



ÉTUDE ASTI3

RAPPORT FINAL

Étude ASTI 3 – Rapport Final

SFTG – 233 Bis Rue de Tolbiac – 75013 PARIS – Tél : 01 45 81 09 63 – Fax : 01 45 81 09 81

Table des matières

1	Résumé du rapport.....	4
2	Introduction	9
2.1	Préliminaires.....	9
2.1.1	Les équipes impliquées.....	9
2.1.2	L'antériorité des projets ASTI 1 et 2.....	9
2.1.3	Objectifs d'ASTI 3	10
3	Description des différents modules.....	10
3.1	ASTI - Le mode critique.....	10
3.2	ASTI - Le mode guidé.....	11
3.2.1	Principes de fonctionnement du MG.....	11
3.2.2	Scénario d'utilisation du MG.....	12
3.3	ASTI - Tableaux de bord de suivi.....	15
3.3.1	Structure de base des TBS.....	16
3.3.2	Fonctionnalités des TBS.....	17
3.3.3	Architecture du module TBS	17
4	La généralisation d'ASTI à différents guides de bonnes pratiques.....	18
4.1	Les différentes RPC utilisées dans ASTI 3	18
4.2	La généralisation à différentes RPC pour le mode critique.....	19
4.2.1	Principes généraux.....	19
4.2.2	Format des bases de connaissances.....	19
4.2.3	Application aux trois RPC	20
4.2.4	Difficultés rencontrées.....	21
4.3	La généralisation à différentes RPC pour le mode guidé.....	22
4.3.1	Sevrage tabagique.....	22
4.3.2	Dyslipidémies.....	23
4.3.3	Fibrillation auriculaire.....	25
4.3.4	Conclusion	25
4.4	La généralisation à différentes RPC pour les TBS	26
4.4.1	Analyse des RPC.....	26
4.4.2	Élaboration d'un tableau comprenant tous les éléments de suivi du TBS.....	26
4.4.3	Création, dans le « Module Auteur » de éO, des éléments de suivis nécessaires à chaque nouveau TBS.....	26
4.4.4	Création, dans le « Module Auteur » de éO, du « Modèle de suivi » correspondant au TBS.....	26
4.4.5	Export du modèle de suivi.....	26
4.4.6	Import du modèle de suivi.....	27
5	L'intégration d'ASTI dans différents logiciels métiers.....	27
5.1	L'intégration primitive dans éO généraliste et les nouveaux industriels sollicité.....	27
5.2	L'intégration du mode critique.....	27
5.3	L'intégration du mode guidé.....	30
5.4	L'intégration des TBS	31
6	Évaluations d'ASTI 3.....	34
6.1	Évaluation du mode critique.....	34
6.1.1	Tests de validation et de bon fonctionnement.....	34
6.1.2	Tests sur des bases de cas solutionnés par des experts.....	34
6.1.3	Tests d'utilisabilité	36

6.2	Évaluation du mode guidé.....	38
6.2.1	Relecture des bases de connaissances par les experts du domaine.....	38
6.2.2	Tests par les experts sur une base de cas.....	38
6.2.3	Tests d'utilisabilité par des utilisateurs.....	39
6.2.4	Évaluation en ligne d'ASTI-MG par des médecins généralistes.....	41
6.3	Évaluation des TBS.....	47
6.3.1	Évaluation de l'acceptabilité des TBS.....	47
6.3.2	Evaluation de l'impact des TBS pour améliorer les pratiques.....	49
6.3.3	Les TBS permettent l'évaluation des pratiques professionnelles dans un groupe de médecins.....	50
6.3.4	Les TBS permettent à chaque médecin de suivre ses propres indicateurs.....	51
6.3.5	Les TBS permettent de documenter les soins.....	52
7	Quelques enseignements tirés du programme ASTI (incluant ASTI 2 et 3).....	53
7.1	Les problèmes liés aux guides de bonne pratique (GBP).....	53
7.2	Enseignements sur le mode critique.....	54
7.2.1	Les avantages du mode critique.....	54
7.2.2	Les inconvénients du mode critique.....	55
7.2.3	Points liés à l'intégration du mode critique.....	55
7.3	Enseignements sur le mode guidé (points de vue utilisateurs et développeurs).....	55
7.3.1	Incompatibilité des évaluations et d'un usage « à la demande ».....	55
7.3.2	Les avantages du MG.....	56
7.3.3	Les inconvénients du MG.....	56
7.3.4	Points liés à l'intégration du MG.....	57
7.4	Enseignements sur les tableaux de bord de suivi.....	57
7.4.1	Les obstacles « socio-techniques » et psychologiques.....	57
7.4.2	Une retombée de l'utilisation des TBS : le codage des données du dossier.....	58
7.4.3	Du TBS au système qualité pour le suivi des pathologies chroniques et de la prévention en médecine générale.....	58
7.5	Les réticences des médecins.....	59
7.6	Editeurs et utilisateurs.....	60
7.7	Problèmes posés par l'évaluation de ces systèmes.....	60
8	Conclusion.....	61
9	ANNEXES.....	63
9.1	Annexe 1 – Publications et communications pendant le projet ASTI 3.....	63
9.2	Annexe 2 – Le mode critique.....	65
9.3	Annexe 3 – Le mode guidé.....	88
9.4	Annexe 4 – Guide pour l'implémentation des TBS.....	116

