Des technologies sémantiques pour l'information scientifique et technique

Claire Nédellec, Agnès Girard

INRA
SCIENCE & IMPACT

Des technologies sémantiques pour l'information scientifique et technique

Claire Nédellec – Agnès Girard

Aussois – 9 octobre 2013

Des technologies sémantiques pour l'information scientifique et technique

Principes

- Analyse sémantique de texte : un exemple d'utilisation en recherche documentaire
- Une ressource clef : la termino-ontologie
- Acquisition de la termino-ontologie à partir de documents

Le projet TriPhase

- Objectifs d'analyse documentaire en *physiologie animale et élevage*
- Acquisition de termino-ontologie spécialisée, mise en œuvre à l'INRA
- Bilan à trois mois

Conclusion

Indexation *sémantique*

Associe aux documents une carte d'identité *thématique*,
pour la recherche documentaire ou pour des analyses quantitatives.

Alvis	*Texte plein indexé par les termes d'une termino-ontologie*
Google	Texte plein indexé par des mots
ProdINRA	Texte plein indexé par des mots et documents indexés manuellement par des mots-clefs
PubMed	Texte plein indexé par des mots et documents indexés manuellement par des mots-clefs structurés en thésaurus (*MeSH*)

Exemple en physiologie animale,

Requête : *dairy product*

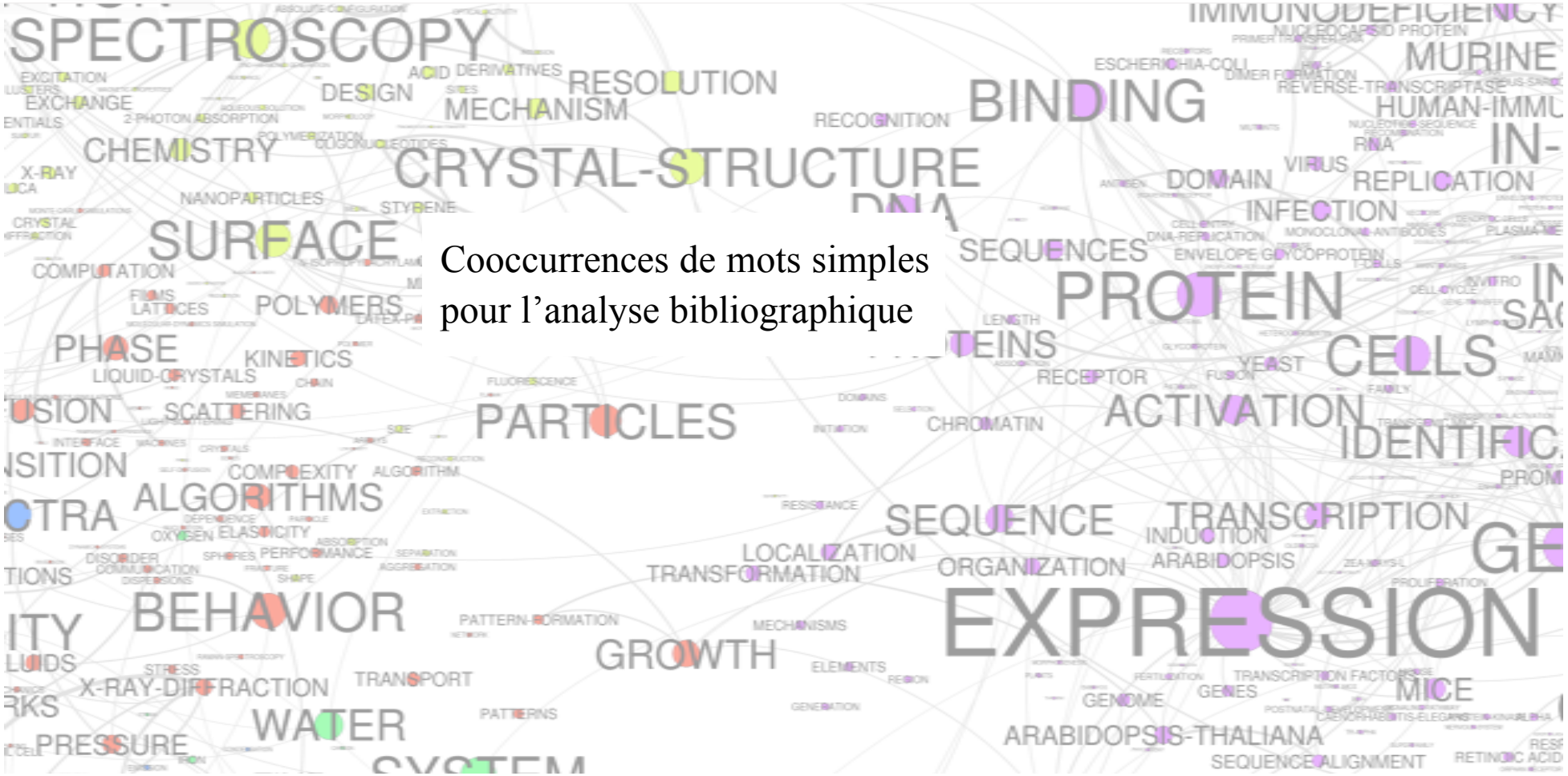
Google **22 documents** : *dairy* et *product* sont des mots simples indexés indépendamment.

