

ASTI, un système d'aide à la prescription médicamenteuse basé sur les guides de bonnes pratiques

Jacques Bouaud^a, Brigitte Séroussi^a, Hervé Dréau^b, Hector Falcoff^c,
Christine Riou^d, Michel Joubert^e, Christian Simon^f, Gerard Simon^g,
Alain Venot^b

^a Service d'Informatique Médicale, DSI/AP-HP &

Département de Biomathématiques, Université Paris 6, Paris, France

^b EA 2494, Faculté de Médecine Cochin Port-Royal, Université Paris 5, France

^c SFTG, Paris, France

^d LIM, Université de Rennes 1, France

^e LERTIM, Université de la Méditerranée, Marseille, France

^f Silk-Informatique, Angers, France

^g RESIP, Boulogne sur Mer, France

Abstract

Drug prescription is often inadequate either in hospitals or in ambulatory settings. Although existing computer-based physician ordering systems provide effective drug-centered checks, they offer poor assistance to optimize the overall patient-centered therapeutic strategy. Despite the development of evidence-based clinical practice guidelines to disseminate state-of-the-art therapeutical strategic knowledge, guidelines are weakly used in routine practice. The ASTI project aims at designing a guideline-based decision support system to assist general practitioners to avoid prescription errors and improve compliance to therapeutic best practices. The *critic mode* operates as a background process, without modifying physician entry habits, and corrects the physician's prescription on the basis of automatically triggered elementary rules that account for isolated guideline recommendations. The *guided mode* is chosen by the physician to get driven to the best treatment through the browsing of the comprehensive guideline knowledge represented as a decision tree. A first prototype, applied to the management of hypertension, is currently under development.

1 Introduction

De nombreuses études [1, 2] ont déjà montré que l'usage des médicaments par les médecins prescripteurs au niveau des consultations de ville ainsi que dans les environnements

hospitaliers pouvait souvent être inadapté. Les erreurs de prescription sont fréquentes, dont certaines peuvent avoir des conséquences graves. On peut classer ces erreurs de prescriptions en deux catégories. La première catégorie, ou erreurs de type I, concerne les erreurs de posologie d'une substance par ailleurs indiquée, les interactions médicamenteuses, ou les contre-indications, et correspond en fait à une mauvaise prescription d'un médicament, ou d'une association de médicaments, pourtant appropriés. La seconde catégorie d'erreurs de prescription, ou erreurs de type II, concerne le choix d'une stratégie thérapeutique erronée conduisant par exemple à la prescription d'une substance inadaptée ou à la non prescription de substances recommandées.

Les systèmes d'aide à la thérapeutique ont prouvé leur efficacité pour améliorer la qualité des prescriptions médicamenteuses et l'élimination des erreurs de type I [1, 2, 3, 4]. De nombreux contrôles peuvent être en effet implémentés grâce à des bases de données médicamenteuses afin de fournir au médecin une aide à la sélection de la « bonne » posologie et à la détection automatique d'interactions médicamenteuses, d'allergies et, de façon plus générale, de toute contre-indication en rapport avec l'état particulier d'un patient donné. Ces fonctionnalités sont à présent disponibles dans les systèmes d'information hospitaliers et dans les logiciels utilisés dans les cabinets de ville des médecins généralistes. Pourtant, l'adaptation de prescriptions dont les niveaux de contrôle ne concernent que les modalités d'administration, c'est-à-dire une recommandation *centrée-médicament*, ne peut en aucun cas être appropriée à la promotion des meilleures stratégies thérapeutiques *centrées-patient*, et ne permet donc pas d'éviter les erreurs de prescription de type II.

