

# Analyse informatique de Guides de Bonnes Pratiques Cliniques

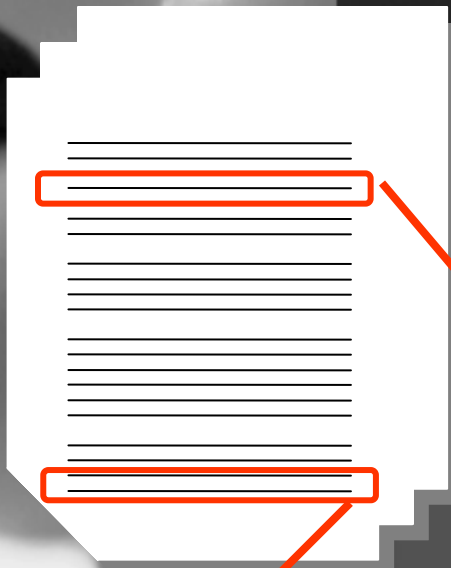
Santé Publique et Informatique Médicale  
INSERM UMR\_S 729

Sous la direction de Marie-Christine Jaulent

Gersende GEORG

# Contenu du Guide de Bonnes Pratiques

- Les Guides de Bonnes Pratiques (GBP) sont des textes destinés à améliorer la pratique médicale. Ils proposent une synthèse des connaissances validées dans un domaine médical (*Evidence-Based Medicine* [Sackett et al, 1996])
- Ces textes possèdent une structure et un style caractéristiques, et sont organisés autour de la notion de recommandation



En cas de prescription d'un traitement par IEC ou ARAII, **il est recommandé de prescrire** un bilan associant kaliémie et créatininémie dans un délai de 7 à 15 j, après le début du traitement.

Il va de soi que les posologies **devront être augmentées** de manière progressive en particulier pour les bithérapies utilisant un insulinosécréteur, du fait du risque hypoglycémique encouru.

## Définition des GBP

“Un ensemble d'instructions spécifiques, méthodologiquement développées afin d'assister le praticien et le patient dans la décision d'un soin approprié, selon des circonstances cliniques spécifiques”

[Field & Lohr, 1990]

Dans l'avant-propos de toutes les références médicales de l'ANAES (HAS depuis 2006)

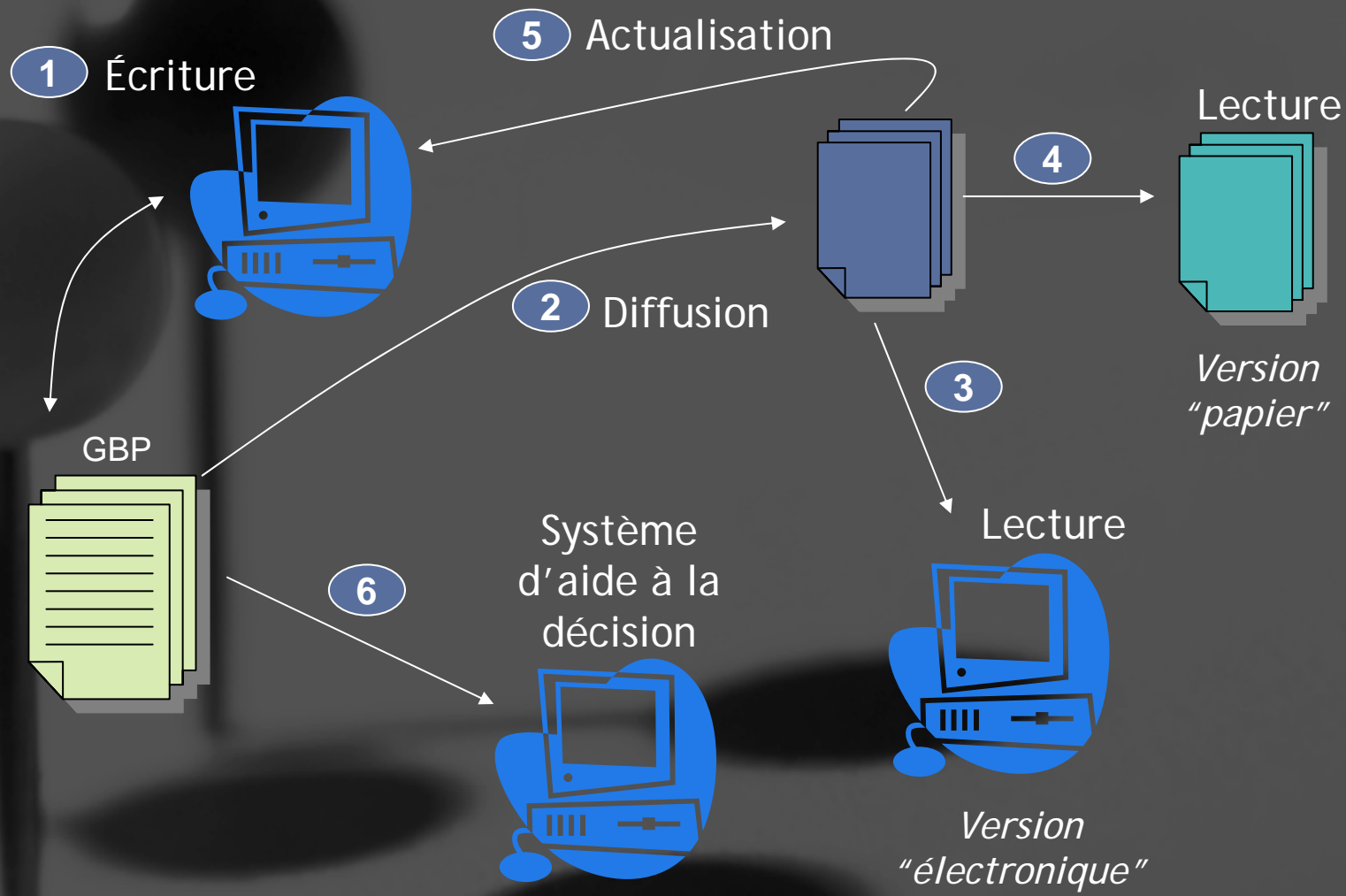
“L'objectif principal [des recommandations] est de fournir aux praticiens une synthèse du niveau de preuve scientifique des données actuelles de la science et de l'opinion d'experts sur un thème de pratique clinique, et d'être ainsi une aide à la décision en définissant ce qui est approprié, ce qui ne l'est pas ou ne l'est plus, et ce qui reste incertain ou controversé.”

[Pr Yves Matillon, ANAES]

## Problèmes liés à l'utilisation des GBP

- Documents souvent **trop longs** pour être utilisés en pratique, parfois complexes et peu clairs [Patel et al, 2001]
- Textes pouvant être complexes sémantiquement, ainsi que sur le plan structurel, contenant souvent des **séquences de procédures** avec des **relations causales ou temporelles** également complexes [Patel et al, 2001]
- **Structures assez variables** ce qui peut rendre leur compréhension difficile [Elkin et al, 2000]
- Consulter les GBP et **se remémorer les différentes recommandations** peut apparaître irréaliste au vu de l'effort qu'elle exige [Grimshaw & Eccles, 2004 ; Kavanagh, 2002 ; Patel et al, 2001]

# Informatisation et cycle de vie des GBP



# Informatisation des GBP

Le passage de la forme textuelle vers des systèmes informatiques demeure complexe [Shiffman et al, 1999]

## Approches centrées sur la formalisation des connaissances

- Description du processus décisionnel contenu dans les GBP
  - GLIF [Greenes et al, 1999]
  - PRO*forma* [Fox & Rahmazadeh, 1998]
  - GUIDE [Ciccarese et al, 2003]
  - PRODIGY [Purves et al, 1999]
- Sont destinées à la construction de systèmes d'alertes ou d'aide à la décision

## Approches centrées sur le traitement du document

- Méthodes utilisant le document lui-même comme support de représentation
  - HGML [Hagerty et al, 2000]
  - GEM [Shiffman et al, 2000]
- Sont destinées à la gestion du document

## Objectifs de la thèse

- Développer une **approche de traitement et de manipulation des GBP par leur contenu**, qui puissent sous tendre des aspects variés de leur informatisation
  - Extension d'une des principales approches documentaires (GEM) par la reconnaissance automatique de recommandations élémentaires contenues dans les GBP
- Aspects théoriques
  - Etude des propriétés linguistiques du GBP
  - Caractérisation du contenu linguistique pouvant supporter les traitements automatiques
- Mise en oeuvre pratique
  - Développement d'un environnement graphique d'étude des GBP : G-DEE (*Guideline Document Engineering Environment*) [Georg & Jaulent, 2005]
  - Expérimentations et évaluations sur un ensemble de GBP [projet EsPeR, collaboration HAS]

## Plan de la présentation

- **Partie I** - Analyse linguistique des GBP
- **Partie II** - Approche documentaire et traitement du contenu
- **Partie III** - Évaluation de G-DEE
- **Partie IV** - Perspectives & Conclusion