1 Résumé du rapport

L'acronyme « ASTI » signifie Aide au Suivi et à la Thérapeutique Informatisée. Le projet ASTI vise à concevoir et évaluer un système informatisé à l'usage des médecins généralistes pour promouvoir la mise en œuvre des recommandations professionnelles ou de pratique clinique dans le suivi et la prise en charge thérapeutique des patients, tout particulièrement dans le cas des maladies chroniques.

Le projet ASTI a compris trois étapes :

- ASTI 1 (1999 - 2001), financé par le Ministère de la recherche ;
- ASTI 2 (2003 - 2008), financé par la CNAM- TS ;
- ASTI 3 (2004 - 2009), financé par la HAS (FOPIM).

Dans le cadre du projet ASTI, trois modules ont été développés : deux modules d'aide au choix de la stratégie thérapeutique, le « mode critique » (MC) et le « mode guidé » (MG), et un module d'aide au suivi, les « tableaux de bord de suivi » (TBS).

Objectifs.

Les objectifs d'ASTI 3 étaient de démontrer que les 3 modules d'ASTI (TBS, MC et MG) étaient :

- généralisables aux différentes recommandations sur le suivi et la thérapeutique de pathologies chroniques ;
- accessibles à d'autres logiciels que celui dans lequel ils avaient été implémentés initialement ;
- utilisables, acceptables et donnant satisfaction aux utilisateurs.

Description des modules

Le mode critique est un « garde-fou » qui alerte le médecin en cas d'erreur patente. Il s'inspire des systèmes d'alerte couramment utilisés pour les interactions médicamenteuses (*reminders...*). Il est déclenché de manière automatique lors de l'impression d'une nouvelle ordonnance, sans qu'une intervention du médecin ne soit nécessaire.

Le mode guidé est un système « d'aide à la réflexion pour décider ». Il s'utilise « à la demande », dans une démarche volontaire de recherche d'information qui prend la forme d'une navigation hypertextuelle contrôlée par l'utilisateur médecin. À chaque page visitée, le médecin répond à une question qui lui permet de caractériser son patient. À l'issue de la navigation, il a construit un profil patient pour lequel des prises en charge lui sont proposées.

Les tableaux de bord de suivi sont des visualisations synthétiques des données du dossier en fonction de *modèle de suivi*, c'est à dire de listes des procédures recommandées pour le suivi d'une pathologie chronique ou le suivi préventif d'une catégorie de patients. Une procédure est un élément structuré comprenant plusieurs dimensions, telles que le libellé, la fréquence de réalisation, la valeur, l'objectif à atteindre. Aux TBS sont associées des fonctionnalités utiles à la qualité du suivi telles que les rappels automatiques.

Extension d'ASTI à différents guides de bonne pratique.

Initialement (ASTI 1) les modules avaient été développés en utilisant les recommandations canadiennes sur l'hypertension artérielle (HTA). Dans ASTI 2 les modules se sont basés sur les recommandations françaises sur l'HTA et le diabète de type 2. Dans ASTI 3 il s'agissait d'étendre les modules à trois autres recommandations :

- prise en charge des patients dyslipidémiques (AFSSAPS 2005) ;

- stratégies médicamenteuses et non médicamenteuses de l'aide à l'arrêt du tabac (AFSSAPS 2003) ;
- guide médecin sur la fibrillation auriculaire (guide ALD n°5 de la HAS).

