



**HAL**  
open science

# ”Revenge of the Silk”. Préserver et valoriser des objets patrimoniaux grâce au Web sémantique

Marie Puren

► **To cite this version:**

Marie Puren. ”Revenge of the Silk”. Préserver et valoriser des objets patrimoniaux grâce au Web sémantique. Doctorat. Fondamentaux des Humanités Numériques, Suisse. 2021. hal-03327381

**HAL Id: hal-03327381**

**<https://hal.science/hal-03327381>**

Submitted on 27 Aug 2021

**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.

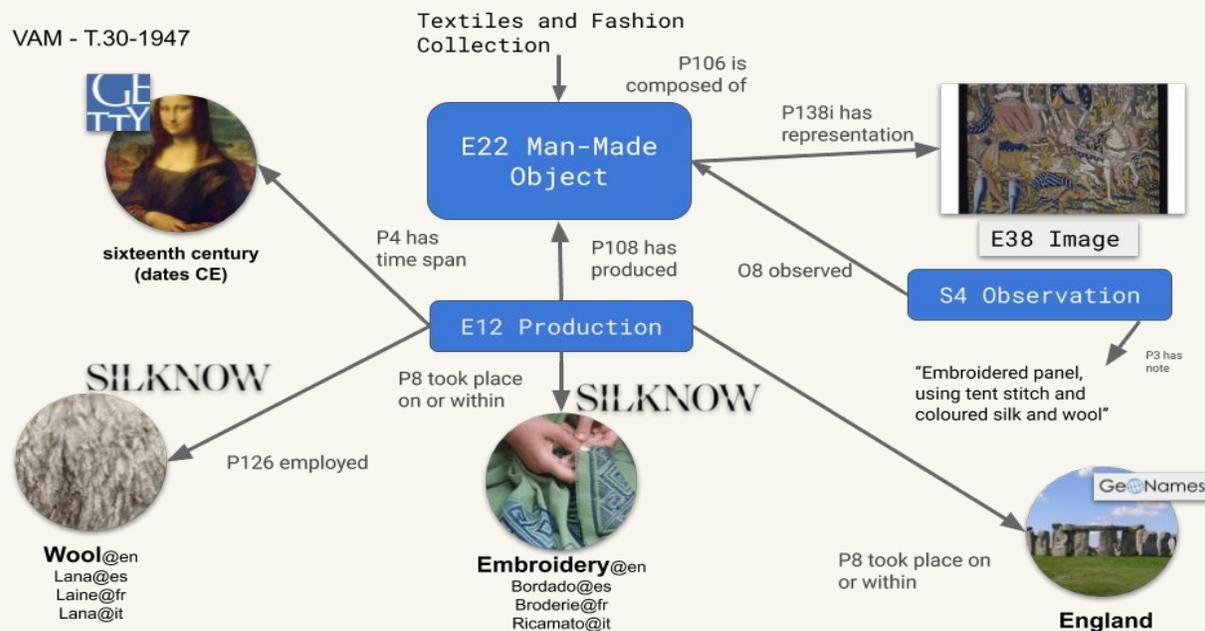
L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# “Revenge of the Silk”

## Préserver et valoriser des objets patrimoniaux grâce au Web sémantique



Crédits image : Thomas Schleider, “Exploring the European Silk Cultural Heritage through the SILKNOW Knowledge Graph”, Weaving Europe, 1er décembre 2020

Marie Puren (Lyon 2 - LARHRA-CNRS, France)

# **Musées et nouvelles technologies**

## L'accès au savoir muséographique

- Chaque musée produit un inventaire de ses collections et le met en ligne (catalogue)
- Idéal :
  - consulter plusieurs inventaires simultanément
  - resituer un objet patrimonial dans un contexte, et en relation avec d'autres objets que ceux-ci soient ou non conservés dans le même musée
- Dans les faits : inventaires isolés les uns des autres, "juxtaposés"

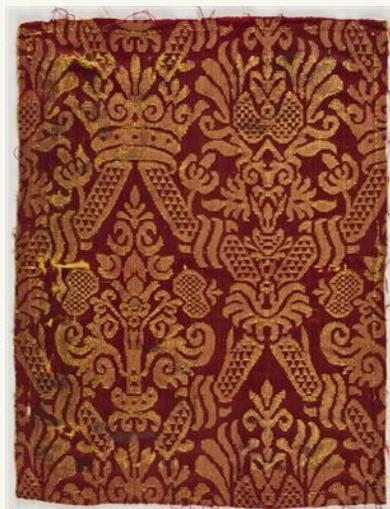
## L'exemple du patrimoine textile

- De nombreuses institutions patrimoniales conservent des artefacts textiles.
- Donner accès aux collections du patrimoine grâce aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (Web) => nouveaux problèmes :
  - Petits musées : données numériques riches décrivant leurs collections, mais manque de moyens pour mettre ces données en ligne.
  - Utilisation de catalogues en ligne pose aussi de nouveaux problèmes

## Comparer des objets conservés dans différents musées

Imaginons que vous vous intéressez au damas, et à sa production entre le XVIIe et le XIXe siècle.

**Centre de  
Documentació i Museu  
Tèxtil - CDMT**



Espanya / Itàlia  
segle 16 / segle 17  
domàs / teixit llavorat

**Musée des tissus**



Lyon  
commandé en l'an X (1802),  
livré entre 1805 et 1806  
Damas, base satin de 5 [...]

**Victoria & Albert  
Museum**



Spitalfields (probably, made)  
ca. 1710 (made)  
Silk damask



Elsa Schiaparelli



Valérie Belin



Garry Fabian Miller



Curtis Moffat

# EXPLORE THE COLLECTIONS

SPACES

PERIODS AND STYLES

PEOPLE

FEATURED

MATERIALS AND TECHNIQUES

PLACES



# Comparar des objets conservés dans différents musées

## Damas, Damask... Damasco ?

Bienvenido al **Centre de Documentació i Museu Tèxtil**. [acceso administrador](#)

**IMATEX**

**Búsqueda avanzada**

**BÚSQUEDA SENCILLA**

**NÚM.REGISTRO**

**CLASIFICACIÓN GENÉRICA**

**DENOMINACIÓN**

**DISEÑADOR**

**FABRICANTE**

**AUTOR**

**CRONOLOGIA**

**DECORACIÓN**

**USUARIOS**

**ESTILO**

**MATERIA**

**TÉCNICA**

**ORIGEN**

Inicio  
Búsqueda sencilla   
Búsqueda avanzada  
Favoritos

croquis  
...crespón  
...crespón marrocaín  
...crespón setí  
...crepolina  
...velo crespón  
...diaspré  
...doble cara  
...doble tela  
**...damasco**  
...pañó  
...pañó de arista  
...efectos por urdimbre  
...efecto de bucle por urdimbre  
...efecto de bastas por urdimbre  
...efecto de perdido por urdimbre  
...efecto por urdimbre suplementaria  
...urdimbre "à liage repris"  
...urdimbre a disposició  
...efectos por trama  
...efecto de "nido de abeja" por trama  
...efecto de "point rentré" o "berclé"  
...efecto de bucle  
...efecto de bastas por trama

**Buscar**

Català / **Español** / English

Flexible - Versió 19.01.31

# Comparer des objets conservés dans différents musées

MT Damas vert pour rideaux et portières de la Salle de la Bibliothèque du Premier Consul au Palais de Saint-Cloud



29 Les fastes de l'Empire [Situer sur le plan du musée](#)

Notice	Description	Bibliographie
Camille Pernon (Lyon, 2 novembre 1753 - Sainte-Foy-lès-Lyon, 14 décembre 1808) (fabricant)	Damas vert pour rideaux et portières de la Salle de la Bibliothèque du Premier Consul au Palais de Saint-Cloud	
	Damas, base satin de 5 (fond en satin de 5, chaîne, décochement 3, et décor en satin de 5, trame, décochement 2), 2 lats de broché à liage repris en sergé de 4 lie 1, Soie.	
	H. 152 cm , l. 74 cm (laize)	
	Lyon , commandé en l'an X (1802), livré entre 1805 et 1806	
MT 24818 Achar Tassinari et Chatel , 1889		
	Oeuvre exposée , Musée des Tissus	
	© Nom (Prénom), « titre de la notice », in Lyon, MTMAD, www.mtmad.fr (en ligne), mise en ligne en 2014. Consulté le jj/mm/aaaa. URL de la notice	

visuel 1 / 2

© Lyon, MTMAD, Pierre Verrier

Personne qui a créé le design / produit le tissu ?

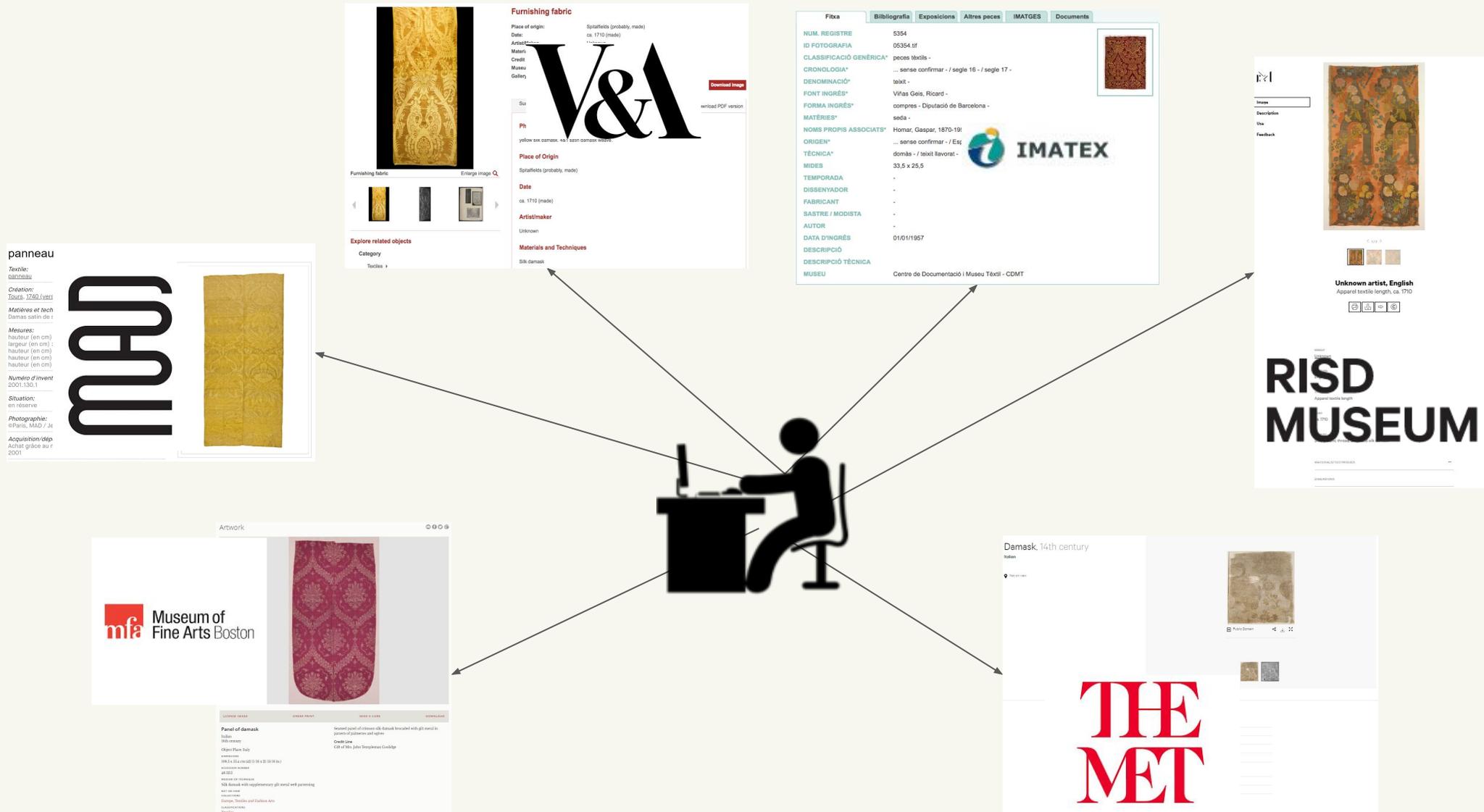
Titre de l'objet N

On trouve la technique utilisée...

... Et le matériau est ici aussi!

Qu'est-ce que ça signifie ?

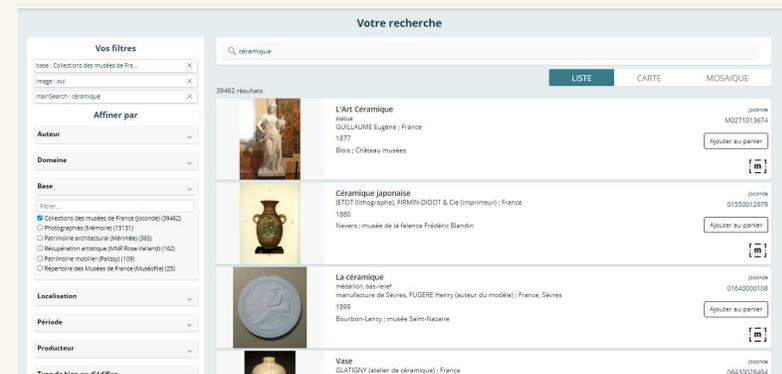
# Comparer des objets conservés dans différents musées



## Valoriser les données patrimoniales avec le Web

- Création de catalogues collectifs centralisés.