## Partie I

### Analyse linguistique des GBP

1 - Analyse lexicale des GBP

2 - GBP et textualité



1

## Analyse lexicale des GBP

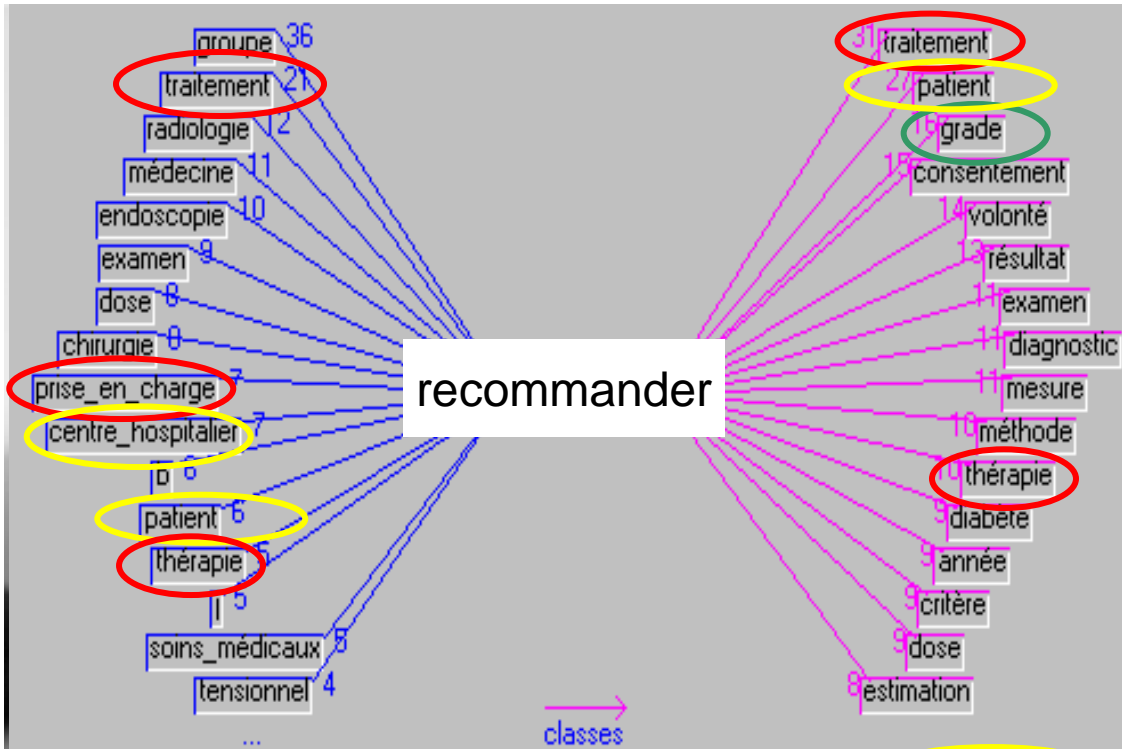
- Les GBP appartiennent à la catégorie des textes réglementaires présentant des phénomènes linguistiques caractéristiques
- Le contenu d'énoncés prescriptifs est spécifié par des propositions normatives, en particulier les opérateurs déontiques  
[Moulin & Rousseau, 1990]
- Objectif
  - Identifier les expressions déontiques à partir de la distribution et du contexte d'occurrences des verbes déontiques
- Problème
  - Identification de verbes déontiques spécifiques aux GBP

## Recherche de contextes similaires (1/2)

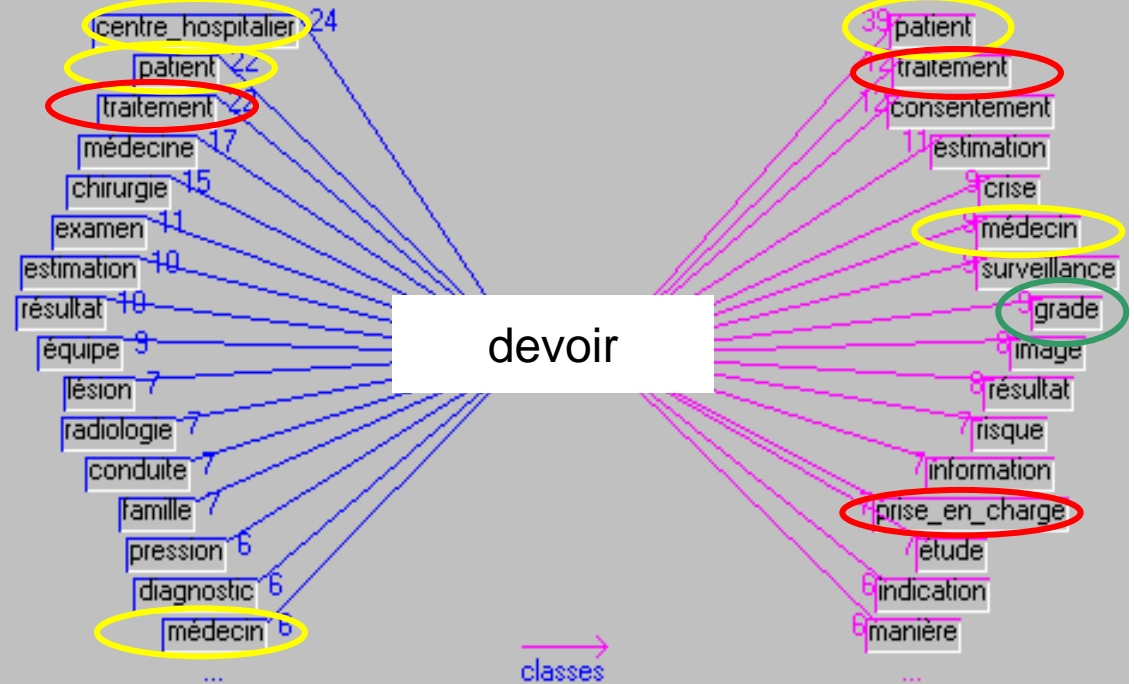
- Hypothèse
  - « Recommander » est le verbe déontique “canonique” dans les recommandations
- Méthode
  - On recherche les verbes qui sont candidats à être des verbes déontiques en comparant leur signature d’association à celle du verbe déontique canonique “*recommander*”
- Matériel
  - Corpus de 47 GBP de l’HAS contenant 616 verbes
- Outil
  - Utilisation du logiciel Tropes<sup>TM</sup> <sup>1</sup> pour l’analyse lexicale de ce corpus
  - Tropes<sup>TM</sup> permet de classer les associations par catégories sémantiques

<sup>1</sup> <http://www.acetic.fr>

# Recherche de contextes similaires (2/2)



- Acteurs
  - patient, centre hospitalier, médecin
- Thérapeutiques
  - traitement
  - prise en charge



## Extrait de verbes déontiques identifiés dans le corpus

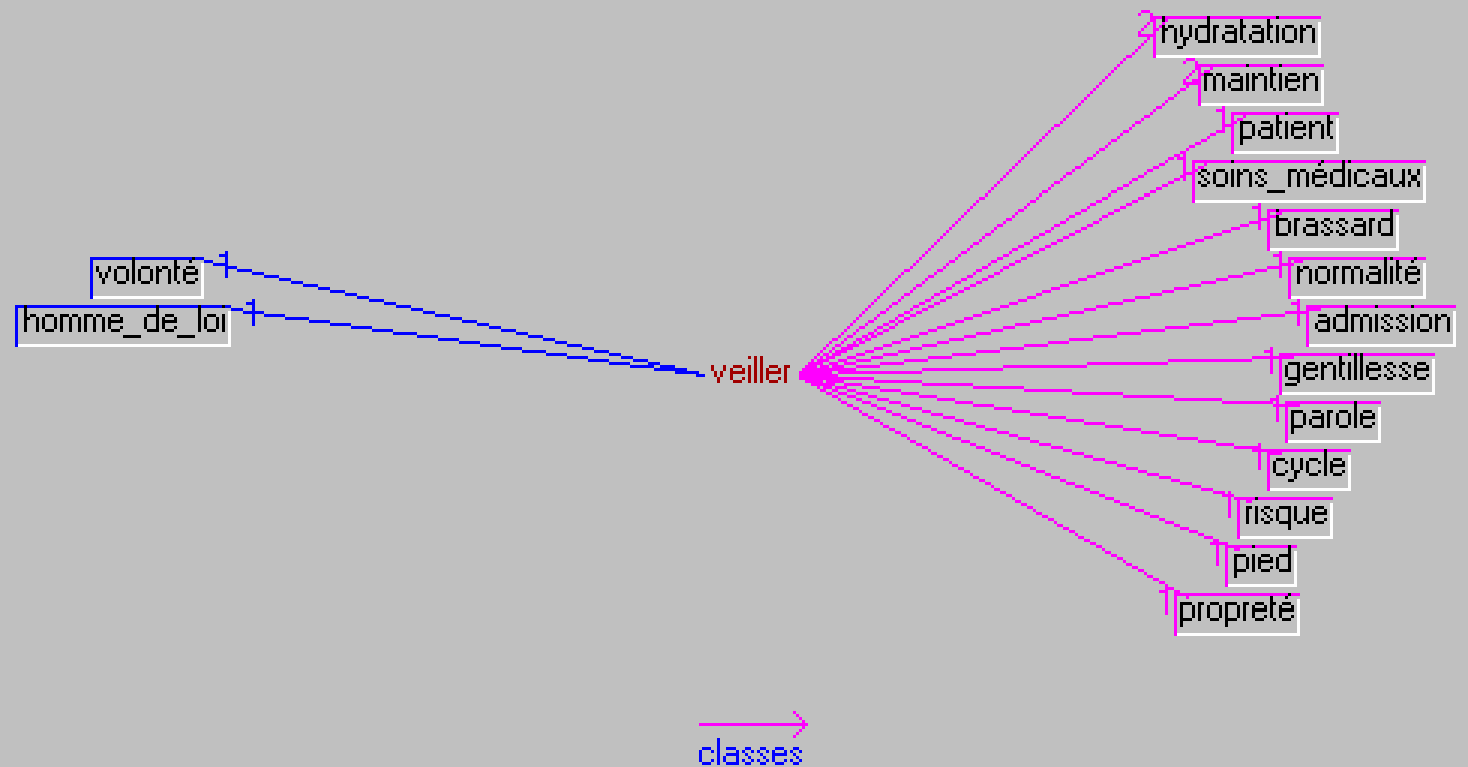
- Par cette méthode, les verbes suivants sont considérés comme déontiques