> … the link between the **product** and the environment. In cheeses, this link is via the feeding of the **dairy** animals …

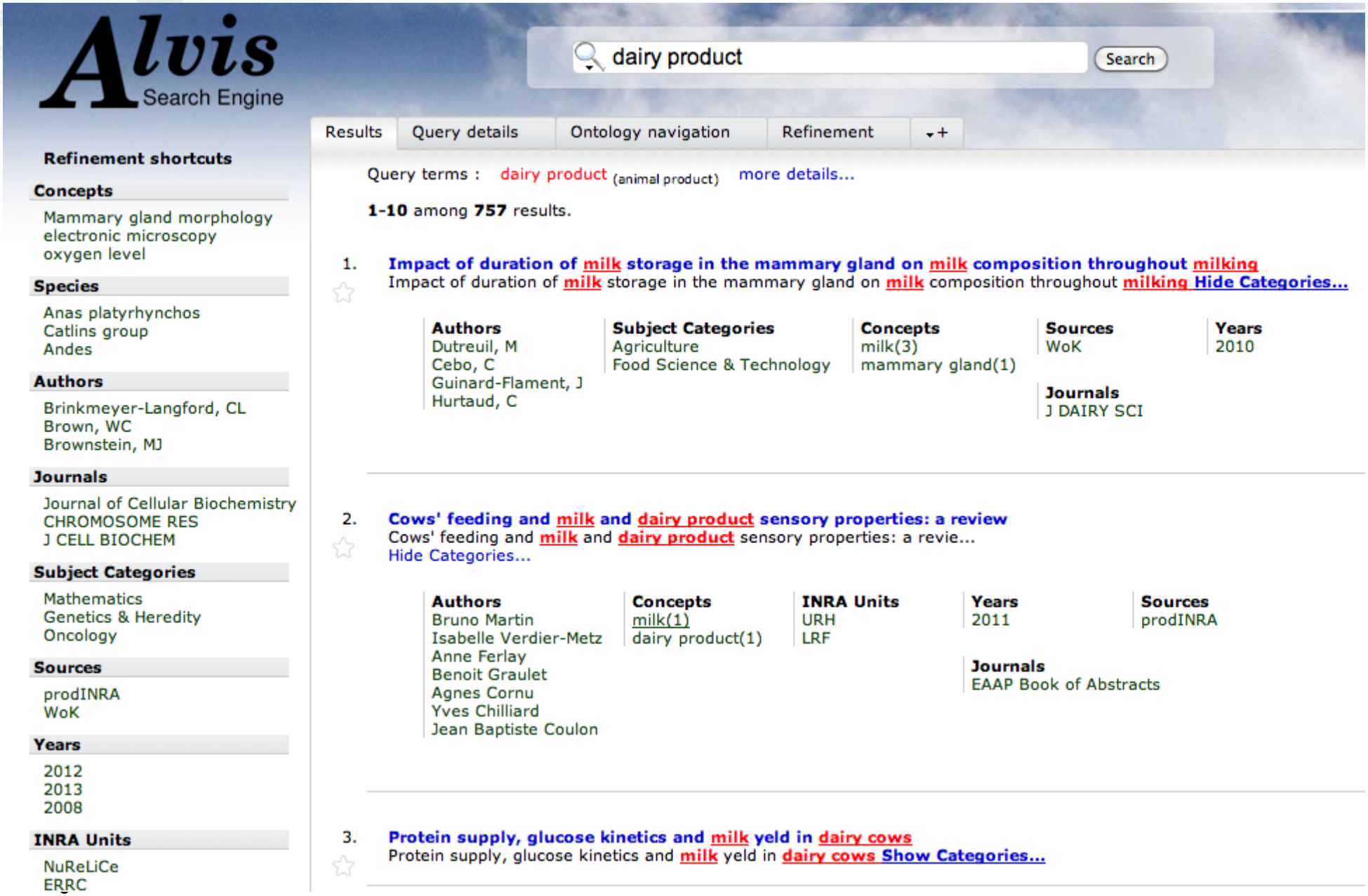
ProdINRA **542 documents** (dont 407 mots-clefs) : *dairy* et *product* sont des mots indexés indépendamment dans le texte et *dairy product* est un mot-clef référencé.

