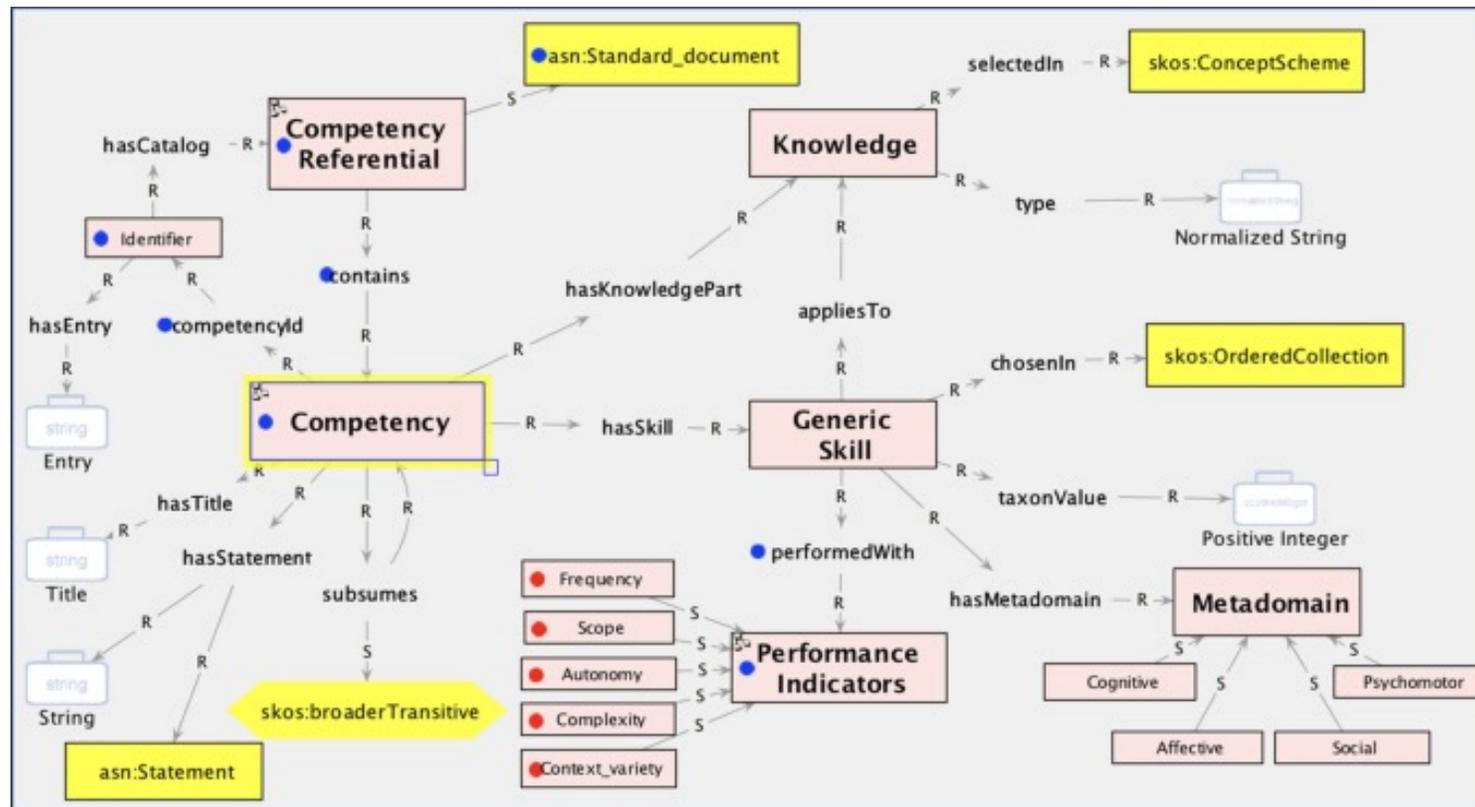
Domaine PAIR (projet acteur idée ressource)

- De l'Assemblée Virtuelle : <https://pad.lescommuns.org/ontologiePair>
- **Activity** (Project, Event, Task) : start_date, end_date, involves diffère de la même classe dans le CIDOC, car ici il s'agit de la notion Générale d'activités humaines
- **Activity field** (Branch, Domain, Sector) : pas de propriété sortante, sert d'entrée à des terminologies ? propriété entrante : has_activity_field ; rejoint les notions de Discipline, Secteur du patrimoine, voire Objet d'étude
- **Actor** (Organization, Person) has_activity_field, involved_in, offers...
- **Skill** : classe reliée à une personne par 2 propriétés le commentaire dit « aptitude d'une personne dans un domaine », mais le lien de l'aptitude avec le domaine n'est pas direct La 2^{ème} propriété (experience) permet de préciser un niveau (grade)



Ontologies de domaines proches : education (1)

- COMP2 competency ontology de Paquette et al.