- |              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| - Devoir     | - Indiquer     | - Justifier  |
| - Pouvoir    | - Conseiller   | - Préconiser |
| - Nécessiter | - Imposer      | - Choisir    |
| - Bénéficier | - Privilégier  | - Préférer   |
| - Insister   | - Effectuer    | - Envisager  |
| - Éviter     | - Déconseiller | - Exister    |

## Contre-exemple - "veiller"

- Elimination de verbes dont les champs lexicaux associés ne sont pas similaires

- Considérer
- Adopter
- Veiller
- Démontrer
- Encourager
- Vérifier
- Autoriser
- Exclure
- Faire

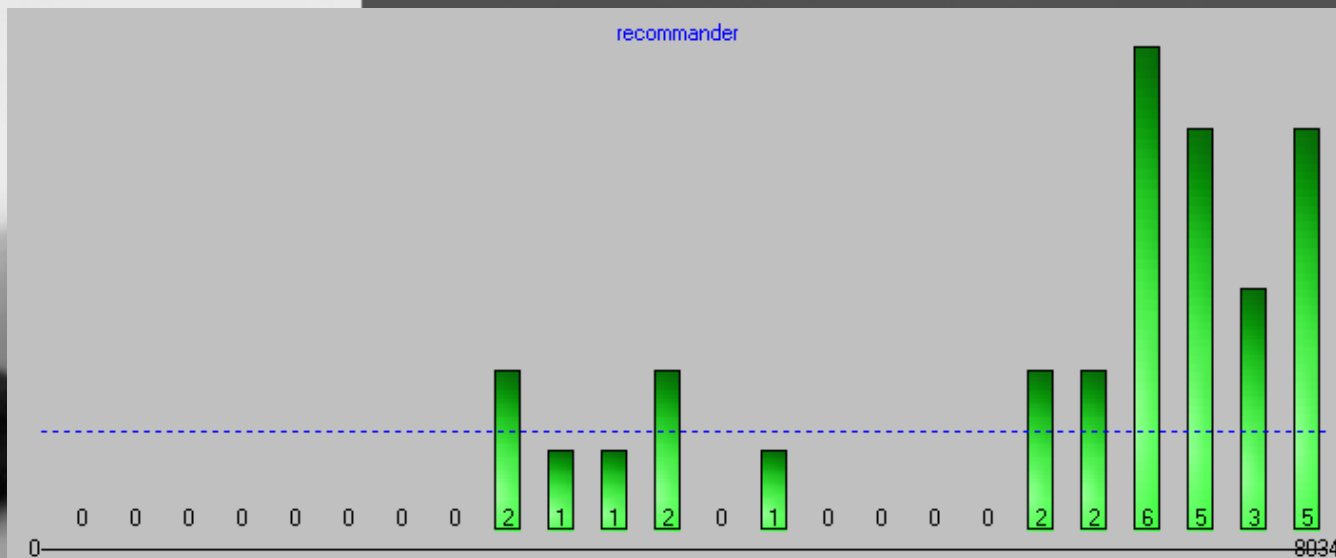


- Existe-t-il une structure textuelle caractéristique qui puisse sous tendre des traitements automatiques ?
  - Utilisation de Tropes pour étudier la distribution suivant le déroulement linéaire du texte du verbe "*recommander*" pour 10 GBP de l'HAS (1998 - 2004)
  - Recherche de régularités naturelles de structure qui caractérisent le "genre textuel" des GBP à travers des motifs de distribution

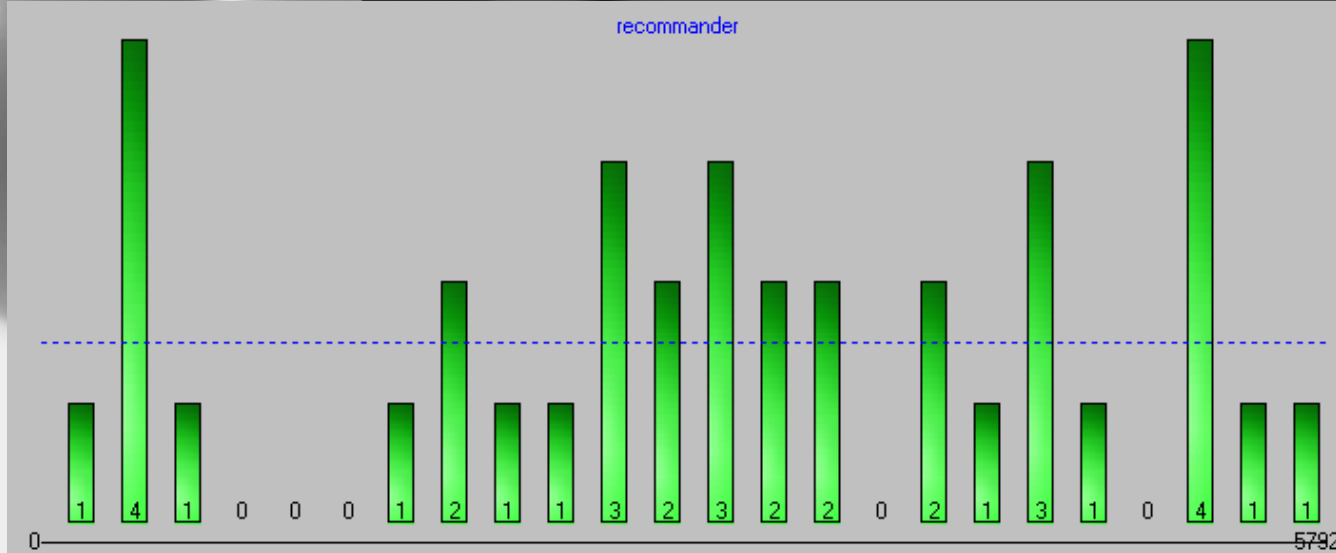




## Diagrammes de fréquence du verbe *recommander* (2/2)



- Le cancer du sein - Novembre 1998



- Prise en charge thérapeutiques des métastases hépatiques des cancers colo-rectaux - Janvier 2003

## Conclusion de l'analyse linguistique

- Les GBP se comportent comme un ensemble de recommandations élémentaires
  - Forme linguistique qui correspond à une injonction d'adopter une certaine conduite en fonction d'une situation clinique et de connaissances médicales sous-jacentes
- Résultats de l'étape d'analyse linguistique
  - 1 - la reconnaissance de recommandations élémentaires peut permettre de structurer le texte
  - 2 - cette reconnaissance peut se fonder sur l'identification automatique des opérateurs déontiques

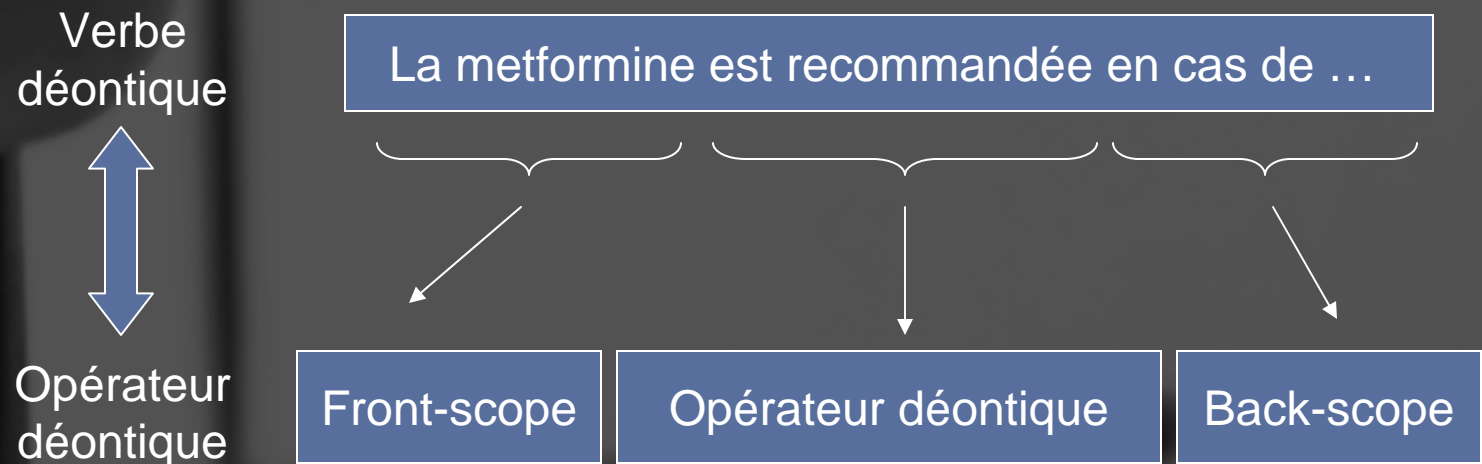


## Partie II

# Approche documentaire et traitement du contenu

## Du verbe déontique à l'opérateur déontique

- Le verbe déontique peut être vu comme un opérateur ayant deux opérandes : le *front-scope* et le *back-scope*



## Notion de *scopes* des opérateurs déontiques

- Les *scopes* correspondent aux opérandes des opérateurs déontiques [Moulin & Rousseau, 1990]

Front-Scope : le *scope* qui précède un opérateur déontique

Back-Scope : le *scope* qui suit l'opérateur

<Front-Scope> En cas de signe évocateur ou d'antécédent d'infection urinaire, </Front-Scope> **il est recommandé** <Back-Scope> de pratiquer un ECBU (accord professionnel) </Back-Scope>.