En France : base [Joconde](#)



- Nouveaux développements techniques du Web : envisager valorisation plus large du savoir muséographique
  - Données produites à disposition de toutes et tous, pas seulement dans le contexte muséal
  - Mises en relation avec des données de toute nature
  - Réutilisées pour des applications non prévues au moment de leur création

## Valoriser les données patrimoniales avec le Web

“Il se prépare un mouvement mondial pour créer sur le web des données patrimoniales radicalement ouvertes. Ce mouvement a ses racines dans la culture du web, il se sert des techniques visant à créer un web de données, et il est rendu possible par un processus normalisé d’octroi de licences et le partage des métadonnées. C’est peut- être un rêve, ou un idéal, et pourtant c’est en train de se faire et nous le construisons ensemble”.

Voss (Jon). 2012., “Radically open cultural heritage data on the Web” in *Actes de la conference : Museums and the Web 2012, the International Conference for Culture and Heritage On- line.*

# **Web sémantique et Web des données**

## Le Web des données et le Web sémantique

- **Web des données** ou “linked data” ou “données liées”
  - Lier et structurer l’information sur Internet pour accéder aux connaissances qui sont déjà en ligne
- Le **Web sémantique** met en oeuvre le Web des données :
  - Permettre aux machines de comprendre la sémantique, c’est-à-dire le sens de l’information sur le Web, et donc de créer des liens entre les informations
  - Faciliter l’accès des machines aux différentes sources de données sur le Web et donc effectuer des tâches (de recherche par ex.) plus facilement

## Le Web des données et le Web sémantique

“J’ai fait un rêve pour le Web [dans lequel les ordinateurs] deviennent capables d’analyser toutes les données sur le Web — le contenu, liens, et les transactions entre les personnes et les ordinateurs. Un “Web Sémantique”, qui devrait rendre cela possible, n’a pas encore émergé, mais quand ce sera fait, les mécanismes plan-plan d’échange, de bureaucratie et de nos vies quotidiennes seront traités par des machines dialoguant avec d’autres machines. Les “agents intelligents” qu’on nous promet depuis longtemps vont enfin se concrétiser.”

Tim Berners-Lee, [\*Weaving the Web\*](#), 1999

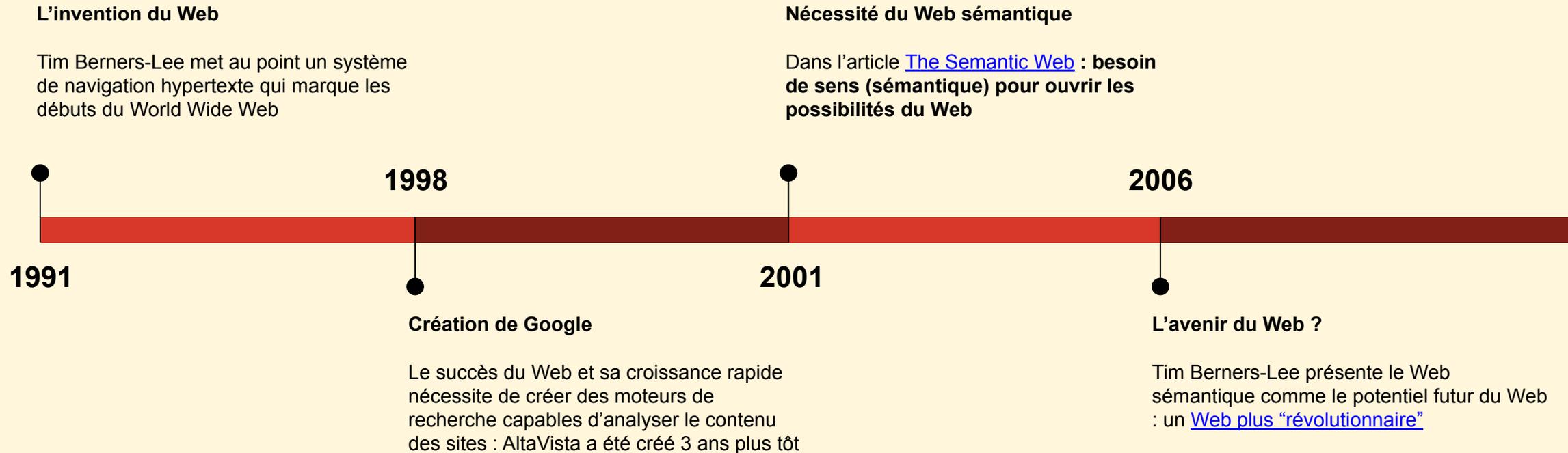
## L'Internet et le Web

- Le Web n'est pas Internet
  - Internet = infrastructure qui permet au Web d'exister
  - Web = application qui fait appel à cette infrastructure
  - D'autres applications comme l'échange d'emails avec le SMTP ou Simple Mail Transfer Protocol, le transfert de données avec le FTP ou File Transfer Protocol...etc.
- Web permet de consulter des pages regroupées sur des sites, liés entre eux par des liens hypertextes
- Web = "toile virtuelle" formée par différents documents liés entre eux par des liens

## Les composants de base du Web

- Protocole HTTP (Hypertext Transfer Protocol) : transport de contenus sur le mode du FTP, en véhiculant de l'hypertexte plutôt que des fichiers
- URLs : adresses stables (+ noms compréhensibles) données à chaque appareil connecté à Internet
- HTML ou HyperText Markup Language : langage utilisé pour représenter les pages Web
- Navigateurs Web : interpréter le HTML

# Très brève histoire du Web sémantique

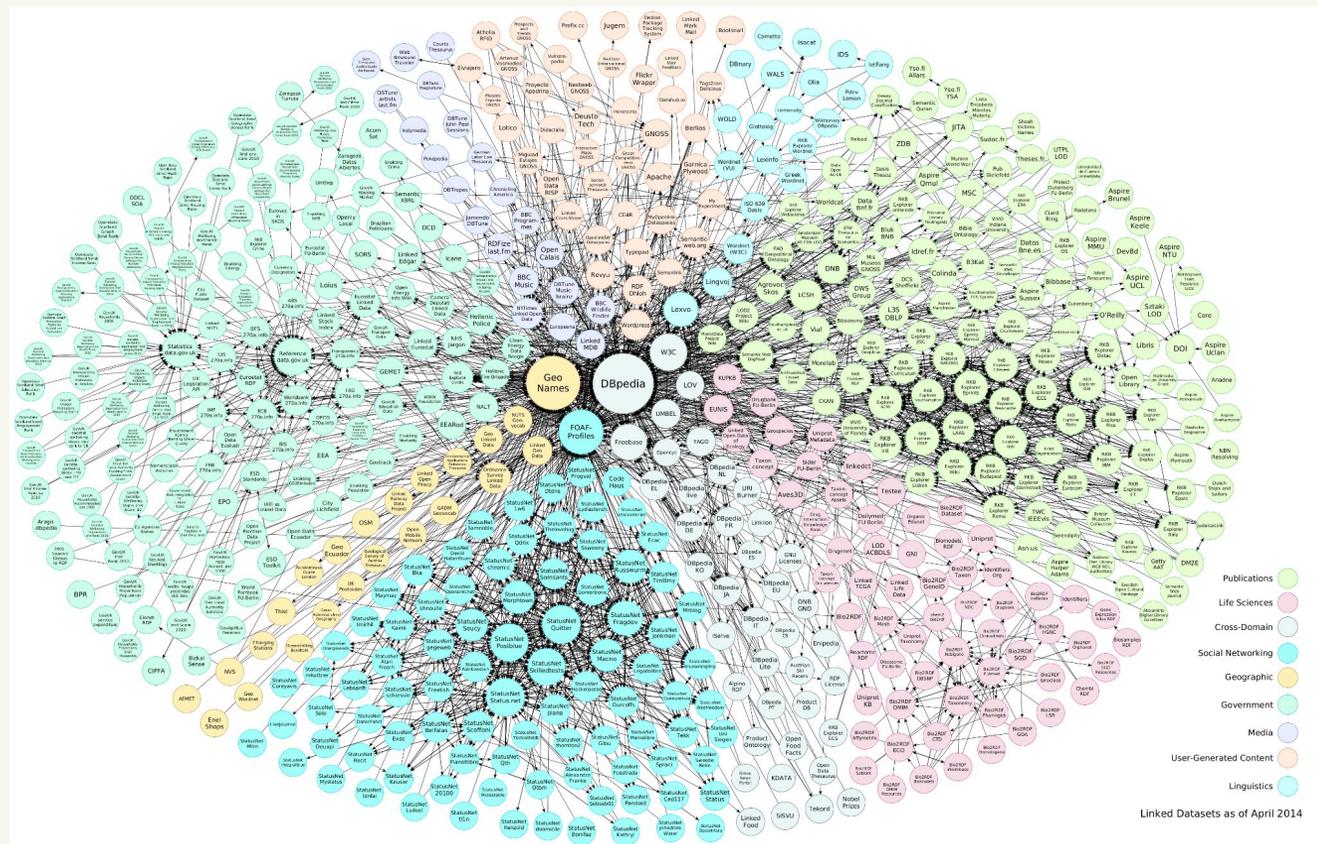
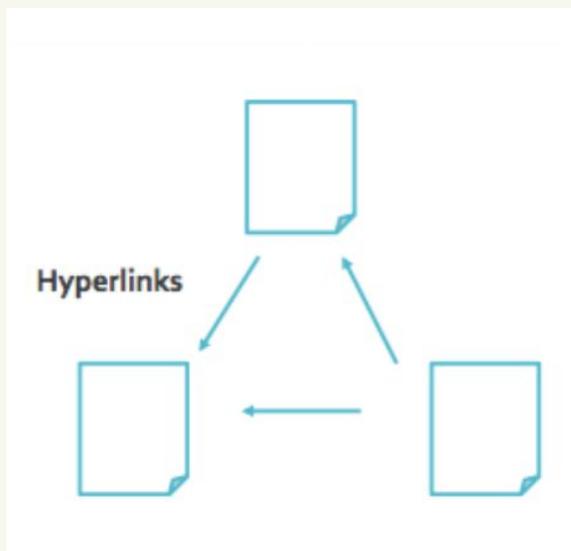


## Du Web des documents au Web sémantique

- Naissance du Web : collections de documents publiés en ligne, accessibles quelque part et identifiés par une URL
- Navigation de sites en sites : grâce aux moteurs de recherche, par rebonds, en utilisant l'adresse d'un site Web => Web des documents
  - Mise en relation de ces documents = trop limitée pour permettre aux machines de relier les données, écrites en langage humain, contenues dans ces documents au monde réel

## Du Web des documents au Web sémantique

- Web sémantique = extension du Web des documents, vu ici comme une sorte de gigantesque base de données à l'échelle mondiale
  - Web "qui a du sens" grâce à la structuration de l'information
  - Transformer la masse d'informations en un index hiérarchisé
- Web des données = donner accès à ces données :
  - en les rendant disponibles dans des formats lisibles par la machine
  - en les connectant avec des identificateurs de ressources uniformes (URI)
  - en permettant de les collecter et les rassembler par les humains et les machines => créer de nouvelles connaissances



*Web des documents*

*Web des données\**

Source : [Introduction aux données liées](#), Open Data Support, 2013

\*Pour une analyse plus précise de cette image, on pourra consulter ce [post de blog](#).

## Sortir les données de leurs silos

- De plus en plus de données produites, mais souvent stockées dans des **silos de données**
  - Bases de données qui ne communiquent pas entre elles
  - Accessibles seulement par une seule organisation / service et pas par d'autres
- Création de silos de données :
  - Conséquence d'une structure organisationnelle trop compartimentée
  - Des problèmes technologiques



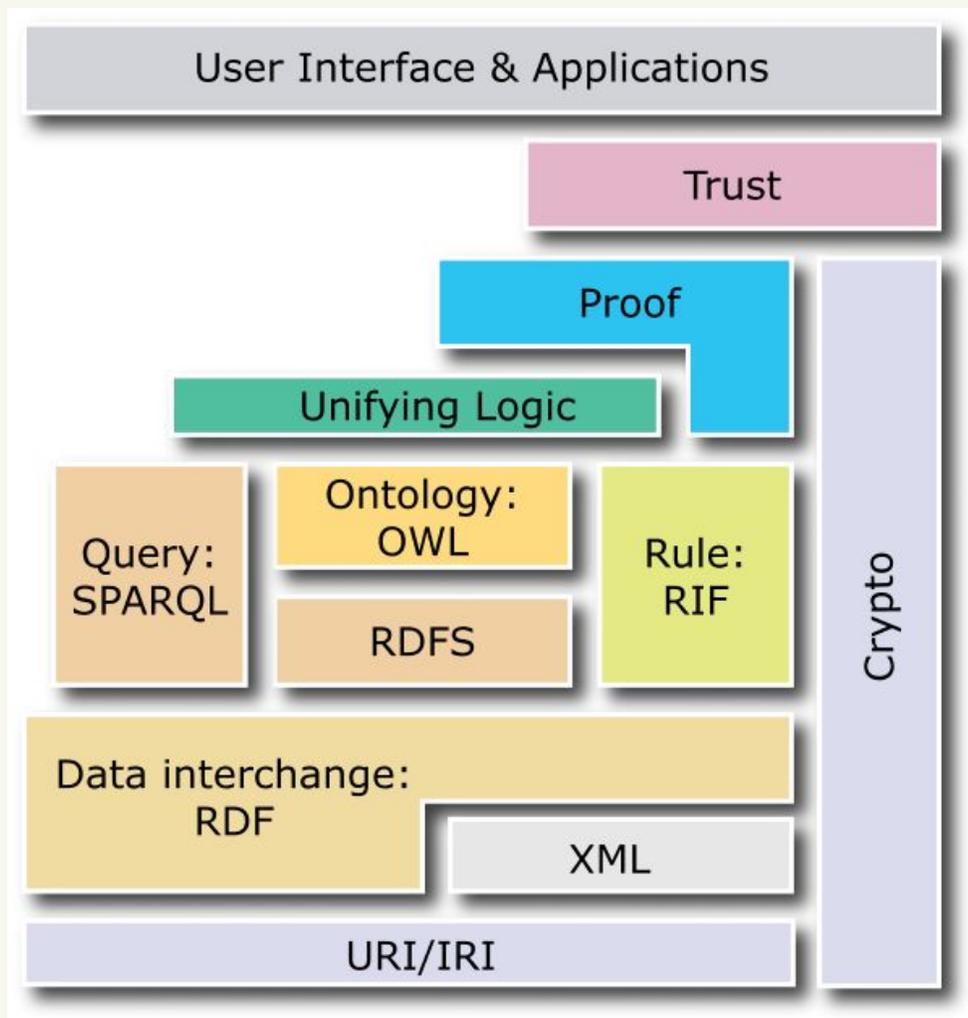
Un silo (à grains par exemple)  
protège son contenu de l'extérieur

