

## Fabrication et gestion des règles : comment répondre à l'exigence de cohérence ?

**Hermann E., Mazeau M., Raynal C., CFH-SD**  
**Andréani V., CFH-SD & CNRS CLLE- ERSS, UMR 5623**

« Ce n'est pas la règle qui nous garde, c'est nous qui gardons la règle »

Georges Bernanos, *Dialogue des carmélites*

## PLAN

### 1. La notion de règles

1. Les textes semi-structurés
2. Le Traitement Automatique des Langues
3. Problématique des règles pour les industries à risques
4. La supervision des Systèmes à Risques

### 2. Approche proposée

1. Traitement Automatique des Langues pour les procédures
2. Cohérence interne vs. Cohérence externe

### 3. Retour d'expérience sur un corpus de règles de sécurité

### 4. Conclusion

- **Les règles opérateurs :**
  - Textes dits « semi-structurés » entre langue naturelle et langage contrôlé
  - Textes prescriptifs explicites et précis :
    - « Garder le débit inférieur à 10 l/mn pendant la coulée du réactif »
    - « Ne pas chauffer l'enveloppe réacteur à plus de 150°C »
    - « Assurer une T° produit entre 150° et 160°C »
  - Textes prescriptifs flous et/ou implicites :
    - « s'assurer de la qualité du produit »
    - « conduire l'installation avec prudence »
    - « selon le cas, travailler sous azote »
  - Textes à logique complexe :
    - Fermer la vanne V1765 **si** la T° > 300°C **sauf si** P < 3 bars **et** Débit < 100 l/mn

- **Des systèmes techniques**
  - De plus en plus complexes
  - De plus en plus fiables, donc avec des interventions non routinières de plus en plus rares
  - De plus en plus rapidement obsolètes donc aux règles changeantes (industrie de projets)
- **Des processus collaboratifs :**
  - De plus en plus rapides et exigeants
  - De moins en moins d'aide par l'encadrement de proximité

- **Des enjeux de plus en plus importants**
  - Coûts des retards de démarrage et/ou d'exploitation
  - Coûts des incidents et accidents...
- **Une rareté des experts sur les grands systèmes complexes pour rédiger, maintenir et vérifier les règles au jour le jour**
  - Longs à former
  - Difficile et coûteux de sortir les experts de l'opérationnel
  - Pas de motivation pour formaliser des procédures et surtout les maintenir à jour

- Moteurs de recherche sur le web
- Correcteurs orthographiques et grammaticaux
- Datamining (fouille de texte)
- Traduction automatique
- Veille en intelligence économique
  - Brevets d'invention
  - Relations entre chercheurs / domaines / organisations...
  - Evolutions des marchés...
- Surveillance de réseaux sociaux
- ...

b) Plusieurs véhicules sont bloqués, le mécanicien :

S'assure que ce blocage n'est pas la conséquence de la fermeture d'un robinet d'arrêt de la conduite générale située avant la partie de train bloquée :

1<sup>er</sup> CAS : Aucun robinet d'arrêt CG n'est fermé :

Il actionne la commande de la valve de purge le temps suffisant pour provoquer le desserrage sur chaque véhicule bloqué.

2<sup>e</sup> CAS : Un(ou plusieurs) robinet d'arrêt est trouvé fermé :

Il ouvre le robinet

Dans les 2 cas, le mécanicien :

- ouvre le robinet d'arrêt CG situé en arrière du dernier véhicule relié à la CG.
- vérifie le serrage des freins du dernier véhicule freiné.
- referme le robinet CG
- vérifie en se dirigeant vers la tête du train :
  - le desserrage des freins de tous les véhicules,
  - que le blocage n'a pas provoqué d'avarie aux roues.

Il applique les mesures concernant le signalement et la reprise de marche (article 385).

Extrait du P.G.M. (chapitre VI, article 316 b)

- **Toutes les industries s'appuient sur des volumes importants de données textuelles semi-structurées.**
- **Ces données textuelles semi-structurées sont :**
  - des exigences issues d'autorités de contrôles, des clients...
  - des référentiels d'entreprise sur un thème défini (la Sécurité, les Bonnes Pratiques de Fabrication, le contrôle Qualité, la Sûreté...)
  - des notes d'organisation, de politique d'entreprise...
  - des procédures formalisant les conditions d'exécution des activités techniques (montage ou fabrication, maintenance, essais...)
  - ...



