



**BaGaTel : une base de données sur les gels laitiers  
intégrant les procédés et leur impact environnemental  
ainsi que les qualités sensorielle et nutritionnelle,  
application au Comté**

**Elisabeth GUICHARD**

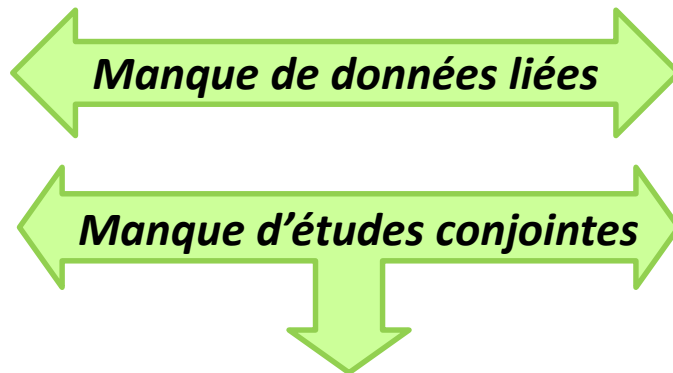
Séminaire du pôle SV2TEA

17 mai 2019, Besançon

# NutriSensAI (IC-Qualiment 2017-2019)



Nutritionnel



Sensoriel



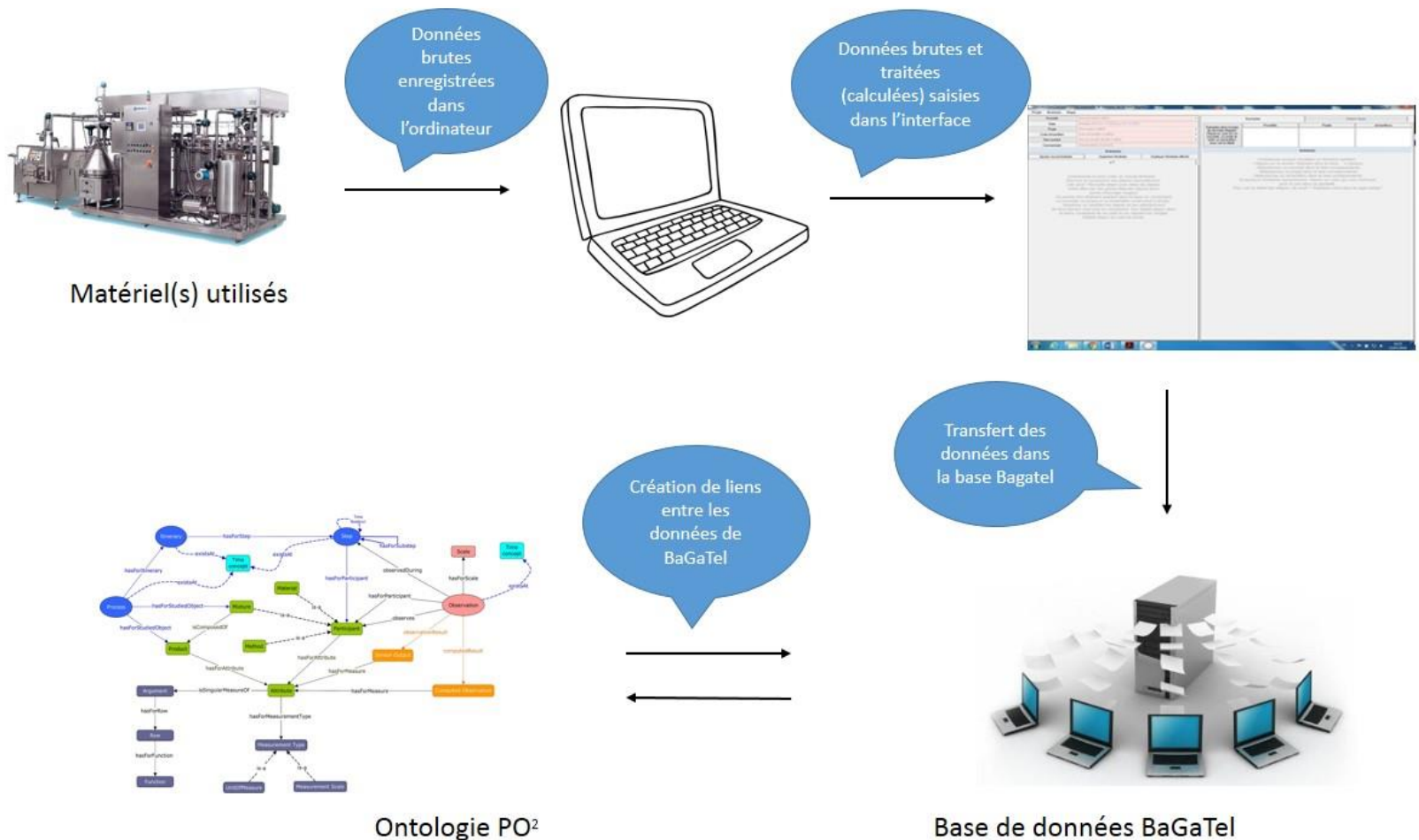
Base de données  
BaGaTel



Impact environnemental

**Partenaires:**  
CSGA-Dijon  
GMPA-Grignon  
PLASTIC-Grignon  