## Sortir les données de leurs silos

- Web des données : lier et structurer l'information déjà publiée en ligne pour accéder à la connaissance qu'elle contient déjà
- Web des données complémentaire du Web sémantique :
  - Publier des données structurées sur le Web pas sous la forme de silos de données isolés
  - Relier ces données entre elles de façon à constituer un réseau d'informations
- Web des données permet de réaliser l'objectif du Web sémantique : sortir les données des silos pour qu'elles soient plus facilement exploitées par des machines

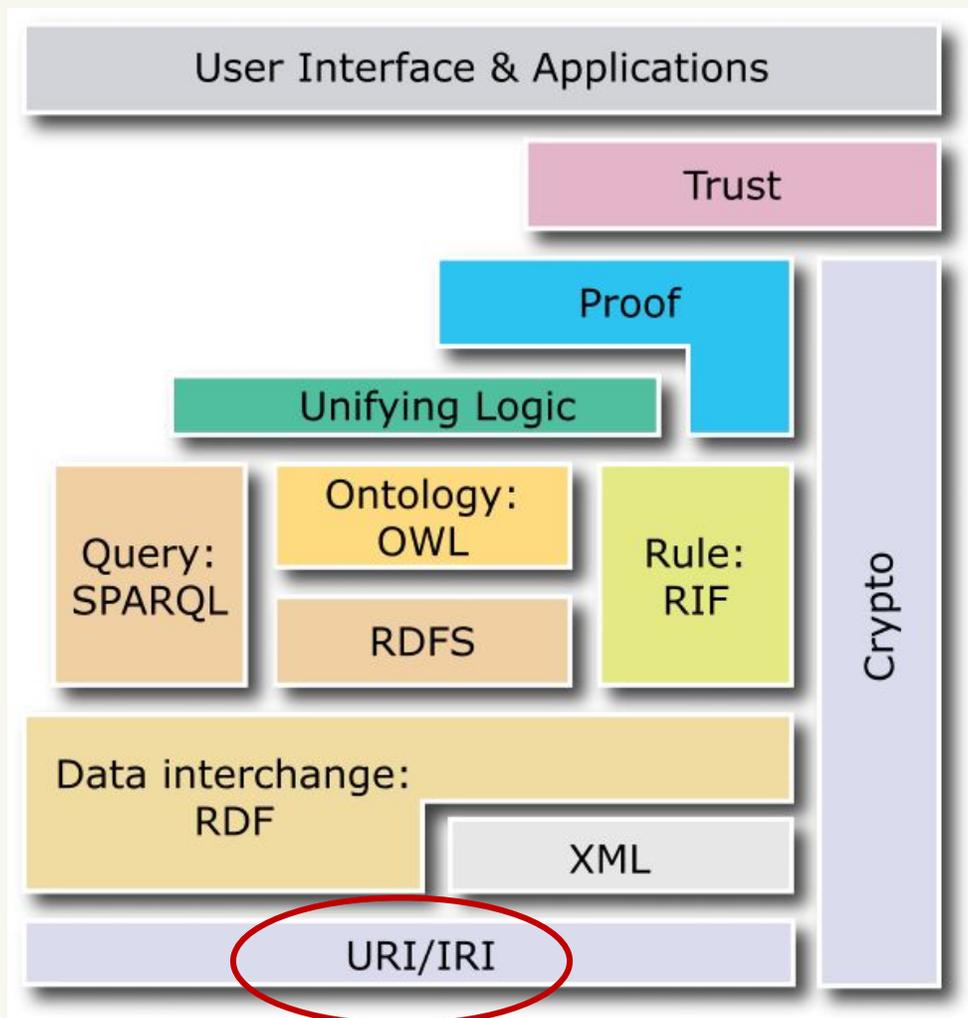
# **Principes et technologies du Web sémantique**

## L'architecture du Web sémantique : le Semantic Web Stack



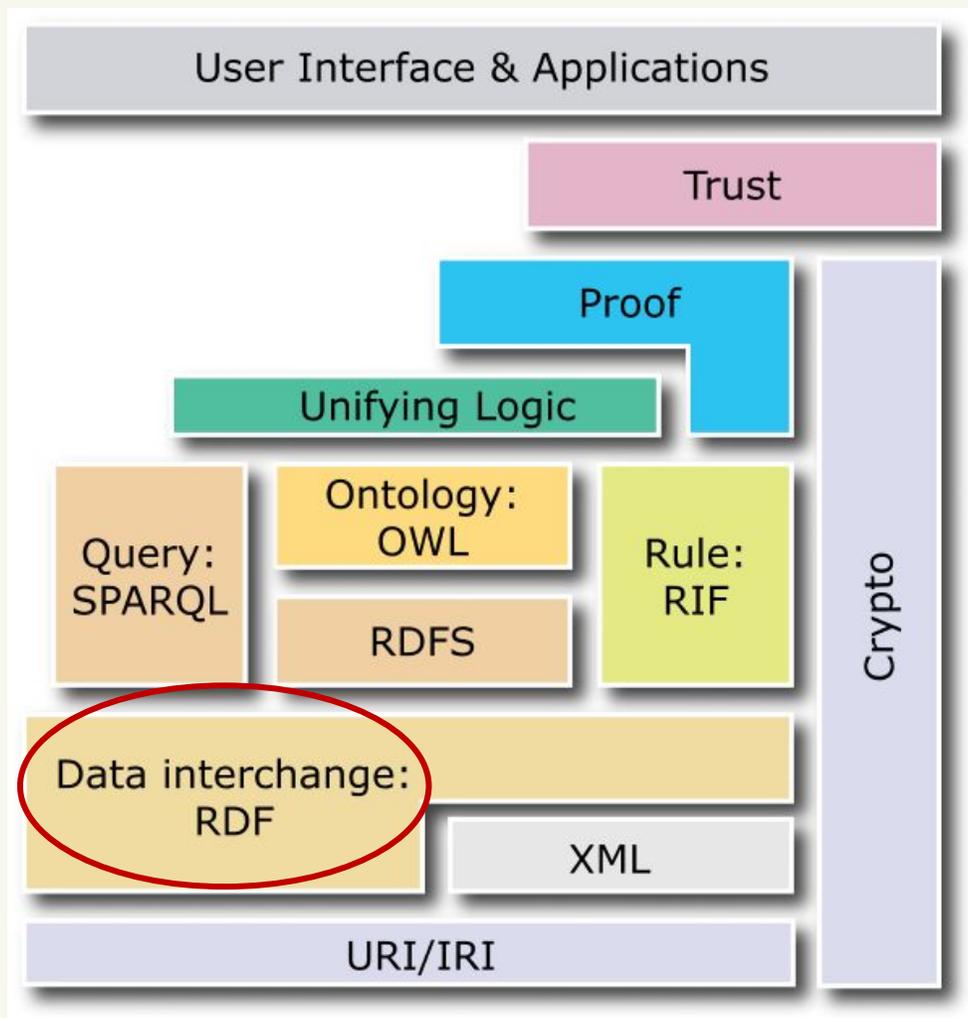
- Illustration représentant l'architecture du Web sémantique
- “Pyramide du Web sémantique” : chaque couche utilise les capacités de celle(s) qui se situe(nt) en-dessous
- Expression inventée par Tim Berners-Lee en [2008](#)

## Identifier les ressources



- URI = Uniform Resource Identifier
- Identifier tout ce qui existe sur le Web, l'insérant dans le Web de données
- Identifiant unique et pérenne
- Si cet identifiant donne en plus un chemin d'accès pour obtenir une représentation de cette ressource => URL

## Relier les données : *Ressource Description Framework*



- R = Ressource. Page Web, image, objet, événement... Toute ressource qui peut être identifiée par un URI, n'importe quoi (matériel ou immatériel, pouvant être décrit)
- RDF  $\neq$  langage de programmation, mais un modèle de description des données

## Relier les données : *Ressource Description Framework*

- Pour communiquer entre humains, nous utilisons d'un langage dit "naturel" (pour le différencier des langages informatiques)
- RDF est l'équivalent, pour les machines, du langage naturel utilisé par les humains pour communiquer entre eux.
- En langage naturel, nous utilisons des phrases constituées de sons et organisés selon une **grammaire** :
  - Assertions ou déclarations en RDF
  - Grammaire très simple : Sujet Prédicat Objet

## Relier les données : *Resource Description Framework*

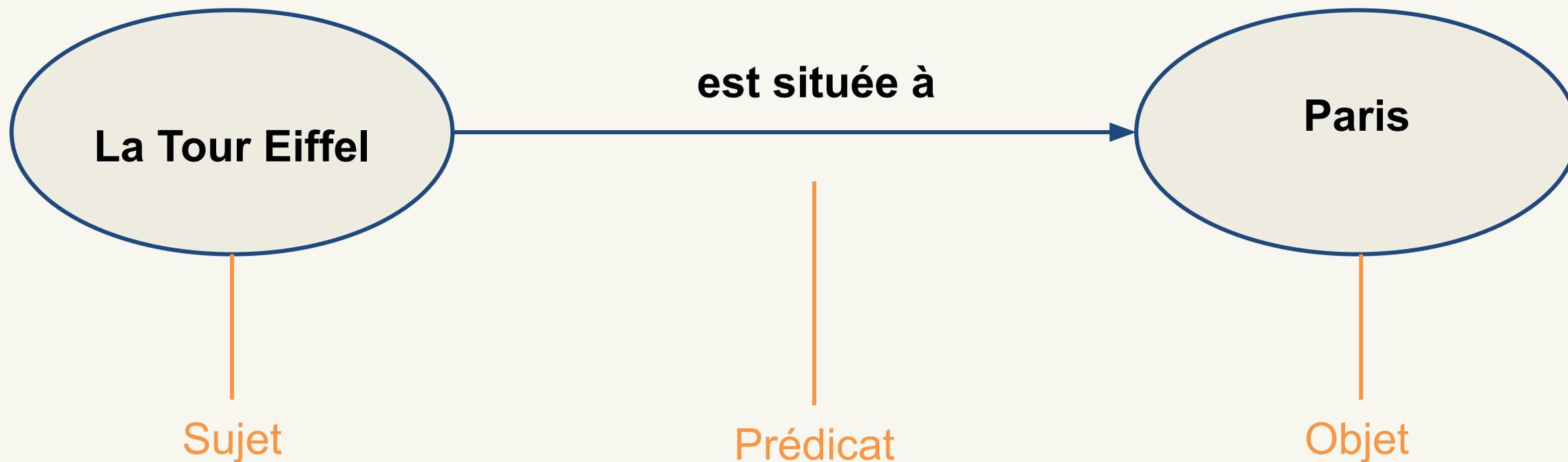
- Faire du RDF = écrire l'équivalent de phrases simples pour que des machines puissent communiquer entre elles
- Plus ces phrases simples sont nombreuses, plus de nouvelles informations sont agrégées, et donc on crée de nouvelles connaissances.