L'implémentation des trois guides a été possible. Globalement les modèles des bases de connaissance adoptés paraissent suffisamment génériques pour permettre une extension à d'autres pathologies chroniques. La plupart des difficultés rencontrées sont liées au contenu des guides (imprécisions, contradictions, explicitation insuffisante, absence d'actualisation, et non à des problèmes dans la conception des modules informatiques. Le mode critique rencontre des difficultés spécifiques liées au codage insuffisant des données médicales.

Intégration d'ASTI dans différents logiciels métier.

Trois guides d'intégration ont été élaborés, un pour chaque module.

Les TBS ont été intégrés par la société CEGEDIM dans trois de ses logiciels (Crossway, Eglantine et Medigest), et par l'association ALMA dans son logiciel Alma Pro. Cette intégration n'a pas posé de problème particulier.

Le mode critique a été intégré dans Alma Pro. Il a fallu clarifier certains concepts (par exemple préciser que le « traitement en cours » du mode critique correspond au « traitement de fond » d'Alma Pro) mais l'intégration n'a pas soulevé d'obstacle majeur.

Le mode guidé a également été intégré avec Alma Pro. Les développements permettant l'interopérabilité syntaxique (format d'échange XML) et sémantique (codages spécifiques des variables décisionnelles d'ASTI) étaient identiques pour le mode guidé et le mode critique. Là encore l'intégration n'a pas posé de problème majeur. Trois questions, qui avaient été identifiées aux phases précédentes du projet, ont été soulevées de nouveau lors de cette intégration :

- le choix du navigateur (nécessité d'utiliser une version précise de Firefox comme navigateur client du mode guidé), question qui pourrait être résolue par l'intégration dans le logiciel métier de moteurs d'affichage HTML ;
- l'accès aux bases de connaissance du mode guidé sur internet impose une connexion rapide, sûre et stable ; l'utilisation de ressources installées localement améliore nettement la fluidité du mode guidé, mais a l'inconvénient d'obliger à gérer les mises à jour, celles-ci pouvant être lourdes pour les grosses bases de connaissance du mode guidé
- les critères décisionnels des guides de bonne pratique sont exprimés à un certain niveau d'abstraction (par exemple : « insuffisant rénal chronique ») alors que le dossier contient la donnée brute (le débit de filtration glomérulaire) ; il est nécessaire d'intégrer le « module d'enrichissement de données » au logiciel métier, permettant d'inférer le critère décisionnel à partir de la donnée brute.

Evaluation d'ASTI 3

Mode critique

Dans une première étape, chaque base de connaissances a été relue par un expert du domaine pour vérifier la conformité aux recommandations.

Dans une deuxième étape, chacune des trois bases de connaissances a été testée par un expert, sur une série de cas cliniques. Pour chaque cas l'expert testait trois prescriptions : celle qu'il recommandait, une deuxième prescription alternative de la première, non critiquable, et une troisième prescription qu'il jugeait critiquable. Pour chaque prescription l'expert jugeait si le fonctionnement du mode critique était conforme aux recommandations. Les résultats ont été satisfaisants pour les bases de connaissances sur l'arrêt du tabac et sur la dyslipidémie, mais pas pour les celles fabriquées à partir du guide ALD sur la fibrillation auriculaire (prise en charge du trouble du rythme, prise en charge du risque thromboembolique). Des explications à ces résultats sont proposées, la principale étant liée au contenu du guide.

Dans une troisième étape, l'utilisabilité du mode critique a été évaluée ; 33 médecins volontaires utilisateurs de éO Médecin ont testé le module sur 5 cas cliniques portant sur les dyslipidémies, issus de cas réels. La spécificité des critiques et leur pertinence ont été jugées satisfaisantes. Les médecins ont globalement jugé l'utilisabilité du mode critique de manière positive, avec une réserve: le mode critique a été perçu comme pouvant perturber la relation avec le patient par 2/3 des médecins. Une explication avancée de ce résultat est que, pour que le mode critique fonctionne, il est nécessaire de commencer par renseigner une grille qui code les éléments décisionnels, ce qui alourdit la démarche.

Mode guidé

La première étape de validation a consisté pour les experts en une relecture des arbres de décision papier, suivie d'une navigation aléatoire au sein des hypertextes afin de vérifier si les propositions thérapeutiques étaient adaptées.

