

Qu'est-ce qu'est la terminologie ?

- Définitions de **Terminologie** :
 - Ensemble des termes relatifs à un système notionnel élaboré par des constructions théoriques, par des classements ou des structurations de matériaux observés, de pratiques sociales ou d'ensembles culturels.
 - « Art de repérer, d'analyser et, au besoin, de créer le vocabulaire pour une technique donnée, dans une situation concrète de fonctionnement de façon à répondre aux besoins d'expression de l'utilisateur » (Dubuc 1977).
 - « Terminology is the study and the field of activity concerned with the collection, description, processing and presentation of terms » (Sager 1990: 2).



Wüster et la Théorie générale de la terminologie



- ❑ Terminologie devenue une discipline dans la seconde moitié du XXe siècle, grâce au travail de l'ingénieur autrichien Eugen Wüster
- ❑ Souci principal de Wüster : garantir une communication sans ambiguïté dans les différents secteurs de spécialité (*normalisation*)
- ❑ Il propose une série de principes, qui sont à la base de la théorie classique de la terminologie, parfois appelée théorie générale de la terminologie (Wüster 1930, 1968)



Théorie « classique » de la terminologie

- ❑ Principes fondamentaux de la théorie générale de la terminologie :
 - les concepts ont la priorité sur les termes
 - les termes sont monosémiques et les concepts unidimensionnels
 - une correspondance parfaite est établie entre eux
 - les structures conceptuelles sont universelles et statiques ainsi que leurs référents

- ❑ Démarche *onomasiologique* : le terminologue part de l'idée, du concept, de la notion scientifique pour aller vers les diverses expressions dans une langue



Nouvelles approches à la terminologie

- ❑ Nouvelles approches proposées pour combler les lacunes de la théorie classique :
 - « Théorie communicative de la terminologie » (Cabré 1998/1999)
 - Socioterminologie (Gaudin 1993)
 - « Modèle sociocognitif » (Temmermann 2000)
 - Terminologie textuelle (Bourigault et Slodzian 1999)



Révolution profonde dans la terminologie due aux technologies de l'information, en particulier à la linguistique des corpus : démarche de la terminologie devient *sémasiologique*

Le texte est le point de départ de la description lexicale à construire. On va du texte vers le terme. (Bourigault and Slodzian 1999: 31)



La terminologie textuelle

- Terminologie textuelle : Terminologie sémasiologique de la performance
 - Le point de départ est le sens d'un terme dans un contexte linguistique réel
 - Accent sur la langue telle qu'elle est réellement utilisée (*Ist-Norm*), dans de véritables textes spécialisés et non sur la langue telle qu'elle devrait être utilisée (*Soll-Norm*)

- Déclin de la vision de la terminologie comme une nomenclature
 - On s'intéresse au terme en tant que signe, fonctionnant dans un système linguistique propre à une société, une culture, une vision du monde. C'est la démarche du linguiste.



Plan terminologique et plan conceptuel

- Nouvelle vision de la terminologie en tant que « système composé de valeurs » : terme = signe linguistique, composé d'un signifiant et d'un signifié, celui-ci dénotant un concept

« L'étude des signifiés est inséparable de l'étude des concepts exactement comme l'étude des concepts est inséparable de l'étude de leur mise en forme linguistique » (Prandi, 2011)

- Nécessité de distinguer le plan terminologique/linguistique du plan ontologique/conceptuel
 - *Ontoterminologie* : « a terminology whose conceptual system is a formal ontology relying on epistemological principles » (Roche, 2007)
 - *Termontographie* : approche multidisciplinaire pour la création de terminologies basées sur des ontologies (Temmerman et al., 2000)

