

Construction d'une ontologie de la sécurité industrielle

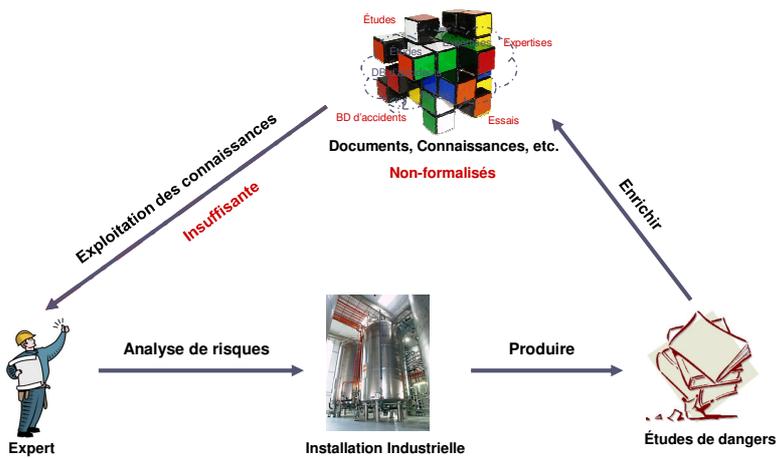
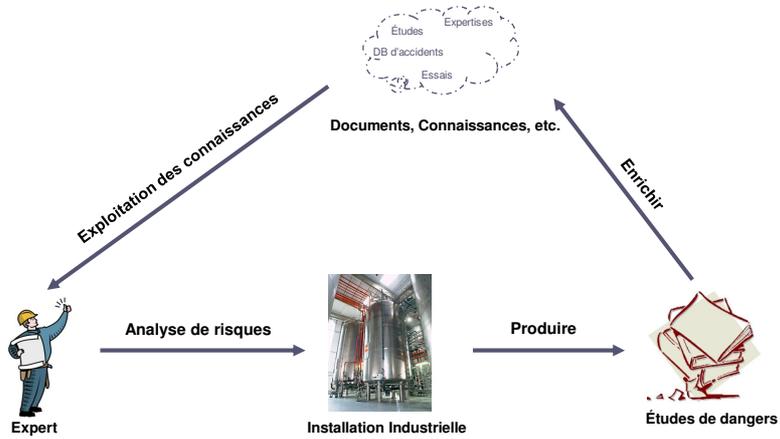
Amjad Abou Assali Dominique Lenne

Université de Technologie de Compiègne
Heudiasyc

Contexte et objectifs

- Contrat INERIS (Institut National de l'Environnement et des Risques)
- Nombreux documents et connaissances
- Intérêt des ontologies pour
 - Faciliter la recherche d'information
 - Aider à l'analyse de risque
 - ✓ Description des scénarios conduisant à des phénomènes dangereux et à des accidents potentiels sur une installation industrielle.
 - ✓ Barrières de sécurité
 - Capitaliser les connaissances et faciliter le diagnostic de défaillance des détecteurs de gaz

Aide à l'analyse de risque



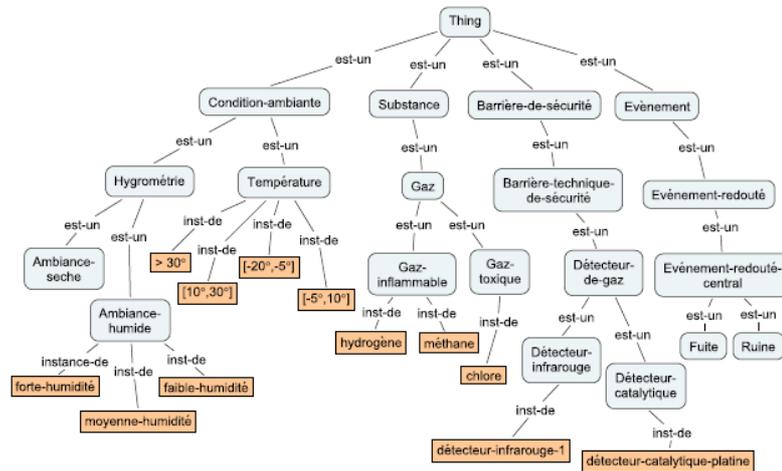
Ontologies et RàPC

- Différents types de connaissances
 - Vocabulaire, base de cas, mesures de similarité, connaissance d'adaptation
- Intérêt des ontologies
 - Pour structurer, stocker, exploiter les connaissances
 - Vocabulaire pour la description des cas et des requêtes
 - Indexation et organisation des cas
 - Inférence
 - Similarité sémantique