URTAL-Poligny  
STLO-Rennes  
MIA-Paris

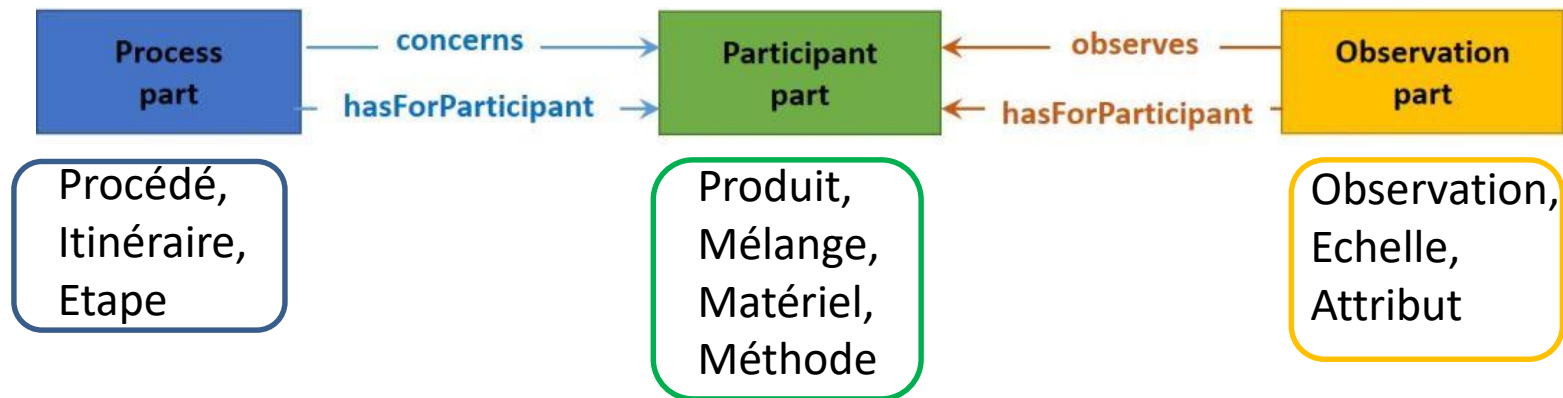
# BaGaTel (hébergée par INRA-PLASTIC)



<http://www.pfl-cepia.inra.fr/index.php?page=outilsbd>

# Structuration de la base BaGaTel guidée par une ontologie

Ontologie PO<sup>2</sup>  $\Rightarrow$  Modèle consensuel



Ibanescu, L., Dibie, J., Dervaux, S., Guichard, E., & Raad, J. (2016). PO<sup>2</sup> - A Process and Observation Ontology in Food Science. Application to Dairy Gels. In *MeTadata and Semantics Research, MTSR 2016* (pp. 155–165). Göttingen, Germany