## Notion de triplet RDF

- Une déclaration = 3 éléments = **triplet**
  - **Sujet** = ressource
  - **Prédictat** = nom d'une propriété applicable à la ressource, décrivant le sujet
  - **Objet** = valeur de la propriété = ressource liée ou caractéristique exprimée par une chaîne de caractères (ou littéral)

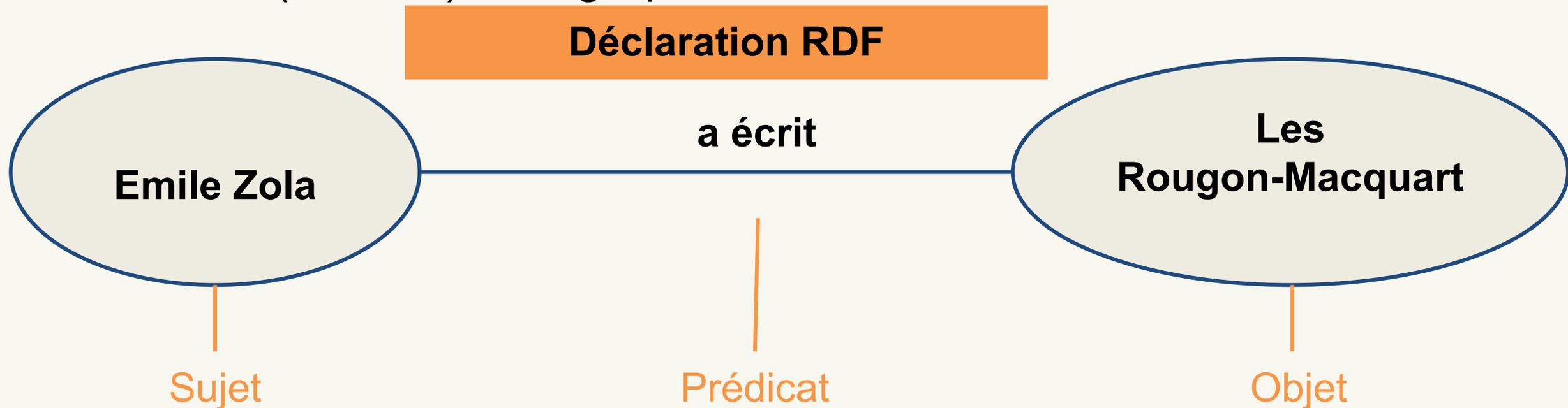
## Notion de triplet RDF

### Déclaration RDF



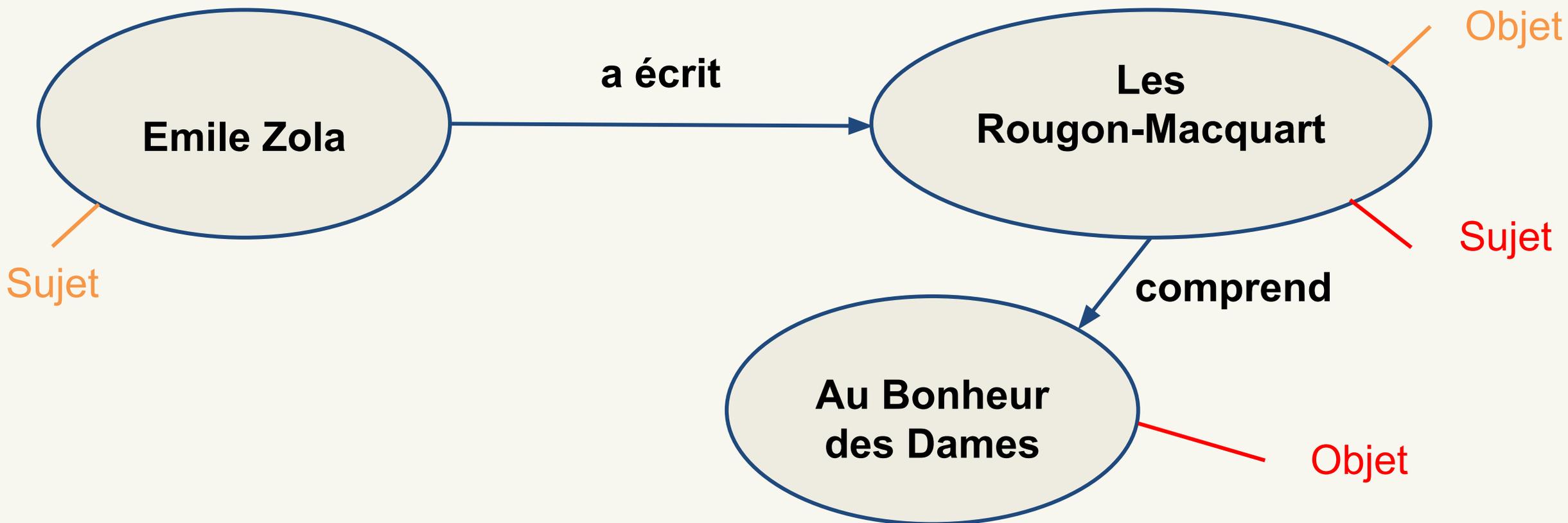
## RDF est un modèle de graphe

- Déclaration représentée visuellement par un **graphe** qui permet de parcourir l'information de lien en lien
- Triplet RDF peut être vu comme un arc (un lien) entre deux sommets (noeuds) d'un graphe



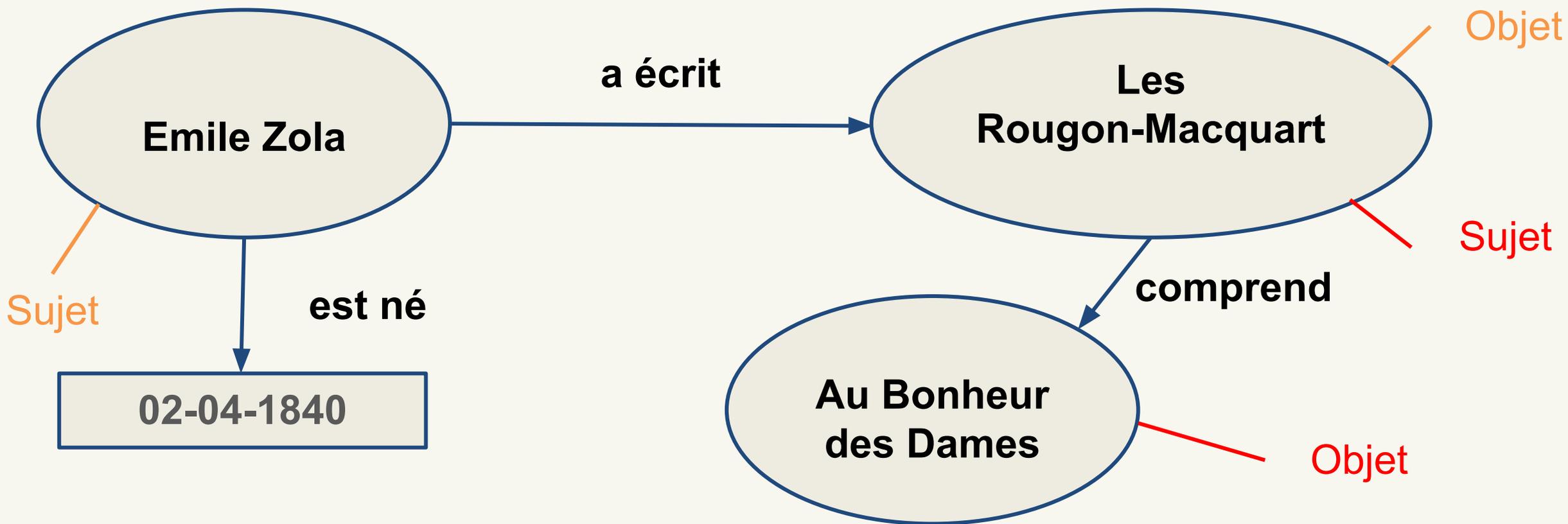
## RDF est un modèle de graphe

- L'objet d'un triplet peut être :
  - une ressource qui peut être le sujet ou l'objet d'autre déclaration

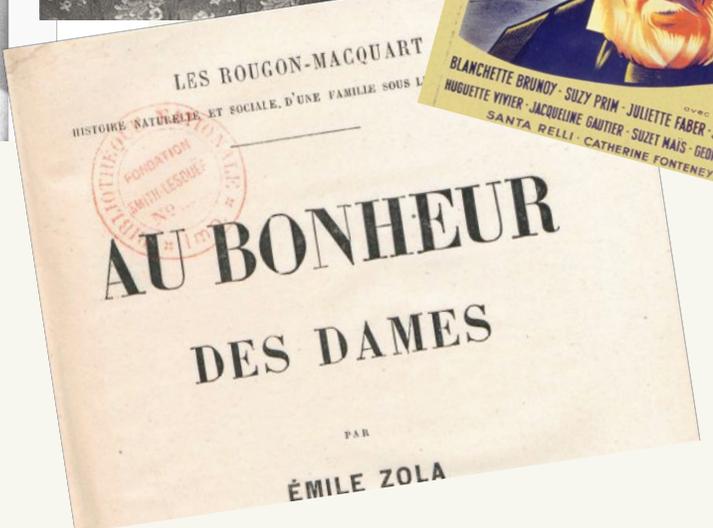
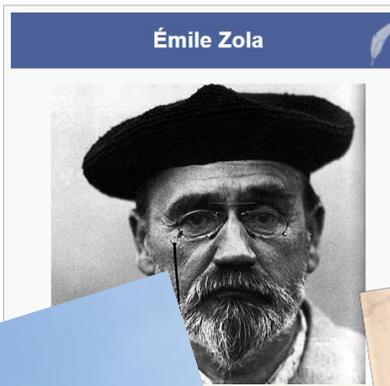


## RDF est un modèle de graphe

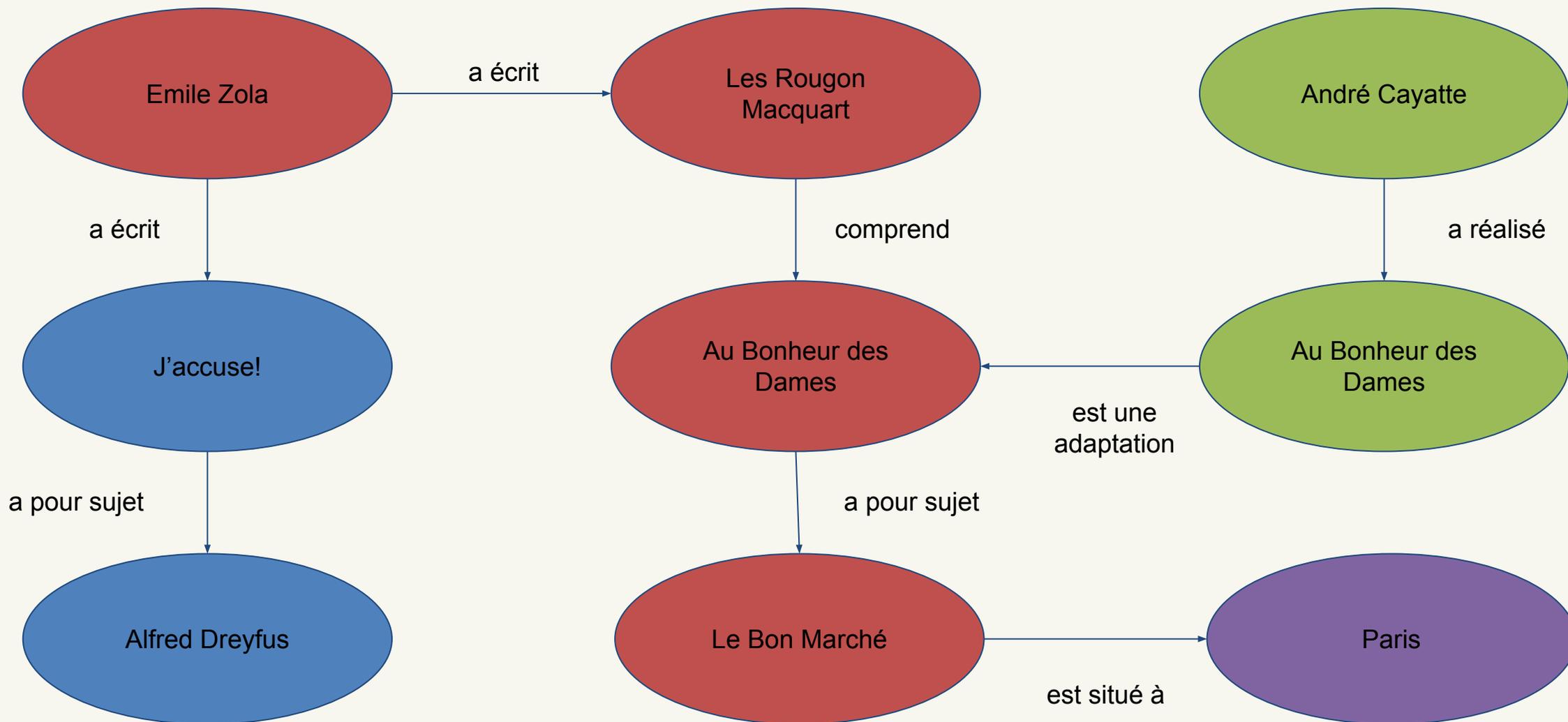
- L'objet d'un triplet peut être :
  - un littéral : une chaîne de caractères, un nombre, une date...etc.



# Construire des relations entre différentes ressources et informations



## Relier des triplets pour modéliser des informations plus complexes



## La nécessité d'utiliser des URI

<[https://viaf.org/viaf/32004502/#Zola.\\_%C3%89mile.\\_1840-1902](https://viaf.org/viaf/32004502/#Zola._%C3%89mile._1840-1902)>

<[https://data.bnf.fr/fr/11939812/emile\\_zola\\_les\\_rougon-macquart/](https://data.bnf.fr/fr/11939812/emile_zola_les_rougon-macquart/)>

<<https://dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/#creator>>

**Emile Zola**

**Les  
Rougon-Macquart**

**a écrit**

Le sujet a toujours un URI.