- Ces données textuelles concernent l'exécution des tâches techniques avec pour enjeux de garantir que l'ensemble des exigences et des contraintes de sécurité, de fiabilité, de qualité, organisationnelles et techniques sont prises en compte dans la réalisation au quotidien des activités sur le terrain.
- Elles sont indispensables pour la maîtrise de la sûreté de fonctionnement des installations.
- Elles doivent être gérées à partir d'un véritable système de supervision documentaire, au même titre que les installations techniques.



Installations, capteurs...



Système Numérique de Contrôle Commande



Procédures permanentes et provisoires, consignes...



Compétences sur l'IHM

Image opérative de l'installation

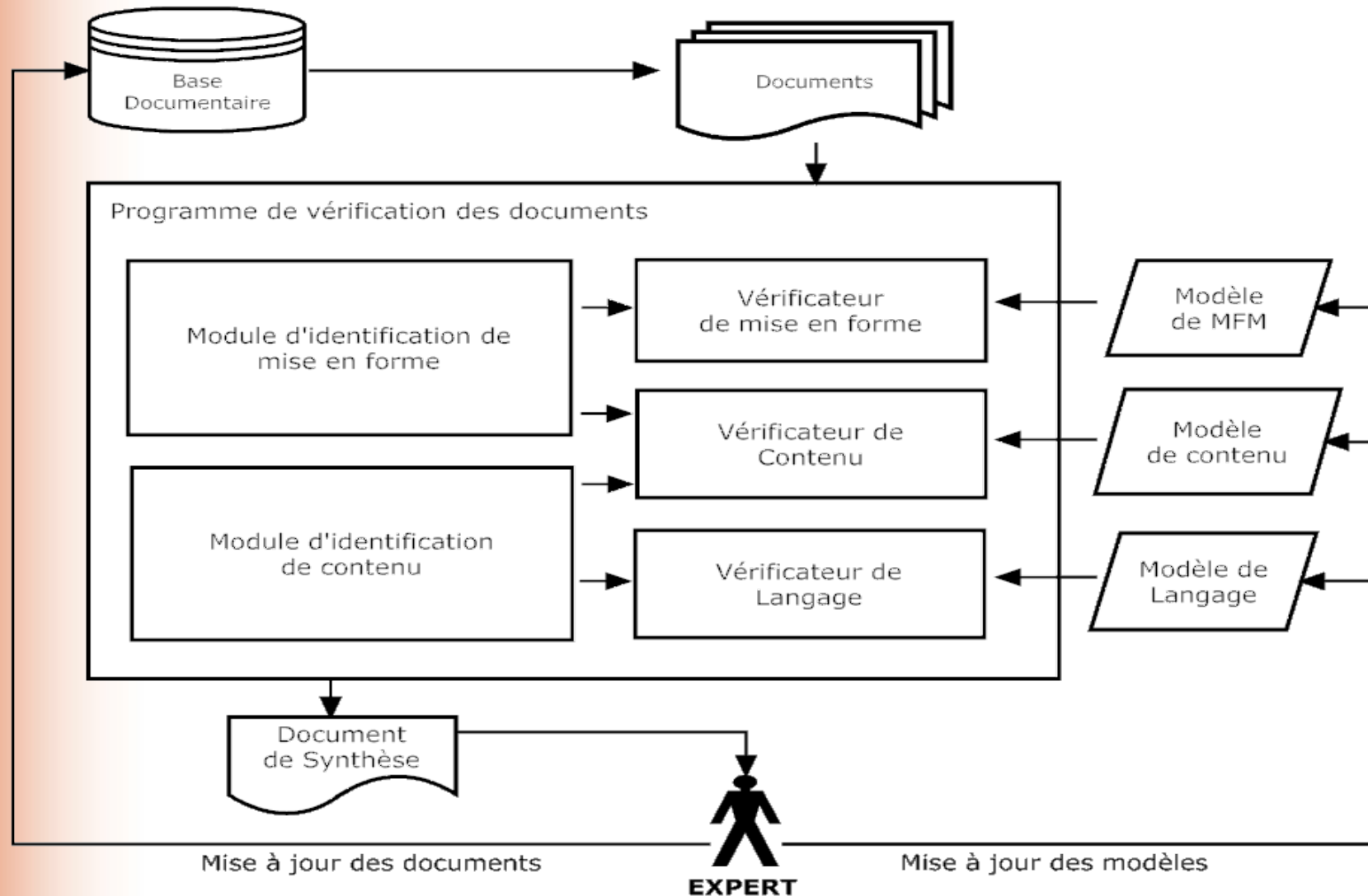
Connaissance des règles... des exceptions, des lacunes...