La médecine factuelle ou « evidence-based medicine » ainsi que le développement des guides de bonnes pratiques (GBP) permettant la diffusion des meilleurs standards thérapeutiques auprès des médecins sont des réponses au problème de la qualité des choix stratégiques adoptés pour tout patient donné et constituent ainsi des solutions pour éviter les erreurs de type II. L'avènement des nouvelles technologies de l'information et de la communication a permis la large diffusion, en l'occurrence sur l'internet, des GBP sous format textuel. Pourtant l'impact d'une simple mise en ligne des GBP sur les changements d'attitude thérapeutique des médecins est faible avec des niveaux d'observance des recommandations souvent inférieurs à 50 %. Plus récemment, les systèmes à base de GBP ont été implémentés sous la forme de systèmes d'aide à la décision intégrés dans le circuit des soins du patient afin d'être effectivement utilisés en pratique.

ASTI¹, Aide à la Stratégie Thérapeutique Informatisée, a pour objectif de développer un système d'aide à la décision thérapeutique à destination des médecins généralistes. L'objectif est de fournir des recommandations thérapeutiques issues des GBP qui corrigent les deux types d'erreurs de prescription afin d'améliorer les systèmes existants. ASTI s'interface avec un dossier patient électronique et utilise une base de données médicamenteuses qui gère les contrôles évitant les erreurs de type I. Les connaissances des GBP sont représentées et exploitées pour fournir des recommandations thérapeutiques au niveau des choix stratégiques et éviter ainsi les erreurs de type II. Le système peut être utilisé selon deux modes : le mode critique, utilisé par défaut, vérifie les prescriptions du médecin et propose des prescriptions alternatives s'il existe de meilleurs choix thérapeutiques; le mode guidé utilisé par le médecin de façon volontaire afin d'accéder aux bases de connaissances du système pour déterminer, pour un patient donné, la meilleure recommandation thérapeutique. Dans les deux modes, le médecin garde le contrôle de la décision thérapeutique en adoptant

1. ASTI est un projet de 2,5 ans, partiellement subventionné par le MENRT, qui a débuté en janvier 2000.

ou non les suggestions du système.

La première partie de cet article présente les principales approches développées dans les systèmes d'aide à la prescription afin d'améliorer les stratégies thérapeutiques des médecins. Puis, les deux modes d'utilisation d'ASTI sont explicités, les principes d'implémentation sont présentés et l'architecture générale du système est décrite. Un exemple d'utilisation est ensuite simulé de façon à illustrer les étapes successives de la séquence de traitement des informations. Les avantages et inconvénients de l'approche proposée dans ASTI sont finalement discutés dans la dernière partie du document.

2 Les systèmes d'aide à la prescription médicamenteuse permettant l'amélioration de la stratégie thérapeutique

Dès le début des années 70, de nombreux travaux ont été conduits par les communautés d'Intelligence Artificielle et d'Informatique Médicale afin de développer des systèmes experts capables d'améliorer la stratégie thérapeutique des médecins dans différentes spécialités médicales. Plus récemment, les GBP ont été largement développés et diffusés afin d'améliorer l'observance des médecins prescripteurs aux meilleurs standards thérapeutiques. Intégrés dans des systèmes d'aide à la décision médicale, les GBP devaient pouvoir fournir, en situation clinique, et pour un patient donné, des recommandations thérapeutiques à la pointe de l'état de l'art, étayées lorsque cela est possible par les données actuelles de la science. En pratique, les systèmes d'aide à la prescription apparaissent comme des systèmes de dossiers patients électroniques *étendus*. Quand le médecin saisit une nouvelle prescription après avoir renseigné certains items du dossier patient, des messages d'alerte ou rappels («reminders») peuvent être activés et affichés à l'écran. Ces messages peuvent être générés par des procédures réflexes opérant sur la base de données médicamenteuses afin de vérifier la cohérence générale de l'ordonnance du médecin dans une approche centrée-médicaments. Ces alertes peuvent également être déclenchées par des règles de connaissance simples qui représentent des GBP élémentaires et prennent en compte les données du patient.