- Ceci permet de structurer la recommandation élémentaire avec une analyse de contenu linguistique minimale en maintenant les *scopes* sous forme de texte non modifié

## Extrait d'un GBP structuré autour des opérateurs déontiques

<Front-Scope> En cas de signe évocateur ou d'antécédent d'infection urinaire, </Front-Scope> **il est recommandé de pratiquer** <Back-Scope> *un ECBU (accord professionnel)* <Back-Scope>.

<Front-Scope> La débitmétrie urinaire </Front-Scope> **n'est pas proposé** <Back-Scope> *en première intention dans le bilan initial d'une HBP symptomatique* </Back-Scope>.

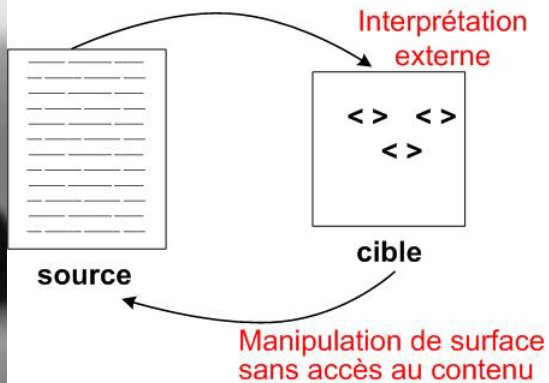
## Objectif

- L'analyse automatique du texte à la recherche des opérateurs déontiques permet aussi de structurer l'ensemble des recommandations tout en effectuant un TAL (Traitement Automatique de la Langue) limité
- Cette approche met le TAL au service de la structuration documentaire

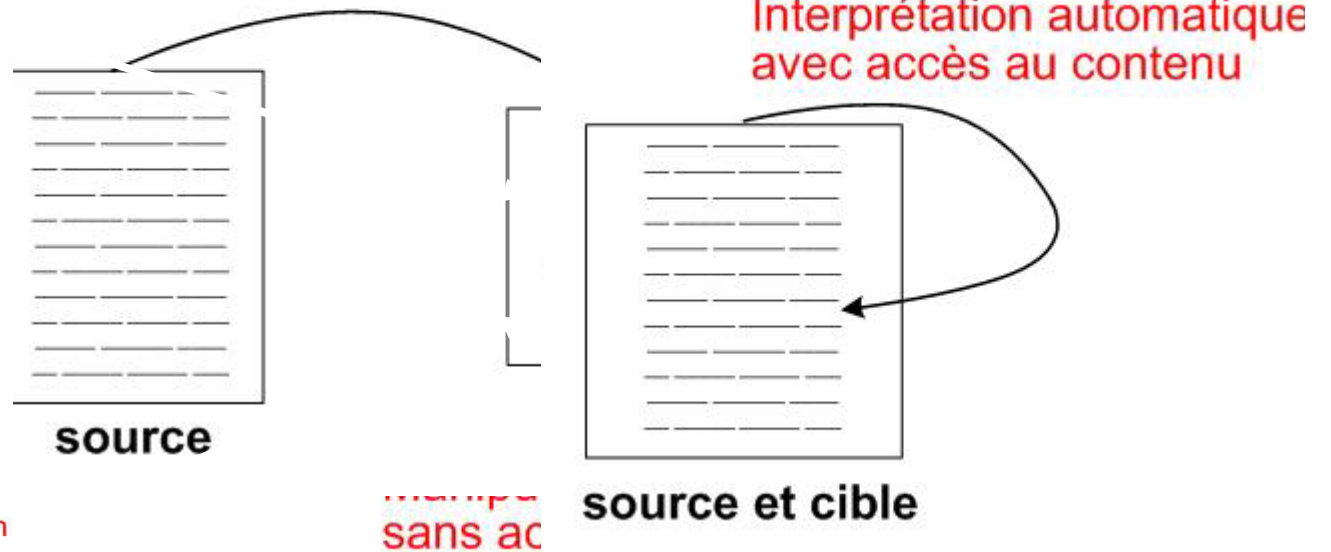
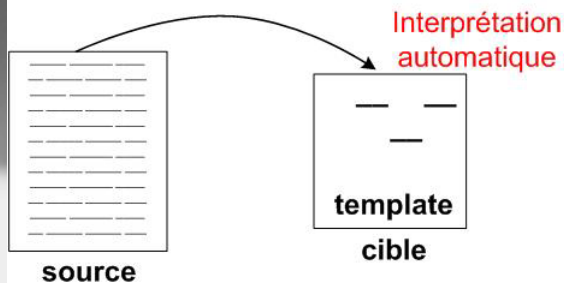
# Approche adoptée

## Techniques de l'Extraction d'Informations

### Techniques du traitement du document



### Techniques de l'Extraction d'Informations



[Goldfarb, 1981]

[Evaluation MUC, Darpa]

[Akhtar, Reilly & Dunnion, 2003]

[Hobbs et al, 1996]



# Reconnaissance automatique des opérateurs déontiques

- Analyse avec automates à états finis
  - Manière efficace de définir des structures spécialisées, incluant leurs variantes morpho-syntaxiques [Roche & Schabes, 1997]
- Reconnaissance d'une occurrence spécifique d'un opérateur déontique dans le texte
- Délimitation de cette occurrence à l'aide de balises qui serviront à la structuration du texte
- Etapes de la construction de l'analyseur par automates à états finis
  - ① - Définition de la grammaire
  - ② - Algorithme de traitement
  - ③ - Schéma de balisage à partir de l'analyse



1

## Définition de la grammaire

- Corpus
  - Textes représentatifs de 9 rapports de consensus, 6 cours de médecine et de 7 GBP
- Analyse distributionnelle des verbes déontiques dans ce corpus
- Formalisation des motifs syntaxiques correspondant aux expressions déontiques sous forme d'automates à états finis

# Identification de structures syntaxiques

recommandé

95	strict	est particulièrement recommandé	et envisageable lorsque
195	'hypertendu diabétique.	Il est recommandé	d'inclure un diurétique
195	être mis en route. //Il est recommandé	d'utiliser en première	
244	professionnel). //Il est recommandé	de réaliser une prévention	
287	de la fonction rénale est recommandé	24 heures et 48 heures	
471	de prise en charge/Il est recommandé	de considérer l'AIT	
481	rapide./Il est donc recommandé	de réaliser une imagerie	
505	de diffusion est/l'examen recommandé	(grade C). Si l'IRM	
506	de produit de contraste est recommandé	/IV.3. Bilan étiologique	
537	/Après un AIT, il est recommandé	de débiter au plus vite	
1860	en centre de jour est recommandé	de même que/les activités	
2086	.1. Pression artérielle/Il est recommandé	de respecter l'hypertension	
2101	artérielle, il est recommandé	d'utiliser/préférentiellement	
2109	tensionnel précis./Il est recommandé	de maintenir le traitement	
2117	seuil d'intervention, il est recommandé	de traiter une/hyperthermie	
2134	IV est nécessaire, il est recommandé	d'utiliser du sérum	
2136	seuil d'intervention, il est recommandé	de traiter par/insulinothérapie	
2139	/Le lever précoce est recommandé	sauf en cas de situation	
2142	(HBPM) à faibles doses est recommandé	dès les 24 premières	
2184	antiépileptique n'est pas recommandé	en prophylaxie des crises	
2185	antiépileptique est recommandé	pour prévenir les/récidives	
2192	de 160 à 300 mg/j) est/recommandé	dès que possible après	
2209	) par voie veineuse est recommandé	chez/les patients ayant	
2227	des indications. Il est donc recommandé	de ne pas utiliser le	
2243	à dose curative est recommandé	chez tous les patients	
2315	fois que possible, il est recommandé	d'hospitaliser les patients	
2331	des urgences médicales/est recommandé	(appel au centre 15	
2371	. L'appel au centre 15 est recommandé	/GESTES À FAIRE ET À	
2399	n'est pas/recommandée./Il est recommandé	de traiter une hyperthermie	
2401	IV est nécessaire, il est recommandé	d'utiliser du sérum	
2402	sérum physiologique. Il/est recommandé	de traiter par insulinothérapie	
2404	/2. Pression artérielle/Il est recommandé	de respecter l'hypertension	
2421	au cas par cas./Il est recommandé	de maintenir le traitement	

- Analyse distributionnelle à l'aide d'un concordancier du contexte des verbes déontiques identifiés précédemment lors de l'analyse linguistique
- Mise en évidence de motifs syntaxiques pour ces contextes

## Elaboration de la grammaire (1/2)

... **est** particulièrement **recommandé** ...  
... il **est recommandé** d'inclure ...  
... il **est recommandé** de réaliser ...  
... **est recommandé** ...  
... , il **est recommandé** de débiter ...  
... n'**est** pas **recommandé** ...  
... il **est** donc **recommandé** ...

- Chaque motif syntaxique issu de l'analyse distributionnelle est formalisé

[ [aux\_sing] [ **pp\_sing**] ]  
[ [pronom aux\_sing] [pp\_sing] [prep verbe\_inf] ]  
[ [neg aux\_sing] [pp\_sing] [prep verbe\_inf] ]  
[ [neg aux\_sing] [negp] [pp\_sing] ]  
[ [pronom aux\_sing] [pp\_sing] ]

aux\_sing → est | sera  
**pp\_sing** → **recommandé** | conseillé  
          | évité | imposé ...  
prep → de ...  
verbe\_inf → débiter | réaliser ...  
neg → ne ...  
negp → pas ...