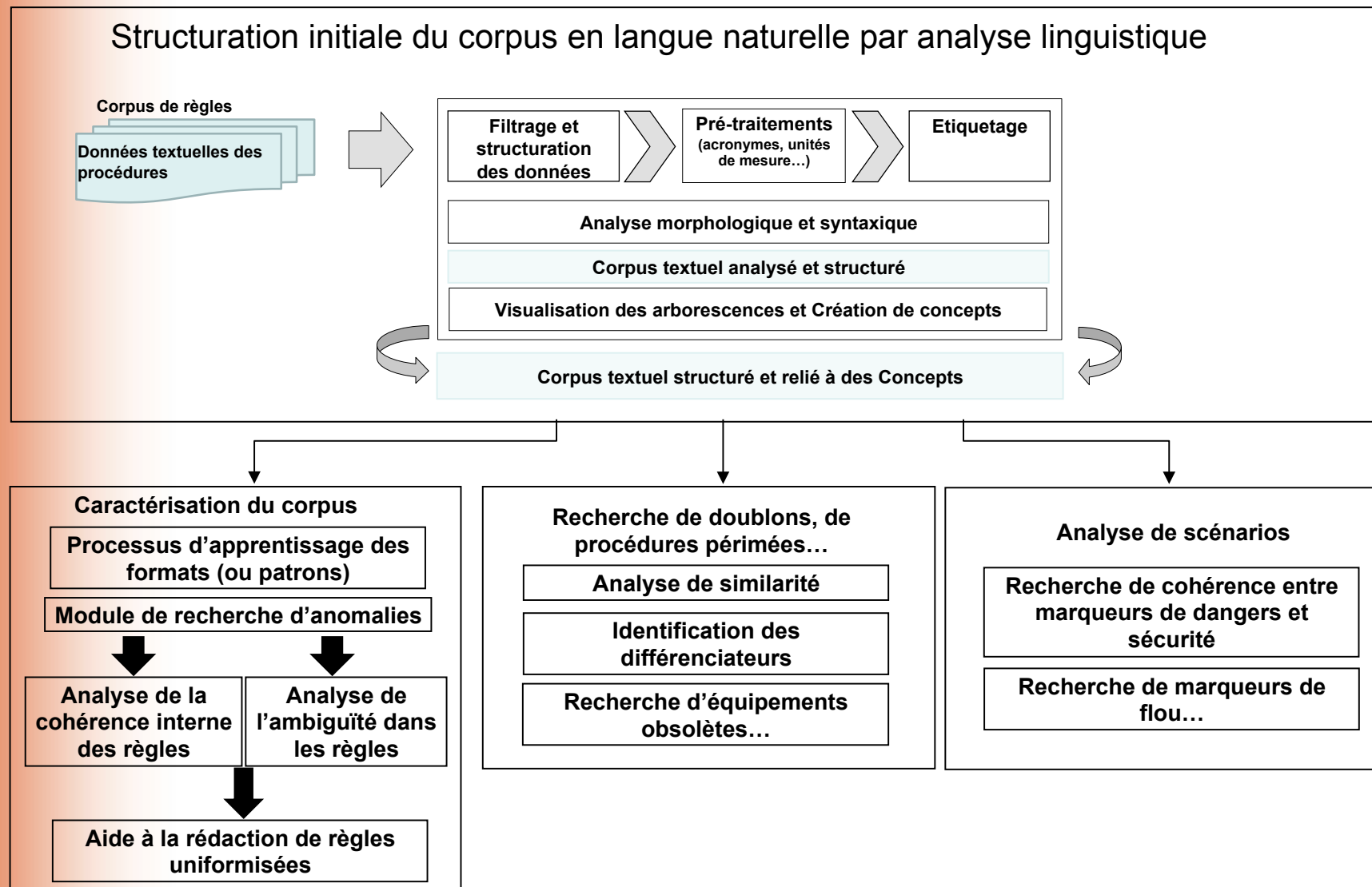
Connaissance des interventions en cours...