Dans une deuxième étape, chacune des trois bases de connaissances a été testée par un expert, sur une série de cas cliniques : cas « réels » extraits des pratiques, et d'autre part des cas « simulés » construits par combinaison aléatoire des critères répertoriés pour caractériser les profils patients dans chacune des trois pathologies. Les propositions du mode guidé ont été jugées pertinentes par les expert dans 77% des cas de dyslipidémie et dans 100% des cas de fibrillation auriculaire. Pour le sevrage tabagique, l'utilisation du mode guidé par l'expert n'a pas pu être analysée (erreur de procédure commise par l'investigateur qui encadrait l'expert lors de l'évaluation).

Comme pour le mode critique, l'utilisabilité du mode guidé a été évaluée par 33 médecins volontaires utilisateurs de éO Médecin, sur sur 5 cas cliniques portant sur les dyslipidémies, issus de cas réels. Le résultat principal est que, en cas de « bonne navigation », c'est à dire lorsque le médecin parcourt l'arbre de décision de manière conforme au profil du patient, 90% des propositions du mode guidé sont jugées appropriées ; ces propositions auraient été suivies dans 76 % des cas.

Enfin le mode guidé a été évalué en ligne, selon un protocole avant après. Dans la phase avant, les médecins devaient prescrire leur ordonnance après lecture du cas, sans utiliser le système ; dans la phase après, ils devaient prescrire après utilisation. Cent quarante trois médecins ont complété l'évaluation. L'utilisation d'ASTI mode guidé s'est accompagnée d'une augmentation significative du taux de conformité des décisions aux recommandations. Cette augmentation est d'autant plus importante que le système a été correctement utilisé : conformité moyenne des ordonnances aux recommandations avant : 27,2 % ; conformité moyenne après : 64,3 % ; conformité après en ne considérant que les « bonnes navigations » : 86,1 %. Le phénomène des « mauvaises navigations » est difficile à interpréter (problèmes techniques tels que des erreurs de report, conséquences inattendues de l'utilisation de nouvelles technologies ?).

Tableaux de bord de suivi

Les TBS ont été construits par un groupe de 6 médecins généralistes en s'appuyant sur l'analyse minutieuse des recommandations. Il n'y a pas eu de validation du contenu des TBS par des experts ; L'acceptabilité des TBS a été évaluée lors d'une session réunissant 22 médecins généralistes, utilisateurs des logiciels CEGEDIM. Chaque utilisateur disposait d'un ordinateur dans lequel il avait accès à son logiciel, où les TBS étaient intégrés. Les médecins ont mené des consultations avec des patients virtuels, selon deux scénarios au cours desquels ils devaient prendre des décisions concernant le suivi des patients. Ils bénéficiaient des rappels automatiques des tableaux de bord de suivi. A l'issue de l'évaluation les médecins ont noté de 1 à 10 leur intérêt pour l'utilisation des TBS dans différents objectifs : le suivi des pathologies chroniques (moyenne \pm IC 95% = 8,73 \pm 0,54), le suivi en prévention/dépistage (8,73 \pm 0,44) les consultations « outillées », par exemple pour sevrage tabagique (7,82 \pm 0,72), globalement pour l'amélioration de la qualité des pratiques (7,91 \pm 0,58), l'autoévaluation des pratiques professionnelles (8,10 \pm 0,75).

L'impact des TBS sur la qualité du suivi des patients a été étudié dans le cadre de l'étude ASTI 2, sous forme d'une étude d'intervention randomisée contrôlée, en grappes (randomisation des médecins), d'une durée de 16 mois. Ont été comparés *éO + TBS diabète de type 2 et HTA* versus *éO*. Cinquante médecins ont inclus 2715 patients. Les résultats ont été en faveur du groupe intervention pour 14 des 16 procédures analysées. La différence ajustée était statistiquement significative, chez les diabétiques, pour 6 procédures.

Par ailleurs, une action d'évaluation des pratiques professionnelles a été menée avec 30 utilisateurs de *éO Médecin*, en utilisant un TBS « dépistage de trois cancers (col, sein, colon) de l'adulte de 50 à 74 ans ». Malgré une durée d'étude limitée à 6 mois, une évaluation avant après a montré une amélioration de la proportion de patients à jour pour le cancer du colon, et une amélioration de la documentation des dépistages réalisés dans le dossier médical pour les trois cancers.

Quelques enseignements tirés du programme ASTI

Les guides de bonne pratique

L'élaboration de systèmes d'aide à la décision se heurte à plusieurs limites des guides : recommandations trop complexes, imprécisions (par exemple pour les délais entre deux réalisations d'une procédure de suivi), absence de recommandations pour les patients polyopathologiques, critères de décision flous ou non définis. Les recommandations doivent être mise à jour régulièrement et les modifications doivent être répercutées dans les bases de connaissance des systèmes informatiques. Enfin l'existence d'une controverse à propos d'une recommandation a des conséquences majeures sur l'adhésion des utilisateurs à l'ensemble du système.