Ontologies de domaines proches : education (2)

- **European Learning Model** pour représenter les résultats de formations, c'est-à-dire les diplômes et autres certificats, en particulier ceux des formations européennes Erasmus+ : <https://github.com/european-commission-empl/European-Learning-Model>
- aligné avec **W3C Verifiable Credentials Data Model** qui a bougé très récemment, la v2 date du 11 août 2022 : <https://github.com/w3c/vc-data-model>
modèle pour garantir un niveau de formation, avec de la cryptographie, etc.

Ontologies de domaines proches : formation et emploi

- **Prometheus, Gaia-X...**
- **MindMatcher** <https://ismene.competencies.be/>
- **Navigation dans plusieurs ontologies**

Ontologies de domaines proches : emploi, RH

- **HRM Ontology** : <https://joinup.ec.europa.eu/collection/eu-semantic-interoperability-catalogue/solution/human-resources-management-ontology/about> et <https://oeg.fi.upm.es/index.php/en/ontologies/99-hrmontology/index.html>

Ne semble pas utilisée du tout. Le papier a été publié en 2007 dans un petit workshop. La 2^{ème} page web ci-dessus a été créée en 2015 ; on peut télécharger l'ontologie en RDF.

- **Actonomy's ontology, as part of the xMP**
: <https://www.actonomy.com/whats-new/blog/combining-actonomys-ontology-with-esco/> et <https://www.actonomy.com/whats-new/blog/how-hr-ontologies-map-the-working-world/>
Ontologie commerciale non accessible

- Beaucoup d'articles dans des revues scientifiques, **mais** sans accès à l'ontologie

Ontologies de domaines proches : RIC-O et SDHSS

- RIC-O domaine des archives
 - Beaucoup de classes... et encore plus de propriétés
 - Agent, Group, Person, Position (rôle), ActivityType, OccupationType...
 - A établi des **listes de termes en SKOS** qui eux peuvent-être réutilisables
- CIDOC CRM Extension for Humanities and Social sciences (SDHSS)
 - Pas stabilisé, pas accepté comme extension pour l'instant
 - `sdh:Skill` : subclassOf [sdh:C1 Entity Quality](#)
 - Incoming prop : [crm:E21 Person](#) → [sdh:P38 has skill \(is skill of\)](#)
 - Outgoing prop : [sdh:P37 concerns \(is concerned by\)](#) → [sdh:C29 Know-How](#)

Annexe 4 : vocabulaires

Vocabulaires – référentiels : ROME répertoire opérationnel des métiers et des emplois, aligné avec ESCO en 2022 ?

- <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/repertoire-operationnel-des-metiers-et-des-emplois-rome/>
- Noms de métiers ; super précis
- domaines pertinents :
 - B “Art et ouvrages d’art”
 - D12.01 “vente d’objets d’art” (?)
 - E “Communication, medias et multimédias” (E11.02 “écriture d’ouvrage”, etc.)
 - K 24 “Recherche”
 - M 18 “systèmes d’information et de télécommunication”
- Téléchargeable en **xlsx** (arbo principale en TSV, CSV, SKOS par Thomas Francart, liste des métiers en csv)

Vocabulaires – référentiels : REME répertoire des métiers et compétences du ministère de l’enseignement supérieur, de la recherche et de l’innovation

- <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/reme-repertoire-des-metiers-et-des-competences-du-ministere-de-l-enseignement-superieur-de-la-46099>
- Existe depuis 2027, 13 familles professionnelles, 105 emplois-type, avec un dictionnaire de compétences intégré
 - Une **famille professionnelle** regroupe des emplois-type ayant des domaines d’activité et une culture socioprofessionnelle communs.
 - Un **emploi-type** de responsable de collections scientifiques muséales peut correspondre aux postes de :
 - directeur de structure muséale
 - directeur de service de conservation
 - directeur de collections
- Un dictionnaire de compétences est proposé en [pdf](#) (le répertoire complet aussi)
 - 3 domaines : connaissances / compétences opérationnelles / compétences comportementales
 - **Énoncés** : “identifier les bonnes sources” (pour compétence opérationnelle documentaire)

Vocabulaires – référentiels : métiers ministère de la culture et “terrain”