Cependant, pour optimiser la stratégie globale de la prise en charge thérapeutique d'un patient donné, il est nécessaire de prendre en compte le tableau complet de ses pathologies et ainsi de considérer des GBP complexes qui nécessitent une interprétation experte de données patient que les approches à base de règles ne permettent généralement pas. Ces limites ont ainsi favorisé le développement de formalismes de représentation des connaissances combinant les paradigmes à base de règles et ceux orientés par la tâche pour rendre compte des processus cliniques. Depuis l'Arden Syntax, jusqu'à EON [5], GLIF [6], Asbru [7] et PROforma [8], de nombreux formats de représentation des GBP ont été proposés.

Le projet PRODIGY est comparable au projet ASTI, à la fois sur le principe (l'élaboration d'un système d'aide à la prescription), et sur les utilisateurs cibles (les médecins généralistes). Ce projet est actuellement en cours de développement au Royaume Uni, et s'appuie sur des dossiers patients électroniques commercialisés. Dans ses phases I et II [9], le système fonctionnait sur la base du déclenchement automatique de recommandations thérapeutiques appropriées à partir de l'entrée de codes «Read» décrivant la pathologie d'un patient donné. Une première évaluation du système par les médecins généralistes ayant établi que l'approche implémentée était inadaptée pour les maladies chroniques, le développement de scénarios patient [10] contrôlant la décision médicale a été ajouté dans la phase III. Les phases I et II sont analogues au mode critique d'ASTI, alors que la phase III implémente

un modèle des GBP avec des modes d'interaction qui sont proches du mode guidé d'ASTI.

3 Le système ASTI

L'objectif du système ASTI est d'améliorer les systèmes d'aide à la prescription existants en intégrant les données du patient issues du dossier médical électronique, les données médicamenteuses issues d'une base de données médicamenteuses et les GBP représentés dans des bases de connaissances, afin de fournir au médecin prescripteur un outil qui lui permette d'éviter les erreurs de prescription de types I et II, et d'accéder, au moment de la décision thérapeutique, aux meilleures pratiques thérapeutiques centrées-patient.

3.1 Modes d'interaction utilisateurs

Les stratégies thérapeutiques sont proposées au médecin prescripteur selon deux modes d'interaction qui correspondent à deux types de besoin en termes d'aide à la prescription.

Dans le mode critique, ASTI fonctionne en aval de la phase de la prescription du médecin qui organise la saisie des éléments de l'ordonnance indépendamment du système, avec l'enregistrement de chaque médicament en rapport avec le symptôme ou la maladie à traiter codés en CIM10. Puis, sur la base de l'ensemble de la prescription, le système interprète la stratégie thérapeutique du médecin et, lorsque c'est nécessaire, déclenche des alertes, émet des critiques ou propose des recommandations alternatives. L'objectif de ce mode d'utilisation, par la critique éventuelle de la prescription du médecin, est d'éviter les erreurs de prescription et de corriger les prescriptions sous-optimales.

Dans le mode guidé, ASTI fonctionne en amont de la phase de prescription. Cette approche a déjà été utilisée avec succès dans le système OncoDoc [11] pour la prise en charge thérapeutique des cancers du sein. Le médecin prescripteur établit la nature de la pathologie à traiter, puis il est *guidé* à travers la base de connaissances représentant les GBP, afin d'obtenir les meilleures recommandations thérapeutiques adaptées aux caractéristiques spécifiques du patient. Ces recommandations sont ensuite utilisées comme des modèles de prescription pour le système d'aide à la thérapeutique.

3.2 Principes d'implémentation

3.2.1 Le modèle patient

Le rôle du modèle patient dans ASTI est de fournir une représentation des caractéristiques du patient aux différents modules de traitement, à un niveau d'abstraction de représentation des connaissances qui soit compatible avec celui des GBP. Cette représentation est construite à partir des données patient enregistrées dans le dossier électronique, qui peuvent être des données brutes quantitatives (p. ex. $Cl_{creat} = 60ml/mn$) ou qualitatives (Code-CIM10 = I10 pour l'hypertension artérielle), ou des données dérivées (fonction-renale = bonne) inférées à partir de l'activation de règles d'interprétation codées (SI $Cl_{creat} > 50ml/mn$ ALORS fonction-renale = bonne). La représentation résultante comporte ainsi des données démographiques, des résultats d'exams de laboratoire, des maladies et des symptômes, etc., mais également l'historique des traitements déjà reçus, indexés par la justification de leur prescription.