Le mode critique

Le mode critique se heurte à l'insuffisance de codage des données médicales dans les dossiers, qui constitue un véritable « verrou » pour ce type de système d'aide à la décision. La deuxième difficulté rencontrée par mode critique est la reconstruire l'historique thérapeutique dans les pathologies chroniques. Pour faire des critiques pertinentes le mode critique a besoin de connaître pour chacun des médicaments utilisés antérieurement (qui peuvent être extrêmement nombreux) l'efficacité, la tolérance, le motif ayant conduit à modifier le traitement. Aujourd'hui ces informations figurent trop rarement dans les dossiers, et ne sont pas codées.

Le mode guidé

La navigation du MG joue le rôle de « check-list » en rappelant au médecin les questions à se poser avant d'établir la prise en charge. En plus d'être un système d'aide à la décision, le MG apparaît ainsi comme un système d'aide à la réflexion pour décider.

Comparativement au mode critique l'absence de codage n'est pas un obstacle majeur pour le mode guidé puisque le médecin apporte les informations au fur et à mesure qu'il navigue dans l'arbre de décision, pour élaborer le profil clinique d'abord, puis caractériser l'historique thérapeutique. Même si le médecin n'a pas nécessairement en tête toutes les données du dossier, surtout pour les cas complexes qui sont justement une cible privilégiée du mode guidé, il peut retourner au dossier pour chercher les informations.

Les tableaux de bord de suivi

Ce module a pu être étudié « in vivo » pendant plusieurs mois. L'expérience a montré d'abord qu'il y a des pré-requis en termes de compétence minimale en informatique des médecins et en termes de qualité de leur matériel informatique. Lors de l'installation et de l'apprentissage de l'utilisation du système, l'accompagnement des utilisateurs est un facteur déterminant de la poursuite ou de l'abandon.

Les médecins sont réticents à l'idée du codage en général (« coder pour coder »). Par contre ils acceptent volontiers de saisir des données structurées s'ils bénéficient en retour d'une présentation synthétique et ergonomique des données du dossier nécessaires au suivi du patient. Les TBS remplissent cette fonction. La constitution progressive d'un noyau dur de données cliniques et biologiques codées dans les dossiers a deux grands avantages :

- d'une part cela ouvre la possibilité de fonctionner à des systèmes d'aide à la décision tels que le mode critique ;
- d'autre part les médecins peuvent maîtriser la mesure d'indicateurs de qualité de leur pratique dans des démarches de développement professionnel continu, ou dans une approche de paiement à la performance.

Le programme ASTI 3 nous a permis de passer du TBS au concept plus générique de système qualité pour le suivi des patients en médecine générale. Les TBS ne sont qu'une interface, une des implémentations possibles du système. D'autres manières d'implémenter le système sont possibles, en fonction des outils et de l'environnement de chaque éditeur, et des attentes de ses clients. Dans tous les cas le système comprend 3 éléments : des fonctionnalités qualité (exemple : rappels automatiques), des modèles de suivi tirés des recommandations, un format de données permettant l'interopérabilité sémantique.

Les réticences des médecins vis à vis des systèmes informatiques d'aide à la décision

Elles concernent une minorité des médecins approchés pendant l'étude. Il y a des réticences par principe, au nom de « la singularité des patients » ou « la spécificité de la médecine générale », des réticences par suspicion, crainte que les préconisations du système soient biaisées par « des conflits d'intérêt d'experts », des réticences par simple méconnaissance du contenu des recommandations, des réticences par désaccord avec le contenu des recommandations, des réticences par crainte que le système perturbe le déroulement des consultations.

Editeurs et utilisateurs

Offre et demande sont indissociables. Quelles incitations pour que les éditeurs intègrent les systèmes d'aide à la décision et que les médecins soient demandeurs ? Peut-on imaginer un dispositif comme celui qui fonctionne en Belgique, avec des logiciels labellisés et une subvention aux médecins qui utilisent ces logiciels, avec laquelle ils paient leur licence ? Tous ceux qui ont intérêt à développer la qualité des pratiques, la HAS, les collèges disciplinaires et en premier lieu le Collège de la Médecine Générale, l'Assurance Maladie et les Mutuelles pourraient travailler ensemble sur ces questions.