TriPhase **757 documents**: *dairy product* est un terme référencé et défini comme *animal product*. Il est indexé dans le corps du texte.

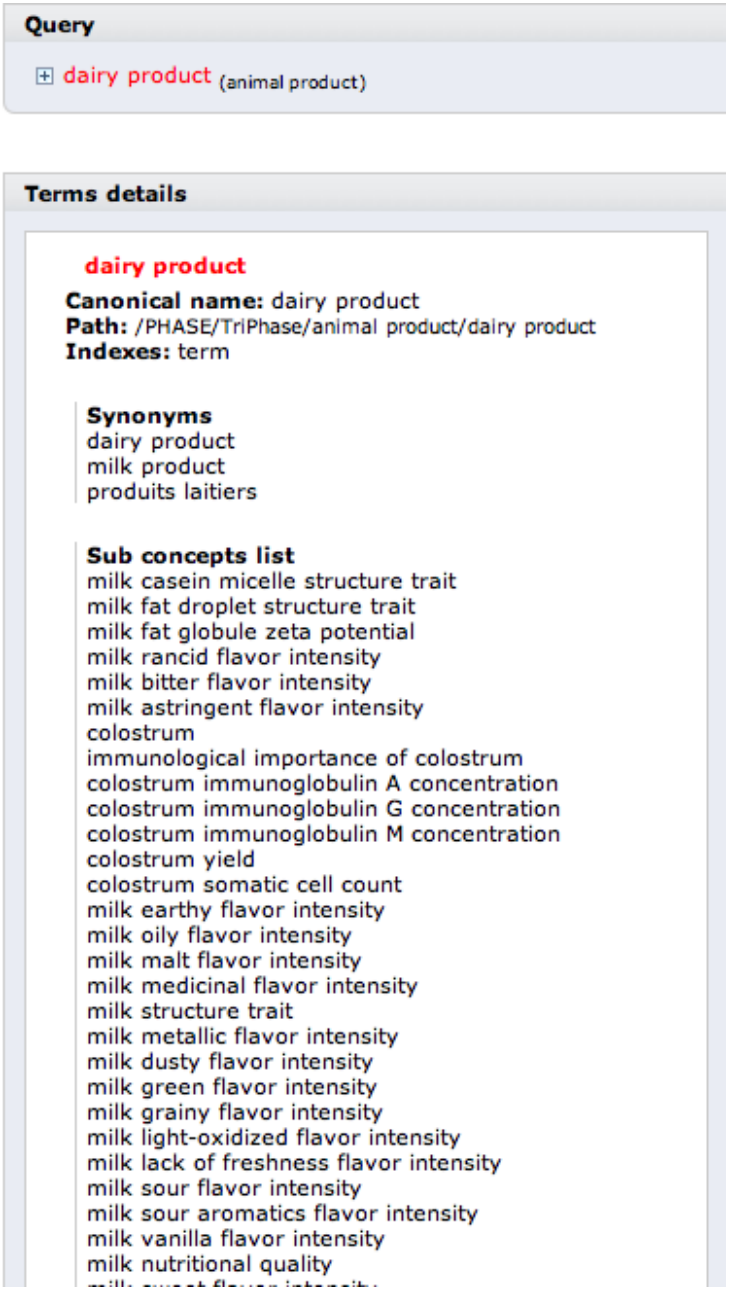
> **Cows' feeding and milk and dairy product sensory properties: a review**
> Cows' feeding and milk and dairy product sensory properties: a revie...
> Show Categories...