[http://agroportal.lirmm.fr/ontologies/PO2\\_DG/?p=summary](http://agroportal.lirmm.fr/ontologies/PO2_DG/?p=summary)

# Ontologie PO<sup>2</sup> Dairy gels

AgroPortal LIRMM

Browse Search Mappings Recommender Anno

## PO<sup>2</sup> Dairy gels

Summary Classes Properties Notes Mappings Widgets

Jump To:

- attribute
  - material
  - measurement\_scale
  - observation
- product
  - singular\_unit
- step
  - Unit\_Division\_Or\_Multiplication
  - Unit\_exponentiation
  - Unit\_multiple\_or\_submultiple

Details Visualization

Preferred Name

ID

label

prefixIRI

prefLabel

subClassOf

Produit

→ Produits végétaux

→ Produits transformés

→ Produits déshydratés

→ Produits animaux transformés

→ Produits laitiers

→ Fromage

→ Fromage à pâte pressée

→ Fromage modèle

Sources:

Lexique AgroVoc (aims.fao.org)

Lexique Dbpedia (fr.dbpedia.org)

Lexique Gacs (id.agrisemantics.org)

[http://agroportal.lirmm.fr/ontologies/PO2\\_DG/?p=summary](http://agroportal.lirmm.fr/ontologies/PO2_DG/?p=summary)



# Capitalisation des données dans BaGaTel

23 jeux de données dans BaGaTel:  
projets collaboratifs nationaux/européens, thèses,  
données de la littérature

## Types de produits :

- ❖ Modèles fromagers
- ❖ Matrices protéiques
- ❖ Gels laitiers salés
- ❖ Gels laitiers sucrés
- ❖ Fromages fondus
- ❖ Fromages à pâte pressée cuite
- ❖ Fromages à pâte pressée non cuite
- ❖ Fromages à pâte persillée



# Capitalisation des données dans BaGaTel

---

## Types de données:

- Procédé de fabrication échelle laboratoire et mini fromagerie (itinéraire et étapes détaillées)
- Impact environnemental (ACV)
- Composition des produits (à différentes étapes du procédé)
- Propriétés rhéologiques
- Propriétés sensorielles (arôme, saveur, texture)
- Activité masticatoire
- Libération des molécules odorantes et sapides (in vivo et in vitro)
- Digestion in vitro et in vivo (sur mini-porc)

## Types de métadonnées:

- Conduite du procédé
- Matériel, méthode
- Échelle de mesure
- Unité, précision
- Date





# Capitalisation des données dans BaGaTel

Accès aux études entrées dans BaGaTel sur le portail Internet du projet NutriSensAI:

<http://plasticnet.grignon.inra.fr/PortailNutriSensAI/>

Informations disponibles en Français et en Anglais:

- Titres complet des projets
- Nombre d'échantillons par projet
- Résumé du projet
- Responsable scientifique et collaborateurs
- DOI des références bibliographiques

**LE PROJET**

L'objectif du projet NutriSensAI est la **construction d'un prototype d'outil d'interrogation d'une base de données** permettant de **reformuler des aliments définies** (teneur réduite en sel, gras, sucre), avec des **qualités sensorielles acceptables**. L'originalité de l'approche proposée réside dans la structuration et la formalisation unifiée de la connaissance générée dans différents projets qui couvrent des domaines complémentaires avec des objectifs différents permettant leur mise en relation, leur exploitation conjointe et l'identification de nouvelles connaissances.