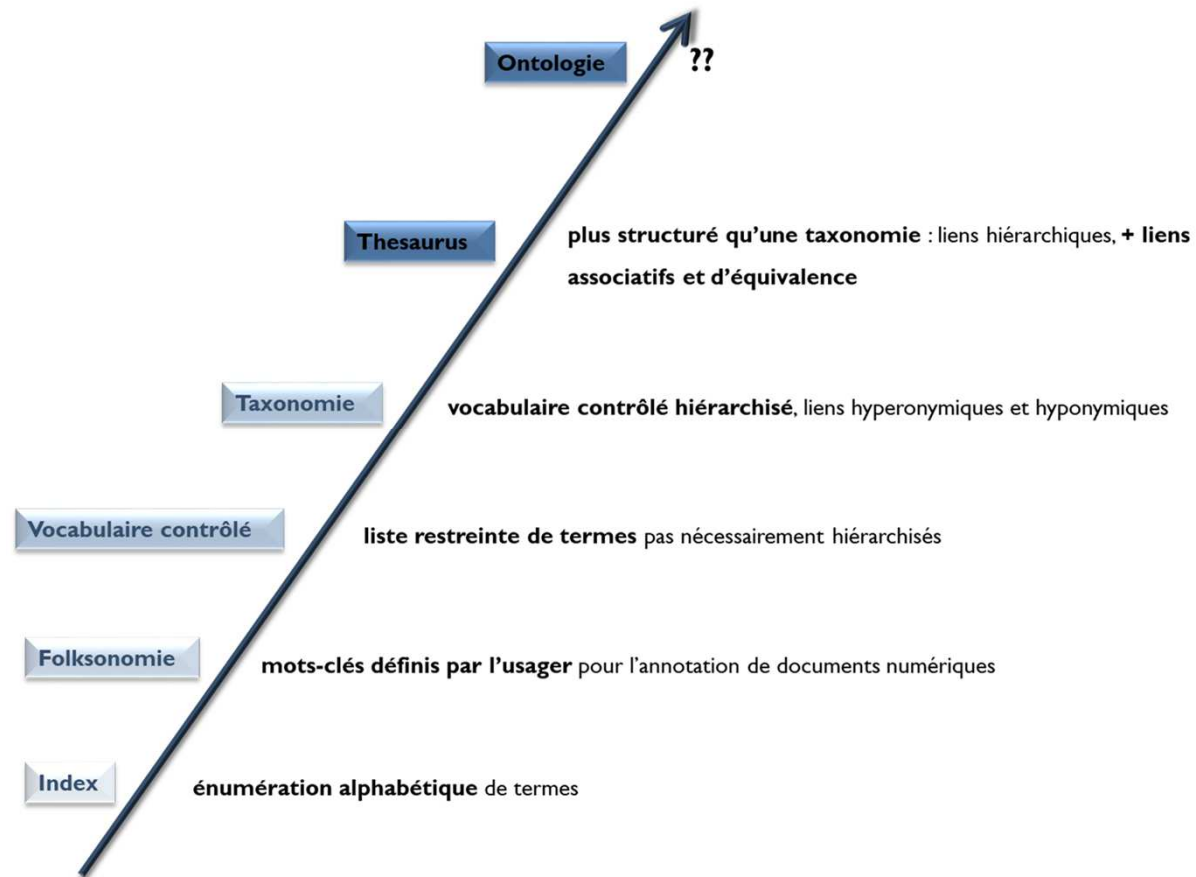


Construction de ressources terminologiques

- ❑ Méthodologie en trois étapes pour la construction de ressources (onto-)terminologiques à partir des textes (Deprès et Szulman, 2008)
- ❑ **Plan de la parole** (texte) :
 - identification des termes
 - extraction de termes (manuel ou automatique)
 - construction d'un réseau terminologique (termes associés par des relations lexicales, par ex. hyperonymie, synonymie, etc.)
- ❑ **Étape termino-ontologique** :
 - construction d'un modèle conceptuel (désambiguïsation du terme : toute signification d'un terme polysémique donne lieu à un concept terminologique)
 - relations lexicales traduites en relations termino-ontologiques (sémantiques) entre concepts (inclusion, disjonction, etc.)
- ❑ **Étape ontologique** : le modèle conceptuel est traduit en langage formel



Plan conceptuel : organisation des connaissances



Définitions d'ontologie

- ❑ Aristote, Métaphysique, livre IV, 1 : *Ἔστιν ἐπιστήμη τις ἢ θεωρεῖ τὸ ὄν ἢ ὄν καὶ τὰ τούτῳ ὑπάρχοντα καθ' αὐτό.*
- ❑ Gruber (1993) : An ontology is an **explicit specification of a conceptualization**
- ❑ Borst (1997) : An ontology is a **formal specification of a shared conceptualization**
- ❑ Studer (1998) : An ontology is a **formal, explicit specification of a shared conceptualization**

Une ontologie est un modèle abstrait, structuré, interprétable par la machine, qui définit de manière non ambiguë et consensuelle les concepts, les relations et autres distinctions nécessaires à la modélisation conceptuelle des connaissances d'un domaine



Pourquoi une ontologie ?

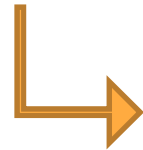
- ❑ Modélisation de façon explicite de la connaissance implicite
- ❑ Formalisation de la connaissance ; cohérence et pas d'ambiguïtés interprétatives
- ❑ Interprétation par la machine; analyse d'un domaine ; raisonnement automatique et d'inférence de nouvelle connaissance, implicite
- ❑ « Vocabulaire » commun ; **consensus** sur la structuration de la connaissance d'un domaine ; **partage** des connaissances ; **interopérabilité** des systèmes
- ❑ Utilisation de standards ; réutilisation du savoir

ontologie : élément clé du Web sémantique



Plan linguistique : les théories du sens

- Importance des théories linguistiques pour représenter le sens
 - Théorie Sens-Texte (Mel'čuk)
 - Théorie des Prototypes (Rosch)
 - Théorie des cadres sémantiques (Fillmore)
 - Théorie de la sémantique interprétative (Rastier)
 - Théorie du Lexique génératif (Pustejovsky)



À la base du modèle SIMPLE, adopté pour la représentation de la terminologie saussurienne (Ruimy et al. 2013)



Terminologie et Diachronie

- ❑ En terminologie, la **dimension diachronique** a longtemps été négligée
- ❑ Approche onomasiologique, normative et statique sous-jacente à la théorie générale de la terminologie (Wüster 1968):
 - les structures conceptuelles sont universelles et statiques ainsi que leurs référents

“This view, which today is considered the most systematic, coherent theoretical approach to terms, differs from lexicological theory in three ways: in the priority of the concept over the designation; in being exclusively concerned with the level of the terminological unit and not with the other levels of linguistic description; in excluding any diachronic approach of information.” Cabré (1999: 8)



Terminologies Paradigmatiques et Terminologies Théoriques

- ❑ Dans une phase de "science normale" (*paradigme* : Kuhn, 1970), le système de termes est standard, défini explicitement et utilisé de manière consensuelle au sein d'une communauté scientifique
- ❑ Dans des phases révolutionnaires, la terminologie peut être caractérisée par une grande instabilité, souvent documentée dans les pages manuscrites des savants
- ❑ Le texte devient le lieu où le savant pense, réfléchit, organise, un espace stratégique où l'idée prend lieu, place, forme et trouve son terme.

La terminologie diachronique est une terminologie textuelle

Le texte est le point de départ de la description lexicale à construire. On va du texte vers le terme. (Bourigault and Slodzian 1999: 31)



Objectif

❑ Objectif :

- proposer un *modèle* et un *outil* visant à représenter, interroger et visualiser formellement l'évolution diachronique de concepts et de termes dans un domaine donné, dans le cadre du Web Sémantique

- ❑ **Important** : proposer un modèle permettant le partage et la réutilisation des données qui peuvent être ainsi connectées aux ressources disponibles sur le Web

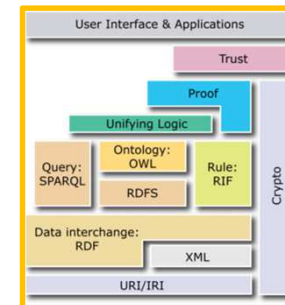
- ❑ Les données doivent être *Findable, Accessible, Interoperable, Reusable* (“FAIR guidelines”, Wilkinson et al. 2016)



Technologies du Web sémantique e Paradigme des Données liées ouvertes

- ❑ Choix d'adopter :
- ❑ les **technologies du *Web Sémantique*** (T. Berners-Lee 2001):

- Resource Description Framework (RDF)
- Web Ontology Language (OWL)
- SWRL (un ensemble de règles)
- SPARQL (un langage de requête expressif)

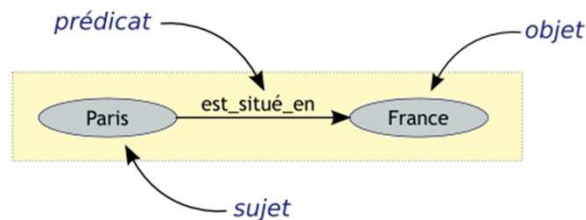


- ❑ le ***paradigme des Données liées ouvertes*** (Bizer et al. 2011)