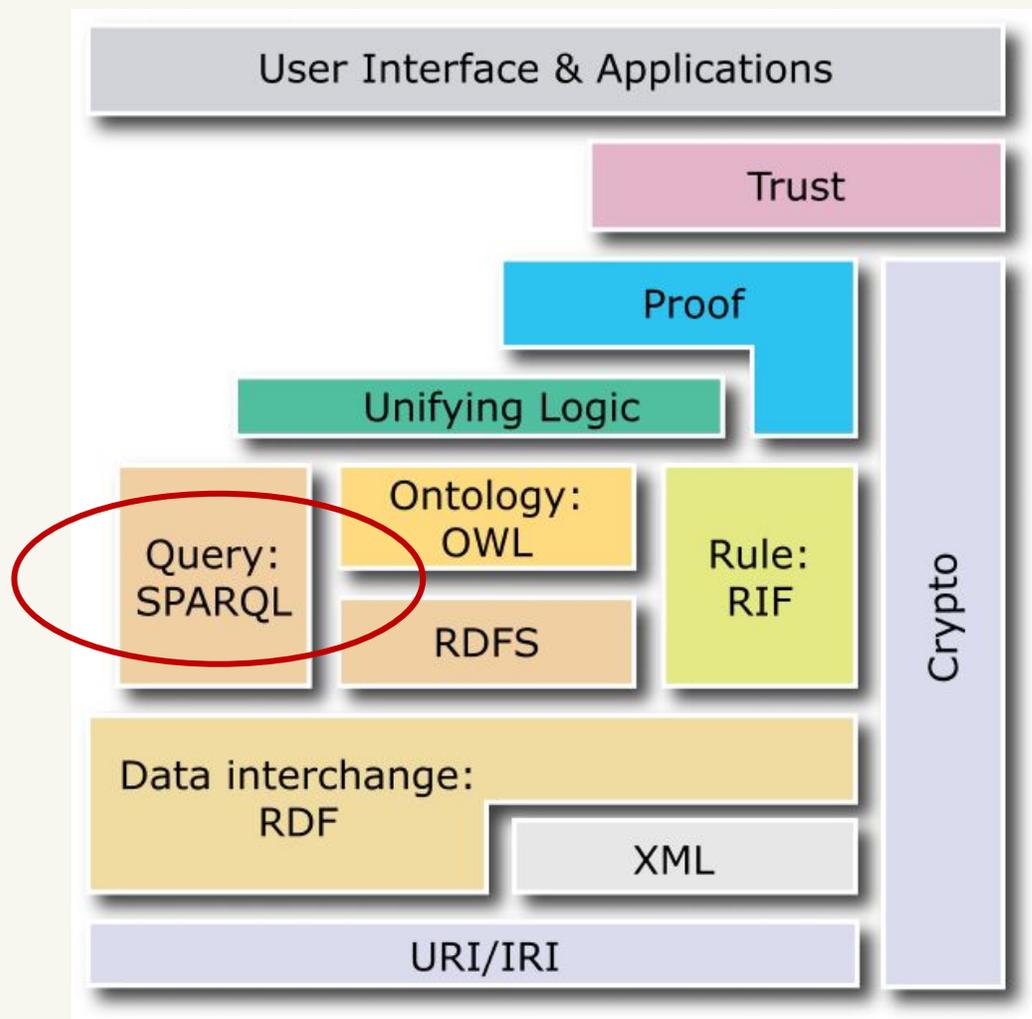
Le prédicat a toujours un URI.

L'objet peut être un URI ou un littéral

La ressource sur laquelle on fait des assertions a un type : c'est une classe.

Il permet d'exprimer les propriétés des objets ou les relations entre les objets.

## Interroger le Web des données



- SPARQL : Simple Protocol and RDF Query Language
- Langage de requête sur les graphes RDF

## Interpréter les données

- Classes, propriétés et relations doivent être exprimées de manière non ambiguë pour des machines
  - Synonymie, polysémie, multilinguisme
- Besoin d'interpréter de la même manière chacune de ces descriptions
- Et donc nécessaire d'avoir des référentiels communs et des vocabulaires partagés : donner un sens univoque aux classes, relations et propriétés

## La nécessité d'utiliser des URI (2)

<[https://viaf.org/viaf/32004502/#Zola.\\_%C3%89mile.\\_1840-1902](https://viaf.org/viaf/32004502/#Zola._%C3%89mile._1840-1902)>

<[https://data.bnf.fr/fr/11939812/emile\\_zola\\_les\\_rougon-macquart/](https://data.bnf.fr/fr/11939812/emile_zola_les_rougon-macquart/)>

<<https://dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/#creator>>

**Emile Zola**

**a écrit**

**Les  
Rougon-Macquart**

Ressource référencée dans  
VIAF (Virtual International  
Authority File)

Prédicat défini dans DCMI (Dublin  
Core Metadata Initiative)

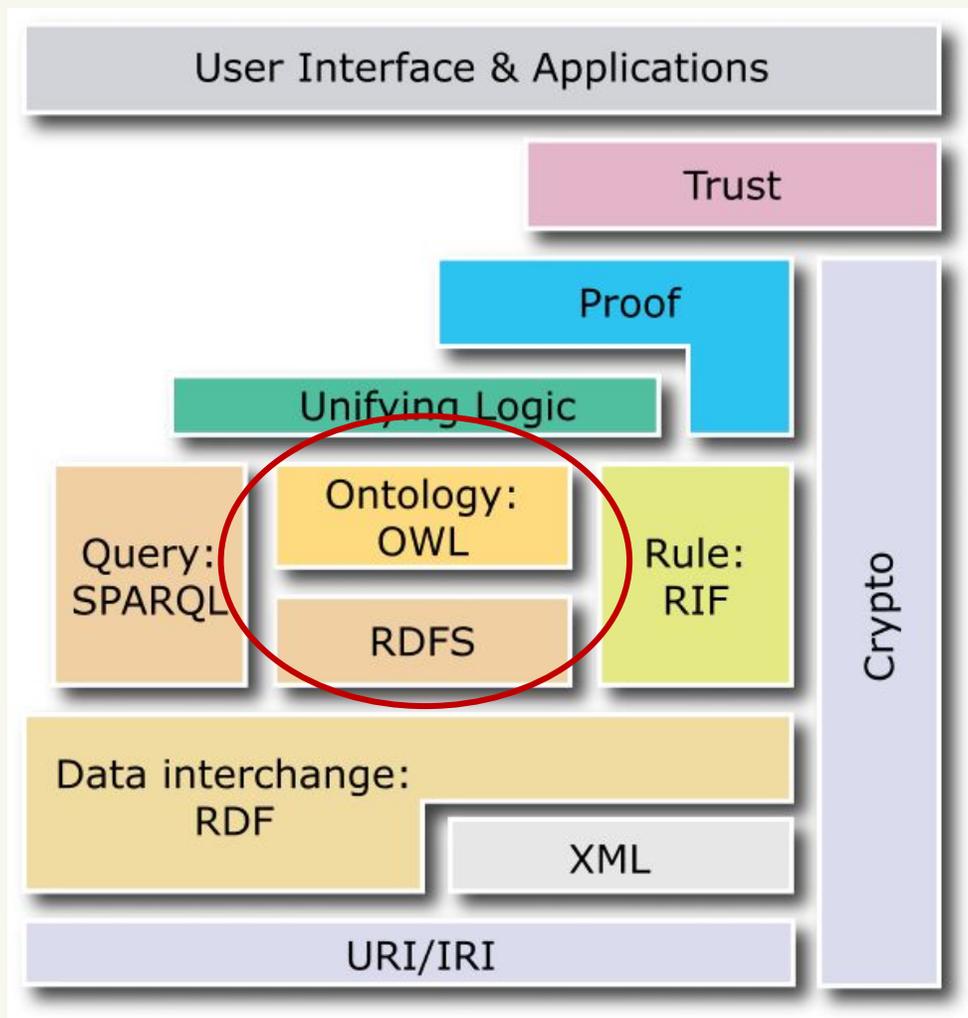
Objet décrit dans data.bnf

## La syntaxe

- Pour partager le langage naturel, nous utilisons une écriture, c'est-à-dire un système graphique.
- On fait de même avec le RDF!
  - Utile d'exprimer les déclarations de manière à ce que celles-ci soient comprises par la machine
  - Utilisation d'un système graphique respectant une syntaxe particulière
  - Possible d'utiliser plusieurs syntaxes : [RDF/XML](#), [Turtle](#) ou Terse RDF Triple Language (il y en a [d'autres](#))

# Les ontologies

## S'exprimer sans ambiguïté



- Ontologie : principal outil du Web sémantique
- Modèle [RDF Schema](#) ou RDFS qui permet de définir des vocabulaires
- Langage [OWL](#) (Web Ontology Language) fondé sur RDF et RDFS étend les possibilités de RDFS et permet de décrire des vocabulaires très riches : on parle d'**ontologies**

## S'exprimer sans ambiguïté

- Une ontologie répond à un besoin de partager le sens de termes dans un domaine donné.
  - Toute activité humaine dans un domaine précis développe son propre vocabulaire (terminologie + conceptualisation spécifique)
  - Cela entraîne des problèmes de communication entre communautés
- Rôle des ontologies : améliorer la communication entre humains, entre humains et ordinateurs, et enfin entre ordinateurs

## Un concept issu de la philosophie

- Ontologie : branche de la philosophie portant sur l'étude de l'être, de ses modalités et de ses propriétés (étude de la nature de l'existence)
  - Comment décrire une entité (propriétés constitutives d'un être) ?
  - Qu'est-ce qui est semblable ? Différent ?
  - Peut-on classer ce qui est différent ?

## Ontologie et représentation des connaissances

- Ontologie : base de la **représentation des connaissances**
- Réaliser l'ontologie d'un domaine : processus intellectuel qui permet de rendre explicite les connaissances d'un domaine en utilisant un modèle de représentation
- Née de la volonté des chercheurs et chercheuses en informatique de représenter des connaissances du monde réel, pour les rendre utilisables par des ordinateurs qui vont ensuite effectuer des raisonnements sur ces connaissances

## Ontologie et informatique

- Représenter des connaissances du monde réel, pour les rendre utilisables par des ordinateurs qui vont ensuite effectuer des raisonnements sur ces connaissances
- Modèle formel qui permet de représenter les connaissances d'un domaine spécifique
- Une ontologie décrit :
  - Les types de choses qui existent (classes)
  - Les relations entre eux (propriétés ou attributs)
  - Les raisonnements logiques qui portent sur ces classes et propriétés (Ex. Si A est ami de B, donc B est aussi ami de A).

## Ontologie et Web sémantique

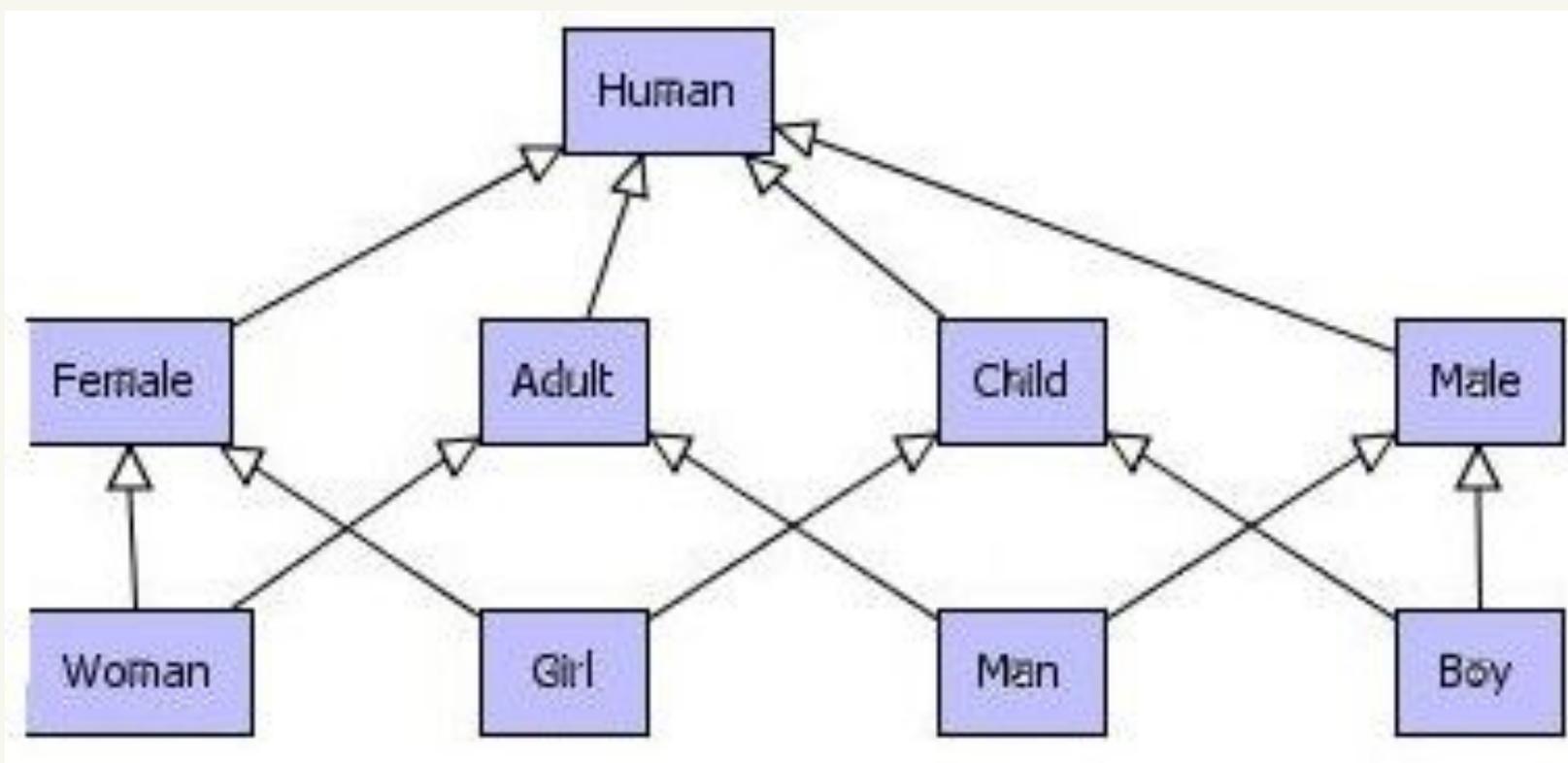
- Interroger une base de données : comment trouver les données correspondant à ma requête ?
- Si recherche uniquement syntaxique, sans prendre en compte la sémantique, on ne va pas obtenir le même résultat même si on s'intéresse au même concept (la même chose) ou classe selon la terminologie du Web sémantique : pas la même réponse à la requête “qu'est-ce qu'un laptop ?” ou “qu'est-ce qu'un ordinateur portable?”
  - Pourtant, on est en droit d'attendre la même réponse à cette question.

## Ontologie et Web sémantique

- Dans le contexte du Web sémantique, on veut utiliser les classes, et non plus les mots pour effectuer un raisonnement.
- Pour cette raison, on crée des bases de connaissance constituées :
  - d'une **ontologie** c'est-à-dire une collection de **classes** et de relations (ou **propriétés**) entre ces classes
  - de **règles** : expression de contraintes sur les classes et propriétés de l'ontologie
  - de **faits** : des instances de l'ontologie. Par exemple : "Genève est une instance de ville" - qu'on peut traduire par "Genève est un exemple de ville". Ce sont ces objets qui véhiculent les connaissances du domaine.