Cooccurrences de mots simples pour l'analyse bibliographique


Alvis
Search Engine
dairy product
Search
Results
Query details
Ontology navigation
Refinement
+
Refinement shortcuts
Concepts
Mammary gland morphology
electronic microscopy
oxygen level
Species
Anas platyrhynchos
Catlins group
Andes
Authors
Brinkmeyer-Langford, CL
Brown, WC
Brownstein, MJ
Journals
Journal of Cellular Biochemistry
CHROMOSOME RES
J CELL BIOCHEM
Subject Categories
Mathematics
Genetics & Heredity
Oncology
Sources
prodINRA
WoK
Years
2012
2013
2008
INRA Units
NuReLiCe
ERRC
Query terms : dairy product (animal product) more details...
1-10 among 757 results.
1. Impact of duration of milk storage in the mammary gland on milk composition throughout milking
Impact of duration of milk storage in the mammary gland on milk composition throughout milking Hide Categories...
Authors
Dutreuil, M
Cebo, C
Guinard-Flament, J
Hurtaud, C
Subject Categories
Agriculture
Food Science & Technology
Concepts
milk(3)
mammary gland(1)
Sources
WoK
Years
2010
Journals
J DAIRY SCI
2. Cows' feeding and milk and dairy product sensory properties: a review
Cows' feeding and milk and dairy product sensory properties: a revie...
Hide Categories...
Authors
Bruno Martin
Isabelle Verdier-Metz
Anne Ferlay
Benoit Graulet
Agnes Cornu
Yves Chilliard
Jean Baptiste Coulon
Concepts
milk(1)
dairy product(1)
INRA Units
URH
LRF
Years
2011
Sources
prodINRA
Journals
EAAP Book of Abstracts
3. Protein supply, glucose kinetics and milk yeld in dairy cows
Protein supply, glucose kinetics and milk yeld in dairy cows Show Categories...

Le terme *Dairy Product* indexe les termes synonymes ou plus spécifiques :



Query

dairy product (animal product)

Terms details

dairy product

Canonical name: dairy product
Path: /PHASE/TriPhase/animal product/dairy product
Indexes: term

Synonyms
dairy product
milk product
produits laitiers

Sub concepts list
milk casein micelle structure trait
milk fat droplet structure trait
milk fat globule zeta potential
milk rancid flavor intensity
milk bitter flavor intensity
milk astringent flavor intensity
colostrum
immunological importance of colostrum
colostrum immunoglobulin A concentration
colostrum immunoglobulin G concentration
colostrum immunoglobulin M concentration
colostrum yield
colostrum somatic cell count
milk earthy flavor intensity
milk oily flavor intensity
milk malt flavor intensity
milk medicinal flavor intensity
milk structure trait
milk metallic flavor intensity
milk dusty flavor intensity
milk green flavor intensity
milk grainy flavor intensity
milk light-oxidized flavor intensity
milk lack of freshness flavor intensity
milk sour flavor intensity
milk sour aromatics flavor intensity
milk vanilla flavor intensity
milk nutritional quality

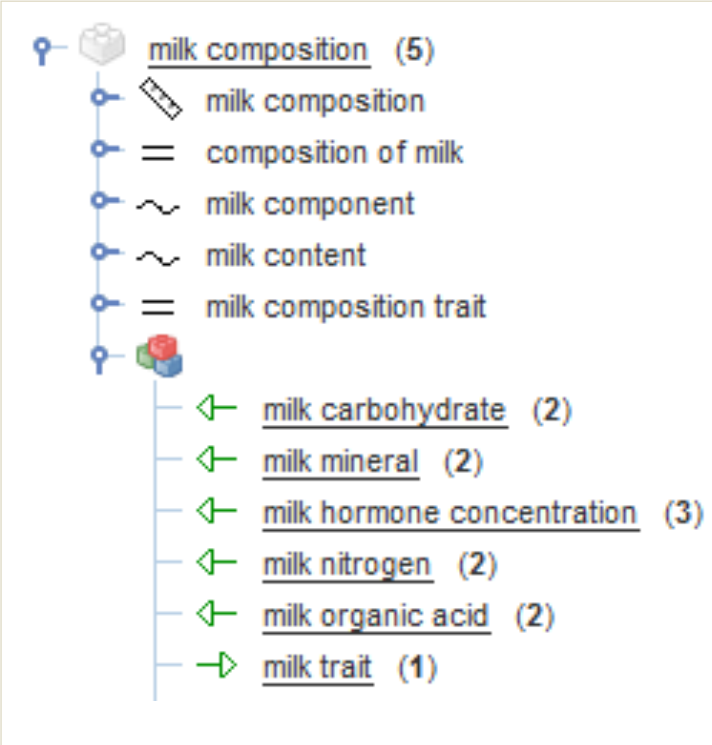
Termino-ontologie

Ontologie : un graphe où les nœuds sont des concepts et les arcs des relations entre ces concepts

Chaque concept est

Relié à ses parents (concepts plus généraux)

Relié à ses spécialisations (concepts plus spécifiques)



Associé à des informations terminologiques

- Nom du concept (terme en anglais)
- Synonyme exact (=)
- Synonyme approché (~)
- Traduction en français
- Variation typographique

Associer termino-ontologie et documents

L'analyse sémantique identifie les *unités sémantiques* du texte
et les associe aux concepts de l'ontologie.