RDF : Resource Description Framework

- ❑ **RDF** : un modèle de graphe, développé par le W3C et conçu pour décrire de façon formelle les ressources Web et leurs métadonnées, de manière à permettre le traitement automatique de telles descriptions
- ❑ Un document structuré en RDF est un ensemble de triplets
- ❑ Un triplet RDF est une association $\{sujet, prédicat, objet\}$



- ✓ Le *sujet* représente la ressource à décrire
- ✓ Le *prédicat* représente un type de propriété applicable à cette ressource
- ✓ L'*objet* représente une donnée ou une autre ressource : c'est la valeur de la propriété



OWL : *Ontology Web Language*

- ❑ **RDFS** : étend le RDF et son vocabulaire pour pouvoir structurer les propriétés et les classes au sein d'une ressource décrite en RDF
- ❑ **OWL** : langage standard défini par le W3C pour le partage des ontologies dans le Web (plus expressif que RDFS)
 - ❑ *OWL-Lite* : la version la plus simple du langage OWL (hiérarchies de classes et contraintes peu complexes)
 - ❑ *OWL-DL* : version qui offre un pouvoir d'expression plus élevé et maintient la complétude et la décidabilité des calculs, utilisant un sous-ensemble de la logique du premier ordre

Axiom	DL Syntax	Example
subClassOf	$C_1 \sqsubseteq C_2$	Human \sqsubseteq Animal \sqcap Biped
equivalentClass	$C_1 \equiv C_2$	Man \equiv Human \sqcap Male
disjointWith	$C_1 \sqsubseteq \neg C_2$	Male $\sqsubseteq \neg$ Female
sameIndividualAs	$\{x_1\} \equiv \{x_2\}$	{President_Bush} \equiv {G.W.Bush}
differentFrom	$\{x_1\} \sqsubseteq \neg\{x_2\}$	{John} $\sqsubseteq \neg$ {peter}
subPropertyOf	$P_1 \sqsubseteq P_2$	hasDaughter \sqsubseteq hasChild
equivalentProperty	$P_1 \equiv P_2$	cost \equiv price
inverseOf	$P_1 \equiv P_2^-$	hasChild \equiv hasParent ⁻
transitiveProperty	$P^+ \sqsubseteq P$	ancestor ⁺ \sqsubseteq ancestor
functionalProperty	$T \sqsubseteq \leq 1P$	T $\sqsubseteq \leq 1$ hasMother
inverseFunctionalProperty	$T \sqsubseteq \leq 1P^-$	T $\sqsubseteq \leq 1$ hasSSN ⁻

- ❑ *OWL-Full* : version qui offre une expressivité maximale, sans aucune garantie de complétude et de décidabilité



❑ **Communauté des terminologies :**

- NCBO BioPortal (Salvadores et al. 2013)
- the Open Biomedical Ontologies (OBO) consortium (Smith et al. 2017)
- Eurovoc
- TBX2RDF (Cimiano et al. 2015)

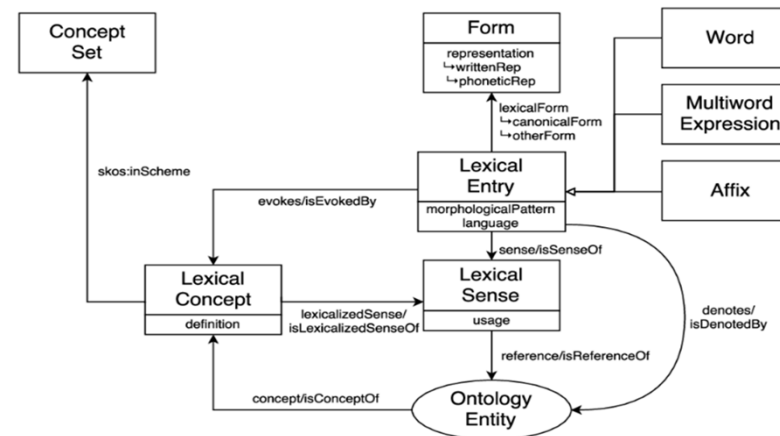
❑ **Communauté linguistique** particulièrement sensible à la question de l'interopérabilité des ressources

- Linked Open Data Cloud: <https://lod-cloud.net>
- méta-modèle *lemon* (Lexicon Model for Ontologies)



Lemon-ontolex : The Lexicon Model for Ontologies

- ❑ *Lemon-ontolex* (*The Lexicon Model for Ontologies*) :
- ❑ Modèle développé dans le cadre du projet européen Monnet pour représenter des lexiques en RDF (standard *de facto*)
- ❑ *Lemon* se fonde sur des standards du W3C et ISO : *LMF* (Francopoulo et al. 2006), *LexInfo* (Cimiano et al. 2011) et *LIR* (Linguistic Information Repository) (Montiel-Ponsoda et al. 2008)



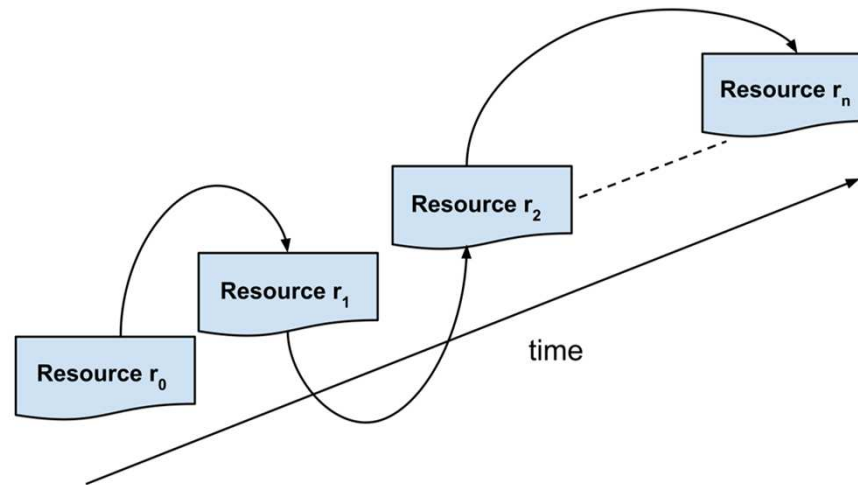
Représenter l'évolution diachronique en OWL : un défi