Des travaux préliminaires ont été menés pour élaborer une première ontologie à partir de données d'éco-conception de procédés de production de micro-organismes stabilisés, d'une part, et de reformulation de produits laitiers répondant à des critères nutritionnels et sensoriels, d'autre

**ATTENDUS DU PROJET**

À l'issue du projet NutriSensAI, des interrogations de BaGaTel pourront être proposées qui permettront de connaître, pour une variation de composition donnée d'un gel laitier, la variation en matière de perception ou de digestibilité et de rechercher une explication par les paramètres de déstructuration à différents niveaux du tube digestif. Il sera également possible d'interroger sur les différents stades de déstructuration des aliments en bouche en fonction de la physiologie des sujets afin de donner des pistes de reformulation d'aliments pour des populations spécifiques par exemple personnes âgées, jeunes enfants). Il sera également possible de proposer une structure d'aliment qui permette d'obtenir une structure e bol compatible avec les structures de digestats préalablement définies comme optimales pour une bonne digestibilité des protéines.

**OBJECTIFS DU CLUB D'INDUSTRIELS**

Le club d'industriels a pour objectif de faire la preuve de concept que les outils développés pourront être alimentés et utilisés par des partenaires industriels. Les points à travailler au sein du club d'industriels sont :

- modalités qui permettraient aux industriels d'ajouter leurs propres jeux de données dans BaGaTel
- moyens de gestion des données confidentielles
- possibilité d'interrogation de BaGaTel sur un jeu de données élargi privé/public
- adéquation de l'interface de BaGaTel aux besoins de saisie et d'interrogation

Glossaire des termes utilisés dans la base disponible sur le portail





# Interface de saisie des données

Un logiciel développé spécialement pour la saisie des données dans la base BaGaTel (Hervé Guillemin, PLASTIC-URTAL, Poligny)

Introduction/Lecture/Édition manuelle de données de la base Bagatel

Projet	Itinéraire	Étape
Procédé	Procédé de fabrication	
Date	2018	
Projet	Fromage Démo	
Code échantillon	Fromage 1	
Nom produit	Fromage à pâte pressée	
Commentaire	Commentaires éventuels...	

Itinéraire(s)

Ajouter nouvel itinéraire    Supprimer l'itinéraire    Dupliquer l'itinéraire affiché

n°1

```
graph TD; A[Standardisation du lait] --- B[Travail en cuve]; B --- C[Pressage];
```

Exemples    Détails étape

Pas de matériel associé : Définissez un matériel à "conduire" ou choisissez en un existant

Nom étape	Pressage	Date début	2018	Date fin	2018
-----------	----------	------------	------	----------	------

Commentaire *Commentaires éventuels...*

Composition

Conduite

Consigne n° 0

Observation(s)

Conduite		Matériel		Méthode
Caractéristique	Valeur	Unités	Description	
Force de pression	20	g		

DETAILS SUR LA CONSIGNE

Tutoriel de présentation et guide de saisie des données disponible sur le portail NutriSensAI

# Application au comté

projet Européen TrueFood (FP6: 2006-2010)  
données de l'URTAL-INRA-Poligny  
(Solange BUCHIN)

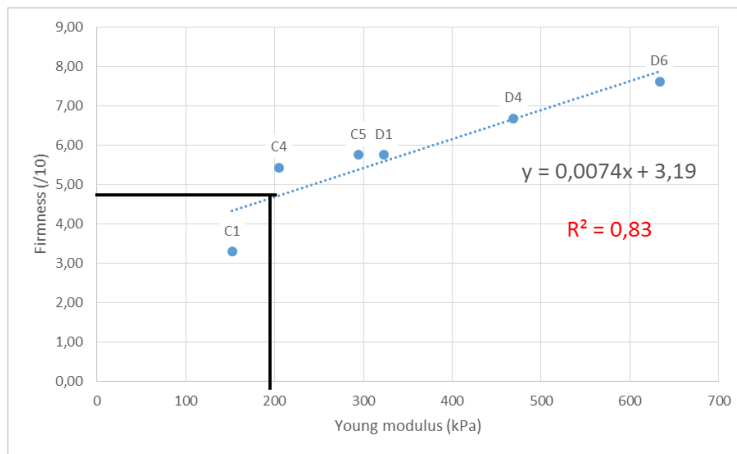
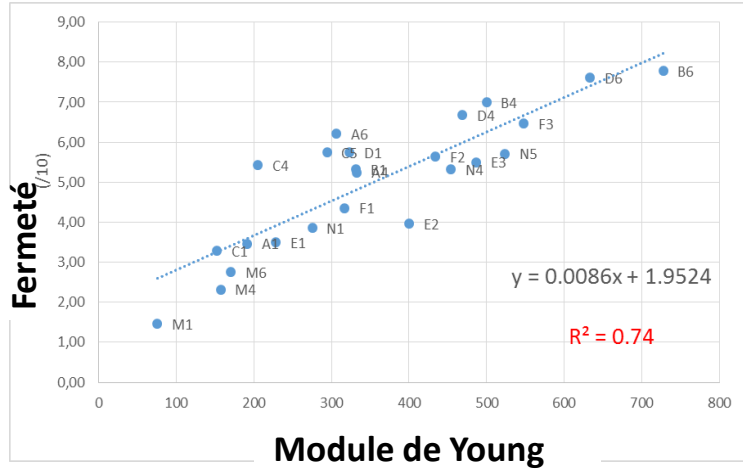
<https://cordis.europa.eu/project/rcn/79816/reporting/en>