Expérience personnelle de situations concrètes



Retour d'expérience collectif





- **La cohérence interne d'un document vise :**
  - **L'absence de contradiction au sein du document**
    - Début OP
    - Ne pas ouvrir la vanne E1765 lors de l'opération...
    - ...Ouvrir la vanne E1765
    - Fermer Circuit RR...
    - FIN
  - **La logique interne des instructions**
    - Début OP
    - « Fermer les disjoncteurs D12, D13, D14 »
    - ... Fin
    - On ne ré-ouvre pas les disjoncteurs en fin d'opération ?
- **La cohérence externe d'un document vise son rapport au réel**
  - Dans certains cas, il peut être justifié d'ouvrir la vanne E1765...
  - La réouverture des disjoncteurs en fin d'opération peut dépendre d'une autre procédure, etc.

Parler d'ouvrir la vanne E1765 et de refermer en fin d'opération la E1756 peut être :

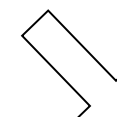
- une erreur de cohérence interne détectable par la machine
- une procédure justifiée (avec une interrogation sur le libellé des vannes...).
- Seul un expert humain peut trancher.
- Le TAL permet à l'expert de repérer plus vite des RISQUES d'incohérence dans un corpus de procédures.

- La mise en œuvre de ce type de documents sur le terrain montre que l'atteinte des objectifs fixés dépend de multiples facteurs tels que :
  - Les variations de formats et de structuration suivant la période de rédaction, le rédacteur, les mises à jour, le système utilisés....
  - La cohérence entre les différents documents traitant d'opérations, de matériels, d'environnements proches
  - Le niveau de détail des instructions variable selon les procédures, l'existence ou non de précautions à prendre, de conseils, d'illustrations, etc.
  - La gestion dans le temps des évolutions de contenus et de formes et le maintien de l'homogénéité de l'ensemble des documents notamment pour les corpus volumineux.
  - Une base documentaire importante et fortement marquée par l'historique de l'entreprise
  - La formation et l'entraînement de ceux qui ont à se servir des règles

# Erreurs et incohérences à traiter : Pavés Sécurité mal formés

## SECURITE

< ! > Décompresser ligne JP90 au sol avec un flex azote afin d'éviter l'inflammation des sulfures dans une zone inaccessible.



## SECURITE

< ! > Cette opération se fait avec port du masque autonome

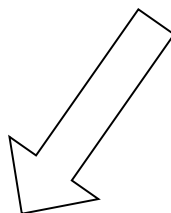
ATTENTION : ! ! ! EMANATION DE VAPEURS TOXIQUES ! !  
!

Ces mouvements de joints pleins doivent être effectués par un personnel équipé d'un Appareil Respiratoire de Longue Durée (2 bouteilles sur chariot + flexible + masque) et sous la surveillance d'une troisième personne disposant d'un Appareil Respiratoire Individuel (A.R.I.).

Voir aussi PGSEC78

## SECURITE

◊ - Port de l'A.R.I pendant la dépose des JP13 et JP14





## SECURITE

◊ - Détecteurs d'H<sub>2</sub>S portatifs et fixes disponibles en service



### SECURITE

< ! > Joint 13 à tourner avec port du masque autonome

ATTENTION : PRESENCE D'H<sub>2</sub>S ou N<sub>2</sub>

Ces mouvements de joints pleins doivent être effectués par un personnel équipé d'un Appareil Respiratoire de Longue Durée

(2 bouteilles sur chariot + flexible + masque) et sous la surveillance d'une troisième personne disposant d'un Appareil Respiratoire Isolant

(A.R.I.).