Le modèle patient est représenté en utilisant un formalisme, qui à l'instar des graphes conceptuels [12], permet la généralisation par subsomption. Par ailleurs, la réutilisation de classifications hiérarchiques existantes sera privilégiée dans les choix de représentation des concepts d'ASTI : la CIM10 pour la codification des maladies, l'ATC pour la classification des médicaments constituent les éléments essentiels de l'ontologie du domaine. Mais ces classifications devront être étendues pour intégrer les notions sur lesquelles les GBP sont fondées et qui n'ont pas de contre partie dans les thesauri existants. Par ailleurs, alors que le raisonnement ontologique est intégré dans le formalisme de représentation des connaissances, des règles d'interprétation encodées sous la forme de règles SI-ALORS, seront implémentées pour la dérivation de représentations abstraites à partir de données patient.

3.2.2 Le mode critique

Le mode critique vise à critiquer, lorsque c'est justifié, les prescriptions du médecin afin d'éviter les erreurs stratégiques ou les choix thérapeutiques sous-optimaux, sur la base d'une situation clinique caractérisée par le modèle dérivé des éléments du dossier, de l'état d'un patient et de l'histoire de sa maladie.

La première étape est une étape d'abstraction de la prescription du médecin, et correspond à la généralisation de la stratégie thérapeutique choisie à un niveau qui soit cohérent avec celui des recommandations des GBP. La seconde étape consiste à identifier les règles de représentation des GBP qui s'appliquent à la situation clinique courante. Il s'agit alors de recommandations stratégiques dotées de niveaux de preuve, qui peuvent être soit positives, p. ex. *adopter tel traitement en second niveau d'intention thérapeutique*, soit négatives, p. ex. *ne pas prescrire d'antibiotiques, contre-indiqués dans cette pathologie*. La dernière étape de traitement compare la stratégie généralisée de l'utilisateur aux recommandations qui ont été sélectionnées par le système. Si les deux stratégies sont compatibles, aucune alerte n'est générée. Si la stratégie de l'utilisateur s'apparie avec une recommandation négative, ou si elle ne s'apparie avec aucune recommandation positive, un message s'affiche et propose la meilleure recommandation détectée par le système.

Les bases de connaissances utilisées par le mode critique sont la classification ATC pour la généralisation de la prescription du médecin jusqu'au niveau d'abstraction des GBP, et des règles de représentation des connaissances élémentaires des GBP sous la forme de règles SI-ALORS. D'une manière générale, la partie conditionnelle des règles contient le motif de prescription, p. ex. hypertension artérielle, niveau d'intention thérapeutique, et caractérisation de l'état du patient (critères d'inclusion et d'exclusion). La partie action contient la recommandation thérapeutique exprimée en termes de classes ATC avec niveaux de preuve et liens vers la documentation justifiant l'information proposée.

3.2.3 Le mode guidé

L'objectif du mode guidé est de fournir au médecin utilisateur la meilleure solution centrée-patient à un problème thérapeutique donné. Le mode guidé utilise une modélisation exhaustive du domaine thérapeutique couvert sous la forme d'un arbre de décision. L'expansion de cet arbre de décision représente l'inventaire nosologique complet de l'ensemble des situations cliniques théoriques auxquelles sont attachées les recommandations thérapeutiques appropriées. Au cours d'une session d'utilisation, le médecin parcourt l'arbre de décision au cours d'une navigation hypertextuelle dont il contrôle les étapes, c'est-à-dire, l'instanciation dynamique des paramètres de décision.