INRA  
SCIENCE & IMPACT



# Estimation de données manquantes en utilisant la corrélation entre Module de Young et Fermeté pour les Fromages à pâte pressée



## Composition des fromages à l'étape « Affinage »:

- Différence dans la teneur en lipide  $\leq 20\%$
- Différence dans la teneur en protéine  $\leq 20\%$

Echantillon de Comté avec l'intensité de goût la plus importante

Echantillon TF24  
Intensité goût: 6,82/10

Fromages à pâte pressée de la base BaGaTel avec:  
- module de Young  
- note de fermeté

Echantillon TF24  
Fermeté (TF24) = 4,64  
Pas de module de Young

A

B

6 échantillons correspondent aux critères A et B

Valeur estimée du Module de Young (TF24) = 196 kPa

# Estimation de l'impact environnemental généré par la production de l'échantillon TF24

Données disponibles pour estimer l'impact de la production de TF24 (Consommation électrique)

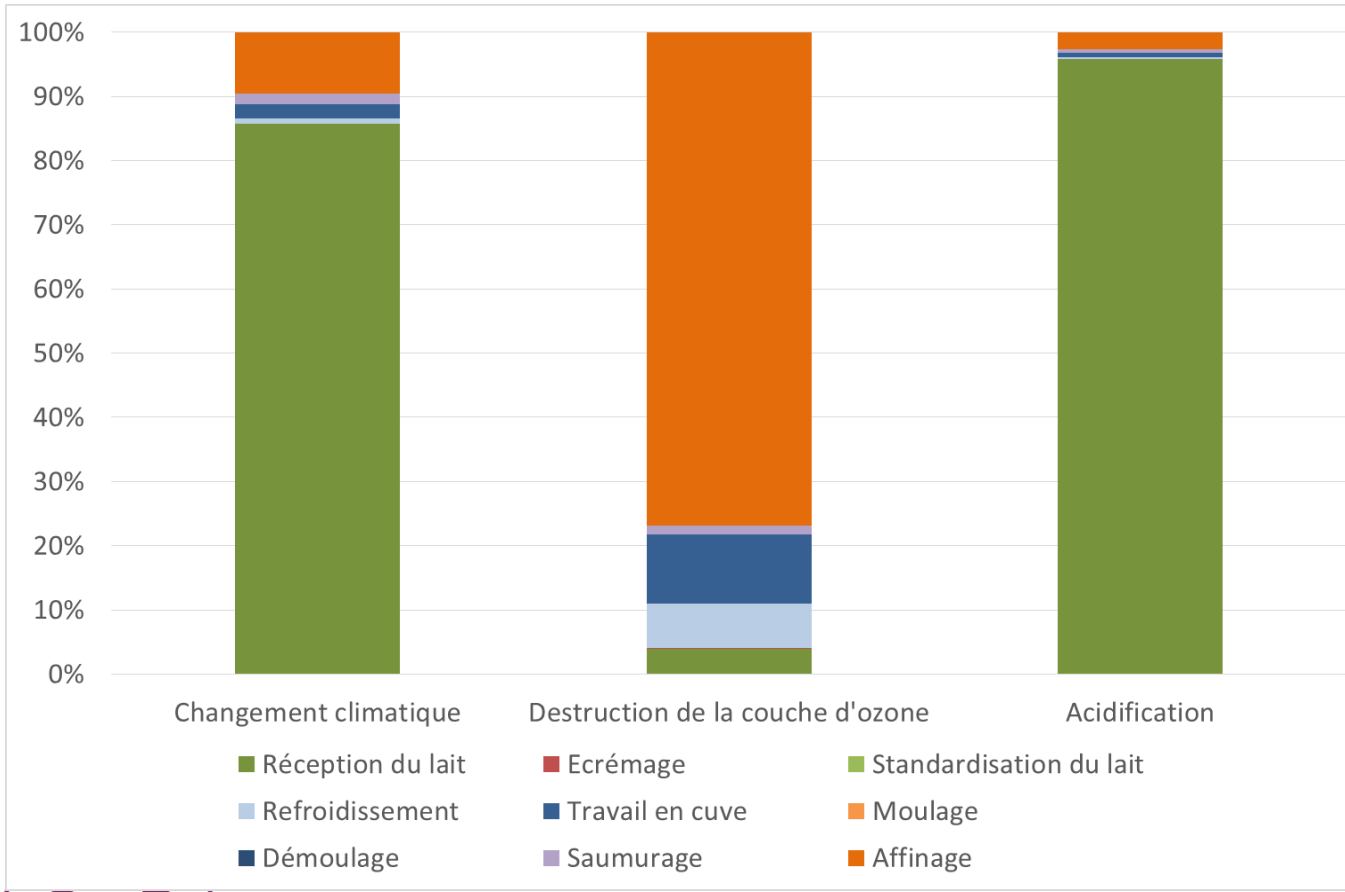
Etape	Caractéristique	Objet	Valeur	Unité
Ecrémage	Consommation électrique	Ecrémeuse	0,065	kWh
Refroidissement	Consommation électrique	Tank réfrigéré	29,04	kWh
Travail en cuve	Consommation électrique	Appareil de chauffage de la cuve (1 <sup>er</sup> chauffage)	6.75	kWh
Travail en cuve	Consommation électrique	Appareil de chauffage de la cuve (2 <sup>nd</sup> chauffage)	11.97	kWh
Affinage	Consommation électrique	Cave d'affinage 1	900	kWh