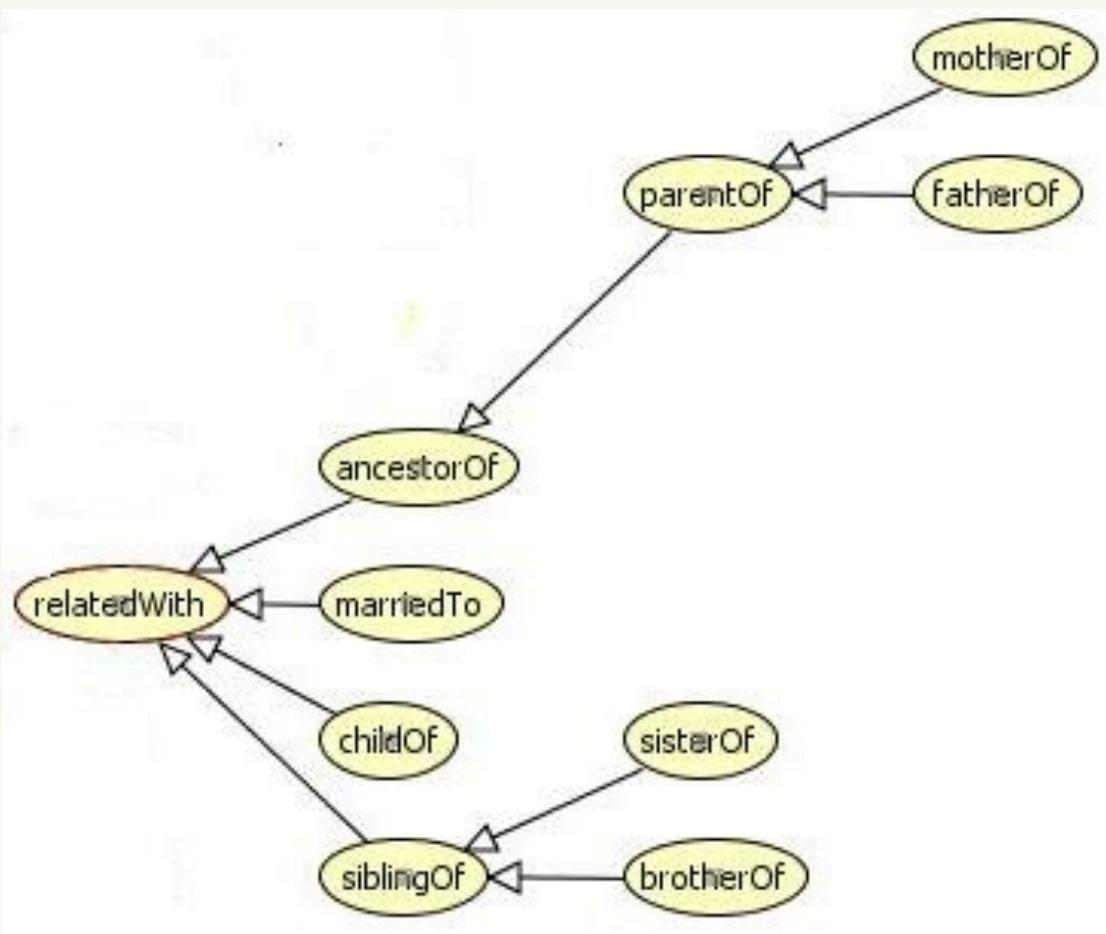
## Ontologie : principes

Construisons une ontologie de la famille Simpson.  
D'abord : définir les classes



## Ontologie : principes

Ensuite : définir les propriétés



- relatedWith(Human, Human)
- siblingOf(Human, Human)
- sisterOf(Female, Human)
- brotherOf(Male, Human)
- ancestOrOf(Adult, Human)
- parentOf(Adult, Human)
- fatherOf(Man, Human)
- motherOf(Woman, Human)
- marriedTo(Adult, Adult)
- childOf(Human, Adult)}

## Ontologie : principes

Enfin : définir les règles

- Exemple de règle : je veux exprimer le fait qu'une personne de sexe masculin a une soeur
  - si la classe "Male" appartient à une propriété "brotherof" avec une classe "Female" (brotherOf(Male, Female)), alors la classe "Female" appartient à la propriété "sisterOf" avec la classe "Male" (sisterOf(Female, Male)).

## Ontologie : principes

### Utiliser l'ontologie avec les instances

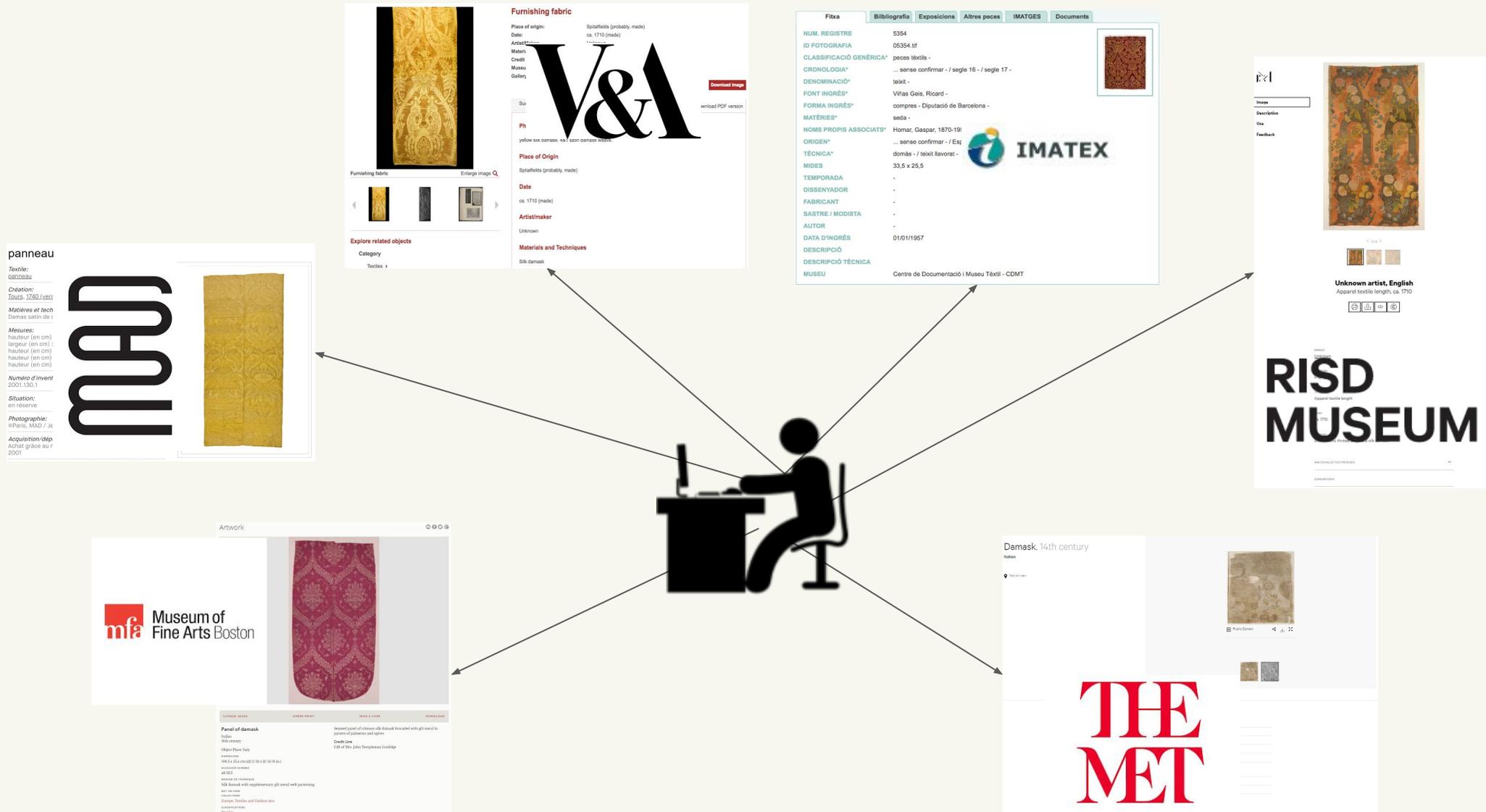
- Prenons les instances {Bart, Lisa}. On dit que :
  - “Bart” appartient à la classe “Boy”, “Lisa” appartient à la classe “Girl”
  - “Bart” est le frère de “Lisa”
- L'ontologie étant construite, on peut facilement répondre à la requête suivante : est-ce que Lisa est la soeur de Bart ? Ou bien : Bart a-t-il une soeur ?
- Ici très petite ontologie : mais on peut ajouter de nouveaux concepts et propriétés

## Ontologie : exemples

- Patrimoine culturel : [CIDOC CRM](#)
- Relations entre les personnes : [FOAF](#) (Friends of a Friend)
- Informations bibliographiques : [FRBRoo](#)
- etc....

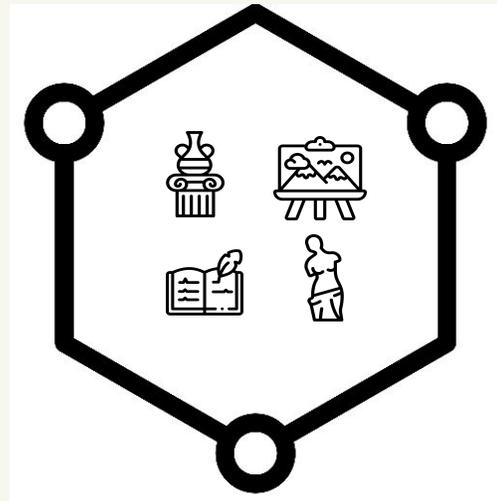
# **Exploiter les possibilités du Web sémantique : l'exemple du patrimoine textile**

# Revenons à nos musées



## Le CIDOC CRM pour les données patrimoniales

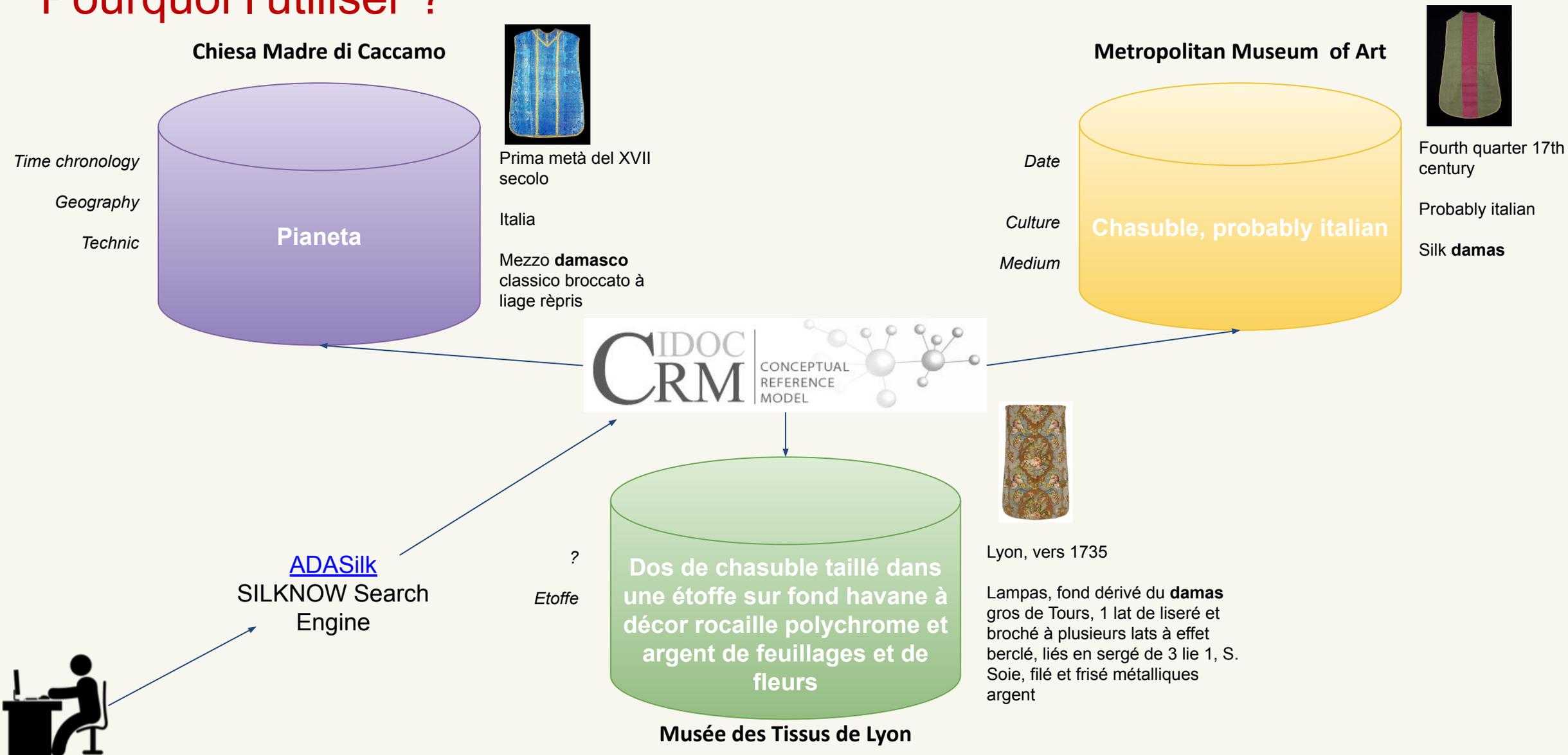
- Développé, depuis 1996, par le Comité International pour la Documentation (CIDOC) de l'International Council of Museum (ICOM)
- CRM : Conceptual Reference Model (Modèle conceptuel de référence)
- Ontologie de l'information relative au patrimoine culturel
- Norme [ISO](#) publiée en 2006, nouvelle version en 2014
- En évolution : Version 7.1 publiée par le CRM Special Interest Group