- ❑ Limite de RDF et OWL : impossibilité de créer des relations ternaires. Une propriété est une relation binaire (la propriété relie deux individus)
- ❑ Monotonie logique de OWL-DL : représentation de scénarios statiques, où la valeur de vérité de ce qui a été formalisé ne peut pas être invalidée par l'introduction d'une nouvelle information
- ❑ Approches proposées dans la littérature :
 - *Versioning*
 - Perdurants ou 4D-fluents
 - Relations N-aires



Versioning

- Lorsque un changement se produit, une nouvelle ontologie est construite



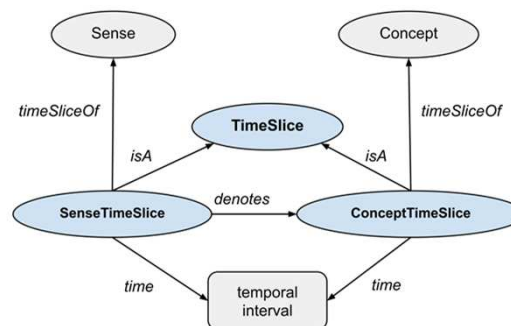
Modèle perdurantiste (1 / 2)

- Deux paradigmes principaux de modélisation conceptuelle :
 - **Endurantisme** (approche tridimensionnelle ou 3D) :
 - ✓ Les objets ont trois dimensions spatiales et existent dans leur intégralité à chaque moment de leur vie
 - ✓ Les objets n'ont pas de parties temporelles
 - **Perdurantisme** (approche quadridimensionnelle ou 4D) :
 - ✓ Les objets ont des dimensions spatiales et temporelles
 - ✓ Les objets s'étendent dans l'espace et dans le temps et ont des parties spatiales et temporelles
 - ✓ Les différentes propriétés d'une entité dans le temps sont considérées comme des fluents (validés seulement dans certains intervalles ou à des moments dans le temps)
 - ✓ À tout moment, un objet 4D n'est que partiellement présent



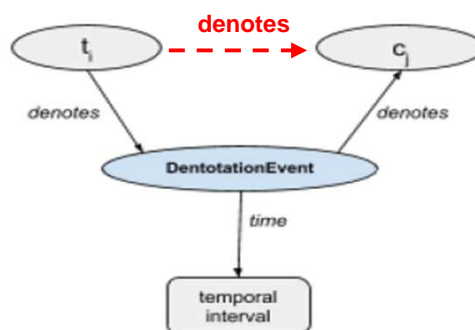
Modèle perdurantiste (2 / 2)

- ❑ Modèle perdurantiste ou 4-D fluents :
 - ✓ Toute entité peut être exprimée avec plusieurs représentations
 - ✓ Chacune correspond à un intervalle de temps défini, tranche de temps (*time slice*)
 - ✓ Lorsque la propriété d'un objet change, une nouvelle tranche de temps est établie
- ❑ Les changements se produisent sur les propriétés de la partie temporelle de l'ontologie en gardant les entités de la partie statique inchangée



Modèle *n*-aire

- ❑ Motivation du choix du modèle N-aire
 - approche recommandée par le W3C
 - introduction d'un nombre limité d'objets (classes, propriétés) ; temps de raisonnement bien plus rapides
- ❑ Modèle N-aire réalisé à travers l'*ontology design pattern* de la réification (technique par laquelle les relations sont représentées en tant que classes)

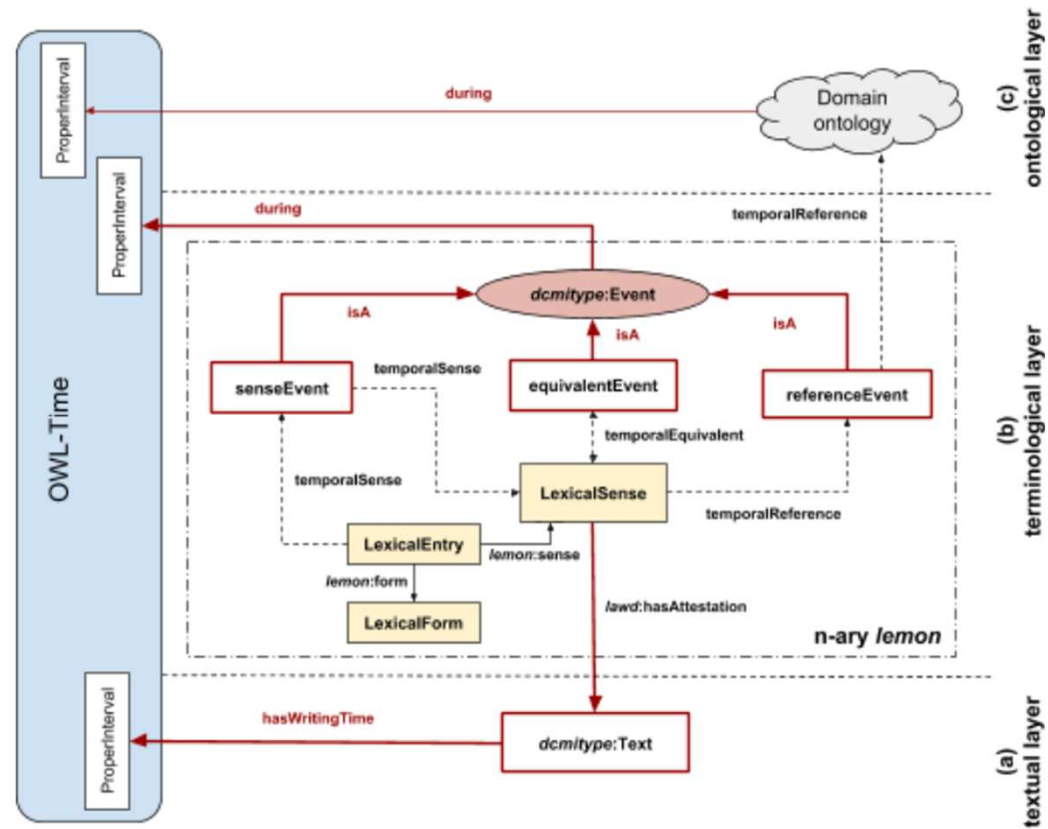


Modèle pour la représentation de l'évolution terminologique

- ❑ Modèle proposé :
- ✓ *niveau ontologique* : description formelle, à travers une ontologie, des concepts désignés par les termes et de leur évolution
- ✓ *niveau terminologique* : formalisation des termes et de leur sens selon le modèle *lemon-ontolex* (Lexicon Model for Ontologies)
- ✓ *niveau textuel* : description des sources textuelles à l'aide de vocabulaires standards (DublinCore)