## Elaboration de la grammaire (2/2)

[ [aux\_sing] [ pp\_sing] ]

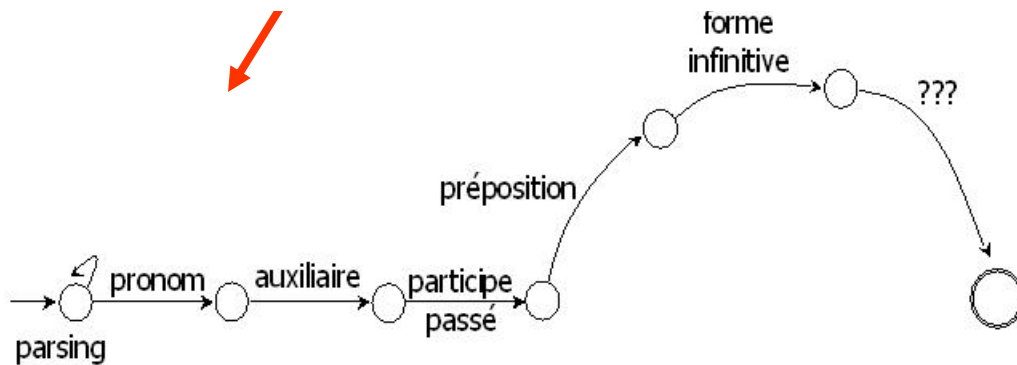
[ [pronom aux\_sing] [pp\_sing] [prep verbe\_inf] ]

[ [neg aux\_sing] [pp\_sing] [prep verbe\_inf] ]

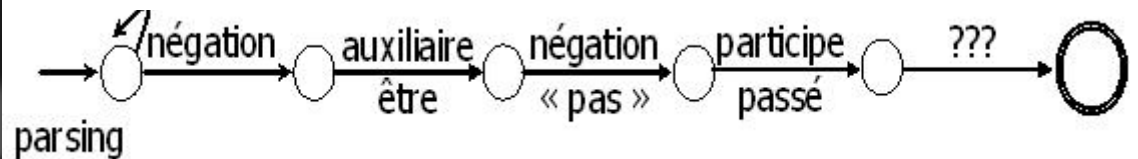
[ [neg aux\_sing] [negp] [pp\_sing] ]

[ [pronom aux\_sing] [pp\_sing] ]

... , *il est recommandé* de débiter ...



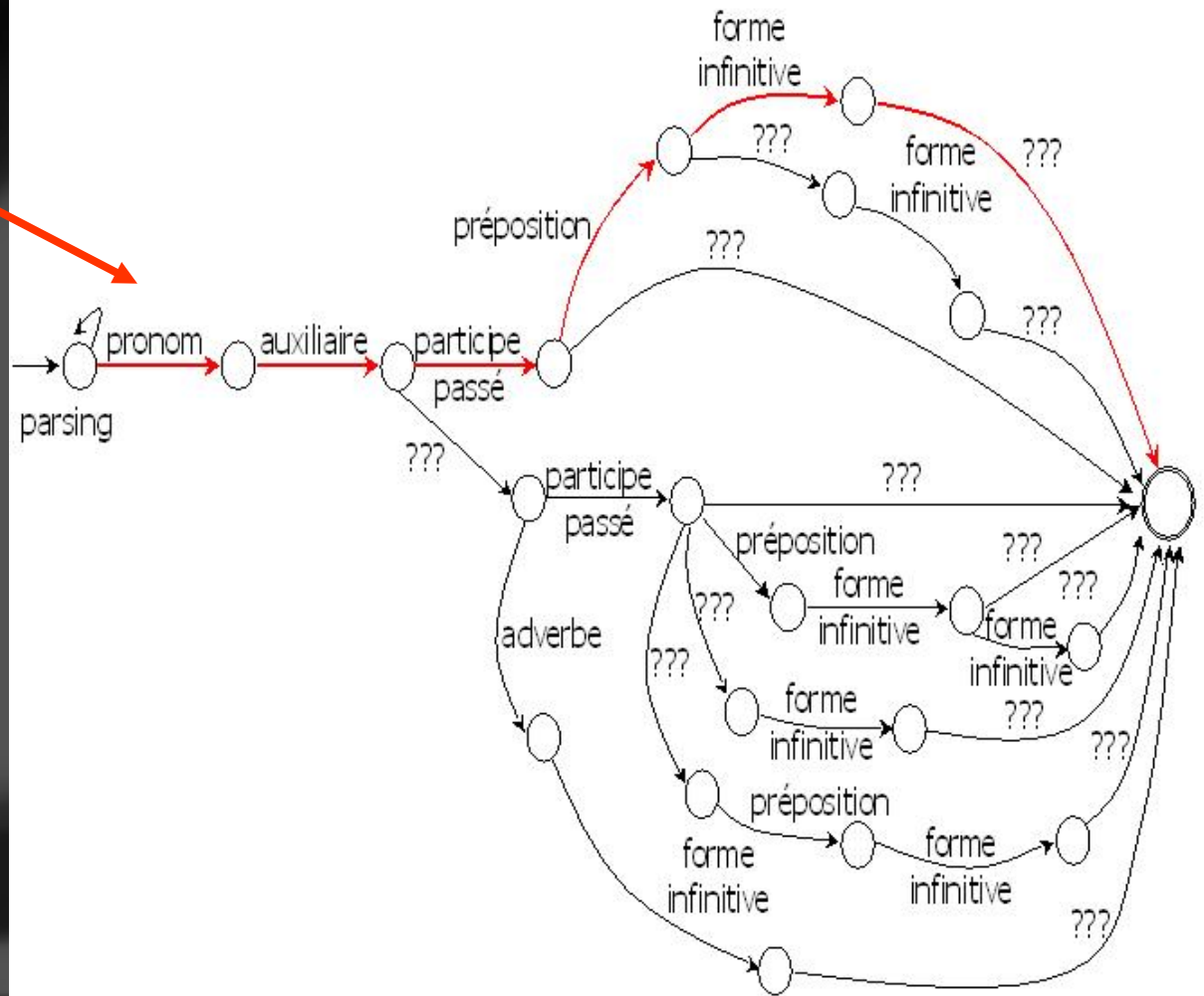
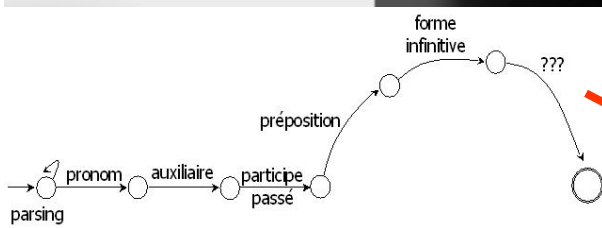
... *n'est pas recommandé* ...



"] [" et "???" : caractère joker

# Fusion des automates

- Correspondant à chaque motif







2

## Fonctionnement de l'analyseur

- Pré-analyse et segmentation de la phrase
- Analyse du texte et reconnaissance des opérateurs déontiques
- Structuration du texte autour des opérateurs déontiques

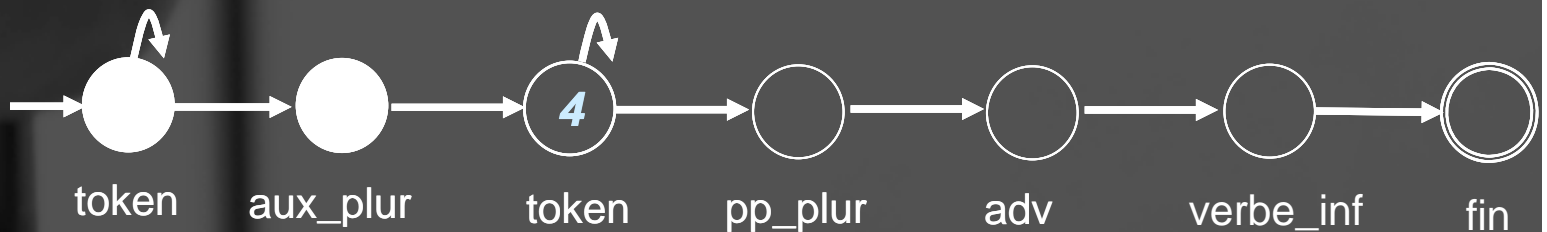
3

## Analyse de la phrase (1/2)

“La radiothérapie n’est pas non plus recommandée chez les sujets de moins de 60 ans, comme traitement des CBC sclérodermiformes, sur certaines zones (oreilles, mains, pieds, jambes, organes génitaux).”

1 - Motif syntaxique considéré :

[[aux\_plur][pp\_plur adv verbe\_inf]]



2- Instanciation de l'élément `aux\_plur` par :

- sont
- seront

→ motif syntaxique non concordant

[0 élément du motif retrouvé]

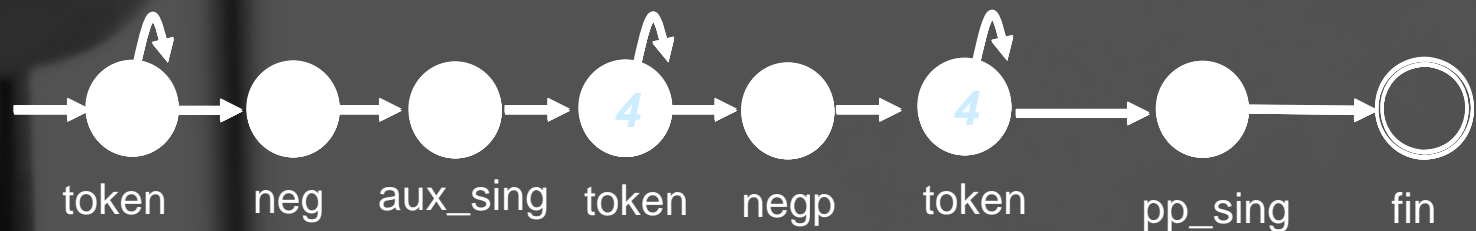


## Analyse de la phrase et recherche d'un motif concordant (2/2)

“La radiothérapie n'est pas non plus recommandée chez les sujets de moins de 60 ans, comme traitement des CBC sclérodermiformes, sur certaines zones (oreilles, mains, pieds, jambes, organes génitaux).”