- Métiers gérés par le MC <https://www.culture.gouv.fr/Nous-connaître/Emploi-et-formation/Le-repertoire-des-metiers>
 - Fichier de 2012 en pdf
- AFDAS-APEC :
https://gallery.mailchimp.com/1e809b25a8e0be448d87c3d87/files/R_f_rentiel_des_m_tiers_de_la_culture_et_des_m_dias.pdf
 - Fichier de 2015 en pdf

Vocabulaires – référentiels : organisations, projets

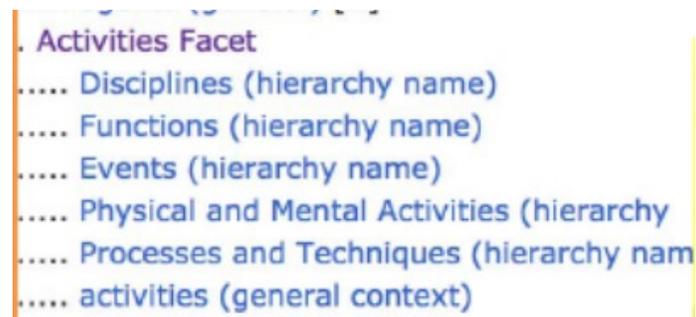
- <https://www.data.gouv.fr/fr/organizations/>
 - 3 558 organisations françaises sur data.gouv.fr
 - Résultats de recherches sur :
 - Université : 58 résultats, ni bonne précision ni bon rappel par rapport à la réalité
 - Université de Tours : 0 résultat
 - CNRS : 15 résultats pertinents (universités, projets, instituts)...
- Le MESRI a un répertoire des universités (<https://lannuaire.service-public.fr/gouvernement/1f4f4751-162b-4aa8-8e46-189b9b28d14a>), de structures de recherche (<https://appliweb.dgri.education.fr/rnsr/>)...
- Le MC doit aussi avoir des répertoires des établissements archives, bibliothèques, collections (musées, galeries), monuments et sites
- Pour les projets : il y a l'ANR mais quid de la multitude de projets financés par des collectivités territoriales ?

Vocabulaires – référentiels : disciplines

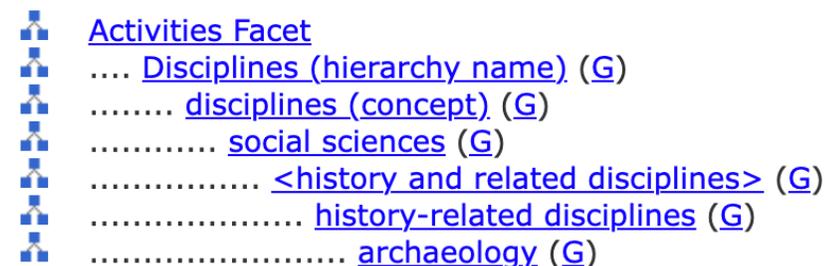
- Référentiels de HAL, comprenant les structures de recherche et les domaines (disciplines) : <https://www.ccsd.cnrs.fr/referentiels/>
 - Triplestore interrogeable : <https://data.archives-ouvertes.fr/>
 - Les contenus peuvent aussi être téléchargés
- CNU : https://wikimonde.com/article/Liste_des_disciplines_scientifiques
- Référentiels de journaux :
 - https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/15181/supporthub/scopus/
- Référentiel dans des domaines précis :
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_Science_Ontology
 - Taxonomy of Digital Research Activities in the Humanities
<https://vocabs.dariah.eu/tadirah/en/>

Vocabulaires – référentiels : AAT du Getty

- Très complet **en anglais**, organisé en facettes, l'une d'entre elles est « Activities », chaque facette est composée de diverses hiérarchies, l'une d'entre elles est « Disciplines » :



Additional Parents:



- Interrogeable en [SPARQL](#), sinon dumps en [XML](#) ou tables relationnelles : <https://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/obtain/download.html>
- The Disciplines hierarchy contains terms for branches of learning, areas of specialization, professions, and professional specialties.
Relation to other hierarchies: Material-specific or object-specific activities appear primarily in the **Processes and Techniques** hierarchy (e.g., "metalworking," "carpentry"), while more general professional activities appear here (e.g., "civil engineering"). Terms for theories relating to disciplines appear in the **Associated Concepts** hierarchy, (e.g., "structuralism"). Terms for activities conducted in order to accomplish specific purposes are in the **Functions** hierarchy (e.g., "researching," "criticism").

Vocabulaires – wikidata

- Wikidata...!
- FAST (Topics, en anglais, bibliothèque du congrès)