Modèle pour la représentation de l'évolution terminologique



Règles SWRL pour l'attribution d'informations temporelles

- La formalisation en RDF/OWL permet l'utilisation de règles SWRL pour automatiser l'attribution des informations temporelles

✓ temporalisation du sens

```
Text(?t) ^ time:ProperInterval(?i) ^ hasWritingTime(?t, ?i) ^  
lemon:LexicalEntry(?l) ^ lemon:LexicalSense(?s) ^ isAttestedIn(?s, ?t) ^  
lemon:sense(?l, ?s) ^ swrlx:createOWLThing(?se, ?s)  
→  
SenseEvent(?se) ^ temporalSense(?l, ?se) ^ temporalSense(?se, ?s) ^  
during(?se, ?i)
```

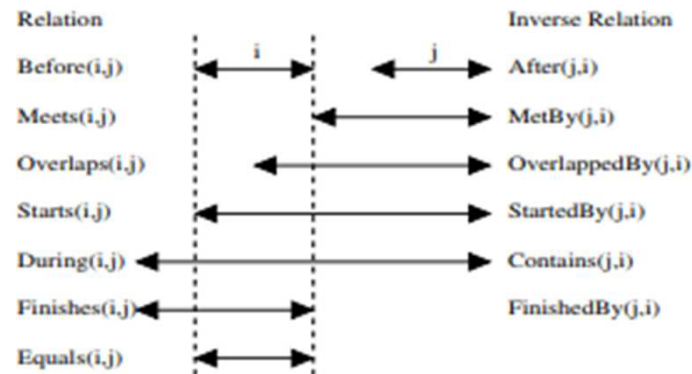
✓ temporalisation du concept

```
Text(?t) ^ time:ProperInterval(?i) ^ hasWritingTime(?t, ?int) ^  
lemon:LexicalSense(?s) ^ isAttestedIn(?s, ?t) ^ Concept(?c) ^  
lemon:reference(?s, ?c) ^ swrlx:createOWLThing(?re, ?c)  
→  
ReferenceEvent(?re) ^ temporalReference(?s, ?re) ^ temporalReference(?re, ?c)  
^ during(?re, ?i)
```



Mécanismes de raisonnement temporel

- ❑ La tâche de raisonnement est réalisée à travers des règles SWRL qui ont été créées *ad hoc* et qui utilisent les règles de Allen
- ❑ Dans la théorie d'Allen, 13 relations de base (ou relations atomiques) décrivent toutes les manières possibles d'ordonner les extrémités de deux intervalles



Mécanismes de raisonnement temporel

- ❑ Tout est défini par les règles SWRL (propriétés des relations, la cardinalité, les opérateurs logiques etc.) : processus coûteux en termes de temps, difficile et plus enclin aux erreurs
- ❑ Lorsqu'une modification est produite dans l'ontologie, on doit en tenir compte dans les règles et éventuellement les réécrire
- ❑ L'introduction d'une dimension temporelle pose le problème de la création de nouveaux individus, d'une nouvelle connaissance
- ❑ Une fois que le moteur d'inférence a été lancé et a donné des résultats, l'utilisateur ne peut pas reconstruire tous les raisonnements, tous les passages logiques qui ont conduit à une telle conclusion. Il ne peut pas donc évaluer où et s'il y a des erreurs/des incohérences à corriger dans la base de connaissance.



Ferdinand de Saussure : pensée et expression



- ❑ Linguiste suisse, Saussure (Genève 1857 Vufflens-le-Château) a fondé la linguistique moderne et établi les bases de la sémiologie
- ❑ La pensée de F. de Saussure : en grande partie reconstruite et interprétée par ses disciples

- ❑ Le *Cours de Linguistique Générale*, publié en 1916 par Ch. Bally et A. Sechehaye, est une élaboration de notes de cours d'étudiants, avec ajout des commentaires personnels
- ❑ La pensée apparaît plus subtile et nuancée dans les manuscrits que dans le *Cours*, d'où l'intérêt de fonder les études saussuriennes sur des écrits authentiques



Ferdinand de Saussure et l'importance de la terminologie

- Du point de vue terminologique, les manuscrits revêtent une grande importance : Saussure utilise souvent un vocabulaire particulier afin d'exprimer sa pensée :
 - formation de néologismes
 - sens nouveau attribué à des mots existants
 - termes utilisés de façon éphémère
 - changement de dénotation de certains concepts au fil du temps

Sans <cesse>, cette ineptie de la terminologie courante, la nécessité de la réformer, et de montrer pour cela quelle espèce d'objet est la langue en général, vient gâter mon plaisir historique, quoique je n'aie pas de plus cher vœu que de ne pas avoir à m'occuper de la langue en général (Lettre de F. de Saussure à A. Meillet datant de 1894)



Étude de la terminologie saussurienne hier...

- ❑ La terminologie de Saussure a fait l'objet de plusieurs études, parmi lesquelles :
 - *Les sources manuscrites du cours de linguistique générale* (Godel, 1957) qui inclut un lexique de la terminologie
 - *Lexique de la terminologie saussurienne* (R. Engler, 1968), contenant les définitions de 441 termes, assorties de citations et de commentaires
- ❑ Ce dernier ouvrage remonte cependant à presque un demi-siècle

180.
inertisme: divisibilité dans le temps: "il faut donner grande attention au même (à la divisibilité dans le temps) des parties des mots; c'est cette divisibilité de la chaîne sonore qui peut-être, plus que la variété des sons, contribue à imposer l'illusion de groupes organiques. Il est merveilleux en somme de pouvoir mettre des tirets comme *no-ty-pe-jar-v-e*, 3319.5; — membre, organisme, physiologie, pièce. — *divisibilité dans le temps* 3319.5 répond à *divisibilité temporelle* 3317.1 = par morceaux de temps, simple, *unilatérale* 3317.3, par tranches 3317.2 = *pluriforme* (du signe visuel). Dans ce contexte l'énigmatique *inerte* (l'item. Le mot *inerte*... 3317.6) peut être rapproché d'*im-productif* = indécomposable 2531, — analyse, productif.
métachronique (= synchronique 3343.2) = diachronique.
métaphonie (terme employé, à la différence d'— apophonie) Rec. 469.
métaplasme: néologisme à la formation duquel la forme traditionnelle 'aurait fourni la substance principale' 2490 > E 230/224, — étymologie populaire; — parapsisme. Cette signification est dérivée de l'usuelle, cf. Marouzeau 144; altération, et Rec 163, 179, 524 *subir* (un) *métaplasme*. — Godel 268.