L'utilisation de cette base de connaissances peut être non automatique. Dans ce cas, l'utilisateur détermine de façon interactive le profil clinique théorique qui correspond le mieux à son patient en fonction de sa perception de la réalité de son état. L'utilisation peut également être semi-automatique avec l'instanciation automatique, à partir des données du dossier, de certains paramètres de décision et la validation par l'utilisateur de ces valeurs proposées par défaut au cours de la navigation hypertextuelle. Néanmoins, les paramètres *subjectifs* ou contextuels, prêtant à interprétation, p. ex. *fonction-cardiaque = bonne ou mauvaise*, seront nécessairement déterminés en ligne par le médecin.

Au niveau des feuilles de l'arbre de décision, l'utilisateur obtient une liste de recommandations appropriées parmi lesquelles il peut choisir sa stratégie thérapeutique.

3.3 Architecture du système ASTI

ASTI doit être considéré comme une sur-couche d'un système classique d'aide à la prescription médicamenteuse qu'il améliore par la prise en compte des GBP pour l'optimisation de la stratégie thérapeutique. Il est également connecté à un dossier patient électronique dont il hérite des données patient. ASTI utilisera le dossier patient électronique éO développé par SILK et utilisé par la SFTG (Société de Formation Thérapeutique du Généraliste), tous deux partenaires du projet. éO est un dossier patient orienté problèmes qui permet l'enregistrement de codes CIM10, mais également la prise en compte d'informations en texte libre ou codées selon tout thésaurus développé par l'utilisateur.

Dans ASTI, la banque Claude Bernard est associée à éO. Les contrôles implémentés au niveau de la base de données médicamenteuses permettent déjà d'éviter les erreurs de type I. Pour éviter les erreurs de type II, les GBP sont représentés par deux bases de connaissances, les règles SI-ALORS utilisées pour décrire les recommandations thérapeutiques élémentaires, et les arbres de décision qui représentent l'ensemble des stratégies thérapeutiques du domaine. La quatrième base de connaissances est constituée des règles de dérivation permettant la généralisation des données du patient et la ré-écriture de ces informations sous la forme d'un modèle formel de l'état du patient dont le niveau d'abstraction est compatible avec celui des GBP. La figure 1 présente l'architecture générale du système ASTI avec les principaux composants fonctionnels, les bases de connaissances et les flux d'information.

4 Une première application au traitement de l'HTA

Le traitement de l'HTA a été choisi comme première application du système ASTI car l'HTA représente l'une des maladies chroniques les plus fréquentes que les médecins généralistes ont à traiter dans la prévention du risque cardiovasculaire. Bien que des recommandations thérapeutiques issues des données actuelles de la science existent, elles sont assez peu suivies en pratique et l'HTA est souvent mal contrôlée au niveau de la population. Six GBP publiées sous la forme de documents textuels, en français ou en anglais, depuis 1997, ont été recensés, étudiés et comparés. A l'issue de cette étude, les recommandations canadiennes [13], éditées en 1999, sont apparues comme les plus complètes et ont ainsi été retenues pour être utilisées comme sources d'élaboration des bases de connaissances d'ASTI.