1 - Motif syntaxique considéré :

**[[neg aux\_sing][negp][pp\_sing]]**



2 - Instanciation de l'élément `pp\_sing` par :  
2 - Instanciation de l'élément `aux\_sing` par :

- conseille
- sera
- recommandé
- est
- recommandée

→ **Motif syntaxique concordant**  
**[4 éléments du motif retrouvés]**

## Balisage de l'opérateur déontique

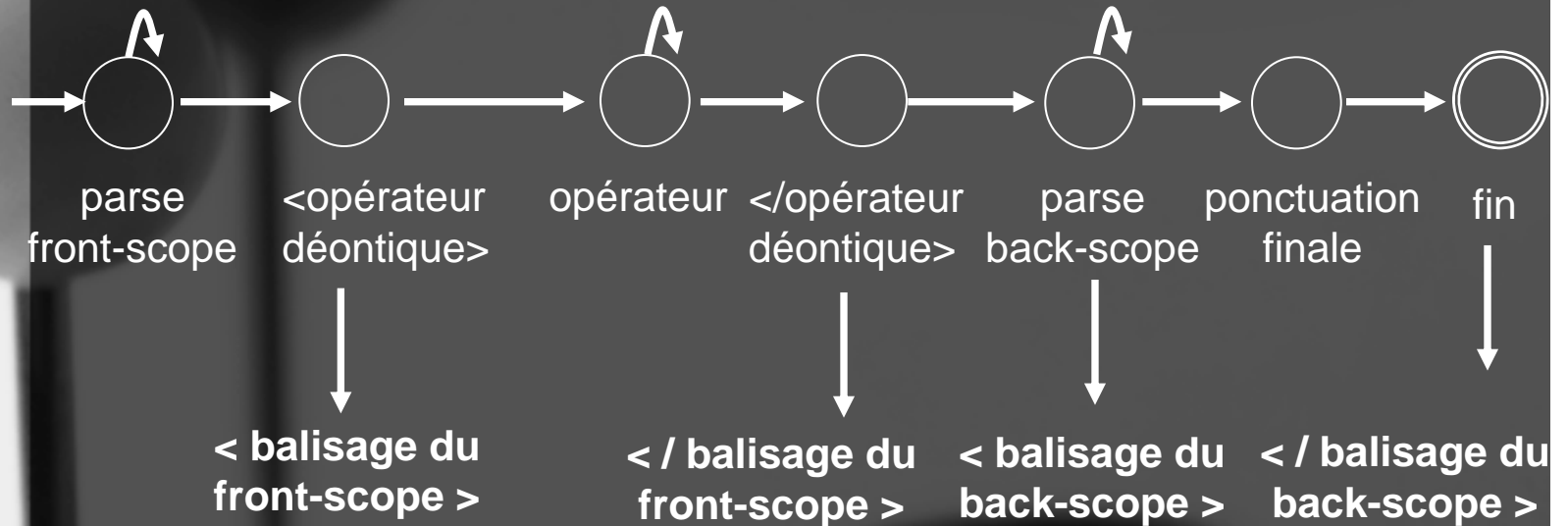
- Mémorisation du motif reconnu
  - `[[neg aux_sing][negp][pp_sing]]`
- Insertion de balises dans le texte original



La radiothérapie **<Op-reco>** n'est pas non plus recommandée **</Op-reco>** chez les sujets de moins de 60 ans, comme traitement des CBC sclérodermiformes, sur certaines zones (oreilles, mains, pieds, jambes, organes génitaux).

## Balisage des *scopes*

- Reconnaissance du motif des *scopes* basé sur la reconnaissance des balises des opérateurs déontiques
- Insertion de balises dans le texte original



**<Front-scope>** La radiothérapie **</Front-scope>** **<Op-reco>** n'est pas non plus recommandée **</Op-reco>** **<Back-scope>** chez les sujets de moins de 60 ans, comme traitement des CBC sclérodermiformes, sur certaines zones (oreilles, mains, pieds, jambes, organes génitaux) **</Back-scope>**.

## Relations entre *scopes* et voix des opérateurs (active / passive)

<Front-scope> En cas de signe évocateur ou d'antécédent d'infection urinaire </Front-scope> <Op-reco> *il est recommandé* de pratiquer </Op Reco> <Back-scope> un ECBU (accord professionnel) </Back-scope>.

<Front-scope> Le groupe de travail </Front-scope> <Op-reco\_A> recommande d'utiliser </Op-reco\_A> <Back-scope> des posologies croissantes guidées par la seule tolérance du produit en visant l'HbA1c la plus proche possible de la norme (accord professionnel) </Back-scope>.

# Produit de la phase d'analyse

## GBP

La radiothérapie n'est pas non plus recommandée chez les sujets de moins de 60 ans, comme traitement des CBC sclérodermiformes, sur certaines zones (oreilles, mains, pieds, jambes, organes génitaux) .  
En cas d'hystérectomie, il est recommandé de ne pas prescrire de THS oestroprogestatifs (grade A).

## Balisage du GBP

**<Front Scope>** La radiothérapie **</Front Scope>** **<Op Reco>** n'est pas non plus recommandée **</Op Reco>** **<Back Scope>** chez les sujets de moins de 60 ans, comme traitement des CBC sclérodermiformes, sur certaines zones (oreilles, mains, pieds, jambes, organes génitaux) **</Back Scope>**  
**<Front Scope>** **<cond>** En cas d'  
**</cond><condition>** hystérectomie **</condition>** **</Front Scope>** **<Op Reco>** il est recommandé de ne pas prescrire **</Op Reco>** **<Back Scope>** de THS oestroprogestatifs (grade A) **</Back Scope>**

Analyseur

Automates



## Traitement documentaire

- Approche unifiée utilisant XML pour les fonctions
  - d'affichage (surlignage selon les catégories : opérateur déontique, *front-scope*, *back-scope*)
  - de manipulation interactive du document
- Les fonctions d'analyse automatique produisent un document XML
- ... qui va servir de base à des manipulations hypertextuelles
  - Interprétation des balises correspondant à la sémantique des opérateurs en termes de balises d'affichage



# Traitement documentaire avec XML

## Guide de Bonnes Pratiques

..... En cas de signe évocateur ou d'antécédent d'infection urinaire, il est recommandé de pratiquer un ECBU (accord professionnel). .....

Analyseur

## Guide de Bonnes Pratiques balisé

```
<FrontScope> <cond> En cas de </cond> <condition> signe évocateur ou d'antécédent d'infection urinaire </condition> <SubScope> , </SubScope> <ScopeSec> </ScopeSec> <OpReco_P> il est recommandé de <inf> pratiquer </inf> </Opreco_P> <BackScope> un ECBU (accord professionnel) </BackScope> .
```