... aujourd'hui

- ❑ Premier thésaurus-lexique électronique de la terminologie de Saussure en mettant au profit :
 - les potentialités offertes par les nouvelles technologies d'information dans le domaine des sciences humaines
 - les travaux de recherche dans le domaine de la lexicographie computationnelle
- ❑ Lexique construit dans le cadre du Projet d'Intérêt National « *Per una edizione digitale dei manoscritti di Ferdinand de Saussure* », dirigé par M. Gambarara (2010 -2012)
- ❑ Lexique construit selon le modèle sémantique SIMPLE qui s'inspire des principes fondamentaux de la théorie du Lexique Génératif (Pustejovsky, 1995)
- ★ ❑ Lexique statique



LexO : un outil pour construire des terminologies diachroniques

- ❑ **LexO** est un éditeur basé sur le Web et collaboratif de lexiques et de terminologies, développé par l'Institut de Linguistique Computationnelle dans le cadre du projet DiTMAO (*Dictionnaire de la terminologie médico-botanique ancien-occitan*) financé par la Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- ❑ **LexO** permet de gérer facilement (créer, mettre à jour et interroger) une ressource lexicale et terminologique, sans que les utilisateurs soient familiarisés avec les technologies du Web sémantique (RDF, OWL) ou avec les modèles formels de description temporelle de l'information

[LEXO](#)



Un exemple d'entrée lexicale dans LexO : *articulus*

The screenshot displays the LexO interface for editing a lexical entry. The main window is titled "Multilingual Lexicon" and has a "Query filter" tab. The left sidebar shows a list of lemmas, with "articulus" selected. The main area is divided into three panels:

- Lemma (*):** Contains the lemma "articulus", its part of speech "noun", gender "masculine", and number "singular". A "Verified" checkbox is present.
- Form (*):** Contains the form "articuli", its part of speech "noun", gender "masculine", and number "plural".
- Definitions:** Shows two sense entries. The first is "articulus_fr_sense1" with a definition in French: "Unité linguistique, en tant que division engendrée par la pensée dans la chaîne phonique (Godel, 255)". The second is "articulus_fr_sense2" with a definition in English: "Sous la rubrique articulation, acception b) :- articulus 'membre, partie' 178 (Egler, 14)".

At the bottom, there is a "Language" dropdown set to "fr", a "New" button, and an "Export" button.

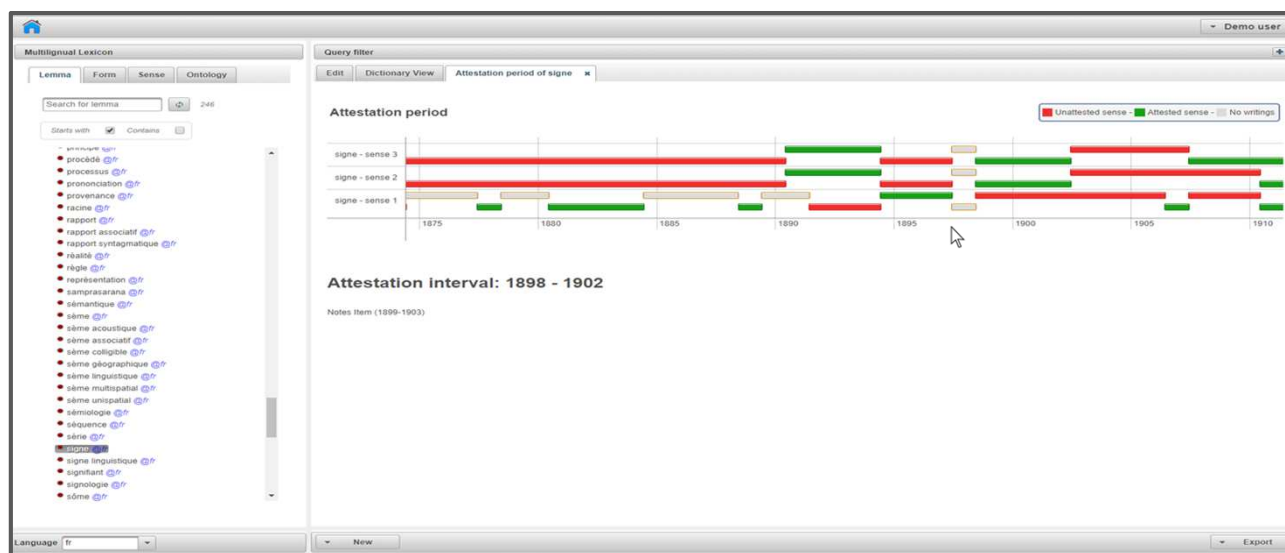


Les périodes d'attestation dans LexO (1/2)

The screenshot shows the LexO web interface. On the left, there is a 'Multilingual Lexicon' sidebar with a search bar and a list of filters. The main area is titled 'Query filter' and 'Edit Dictionary View'. The 'Form (*)' section is highlighted in blue and contains the following fields: Lemma (*): signe; Part of Speech: noun; Gender: masculine; Number: singular; Verified: [checkbox]. The 'Definitions' section is highlighted in yellow and contains two entries: 'signe_fr_sense1' and 'signe_fr_sense2'. Each entry has a 'Name' field, a 'Sausure' dropdown, and a 'Definitions' field. The 'Definitions' field for 'signe_fr_sense1' contains the text: 'Toute chose matérielle est déjà pour nous signe, c'est-à-dire impression que nous associons à d'autres, mais la chose matérielle paraît indispensable.' The 'Definitions' field for 'signe_fr_sense2' contains the text: 'Le dualisme profond qui partage le langage ne réside pas dans le dualisme du son et de l'idée, du phénomène vocal et du phénomène mental ; c'est là la région facile et perçue de la conception. Ce dualisme réside dans le dualisme du phénomène vocal COMME TEL - et du phénomène vocal COMME SIGNÉ - du fait physique (objectif) et du fait psycho-mental (subjectif), nullement du fait « physique » du son sur opposition au fait « mental » de la signification. Il y a un premier domaine, intérieur, psychique, où existe le signe autant que la signification, l'un indissolublement lié à l'autre ; il y en a un second, extérieur, où n'existe plus que le « signe », mais à cet instant le signe réduit à une succession d'ondes sonores ne mérite pour nous que le nom de figure vocale.'