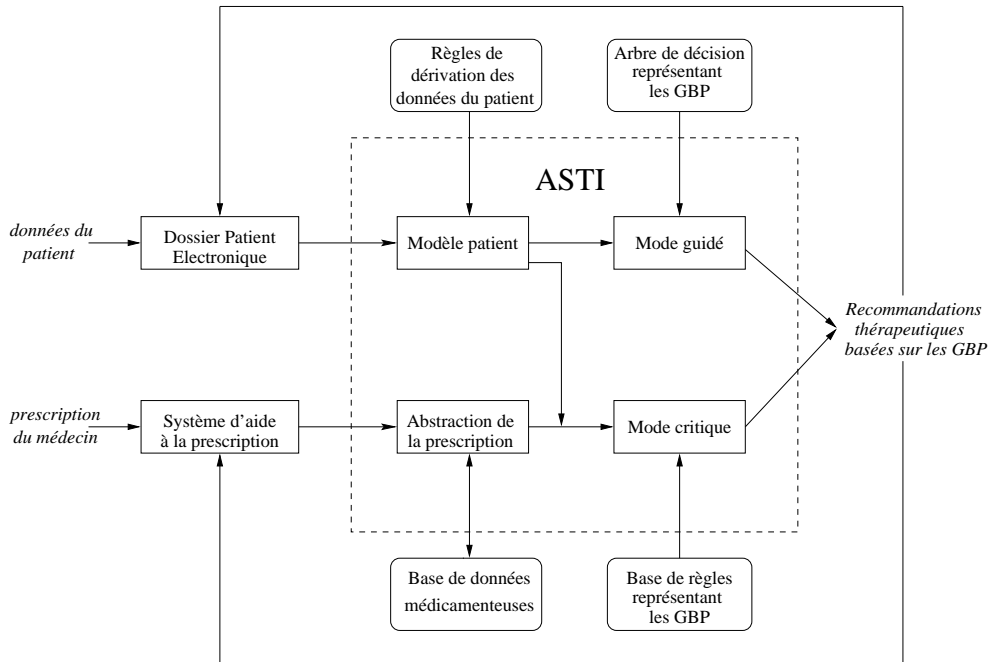


FIG. 1 – Principaux modules d'ASTI et leur interactions.

4.1 Un exemple simulé d'utilisation d'ASTI

Considérons le cas d'une patiente de 73 ans, diabétique, et traitée pour HTA depuis 7 ans. Après un mois d'un nouveau traitement à base de captopril et de nicardipine, en addition avec son insuline, elle présente des oedèmes des membres inférieurs apparus 3 semaines après sa première prise de nicardipine. Sa tension artérielle reste non contrôlée (175/75) ; sa fonction cardiaque est normale mais la patiente est bradycarde; sa fonction rénale est bonne avec une clairance à la créatinine estimée à 60ml/mn, sans microalbuminurie. Son médecin décide de modifier son traitement.

4.2 Systèmes traditionnels d'aide à la prescription

On suppose que le médecin enregistre la nouvelle prescription suivante :

HTA : Captopril, comprimés de 50 mg, 1 comprimé 2 fois par jour

HTA : Furosémide, comprimés de 40 mg, 1 comprimé par jour

Diabète : 2 injections d'insuline par jour (matin et soir)

Avec un système traditionnel d'aide à la prescription, 3 messages d'alerte centrés-médicaments seraient générés par la base de données médicamenteuses afin de prévenir le médecin sur l'effet hyperglycémiant de l'association captopril-insuline, sur l'effet hypoglycémiant de l'association furosémide-insuline, ainsi que sur la synergie antihypertensive de la combinaison captopril-furosémide.

4.3 Système ASTI

4.3.1 Étape préliminaire : abstraction des données du patient

I10 et E10 sont les codes CIM10 de l'HTA et du diabète; on utilise dans la suite IEC pour désigner inhibiteur de l'enzyme de conversion, IC pour inhibiteur calcique, DA pour

diurétique de l'anse et DT-FD pour diurétique thiazidique à faible dose. Le tableau 1 illustre le processus de dérivation des données du patient aboutissant à la construction du modèle patient (pour des raisons de simplicité, les codes ATC ne sont pas indiqués).

TAB. 1 – *Données patient brutes et dérivées.*

<i>Données Brutes</i>	<i>Données Dérivées</i>
âge = 73	âge >60
pathologies = (I10,E10)	
fonction-cardiaque = bonne	
CI = 60 ml/mn	fonction-renale = bonne
OMI = present	
dernier-tt = (I10: captopril,nicardipine), (E10: insuline)	dernier-tt = (I10: ACE, CCB), (E10: insuline)

4.3.2 Mode critique

Dans le mode critique, la prescription saisie par le médecin est analysée sur la base de l'état du patient construit par abstraction des données du dossier, et des connaissances des GBP.

- Première étape : abstraction de la prescription du médecin.
(*captopril, furosemide, insuline*) > (*IEC, DA, Insuline*)
- Seconde étape : recherche des recommandations thérapeutiques qui s'appliquent.
 - SI I10 et E10 et monothérapie ALORS IEC
 - SI I10 et E10 et bithérapie ALORS IEC et IC
 - SI I10 et E10 et bithérapie ALORS IEC et DT-FD
- Troisième étape : comparaison des différentes options thérapeutiques.