Selection for Adaptation to Dietary Shifts: Towards Sustainable Breeding of Carnivorous Fish

Richard Le Boucher, Mathilde Dupont-Nivet, Marc Vandeputte, Thierry Kerneïs, Lionel Goardon, Laurent Labbé, Béatrice Chatain, Marie Josée Bothaire, Laurence Larroquet, Françoise Médale, Edwige Quillet

Abstract

Genetic adaptation to dietary environments is a key process in the evolution of natural populations and is of great interest in animal breeding. In fish farming, the use of fish meal and fish oil has been widely challenged, leading to the rapidly increasing use of plant-based products in feed. However, high substitution rates impair fish health and growth in carnivorous species. We demonstrated that survival rate, mean body weight and biomass can be improved in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) after a single generation of selection for the ability to adapt to a totally plant-based diet (15.1%, 35.3% and 54.4%, respectively). Individual variability in the ability to adapt to major diet changes can be effectively used to promote fish welfare and a more sustainable aquaculture.

Conception de termino-ontologie à partir de corpus

- Dans des domaines spécifiques, les termino-ontologies sont rarement suffisantes et complètes.
- Les documents sont une source reconnue de termes et de structuration pour des **méthodes d'acquisition de connaissances** manuelles et automatiques
- Distinguer et relier le niveau lexical, *les termes*, et niveau conceptuel, *l'ontologie*, pour indexer.

Deux étapes

- Extraction automatique de termes (ex. *YaTeA*, *Syntex*)
- Structuration et modélisation (ex. *TyDI*, *Protégé*)

Exemple de TyDI (*Terminology Design Interface*)

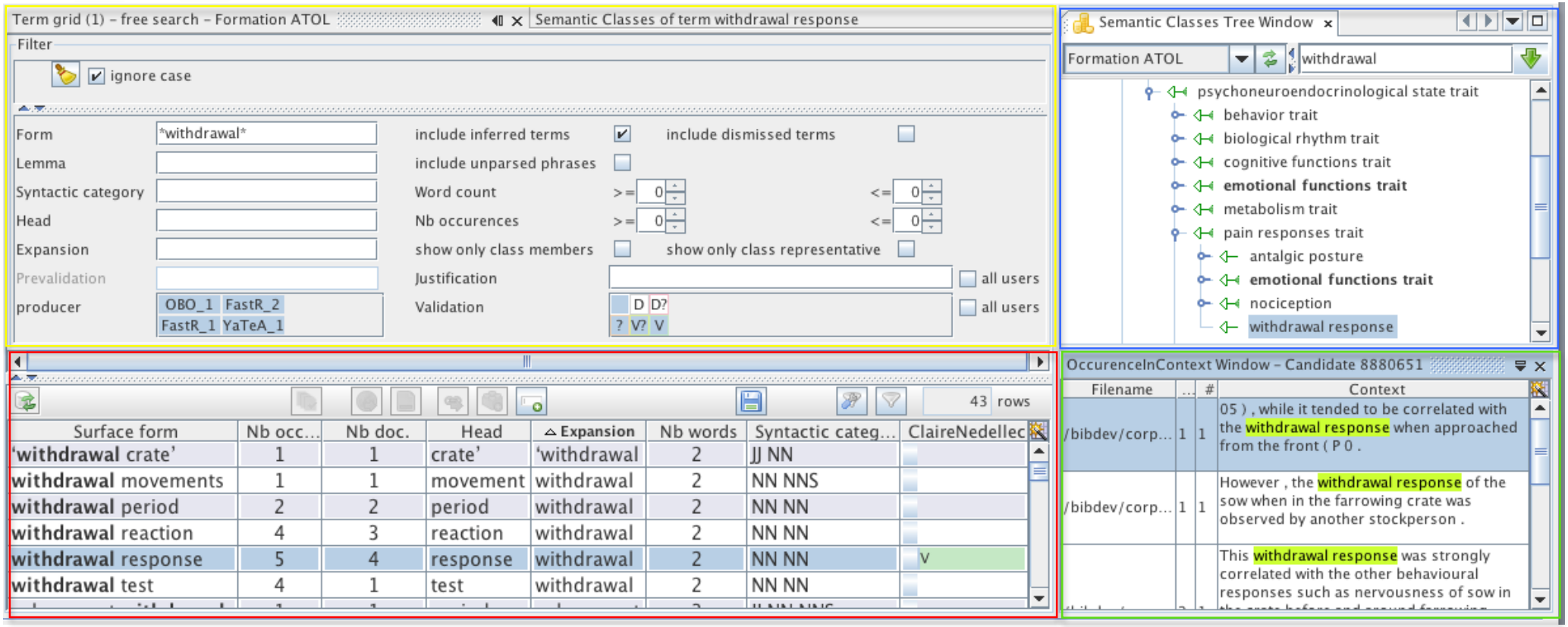
TyDI

- Interface collaborative pour valider et structurer des termes et modéliser les concepts
- Pour des experts du domaine en partie autonomes avec l'outil et accompagnés d'un ingénieur de la connaissance.