Ontologies

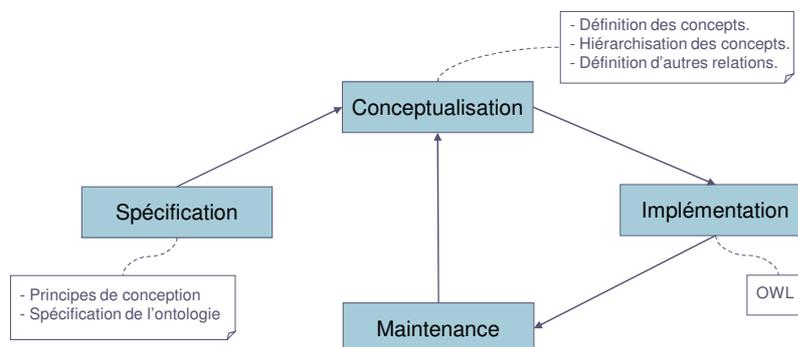
- Développement d'une ontologie utilisable dans plusieurs domaines de la sécurité industrielle
- Deux ontologies
 - Ontologie noyau
 - ✓ Concepts généraux sur la sécurité industrielle
 - ✓ Événement, Phénomène-dangereux, Equipement, Substance, Barrière-de-sécurité
 - Ontologie de domaine
 - ✓ Détecteurs de gaz
 - ✓ Détecteur-de-gaz, Gaz-inflammable, Gaz-toxique, Condition-ambiante, Hygrométrie

Extrait du modèle de domaine



Méthodologie de développement

- Inspirée de METHONTOLOGY (Fernandez et al. 1997)



Spécification

- Principes de conception
 - Minimisation de la distance sémantique
 - Normalisation des noms
 - ...
- Spécification de l'ontologie
 - But, portée, concepts essentiels (concepts racines)
 - Sources d'information (études, rapports ...)
 - Experts

Document de spécification

- Principes de nommage
- Hierarchisation, nombre de sous-concepts
- Concept ou propriété
 - Ex : différents types d'effets
 - ✓ Concepts : "Effet_toxique", "Effet_thermique", ...
 - ✓ Propriété has_type de Effet
 - Règles

Conceptualisation

- Définition des concepts
 - Glossaire (150 termes et leur définition)
 - Documents de référence
 - Méthode semi-automatique
- Hiérarchisation des concepts
 - Approche top-down
 - Principes d'organisation
 - Utilisation des cartes heuristiques (Mind Maps)
 - ✓ Efficaces pour représenter et visualiser des hiérarchies
 - ✓ Assez répandues et faciles à manipuler

Candidats termes

- Simples : constitués d'un seul mot
- Complexes : composés d'une tête et d'une expansion
 - la tête est un nom, et l'expansion est un adjectif
 - ✓ Exemple : 'phénomène dangereux' ;
 - la tête et l'expansion sont deux noms séparés par un conjoncteur
 - ✓ Exemple : 'critères de risque'

Termes complexes

- A partir du glossaire
- Termes complexes
 - cooccurrence de deux termes séparés par un conjoncteur
 - ✓ ex. 'DISPERSION' de 'GAZ'
 - cooccurrence d'un terme et d'un mot séparés par un conjoncteur
 - ✓ ex. 'EFFET' de 'supression'
 - cooccurrence d'un terme et d'un mot
 - ✓ ex. 'ATMOSPHERE' 'explosible'