Étant donné que le dernier traitement du patient comporte déjà un IEC et un IC, on est en bithérapie et la meilleure solution est l'administration d'un IEC et d'un DT-FD. La comparaison de la prescription du médecin et des recommandations issues des GBP conduit le système à émettre une critique qui indique à l'utilisateur que «Pour les patients atteints de diabète et d'HTA, le traitement de choix est la combinaison d'un IEC et d'un DT-FD», ce qui peut conduire le médecin à modifier la classe du diurétique à prescrire.

4.3.3 Mode guidé

Supposons que le médecin ait des difficultés à établir sa prescription et qu'il décide d'utiliser le mode guidé d'ASTI pour obtenir les meilleures recommandations thérapeutiques pour son patient. La navigation est alors interactivement conduite par le médecin qui va instancier les critères de l'arbre de décision ou valider une instanciation par défaut, établie par l'import de données du dossier : *plus de 60 ans* (instanciation semi-automatique à partir de

l'âge), *diabétique* (instanciation semi-automatique à partir de l'histoire de la maladie), *déjà traité pour HTA* (instanciation semi-automatique à partir du dernier traitement administré). Puis, le médecin doit caractériser le niveau d'intention thérapeutique en indiquant que le patient est déjà traité par bithérapie. Le système lui propose alors de valider la prise en charge thérapeutique courante par IEC et IC (instanciation semi-automatique à partir de l'histoire de la maladie). À la question relative à la poursuite des IC, il répond que cette substance doit être arrêtée (du fait des oedèmes). Enfin, la *fonction-renale* est de façon semi-automatique considérée comme *bonne*, ce qui conduit le système à proposer l'association IEC et DT-FD.

5 Discussion

Les deux paradigmes de l'aide à la prescription basée sur les GBP proposés dans ASTI fournissent des approches complémentaires pour la diffusion des GBP en routine permettant l'amélioration des systèmes classiques d'aide à la prescription.

Fonctionnant sur un mode totalement automatique en toile de fond, le mode critique présente l'avantage de ne pas perturber la saisie habituelle des prescriptions par les médecins. Seules des alertes sont générées et affichées dans le cas où des erreurs de stratégie thérapeutique étaient détectées. De plus, la réactualisation des bases de connaissances représentées sous la forme de règles est facile du fait de la modularité de la représentation. En revanche, pour que les alertes soient générées, il faut que la règle à l'origine de l'alerte existe dans la base de connaissances et, lorsque cette règle existe, que tous les éléments d'information de la précondition soient correctement renseignés dans le dossier patient. Le problème est que, souvent, les GBP ne couvrent pas totalement le champ thérapeutique d'une pathologie donnée, et certaines situations cliniques peuvent ne pas être associées à des recommandations. Ces «trous de connaissance» sont habituellement transférés dans les bases de règles ce qui peut potentiellement provoquer la non détection d'erreurs de prescription. En outre, le dossier patient est rarement suffisamment complet ou précis, et, alors que la règle de connaissance existe, elle peut ne pas être déclenchée du fait de données manquantes. Finalement, l'activation automatique de GBP encodés, résultat d'un processus de formalisation par nature indépendant du contexte, peut conduire à la formulation de recommandations ou de critiques inappropriées. Ceci peut être un obstacle majeur à l'acceptation d'un système informatique par les médecins.