Les périodes d'attestation dans LexO (2/2)



Les requêtes dans LexO (1/2)

The screenshot displays the LexO interface with a query filter set to show the diachronic evolution of the term 'signe' using the 'synonym' relation. The main area shows a grid titled 'Lexical relations evolution of signe' with a timeline from 1891 to 1911. The grid tracks the presence of 'signe' in various linguistic contexts over time, with green bars indicating the duration of each relation.

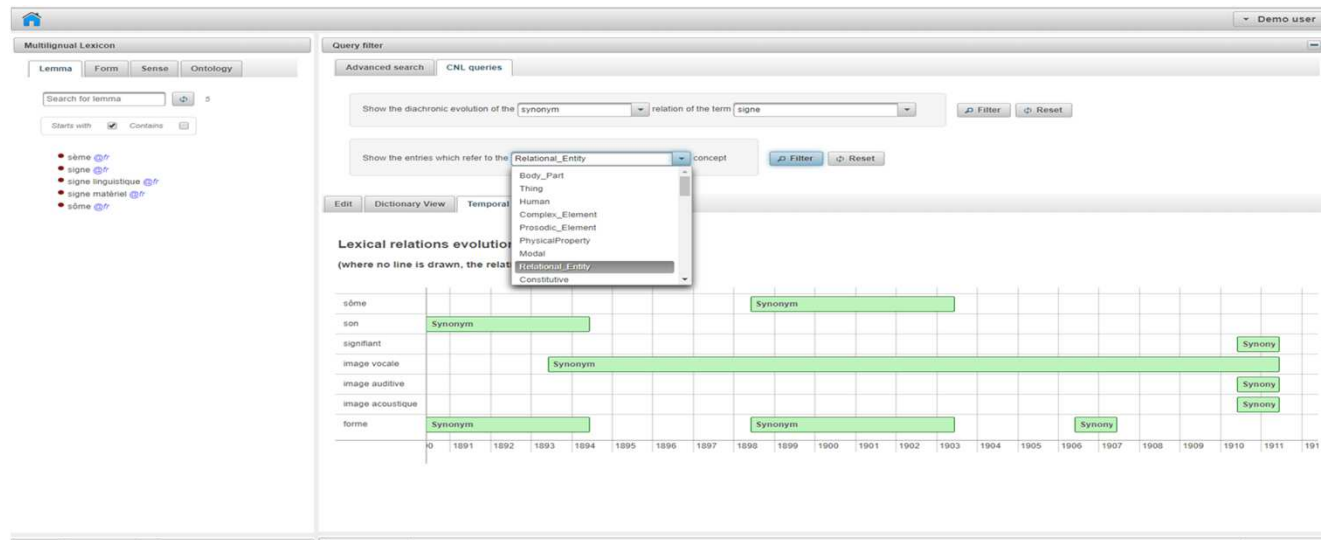
Query filter:
Advanced search: Show the diachronic evolution of the **synonym** relation of the term **signe**.
Show the entries which refer to the **synonym** concept.

Lexical relations evolution of signe
(where no line is drawn, the relation does not exist)

Relation	Start Year	End Year
signe	1891	1911
son	1891	1894
signifiant	1891	1911
image vocale	1893	1911
image auditive	1891	1911
image acoustique	1891	1911
forme	1891	1903

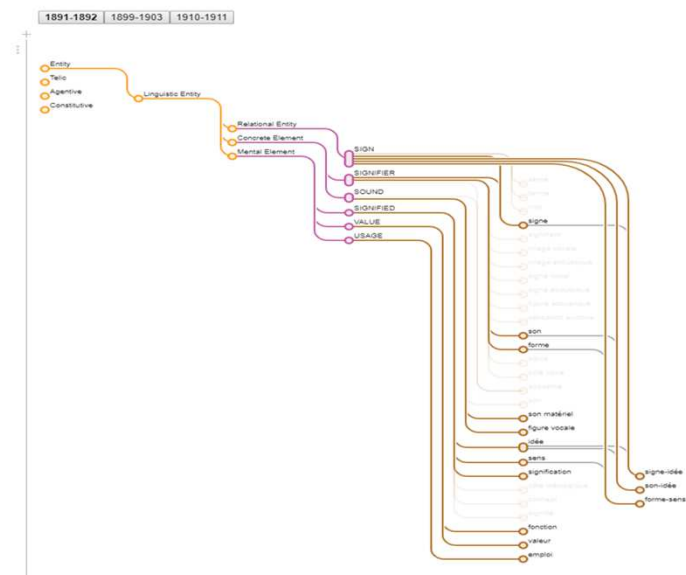


Les requêtes dans LexO (2/2)

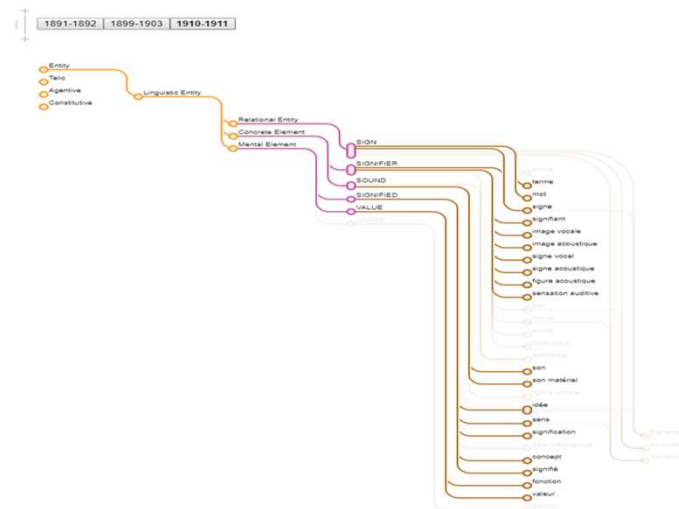


Vers une nouvelle visualisation à intégrer dans LexO (1/3)

- Visualisation réalisée par Matteo Abrate de l'Institut d'Informatique et Télématique (IIT – CNR – Pise)



Vers une nouvelle visualisation à intégrer dans LexO (3/3)



Bibliographie (1 / 5)

Allen, J. (1983). Maintaining knowledge about temporal intervals. *Communications of the ACM*, 26(11), pp. 832–843.