Fichier XML

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?> <texte> <FrontScope> <cond> En cas de </cond> <condition> signe évocateur ou d'antécédent d'infection urinaire </condition> <SubScope> , </SubScope> <ScopeSec> </ScopeSec> <OpReco_P> il est recommandé de <inf> pratiquer </inf> </Opreco_P> <BackScope> un ECBU (accord professionnel) </BackScope> . </texte>
```

processeur XSLT

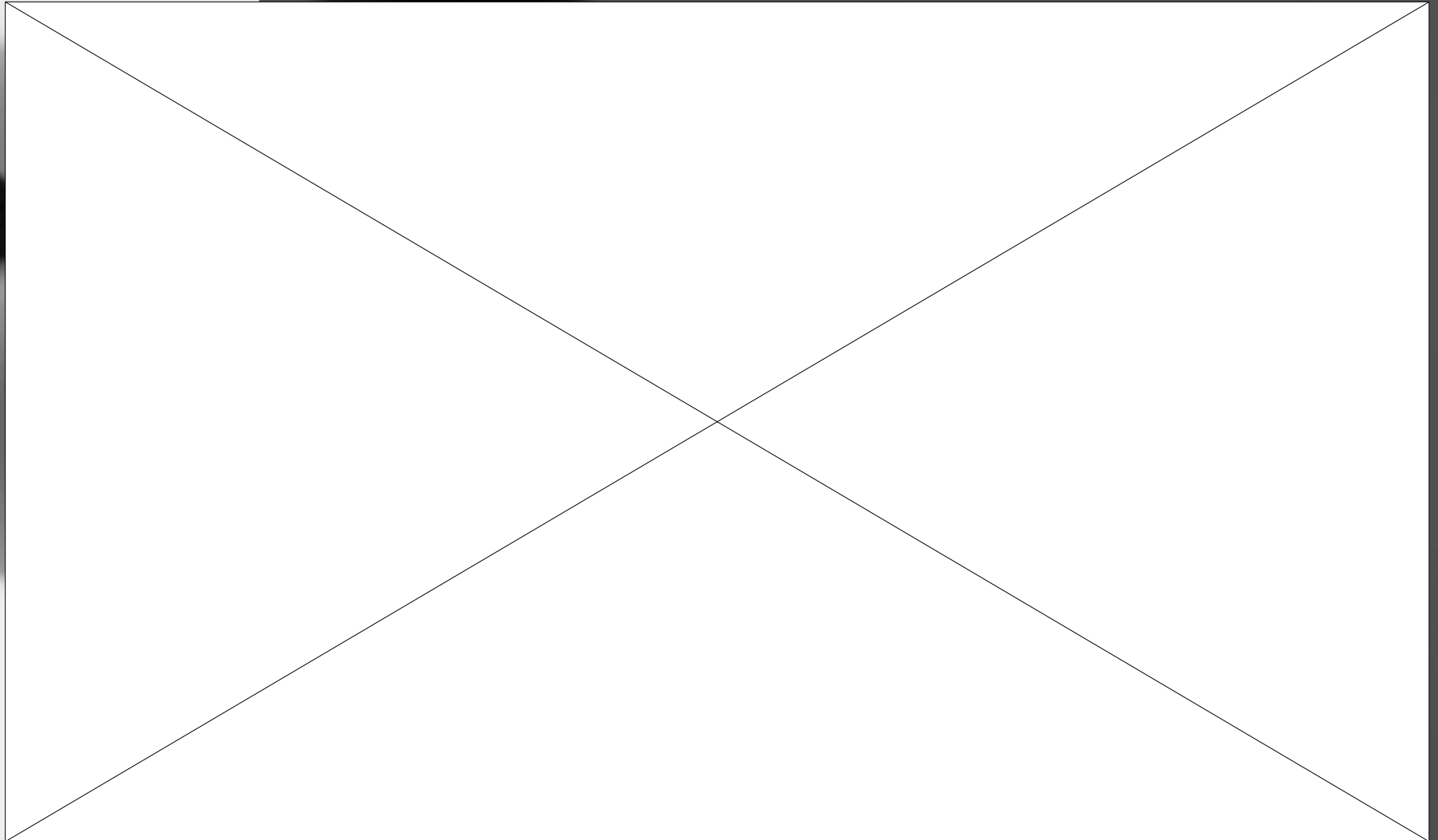
Feuille de style XSL

III.2. Examens complémentaires.  
Il est proposé de vérifier la stérilité des urines par bandelette urinaire. En cas de signe évocateur ou d'antécédent d'infection urinaire, il est recommandé de pratiquer un ECBU (accord professionnel). (1).  
Le dosage de la créatininémie n'est pas proposé à titre systématique. Il n'est recommandé que chez les patients présentant des facteurs de risque d'insuffisance rénale, celle-ci n'étant affirmée que sur le calcul de la clearance de la créatinine (accord professionnel).  
La débitmétrie urinaire n'est pas proposée en première intention dans le bilan initial d'une HBP symptomatique. C'est un examen optionnel pratiqué en milieu spécialisé (accord professionnel).  
L'échographie de l'arbre urinaire par voie abdominale n'est pas proposée à titre systématique dans le bilan initial de l'HBP symptomatique (accord professionnel). Cet examen peut être utile pour le diagnostic de vessie de lutte, de calcul vésical ou de dilatation du haut appareil. Il a été démontré que la mesure du résidu postmictionnel et du volume prostatique par échographie sus-pubienne n'était pas fiable.  
Le bilan urodynamique n'est pas recommandé systématiquement dans le bilan initial de l'HBP symptomatique. Cet examen invasif peut être utile en cas de comorbidité, notamment neurologique et pour préciser les indications thérapeutiques en milieu spécialisé (accord professionnel).  
Une échographie prostatique par voie transrectale n'est pas recommandée lors du bilan initial de l'HBP symptomatique. Cet examen n'a aucune place dans le diagnostic, le bilan ni la surveillance d'une HBP

Document GEM

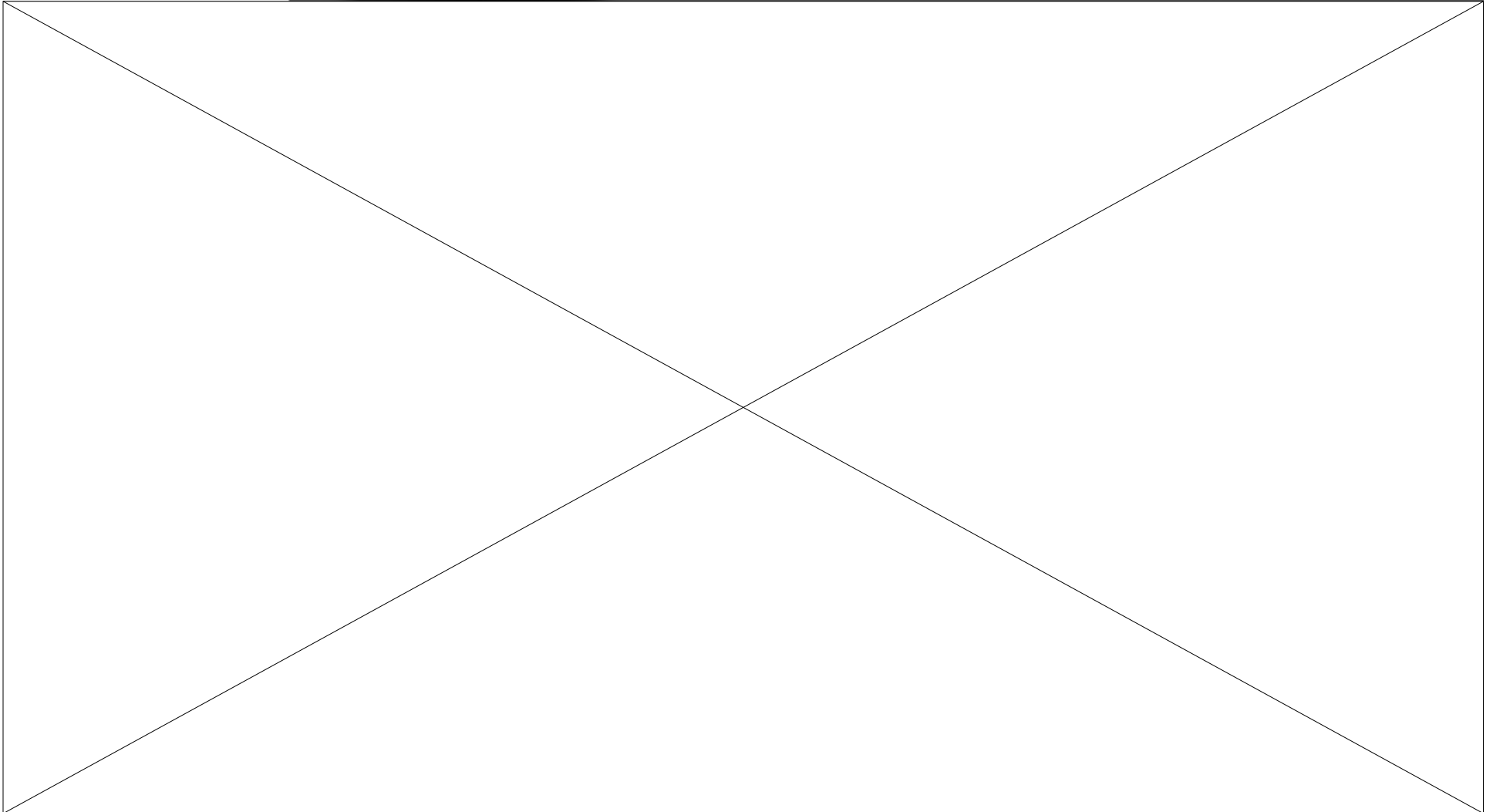
```
<Decision.variable> En cas de signe évocateur ou d'antécédent d'infection urinaire </Decision.variable> <OpReco> il est recommandé de pratiquer </OpReco> <Action> un ECBU (accord professionnel) </Action>
```

# Démonstration de G-DEE : Analyse d'une phrase





# Démonstration de G-DEE : Analyse d'un Guide de Bonnes Pratiques Complet





## Partie III

### Evaluation de G-DEE

## Évaluation Préliminaire - Performance brute de G-DEE

- Vérifier le balisage généré par G-DEE sur un échantillon de GBP par rapport à un balisage manuel des opérateurs déontiques
- Test sur un ensemble de 5 GBP (83 997 mots / 1 003 phrases / 311 opérateurs déontiques)
- Aucun de ces 5 textes n'a été utilisé pour définir notre grammaire d'opérateurs déontiques
- 97% des documents ont été correctement balisés sur ce jeu de test et 3% d'erreurs identifiées proviennent de phénomènes syntaxiques spécifiques (limite de la couverture syntaxique)

## Évaluation de G-DEE par des experts

- GBP complets à évaluer
  - « Prise en charge initiale des patients adultes atteints d'accident vasculaire cérébral. Aspects médicaux. Septembre 2002. »
  - « Prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle. Actualisation 2005 »
- Vérification du balisage des recommandations des GBP par 4 experts

## Critères d'Évaluation de G-DEE (1/2)

- **Vrai positif (VP)** : phrase correctement balisée et correspondant à une recommandation

En cas de **signe évocateur ou d'antécédent d'infection urinaire**, **il est recommandé de pratiquer** un ECBU (accord professionnel) [\(1\)](#).

- **Vrai négatif (VN)** : phrase n'étant pas une recommandation et non balisée

L'HTA systolique isolée est plus fréquente chez le sujet âgé [\(95\)](#).

## Critères d'Évaluation de G-DEE (2/2)

- **Faux positif (FP)** : phrase balisée et qui n'est pas une recommandation

L'échelle du NIH **est** l'échelle de référence en cas de fibrinolyse.

- **Faux négatif (FN)** : phrase correspondant à une recommandation étant incorrectement balisée ou n'étant pas balisée

Dans le cas d'une HTA essentielle (hormis en cas de diabète ou d'atteinte rénale associée) il est recommandé de faire baisser les chiffres tensionnels en dessous de 140 mm Hg pour la PAS et 90 mm Hg pour la PAD (79).

## Résultats pour le GBP de l'AVC

	Expert 1	Expert 2	Expert 3
Sensibilité	0,99 (IC 95% : 0,96 - 1)	0,93 (IC 95% : 0,88 - 0,98)	0,81 (IC 95% : 0,74 - 0,88)
Spécificité	0,89 (IC 95% : 0,83 - 0,94)	0,93 (IC 95% : 0,89 - 0,98)	0,82 (IC 95% : 0,76 - 0,89)
Précision	0,92	0,96	0,92
Bruit	0,11	0,07	0,18
F-mesure	0,95	0,94	0,86

- La proportion de phrases correctement balisées par G-DEE parmi les recommandations identifiées comme telles par les experts [81% - 99%]
- La proportion de phrases non balisées par G-DEE parmi les phrases non identifiées comme recommandations par les experts [82% - 93%]

## Résultats pour le GBP HTA

	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4
Sensibilité	0,91 (IC 95% : 0,86 - 0,95)	0,86 (IC 95% : 0,80 - 0,91)	0,83 (IC 95% : 0,77 - 0,89)	0,85 (IC 95% : 0,80 - 0,91)