Principe

- Importer les thésaurus pertinents et importer les termes extraits des documents
- Valider et structurer les termes en classes et en hiérarchies, de façon graphique et collaborative

Démarche réaliste dans un domaine spécialisé



Interface TyDI

_02

Le projet TriPhase

Phase en quelques mots

- Département de recherche de l'INRA en *Physiologie animale et systèmes d'élevage*
- Finalité des recherches : conception et l'évaluation de systèmes d'élevage durables (animal, système, socio-économie, environnement)
- 15 unités de recherche + 6 unités sous contrat + des unités expérimentales
- ≈ 350 chercheurs
- ≈ 250 doctorants et post-doctorants accueillis par an
- ≈ 1000 publications par an (45% articles)

TriPhase : contexte et objectif

TriPhase - Terminologie pour la recherche d'information du département Phase

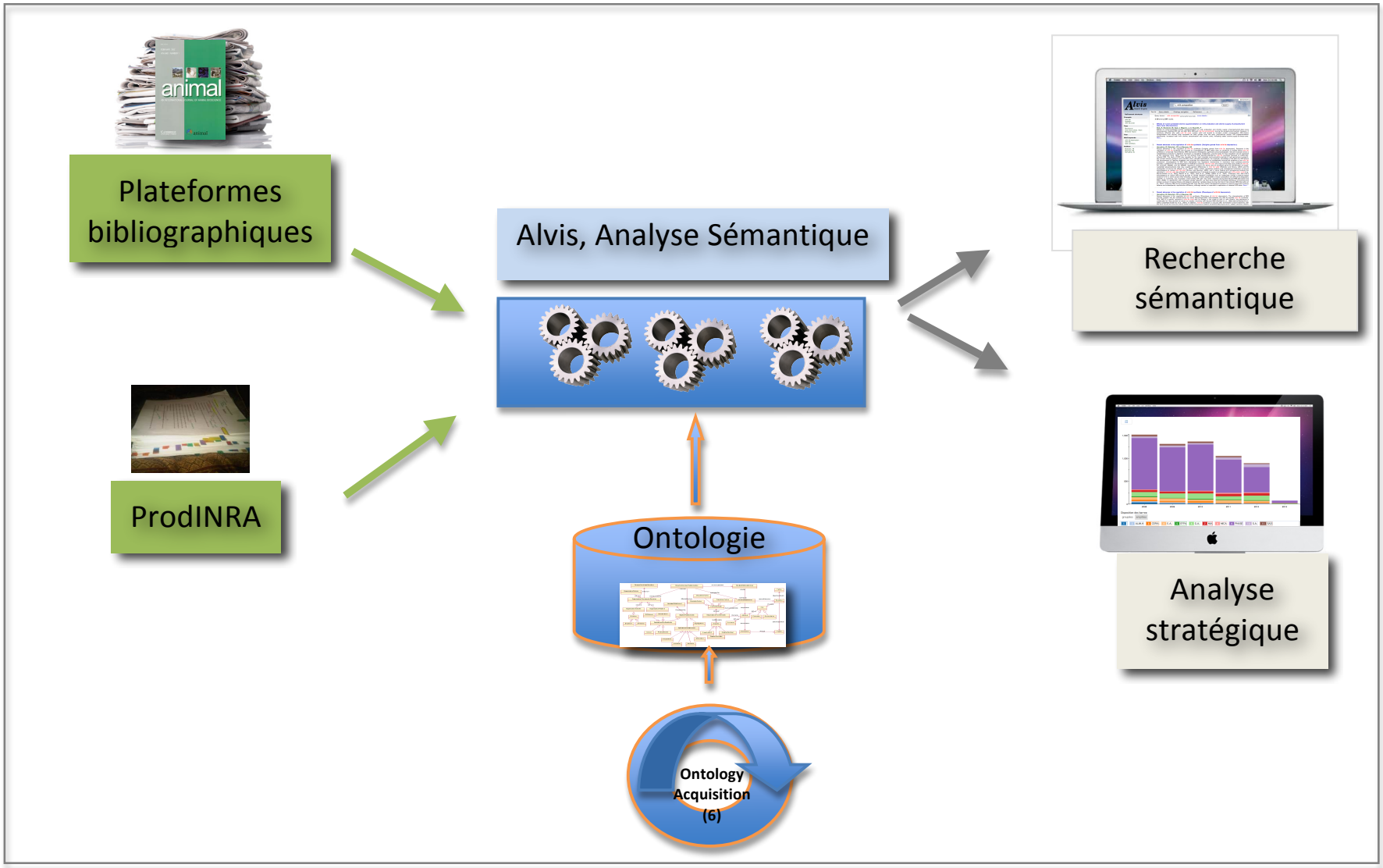
Objectif

- Analyser les publications du département à des fins stratégiques : analyse quantitative des termes au cours du temps, par unité, partenariat, …
- Disposer d'un moteur de recherche sémantique bibliographique spécialisé

Contexte

- Pas de ressource d'indexation *clef en main*
- 2 ontologies créées par des chercheurs Phase : ATOL *Animal Trait Ontology for Livestock* et EOL *Environment Ontology for Livestock*
- Moteur de recherche *ATOL* / revue *Animal* ; connaissance des outils développés par MIG
- Un réseau de documentalistes expérimentées dans l'indexation des publications

Architecture TriPhase



Construction de la termino-ontologie *TriPhase*