Batsakis, S., Petrakis E., Tachmazidis, I. and Antoniou, G. (2017). Temporal representation and reasoning in OWL 2. *Semantic Web*, 8 (6), pp. 981-1000.

Berners-Lee, T., Hendler, J., Lassila, O. (2001). The semantic web. *Scientific American*, 284(5), pp. 34-43.

Bizer, Ch., Heath, T., Berners-Lee, T. (2011). Linked data: The story so far. In Amit Sheth, ed., *Semantic services, interoperability and web applications: emerging concepts*, 1st ed., Hershey, Pennsylvania: IGI Global, pp. 205-227.

Borst, W. (1997). *Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse*. PhD thesis, University of Twente, Enschede, The Netherlands, Centre for Telematics and Information Technology.

Bourigault D., Slodzian M. (1999). Pour une terminologie textuelle. *Terminologies nouvelles* 19, pp. 29-32.

Cabré, M. T. (1999). *Terminology: Theory, Methods and Applications*. Amsterdam: John Benjamins Publishing.

Cosenza, G. (2016). *Dalle parole ai termini. I percorsi di pensiero di F. de Saussure*. Alessandria. Edizioni dell'Orso. Collezione "Studi e Ricerche".



Bibliographie (2 / 5)

Cimiano, P., Buitelaar, P., McCrae, J., Sintek, M. (2011). Lexinfo: A declarative model for the lexicon-ontology interface. *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web* 9 (1), pp. 29-51.

Cimiano, P., McCrae, J.P., Rodríguez-Doncel, V., Gornostay, T., Gómez-Pérez, A., Siemoneit, B., Lagzdins, A. (2015). Linked terminology: applying linked data principles to terminological resources. In Kosem, I., Jakubíček, M., Kallas, J., Krek, S., eds., *Electronic lexicography in the 21st century: linking lexical data in the digital age. Proceedings of the eLex 2015 conference*, 11-13 August 2015, Herstmonceux Castle, United Kingdom. Ljubljana/Brighton: Trojina, Institute for Applied Slovene Studies/Lexical Computing Ltd, , Sussex, UK, pp. 504-517

Desprès, S., Szulman, S. (2008). Réseau terminologique versus Ontologie, in *TOTh 2008: Terminologie et Ontologie: Théories et Applications*, 2008, pp. 17-34.

Engler, R. (1968). *Lexique de la terminologie saussurienne*. Utrecht-Anvers: Spectrum. Comité international permanent des linguistes. Publication de la commission de terminologie.

Francopoulo, G., George, M., Calzolari, N., Monachini, M., Bel, N., Pet, M., Soria, C. (2006). Lexical markup framework (LMF). Proceedings of the Fifth International Conference on Language Resources and Evaluation LREC 2006, Genova, pp. 233-236.



Bibliographie (3 / 5)

Gaudin, François (2003). *Socioterminologie: Une Approche Sociolinguistique de la Terminologie*. Bruxelles: De Boeck & Larcier.

Godel, R. (1957). *Les sources manuscrites du Cours de linguistique générale de Ferdinand de Saussure*. Genève: Droz.

Gruber, T. R. (1991). A translation approach to portable ontologies. *Knowledge Acquisition*, vol. V (2), pp. 199-220.

Kuhn, T.S. (1970). *The structure of scientific revolutions*. 2nd ed., Chicago: The University of Chicago Press.

Lenci, A., Bel, N., Busa, F., Calzolari, N., Gola, E., Monachini, M., Ogonowski, A., Peters, I., Peters, W., Ruimy, N., Villegas, M., Zampolli, A. (2000). SIMPLE: A General Framework for the development of Multilingual Lexicons. *International Journal of Lexicography*, 13 (4). Special issue 'Dictionaries, Thesauri and Lexical-Semantic Relations', pp. 249-263.

McCrae, J. P., Bosque-Gil, J., Gracia, J., Buitelaar, P., & Cimiano, P. The OntoLexLemon Model: Development and Applications. In I. Kosem, C. Tiberius, M. Jakubíček, J. Kallas, S. Krek, V. Baisa, eds, *Electronic lexicography in the 21st century. Proceedings of eLex 2017 conference*, September 19-21, Leiden, Netherlands. Lexical Computing CZ s.R.O, Brno, Czech Republic, pp. 19-21.



Bibliographie (4 / 5)

Roche, C. (2007). Le terme et le concept: fondements d'une ontoterminologie. In *Actes de la première conférence TOTh*, 1-22. Annecy 1 juin, 2007.

Ruimy, N., Piccini, S., Giovannetti, E., Bellandi, A. (2013). Lessicografia Computazionale e Terminologia Saussuriana. In D. Gambarara, M.P. Marchese, eds., *Guida per un'edizione digitale dei manoscritti di Ferdinand de Saussure*, Alessandria: Edizioni dell'Orso.

Sager, J. *A Practical Course in Terminology Processing*. Amsterdam; Philadelphia : John Benjamin.

Salvadores, M., Alexander, P.R., Musen, M.A., Noy, N.F. (2013). Bioportal as a dataset of linked biomedical ontologies and terminologies in RDF. *Semantic Web Journal*, 4(3), pp. 277–284.

Smith, B., Ashburner, M., Rosse, C., Bard, J., Bug, W., Ceusters, W., Goldberg, L.J., Eilbeck, K., Ireland, A., Mungall, C.J.; OBI Consortium, Leontis, N., Rocca-Serra, P., Ruttenberg, (2007) The OBO Foundry: coordinated evolution of ontologies to support biomedical data integration. *Nature Biotechnology*, 25, pp. 1251–1255.

Studer, R. et alii (1998). Knowledge engineering: Principles and methods, *Data & Knowledge Engineering*, vol. XXV (1-2), pp. 161-197.



Bibliographie (5 / 5)

Montiel-Ponsoda, E., Aguado de Cea, G., Gómez-Pérez, A., Peters, W. (2008). Modelling multilinguality in ontologies. *Proceedings of the 21st International Conference on Computational Linguistics (COLING)*.

Pustejovsky, J. (1995). *The Generative Lexicon*, 1st ed. Cambridge MA: The MIT Press.

Temmermann, R. (2000). *Towards New Ways of Terminology Description. The sociocognitive approach*. Amsterdam; Philadelphia : John Benjamin. **Wilkinson, M.D.**, Dumontier, M., Aalbersberg, I.J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg N. et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific data* 3.

Wüster, E. (1968). *The Machine Tool. An Interlingual dictionary of basic concepts*. 1 ed., London: Technical Press.