Le mode guidé, initialement proposé dans OncoDoc, constitue en quelque sorte une réponse aux inconvénients de l'aide à la prescription automatisée. La construction rigoureuse et systématique de l'arbre de décision ne supporte en effet aucun trou de connaissance, toutes les situations cliniques répertoriées devant être associées à des recommandations thérapeutiques qui si elles ne sont pas «evidence-based» proviennent des conférences de consensus ou de l'avis des experts. De cette manière, le médecin, à partir de tout problème thérapeutique posé par le contexte particulier d'un patient donné, aboutira toujours à une solution. La navigation interactive à travers l'arbre de décision permet l'interprétation contextuelle de toute situation clinique et la structure de l'arbre de décision à branches exhaustives et exclusives garantit que la solution atteinte est la meilleure stratégie thérapeutique centrée-patient. Par définition, la décision est indépendante d'éléments d'information non codés dans le dossier patient, ou de données manquantes. Néanmoins, l'accès aux recommandations dans le mode guidé doit être un choix volontaire du médecin. De plus, comme les arbres de décision proposent une vue cohérente et globale de l'ensemble des stratégies thérapeutiques, les étapes de développement et de réactualisation de ces bases de connaissances sont par nature

complexes et coûteuses.

6 Conclusion

ASTI est un système d'aide à la thérapeutique qui intègre les GBP afin d'améliorer les systèmes d'aide à la prescription médicamenteuse existants. Après une phase préliminaire de spécifications, un premier prototype est en cours d'élaboration. Les GBP textuels sont en phase d'implémentation sous la forme de règles pour le mode critique et sous la forme d'un arbre de décision pour le mode guidé. Une évaluation en vraie grandeur sera réalisée par les médecins généralistes de la SFTG.

Références

- [1] Evans RS, Pestotnik SL, Classen DC, Clemmer TP, Weaver LK, Orme JF, Lloyd JF & Burke JP. A computer-assisted management program for antibiotics and other antiinfective agents. *N Engl J Med* 1998 ; 338 : 232–8.
- [2] Coste J & Venot A. An epidemiologic approach to drug prescribing quality assessment: a study in primary care practice in france. *Med Care* 1999 ; 37 : 1294–307.
- [3] Teich J, Merchia PR, Schmitz JL, Kuperman GJ, Spurr CD & Bates DW. Effects of computerized physician order entry on prescribing practices. *Arch Intern Med* 2000 ; 160 : 2741–7.
- [4] Bates DW, Leape LL, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Teich JM, Burdick E, Hickey M, Kleeffeld S, Shea B, Vliet MV & Seger DL. Effects of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. *Journal of the American Medical Association* 1998 ; 280 : 1311–6.
- [5] Musen MA, Tu SW, Das AK & Shahar Y. EON: a component-based approach to automation of protocol-directed therapy. *J Am Med Inform Assoc* 1996 ; 3(6) : 367–88.
- [6] Ohno-Machado L, Gennari JH, Murphy SH, Jain NL, Tu SW, Oliver DE, Pattison-Gordon E, Greenes RA, Shortliffe EH & Barnett GO. The Guideline Interchange Format: A model for representing guidelines. *J Am Med Inform Assoc* 1998 ; 5(4) : 357–72.
- [7] Shahar Y, Miksch S & Johnson P. The Asgaard project: a task-specific framework for the application and critiquing of time-oriented guidelines. *Artif Intell Med* 1998 ; 14(1,2) : 29–52.
- [8] Fox J, Johns N & Rahmzadeh A. Disseminating medical knowledge: the PROforma approach. *Artif Intell Med* 1998 ; 14(1,2) : 157–82.
- [9] Purves IN, Sugden B, Booth N & Sowerby M. The PRODIGY project - the iterative development of the release one model. *J Am Med Inform Assoc* 1999 ; 6(suppl) : 359–63.

- [10] Johnson PD, Tu S, Booth N, Sugden B & Purves IN. Using scenarios in chronic disease management guidelines for primary care. *J Am Med Inform Assoc* 2000 ; 7(suppl) : 389–93.
- [11] Séroussi B, Bouaud J & Antoine EC. OncoDoc, a successful experiment of computer-supported guideline development and implementation in the treatment of breast cancer. *Artif Intell Med* 2001. *À paraître*.
- [12] Sowa JF. *Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine*. Addison-Wesley, London, 1984.
- [13] Feldman RD & al. . 1999 canadian recommendations for the management of hypertension. *Can Med Assoc J* 1999 ; 161 : 1–25.