Affinage	Consommation électrique	Cave d'affinage 2	1350	kWh
Affinage	Consommation électrique	Cave d'affinage 3	2250	kWh

# Estimation de l'impact environnemental généré par la production de l'échantillon TF24

Estimation de l'impact environnemental (Logiciel SimaPro): Caroline Pénicaud (GMPA, Grignon)



Méthode  
ILCD 2011  
Midpoint+



Les données issues de l'ACV sont réimportées dans BaGaTel

# Conclusion

---

BaGaTel est hébergée par PLASTIC (INRA-Grignon)

Moyens en Bourgogne-Franche-Comté:

Hervé GUILLEMIN (PLASTIC+URTAL, Poligny), Solange BUCHIN (URTAL, Poligny), Elisabeth GUICHARD (CSGA, Dijon)

La base de données BaGaTel permet de :

- Capitaliser des données sur les aliments depuis le procédé jusqu'à l'ingestion
- Structurer les données avec leurs métadonnées en vue de leur interrogation
- Estimer des données manquantes
- Effectuer des analyses multicritères

Perspectives:

- Couplage informatique avec la plateforme Means-INRA d'analyse multicritère de la durabilité pour intégrer les procédés dans les fonctionnalités de Means (actuellement centrée sur productions végétales et animale)
- Couplage informatique avec @web qui permet une importation de données de la littérature sur les procédés
- Simplification des procédures de saisie des données issues de plateformes analytiques