Implication des documentalistes

- Construire une termino-ontologie : identifier les unités sémantiques dans les publications, leur associer un concept et organiser les concepts dans un modèle.

Corpus

- Collection des publications scientifiques de Phase référencées dans ProdInra et complétées par les publications du WoS (période 2008-2013)

Ressources

- Modèle des thématiques de recherche du département (schéma stratégique 2010-2015) sous forme de carte heuristique.
- Outil collectif d'aide à la construction *TyDI*, après une formation.
- Population de l'ontologie
  - Termes extraits automatiquement à partir du corpus (titres et résumés)
  - Termes d'indexation des notices dans ProdInra par les documentalistes
  - Ontologies *ATOL* et *EOL*
  - Ressources externes : *Mesh*, *Agrovoc*, *Cab Thesaurus* (aide) et *NCBI* (espèces)

Peuplement de l'ontologie par les termes

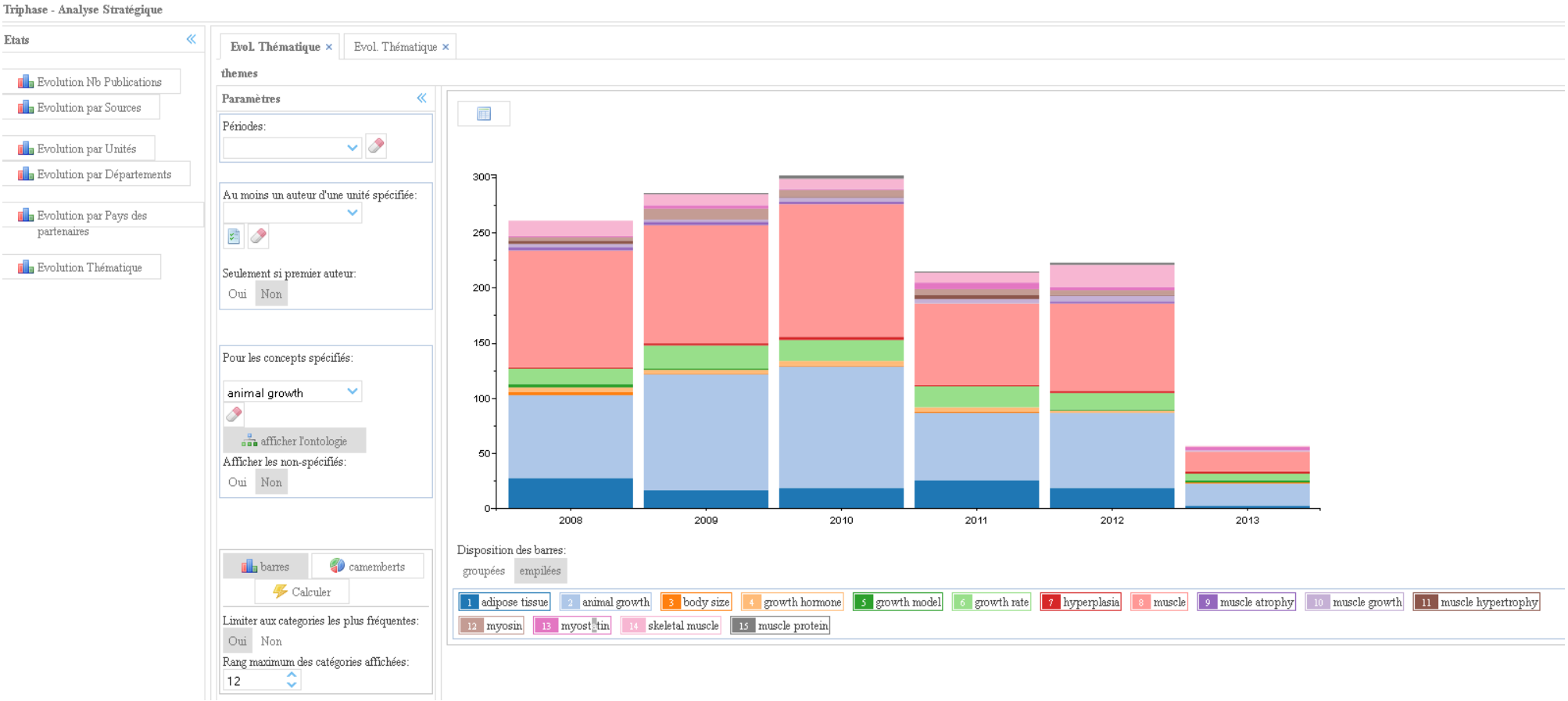
- 1 thématique = 1 documentaliste
- Recherche et regroupement de termes pour chaque thématique (synonyme, reformulation, acronyme, traduction) ainsi que des spécialisations et généralisations des termes du domaine.
- Création et structuration des classes sémantiques : apport des différentes ressources et des scientifiques.
- Mesure de la qualité de la termino-ontologie
  - Le moteur de recherche : identification des incohérences et lacunes,
  - Par projection de l'ontologie sur les documents : termes les plus fréquents des documents non retrouvés, mots clés associés à ces documents, …