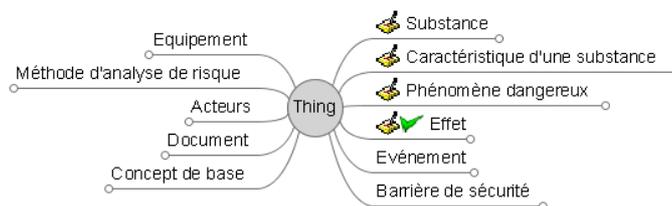
Problèmes

- **Les substances peuvent être catégorisées selon**
 - leur état physique
 - ✓ solide, liquide, gazeuse, pâteuse, gélatineuse, ...
 - leur caractère dangereux
 - ✓ explosible, comburant, inflammable, facilement inflammable, extrêmement inflammable, etc.
- **Solutions**
 - **Deux sous-classes** : La classe "Substance" aura deux sous-classes représentant les deux façons de catégoriser
 - ✓ "Substance selon l'état physique"
 - ✓ "Substance dangereuse"
 - **Deux propriétés** : La classe "Substance" aura deux propriétés (datatype) : "has_état_physique", et "has_propriété_dangereuse".
 - **Une classe et une propriété**

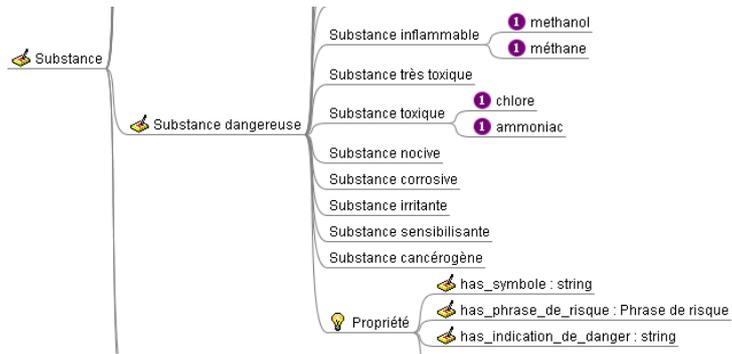
Cartes heuristiques

- Editeur FreeMind
- Principes
 - Un concept est représenté par un nœud
 - Propriétés
 - ✓ Sous-nœud particulier Propriété (icône spécifique💡)
 - ✓ Chaque propriété est un sous-nœud de Propriété
 - Instances
 - ✓ Nœud avec l'icône ❶
- Outils développés
 - mind2owl, owl2mind

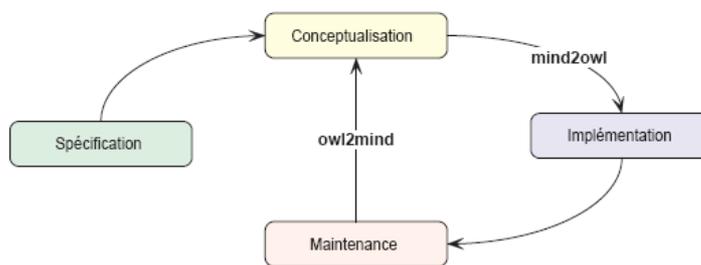
Concepts



Propriétés, instances



Implémentation



COBRA

The screenshot shows the COBRA software interface. On the left is an 'Ontology Explorer' with a tree view of concepts like 'Barrière de sécurité' and 'Détecteur'. The main window is titled 'Description' and contains a table with columns for 'Concept', 'Instance', and 'Role'. Below this is a 'Causes' section with a dropdown menu. On the right is a 'Case Base' window showing a list of cases and their descriptions. At the bottom, there are 'Properties' and 'Weights' tables.

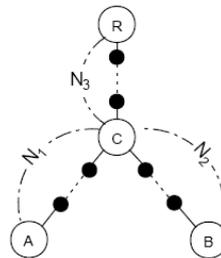
Concept	Instance	Role
Emplacement du détecteur	Extérieur	
Condition ambiante	Présence de poussière	Condition ambiante
Ambiance humide	Forté humidité	Condition ambiante
Condition ambiante	Vent	Condition ambiante
Détecteur catalytique	Détecteur catalytique platine	Capteur utilisé
Gas inflammable	Hydrogène	Gas recherché

Property	Value
acronyme	platine
Catégorie	
Compensé en humidité relative	Faible
Compensé en pression	Faible
Compensé en température	Faible
Gas de calibrage	Détecteur catalytique platine
Label	
Niveau de confiance	
Type du détecteur	

Eléments d'évaluation de l'ontologie

➤ Similarité

$$\frac{2 \times \text{prof}(C)}{\text{prof}(A) + \text{prof}(B)}$$



➤ Connaissances d'adaptation

- ACA -> affinage par l'utilisateur -> retour sur l'ontologie



Questions ...



INERIS