Voir aussi PGSEC78

Elément variable

## SECURITE

<> - Détecteurs d'H<sub>2</sub>S portatifs et fixes disponibles en service



### **SECURITE**

**<!> Platinage JP 66 avec port du masque autonome**

**ATTENTION : !!! PRESENCE D'H<sub>2</sub>S !!!**

Ces mouvements de joints pleins doivent être effectués par un personnel équipé d'un Appareil Respiratoire de Longue Durée (2 bouteilles sur chariot + flexible + masque) et sous la surveillance d'une troisième personne disposant d'un Appareil Respiratoire Individuel (A.R.I.). Voir aussi PGSEC78

### **SECURITE**

**<!> Joint 13 à tourner avec port du masque autonome**

**ATTENTION : !!! PRESENCE D'H<sub>2</sub>S !!!**

- Actions (puce carrée) : Verbe Inf + Arguments

C  - Déboucler la régulation de la ZC3301 et la passer en manuel

C  - Baisser en manuel par la ZC3301 le niveau du D1002 jusqu'à l'apparition du LAL3313



E  - La vanne manuelle Fuel Gaz TBP en Limite Unité



- Vérifications (puce ronde) : *Vérifier* + Arguments

C ○ - Vérifier baisse de pression au D801



C ○ - Vérifier apparition PSL3812

E ○ - Purger l'eau au G1011A/B



- **87 documents avec un pavé sécurité, dont 50 ont le Pavé Sécurité « mal formé » (57%)**
- **253 occurrences d'information H2S dans 154 documents**
  - 206 infos H2S ne sont pas suivies du Pavé Sécurité (PS) correspondant ou sont suivies d'au moins un pavé incorrect → 81% des occurrences, dont :
    - 181 occurrences sans aucun PS H2S (« Présence d'H2S ») → 71,5%.
    - 19 occurrences suivies d'au moins un PS H2S complet, mais dont le texte diffère légèrement → 7,5%.
    - 7 occurrences suivies d'au moins un PS H2S incomplet → 3%.
  - **Sur 154 documents contenant des infos H2S, 153 ont au moins un pavé sécurité manquant ou incorrect → 99%.**

- **La plupart des règles présentent des défauts :**
  - De mise en page
  - De logique
  - De contenu
  - De lexique...
- **La vérification des règles ne peut plus se faire manuellement sans risques importants d'erreurs :**
  - Trop de règles
  - Trop de contraintes à respecter
  - Pas assez de temps...
- **En aucun cas le TAL ne peut prétendre « remplacer » en quoi que ce soit la négociation sur les règles si nécessaire**

- André, J. (1989) « Can structured formatters prevent train crashes », *Electronic Publishing*, Vol. 2(3), 169–173. <http://jacques-andre.fr/japublis/garelyon.pdf>
- Boullier D. & Legrand M. (1992). *Les mots pour le faire : conception des modes d'emploi*, éd. Descartes.
- Lemarié, J., Lorch, R.F. Jr, Eyrolle, H. & Virbel, J. (2008). « A text and reader based theory of text signaling ». *Educational Psychologist*, 43, 27-48.
- Hermann E., Raynal C. & Mazeau M. (2012). « Utilisation d'outils de TALangues pour l'analyse de rapports de sécurité et le retour d'expérience », *IMDR – Journée du REX*, 31 mai 2012.
- Heurley L. (2002). « Production et compréhension des textes procéduraux écrits », *Actes de Ergo'IA Biarritz*, pp. 279-2291.
- Leplat, J. (2004). Eléments pour l'étude des documents prescripteurs, *@ctivités*, 1, 2, 195-216. <http://www.activites.org/v1n2/Leplat.pdf>
- Mazeau M. & al., *Guide pour l'élaboration, la validation et le suivi des procédures, condensé pédagogique n° 1*, IMDR.
- *Revue de Psychologie française*, PUG, n° 2002 47-1, Psychologie de la production et de l'utilisation de documents techniques.
- Spaggiari, L., Beaujard, F., & Cannesson, E. (2005). « A controlled language at Airbus ». *Linguisticae investigationes*, 28-1, 107-122
- Tulechki, N. (2011). « Des outils de TAL en support aux experts de sûreté industrielle pour l'exploitation de bases de données de retour d'expérience », *TALN 2011*, Montpellier.
- Veyrac, H., 1998, approche ergonomique des représentations de la tâche pour l'analyse d'utilisations de consignes dans des situations de travail à risques, Thèse de doctorat,
- Virbel, J. (1989). « The contribution of linguistic knowledge to the interpretation of text structures », in André J., Quint V. & Furuta R. (Eds.), *Structured documents (p. 181-190)*. Cambridge, MA : Cambridge University Press.