⇒Travail itératif

L'ontologie *TriPhase*

A ce jour, ≈1 700 concepts et 2 200 termes

L'ontologie TriPhase au service de l'analyse stratégique



Interface utilisable par un navigateur (développement MIG)

Ontologie TriPhase, bilan et perspectives

Après deux mois de travail …

Une termino-ontologie à consolider par un travail de qualité

- Compléter la terminologie : itération entre le moteur de recherche et indexation du corpus par l'ontologie
- Classes sémantiques à retravailler avec des experts du domaine
- Une homogénéisation des classes, traduction des termes
- Une validation par les experts du domaine

La partie logicielle est achevée

Les apports de ce travail collectif pour notre réseau de documentalistes

- Appropriation de nouvelles technologies et découverte de l'ingénierie de la connaissance
- Nouvelles compétences, nouveaux outils
- Apprentissage du travail en complémentarité
- Dynamique de groupe : élément important de notre motivation
- Connaissance des thématiques de *Phase* partagée par toutes
- Dialogue avec les chercheurs sur les thématiques de recherche
- Reste sur des fondamentaux de notre métier : sélectionner, structurer, qualifier, normaliser, … l'information
- Changement de comportement par rapport à nos pratiques documentaires : Passer des mots-clés pour indexer, aux concepts pour modéliser.

Conclusion (1)

- Les professionnels de l'IST ont un rôle à jouer dans la formalisation des démarches et des connaissances, dans la continuité des savoir-faire documentaires.

- *Ce transfert des compétences sur un terrain nouveau, est plus qu'un simple déplacement. Il implique un changement de paradigme et impose d'acquérir de nouveaux comportements* (Dominique Cotte – Documentaliste, 2011).

- Ce transfert des compétences est possible, en regard de notre expérience avec un collectif très hétérogène (en termes de formation initiale, de parcours,…), accompagné par un ingénieur de la connaissance expérimenté.

Conclusion (2)

- La recherche d'information spécialisée de qualité requiert le développement d'applications spécifiques
- Des méthodes génériques d'indexation sémantique de documents et d'acquisition de connaissances sont opérationnelles.
- Leur utilisation requiert
  - Des besoins documentaires clairement identifiés
  - La construction de ressources spécialisées termino-ontologiques, validées et mises à jour
  - Des outils assistants, avec des interfaces homme-machine appropriées aux besoins

L’équipe au grand complet

Phase, documentalistes	MIG
Pascale Avril Emilie Bernard Maryse Corvaisier Marie-Laure Touzé Nathaële Wacrenier Agnès Girard Et les chercheurs de Phase	Robert Bossy – informaticien Frédéric Papazian – informaticien Wiktoria Golik – ingénieur de la connaissance Claire Nédellec – chercheuse en analyse sémantique

?