Spécificité	0,84 (IC 95% : 0,78 - 0,90)	0,93 (IC 95% : 0,89 - 0,97)	0,96 (IC 95% : 0,93 - 0,99)	0,88 (IC 95% : 0,83 - 0,93)
Précision	0,88	0,95	0,98	0,92
Bruit	0,16	0,07	0,04	0,12
F-mesure	0,89	0,90	0,90	0,89



## Les FN / FP

- “En l’absence d’alimentation orale, un apport calorique adéquat sera fourni par voie entérale, à partir de la 48e heure (accord professionnel).”
  - *Considérée par 2 / 3 experts comme une recommandation*
  - Justification :
    - reformuler la phrase « il faut fournir... »
    - notion grammaticale (“c’est un futur impératif”)
- “Il n’existe pas d’étude permettant de définir un seuil tensionnel précis en dessous duquel un traitement antihypertenseur devrait être arrêté.”
  - *Considérée par 2 / 4 experts comme une recommandation*
  - Justification :
    - “Ce n’est pas une recommandation. C’est une affirmation.”
    - “C’est la justification de la recommandation qui précède. C’est plus un argumentaire.”

## Résultats de l'évaluation

- Distinction de différentes notions
  - Recommandation
  - Information / Constat
  - Argumentation négative
- Limitation de l'analyseur de G-DEE (couverture syntaxique)
  - GBP AVC : 1 / 11 recommandation concernée reconnues comme problématiques (FP et FN)
  - GBP HTA : 3 / 31 recommandations concernées reconnues comme problématiques (FP et FN)



## Partie IV

# Perspectives & Conclusion

## Apports du travail de thèse

- Extension de l'approche documentaire (validée par le développement de G-DEE) basée sur
  - l'analyse intelligente des marqueurs de structuration des recommandations
  - l'utilisation d'un analyseur à états finis
- Performances techniques de G-DEE sont satisfaisantes compte tenu de la possibilité d'améliorer encore la couverture syntaxique
- Pourcentage de phrases correctement balisées par G-DEE et validées par les experts varie entre 81% et 99% pour le GBP de l'AVC et entre 83% et 91% pour celui de l'HTA
- Les résultats issus de l'évaluation préliminaire confirment la validité de l'approche

# Utilisation potentiel de G-DEE sous sa forme actuelle

## 1 Rédaction des GBP

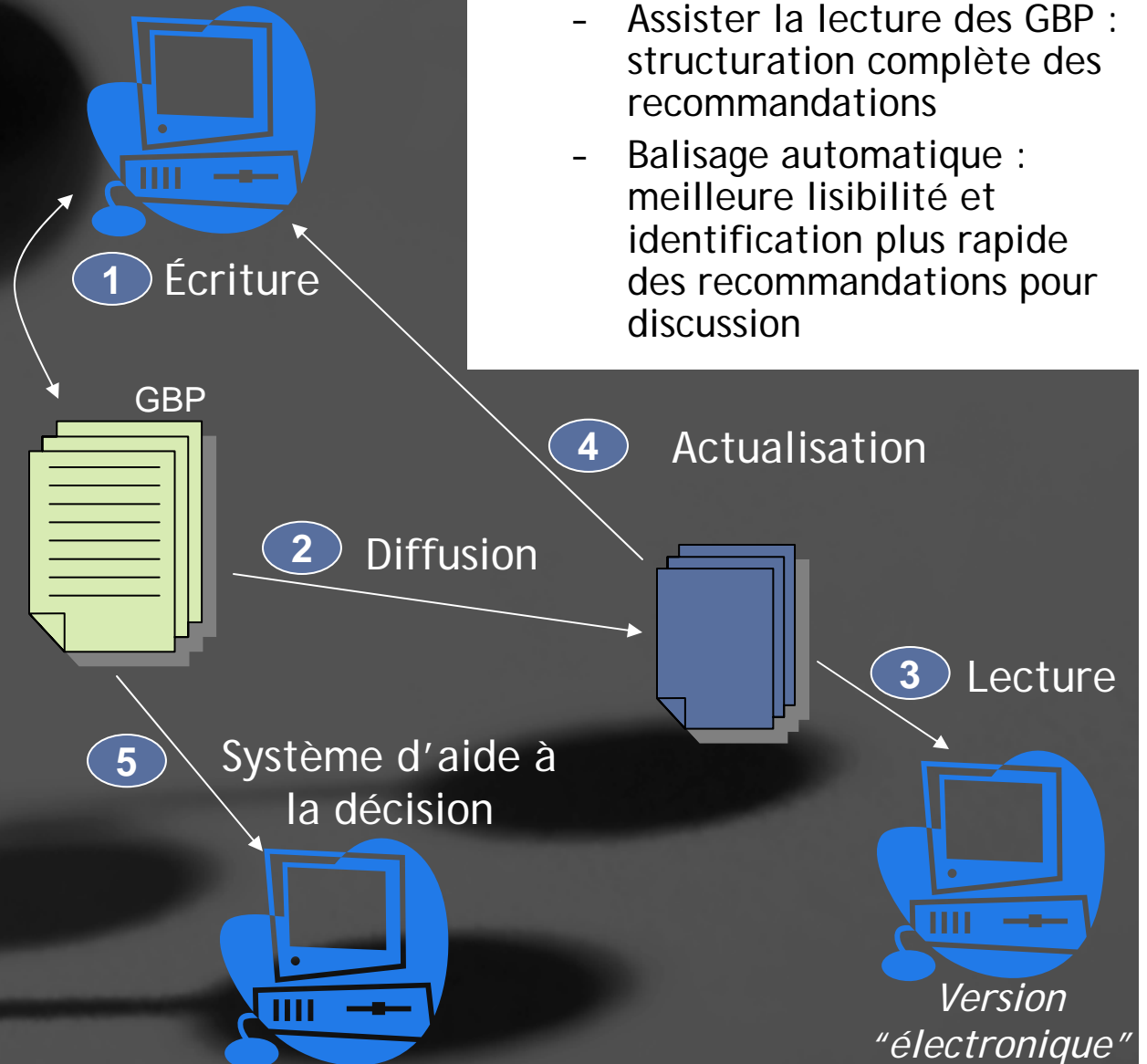
- Structuration complète : analyse du texte dans son ensemble
- Etude plus fine : parcours rapide des textes à la recherche des actions diagnostiques ou thérapeutiques

## 5 Acquisition des connaissances

- Encodage dans le formalisme GEM
- Représentation des recommandations sous forme de règles de décision

## 3 Consultation des GBP

- Assister la lecture des GBP : structuration complète des recommandations
- Balisage automatique : meilleure lisibilité et identification plus rapide des recommandations pour discussion



## Perspectives : G-DEE pour l'aide à la rédaction

- Mise en correspondance automatique de recommandations de plusieurs GBP "mono-pathologie"
- Interagir directement avec l'utilisateur de G-DEE pour lui signaler qu'une phrase pourrait être mal comprise du fait de sa tournure ou de sa complexité
- Spécifier des outils d'aide au consensus lors de l'écriture des GBP intégré a G-DEE
- Evaluation des recommandations élémentaires
  - Ratio des phrases balisées par G-DEE par rapport au texte entier où un faible pourcentage pourrait signifier qu'elles sont peu applicables en pratique, ou manquant cruellement de recommandations, ou pouvant être très peu spécifiques, ou ne contenant que très peu de conduites à tenir

## Perspectives : G-DEE pour l'aide à la maintenance et à l'actualisation

- GBP régulièrement actualisés pour refléter l'évolution des connaissances
- Proposer des méthodes semi-automatiques d'aide à l'actualisation des GBP
  - Techniques d'acquisition des connaissances à partir des textes pour comparer le contenu des GBP à un instant donné à celui d'autres bases de connaissances
  - Sélection automatique selon des critères définis des derniers essais cliniques pour pouvoir les comparer avec le contenu des GBP et observer si cette connaissance apporte ou non à de nouvelles conduites à tenir

# Perspectives pour l'informatisation des GBP

- Projet EsPeR "Estimation Personnalisée des Risques en santé" [Colombet et al, 2005]
  - Système d'aide à la décision spécifique à la prévention est accessible à travers un site Internet destiné aux médecins libéraux
- Arbres de décision d'EsPeR basés sur le modèle GLIF
- Apports du balisage de G-DEE
  - Identification plus rapide des recommandations
  - Construction de l'arbre de décision de manière reproductible pour l'ensemble des GBP
- Travaux en cours
  - Générer automatiquement des arbres de décision en fonction des règles de décision de G-DEE



## Conclusion

- La standardisation et la structuration des GBP sont des étapes nécessaires pour faciliter leur informatisation mais aussi leur utilisation en pratique
- Il existe de nombreux défis en ce qui concerne les outils d'aide à la rédaction, de consensus, de consultation des GBP
- Nous avons posé les bases d'une approche expérimentale de traitements documentaires qui se veut extensible et ouverte sur l'intégration d'autres outils (représentation et acquisition de connaissances, terminologie, ontologies ...)