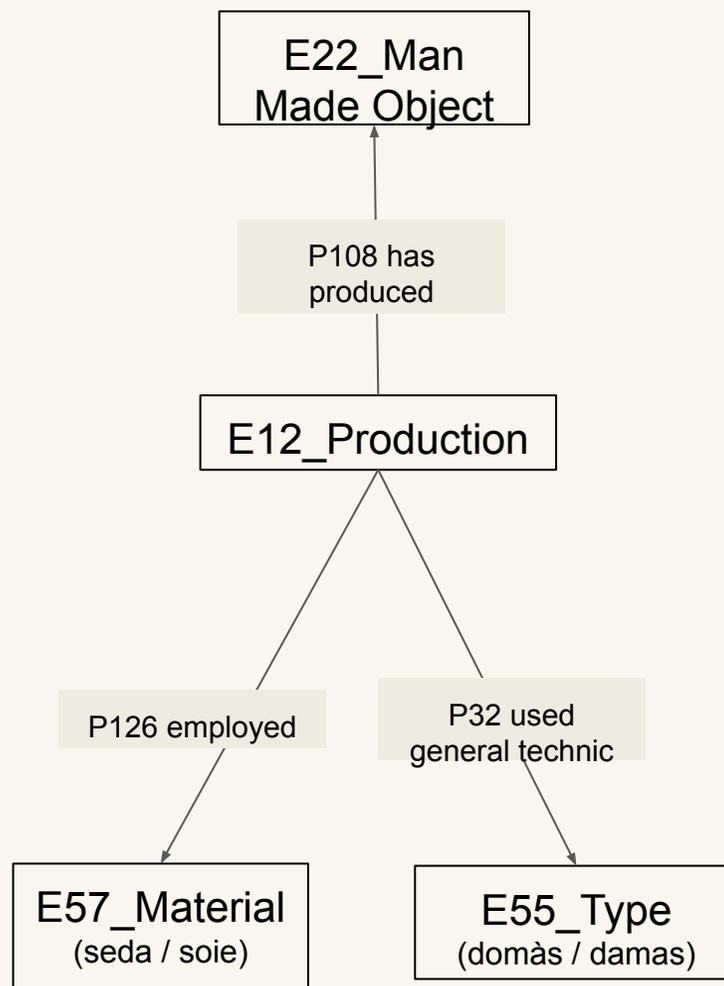
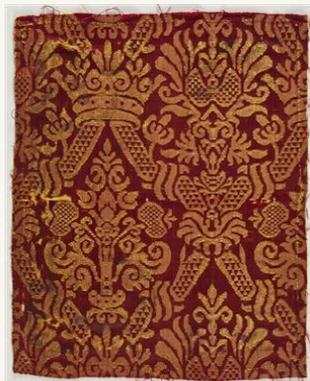
## Le CIDOC CRM pour les données patrimoniales

- Standard pour l'échange d'information relative au patrimoine culturel
  - "standard aidant à intégrer l'information culturelle issue de différentes sources dans un seul environnement où on peut poser des questions plus étendues que celles qu'on peut poser individuellement à différents ensembles d'information séparés."  
(Pauline Charbonnier, [Présentation lors de la Journée BnF-Biblissima](#) "Modélisation des données et humanités numériques" (BnF, Paris), 2014)
- Ambition multi-domaine : musées, mais aussi bibliothèques et archives

# Pourquoi l'utiliser ?



# Exprimer la sémantique sous-jacente de l'information



NUM. REGISTRE	5354
ID FOTOGRAFIA	05354.tif
CLASSIFICACIÓ GENÈRICA*	peces tèxtils -
CRONOLOGIA*	... sense confirmar - / segle 16 - / segle 17 -
DENOMINACIÓ*	teixit -
FONT INGRÉS*	Viñas Geis, Ricard -
FORMA INGRÉS*	compres - Diputació de Barcelona -
<b>MATÈRIES*</b>	seda -
NOMS PROPIS ASSOCIATS*	Homar, Gaspar, 1870-1955 -
ORIGEN*	... sense confirmar - / Espanya - / Itàlia -
<b>TÈCNICA*</b>	domàs - / teixit llavorat -
MIDES	33,5 x 25,5

## Furnishing fabric

Place of origin:	Spitalfields (probably, made)
Date:	ca. 1710 (made)
Artist/Maker:	Unknown
<b>Materials and Techniques:</b>	Silk damask
Credit Line:	Given by Miss Eleonora Armitage
Museum number:	T.58-1937
Gallery location:	In Storage

## En quoi consiste le CIDOC CRM ?

- Approche bottom-up : formaliser la documentation et les pratiques existantes des institutions culturelles
- Modèle conceptuel :
  - Il est général mais on peut créer des extensions plus spécialisées
  - Il est indépendant de toute implémentation technique. Généralement employé avec le RDF.
  - Il n'est pas prescriptif : pas de structure obligatoire des données, pas de

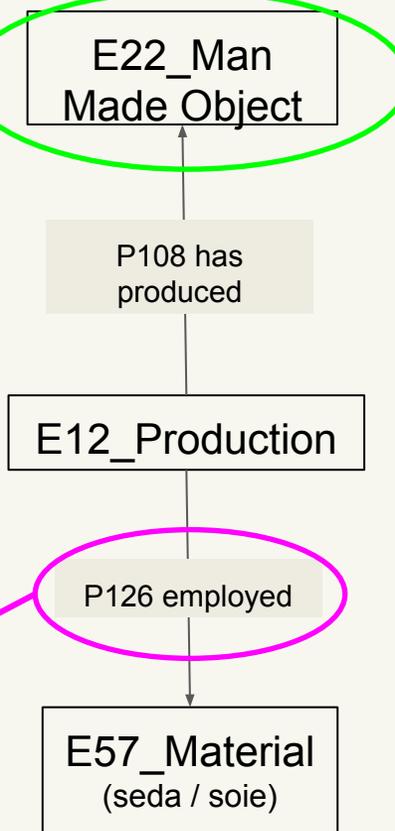
## La structure du CIDOC CRM

Une classe : catégorie d'objets qui partagent des caractéristiques communes :

- E (Entity) + numéro + nom
- Il existe des sous-classes, qui sont des spécialisations : E22\_Man-Made Object est une sous classe de E19\_Physical Object

Une propriété définit une relation entre deux classes

- P (Property) + numéro + nom
- Il existe des sous-propriétés, spécialisations d'autres nous propriétés : P14 carried out by est une sous-propriété de P11 had participant
- Elle a une classe domaine (classe de départ) et une classe co-domaine (classe d'arrivée)

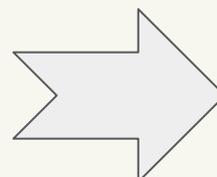


### Furnishing fabric

Place of origin:	Spitalfields (probably, made)
Date:	ca. 1710 (made)
Artist/Maker:	Unknown
Materials and Techniques:	Silk damask
Credit Line:	Given by Miss Eleonora Armitage
Museum number:	T.58-1937
Gallery location:	In Storage

## En quoi consiste le CIDOC CRM ?

- Il existe de la documentation : très important pour savoir dans quel cas utiliser telles classes et telles propriétés :
  - Ressources : <http://www.cidoc-crm.org/versions-of-the-cidoc-crm>
  - [OntoME](#) : outil de gestion d'ontologies qui intègrent le CIDOC CRM
- Tutoriels : <http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm-tutorial>



L'ontologie

SILKNOW

## Construire une ontologie en CIDOC CRM

- Étudier la structure des différents catalogues dont les données ont été extraites, et plus particulièrement les différents champs descriptifs proposés.
- Analyser leur contenu
- Sélectionner les classes et propriétés CRM utiles pour exprimer ces informations.

## Construire une ontologie en CIDOC CRM

- [CIDOC CRM core](#)
- Extensions :
  - CRMsci (Scientific Observation Model) pour exprimer l'information contenue dans les champs portant sur l'observation des objets (techniques utilisées, contexte historique)
  - [Extension SILKNOW](#) pour décrire la production des tissus en soie (23 classes et 12 propriétés)

## Une extension pour décrire un domaine spécifique de la connaissance humaine

- Description très riches en texte libre :  
richesse difficilement reflétée par le CIDOC CRM core
- Modéliser les informations extraites de ces descriptions :
  - Motifs
  - Techniques de tissage
  - Armures
  - Styles
- Donner accès à ces informations en permettant à l'utilisateur de formuler des requêtes fines

**Silk velvet furnishing fabric**

Place of origin:	Italy (made) Genoa (possibly, made) Florence (possibly, made) Venice (possibly, made)
Date:	1570-1600 (made)
Artist/Maker:	Unknown
Materials and Techniques:	Cut and uncut velvet, woven in silk and metal thread
Museum number:	147-1880
Gallery location:	Medieval & Renaissance, Room 63, The Edwin and Susan Davies Gallery, case 3

[Download image](#)

Summary [More information](#) [Download PDF version](#)

This silk was probably intended for use as a furnishing textile, as the vertical disposition and scale of the pattern are suited to wall hangings or curtains. This type of silk product was one of the richest because the making of velvet required skilled weavers and took a long time. Under the best circumstances, a weaver could progress at the rate of no more than 60 metres in a year.

Not surprisingly, velvet weavers earned more than those who specialised in other silk textiles, and their earnings increased in direct proportion to the difficulty of the work involved; in the velvet hierarchy, at the bottom sat the weavers of solid velvets, at the top the weavers of pile-on-pile velvets with brocading and bouclé gold wefts. The former earned about one third of the wages of the latter.

In western Europe, expertise in velvet-weaving was restricted at this period to various Italian cities (Lucca, Florence, Genoa, Venice) and to certain centres in Spain (e.g. Valencia), some of which had gained their knowledge through the import of Italian craftsmen.

# Exprimer des informations relatives au processus de tissage

Exemples de deux nouvelles classes

**T1 Weaving**

Subclass of: [E12 Production](#)

Superclass of: [T8 Part Weaving](#)

Scope note: This class comprises the production process of a fabric. It consist in interlacing ends) at right angles. The fabric is generally woven on a loom.

Examples: Weaving of the damask used for

In First Order Logic:  $T1(x) \supset E12(x)$

Outgoing properties:

- [L10 used yarn](#) → [T15 Yarn](#)
- [L14 used specific weaving technique](#) → [T25 Weaving Technique](#)
- [L7 used warp](#) → [T16 Warp](#)
- [L8 used weave](#) → [T21 Weave](#)
- [L9 used weft](#) → [T17 Weft](#)

**Fabric – T7**

Summary Identification Definition Properties Names

**T7 Fabric**

Subclass of: [E22 Man-Made Object](#)

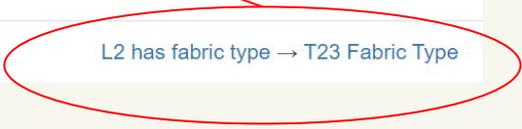
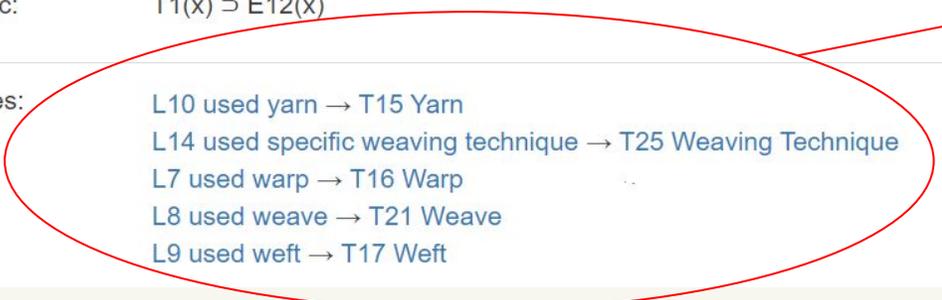
Scope note: This class comprises general term to r

Examples: *No example yet.*

In First Order Logic:  $T7(x) \supset E22(x)$

Outgoing properties: [L2 has fabric type](#) → [T23 Fabric Type](#)

New classes and properties  
to express the weaving  
process



## Evaluer l'ontologie

- Qualité et robustesse de l'ontologie évaluée par un processus de *mapping*
  - Peut-on représenter tous les champs descriptifs avec les classes et propriétés sélectionnées ?
- Processus consistant à produire à partir des triplets qui relient les nœuds entre eux par des propriétés, à partir des données issues de bases de données
- Créer un réseau lisible par l'humain et par la machine

## Evaluer l'ontologie

- Mapping produit manuellement par des experts du domaine.
  - Interpréter chacun des champs descriptifs comme entité-relation-entité (e-r-e). L'ensemble du schéma est décomposé en e-r-e, et chaque e-r-e est alignée avec le CRM CIDOC.

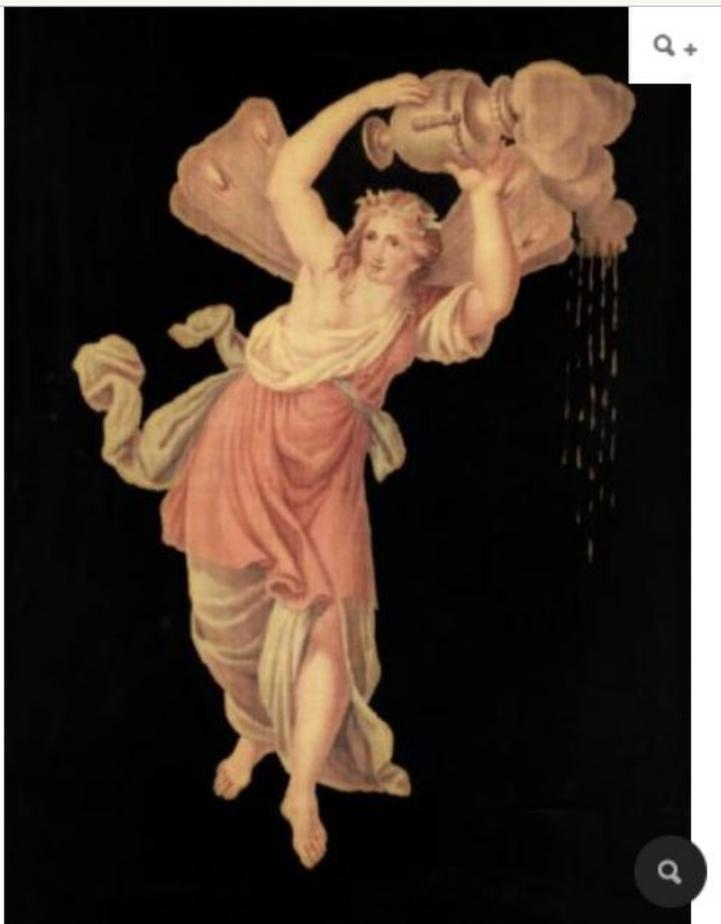
## Créer des *mapping rules*

Field label	Value	Class / Property	Full path	Annotation
Medium	Ribbed silk and wool ground embellished with metallic and silk yarn embroidery	E12_Production	E12 Production P3 has note E62_String	E12 Production P126 employed E57_Material (silk, wool, metal) E12_Production P32 use general technique E55_Type (ribbed ground, embroidery)
Materials	silk, metallic yarn	E12 Production	E12 Production P126 employed E57_Material	
Techniques	plain weave, embroidery, embroidering, embroidered, appliqué (preferred spelling), applique, ribbed	E12 Production	E12_Production P32 use general technique E55_Type E55_Type P3 has note E62_String	



Extrait d'un mapping pour une [notice](#) provenant de la Rhode Island School of Design

## Utiliser les *mapping rules*



Notice ▾	Description ▾	Bibliographie ▾
Gaspard Grégoire (Aix-en-Provence, 20 octobre 1751 - Paris, 12 mai 1846) (fabricant)		
<i>La Cinquième Heure de la Nuit</i> ( <i>Les Heures</i> d'après Raphaël)		
Velours uni coupé simple corps, peint sur chaîne, fond sergé de 3 lie 1, chaîne, Z, par 1 et 2 coups. Soie.		
H. 50 cm , l. 47 cm (avec cadre)		
Paris , vers 1804-1824		
MT 1144. Achat Reybaud , 1862		
© Nom (Prénom), « titre de la notice », in Lyon, MTMAD, www.mtmad.fr (en ligne), mise en ligne en 2014. Consulté le jj/mm/aaaa. URL de la notice		

*La Cinquième Heure de  
La Nuit*, Gaspard  
Grégoire, vers  
1804-1824, Musée des  
Tissus, Lyon



# L'ontologie SILKNOW

Data for History Consortium Home Classes Properties Namespaces Projects Profiles User guide

## Silknow

Summary Profile identification Namespaces **Classes** Properties Projects Graph

### Associated classes

Show 25 entries Search:

Class	Association type	Namespace
<a href="#">Acquisition – E8</a>	selected	CIDOC CRM version 6.2
<a href="#">Activity – E7</a>	selected	CIDOC CRM version 6.2
<a href="#">Actor Appellation – E82</a>	inferred	CIDOC CRM version 6.2
<a href="#">Actor – E39</a>	selected	CIDOC CRM version 6.2
<a href="#">Address – E45</a>	selected	CIDOC CRM version 6.2
<a href="#">Appellation – E41</a>	selected	CIDOC CRM version 6.2
<a href="#">Attribute Assignment – E13</a>	selected	CIDOC CRM version 6.2

Classes et propriétés utilisées disponibles via Ontome : <http://ontologies.dataforhistory.org/profile/7>

## L'implémentation

- Ontologies exprimées en RDFS ou OWL
- Implémentation du CIDOC CRM en OWL :
  - <http://erlangen-crm.org/>
  - <https://github.com/erlangen-crm/ecrm>
- SILKNOW : ontologie exprimée en RDFS

sujet	prédicat	objet
<a href="http://data.bnf.fr/ark:/12148/cb11902007r">http://data.bnf.fr/ark:/12148/cb11902007r</a>	<code>rdf:type</code>	E21 Person
Eusèbe de Césarée	est de type	E21 Personne

En RDF :

```
<http://data.bnf.fr/ark:/12148/cb11902007r> <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type> <http://erlangen-crm.org/current/E21_Person > .
```

Exemple provenant de Pauline Charbonnier, [Présentation lors de la Journée BnF-Biblissima](#) "Modélisation des données et humanités numériques" (BnF, Paris), 2014

## L'implémentation

### Approach: Extraction, Transform, Load (ETL)

- **Extraction:** Select fields from the common JSON format
- **Transformation:** Convert the original data into the target ontology model being guided by mapping rules - hereby creating a Knowledge Graph (KG). Replacing as many literals as possible with URIs from controlled vocabularies (disambiguation and enrichment)
- **Load:** Load RDF dumps into a triple store (e.g. Virtuoso) and provide various access means such as SPARQL queries, Linked Data dereferencing, RESTful API access  
This fuels an exploratory search engine (named ADASilk)

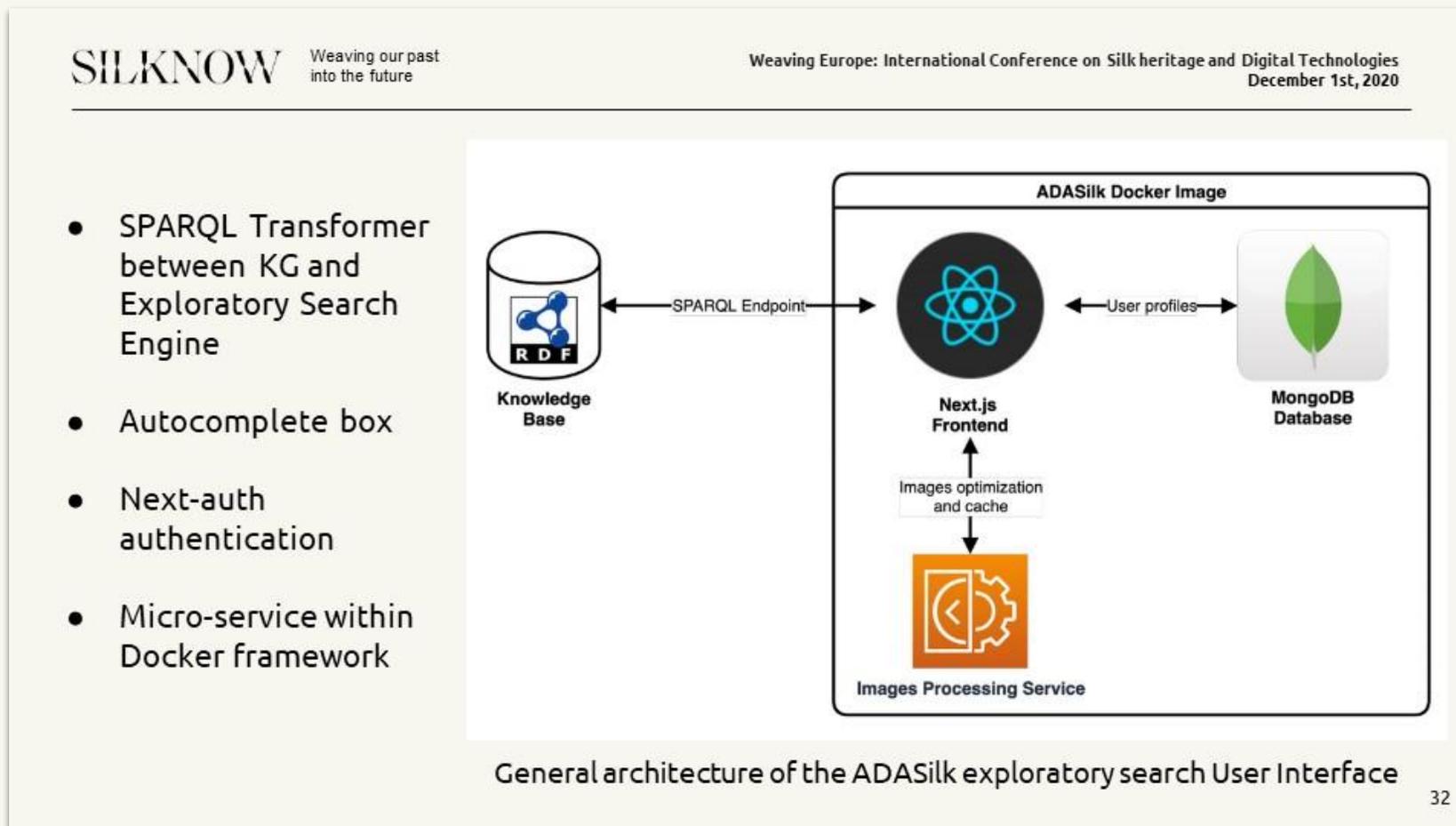
19

- Code source sur Github : <https://github.com/silknow>
- SILKNOW converter : <https://github.com/silknow/converter> (harmoniser les données vers le modèle d'ontologie SILKNOW) => création de la base de connaissances RDFS

Thomas Schleider, Raphaël Troncy, “Exploring the European Silk Cultural Heritage through the SILKNOW Knowledge Graph”, *Weaving Europe*, 2020;

# **Chercher dans et explorer ces données**

## Architecture de l'interface utilisateur d'ADASilk



Thomas Schleider, Raphaël Troncy, “Exploring the European Silk Cultural Heritage through the SILKNOW Knowledge Graph”, *Weaving Europe*, 2020;

Code source : <https://github.com/silknow/adasilk>

## SILKNOW Exploratory Search Engine : ADASILK (beta)



<https://ada.silknow.org/en>

## Recherche à facettes

The screenshot displays the SILKNOW search results interface. On the left is a sidebar with filters: CLEAR and FILTER buttons, a text search box, and dropdown menus for Production time, Production place, Material, Technique, and Museum. Below these are three toggle switches for 'Only fabric', 'With images', and 'With Virtual Loans'. The main content area is titled 'Search results' and includes a 'Sort by' dropdown and a 'Show on the map' button. A grid of 19 fabric samples is shown, each with a small red 'SILKNOW' logo in the bottom right corner. The samples include various patterns and colors, such as a solid yellow, a black and white geometric pattern, a light beige, a black and white floral pattern, a green and brown geometric pattern, a dark grey, a black and white floral pattern, a black and white geometric pattern, a dark brown, a dark grey, a black and white floral pattern, a black and white floral pattern, a black and white geometric pattern, a red and white geometric pattern, and a green and white pattern labeled 'GARIN' with ID '1000877'. At the bottom, a pagination bar shows 'Previous', '1', '2', '3', '4', '5', '6', '...', '1756', '1757', and 'Next'.

- Divers filtres sont proposés : période, matériau, technique...
- Possible de faire une recherche plein texte également

# Affichage des résultats

ADASilk OBJECTS TECHNIQUES MATERIALS DEPICTIONS THESAURUS Search ENGLISH PROF

CLEAR FILTER

Text search

Production time Select...

Production place Select...

Belgium

Material Select...

Technique Select...

Type of object Select...

Museum

## 183 search results

Sort by Select...



Map showing search results for 183 items, displayed as circular icons with various symbols (e.g., a building, a vase, a dress, a tool) overlaid on a map of Belgium. The map includes labels for cities like Brussels, Leuven, Ghent, and Aalst, and road numbers like 74 and 90.

## Métier à tisser virtuel intégré à ADASilk

Perspective correction | Image Processing | Yarns | Visualization | ⚙️

Select output color, type of yarns and weave to generate 3D representation of the textile.

?

Suggested weave:  
**Plain**

Background Zone:

Warp  Original  Final

Pictorial Zones:  Liage repris

Zone 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="Silk 16"/> <input type="button" value="v"/>	<input type="text" value="Ground"/> <input type="checkbox"/>
Zone 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="Silk 16"/> <input type="button" value="v"/>	<input type="text" value="Ground"/> <input type="checkbox"/>
Zone 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="Silk 16"/> <input type="button" value="v"/>	<input type="text" value="Ground"/> <input type="checkbox"/>
Zone 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="Silk 16"/> <input type="button" value="v"/>	<input type="text" value="Ground"/> <input type="checkbox"/>
Zone 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="Silk 16"/> <input type="button" value="v"/>	<input type="text" value="Ground"/> <input type="checkbox"/>



- Possible de générer un modèle 3D du tissu au niveau du fil

## Compte utilisateur

**John Doe**

Connected accounts

Google

Unlink this connection

Connect another account

Sign in with Facebook

Sign in with Twitter

Delete account

Delete account

MY LISTS

My favorites ✎

1 objects | last edit on 24/06/2020

Open

- Inscription : email, Google, Facebook, Twitter
- Création de listes d'objets sauvegardés
- Possible de partager ces listes

Merci pour votre attention !

[marie.puren@msh-lse.fr](mailto:marie.puren@msh-lse.fr)

<http://silknow.eu/>



VNIVERSITAT  
ID VALÈNCIA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO



Leibniz  
Universität  
Hannover



MONKEYFAB



Institut  
"Jožef Stefan"  
Ljubljana, Slovenija



Instituto Cervantes



EURECOM  
Sophia Antipolis



— 1 8 2 0 —