2 Introduction

L'acronyme « ASTI » signifie Aide au Suivi et à la Thérapeutique Informatisée. Le projet ASTI vise à concevoir et évaluer un système informatisé à l'usage des médecins généralistes pour promouvoir la mise en œuvre des recommandations professionnelles ou de pratique clinique dans le suivi et la prise en charge thérapeutique des patients, tout particulièrement dans le cas des maladies chroniques.

Le projet ASTI a compris trois étapes :

- ASTI 1 s'est déroulé de 1999 à 2001, et était financé par le Ministère de la recherche ;
- ASTI 2 s'est déroulé de 2003 à 2008 et était financé par la CNAM- TS ;
- ASTI 3 s'est déroulé de 2004 à 2009 et était financé par la HAS.

2.1 Préliminaires

2.1.1 Les équipes impliquées

Depuis son origine, le projet est porté par un « noyau dur », associant deux équipes de recherche en informatique médicale, une société scientifique de médecine générale, une société éditrice d'un logiciel métier et une société éditrice d'une banque de médicaments (cf. Tableau 1).

Tableau 1. Partenaires et intervenants du projet ASTI 3

PARTENAIRES	INTERVENANTS
Laboratoire d'Informatique Médicale & BioInformatique (LIM&BIO), Faculté de Médecine Léonard de Vinci, Bobigny, Université Paris 13.	Pr Alain Venot, Dr Christine Riou, Dr Vahid Ebrahimi, M. Jean-Baptiste Lamy.
Mission Recherche en Sciences et Technologies de l'Information Médicale, DPA/DSI, Assistance Publique Hôpitaux de Paris.	Dr Brigitte Seroussi, M. Jacques Bouaud.
Société de Formation Thérapeutique du Généraliste (SFTG).	Pr Hector Falcoff, Dr Madeleine Favre.
Société Silk Informatique (Angers).	M. Christian Simon.
Société RESIP (Boulogne-sur-Mer)	M. Gérard Simon, M. Stéphane Dubois.

Le projet ASTI 3 a été coordonné par Hector Falcoff pour la SFTG.

2.1.2 L'antériorité des projets ASTI 1 et 2.

ASTI 1 a permis d'élaborer un prototype portant sur l'HTA, basé sur les recommandations canadiennes de 1998. Il comprenait les deux modes thérapeutiques, le « mode critique » (MC) et le « mode guidé » (MG). ASTI 1 a donné lieu à une évaluation « in vitro » par des médecins généralistes. Les conclusions de cette première étape ont été que :

- les deux modes thérapeutiques étaient complémentaires, le MC agissant en tâche de fond comme un dispositif de sécurisation de la stratégie thérapeutique dans les situations courantes, le MG étant activé à la demande dans les situations plus complexes ou pour effectuer une revue de dossiers ;
- le MG a un intérêt pédagogique et pourrait être utile en formation médicale initiale et continue.

Les problèmes non résolus dans ASTI 1 comprenaient :

- la gestion du silence du MC lié à l'insuffisance de codage des données dans le dossier ;
- une représentation imparfaite des connaissances issues des textes de recommandations.

ASTI 2 a permis de :

- développer un nouveau module, pour aider au suivi des pathologies chroniques, les tableaux de bord de suivi (TBS) ;
- réaliser de nouveaux développements des bases de connaissances, HTA et diabète de type 2, en se basant sur des recommandations françaises de l'AFSSAPS et de la HAS ;
- résoudre une partie des problèmes techniques identifiés pour le MC avec ASTI 1 ;

L'objectif principal d'ASTI 2 était d'évaluer l'impact des 3 modules ASTI dans un essai randomisé. Cet objectif a été atteint partiellement, puisqu'un essai randomisé en cluster a été mené pour évaluer l'impact des TBS, incluant 33 cabinets et 52 médecins généralistes. L'essai portant sur les modes thérapeutiques n'a pas pu être réalisé, pour des raisons qui ont été exposées dans le rapport final remis à la CNAM-TS en octobre 2008. Un des principaux résultats de l'étude ASTI 2 a été de montrer que les TBS permettent non seulement d'appliquer les recommandations de suivi des pathologies chroniques face aux patients, mais aussi de constituer un noyau dur de données structurées dans les différents logiciels métier, ouvrant la possibilité de mesurer des indicateurs de qualité de la pratique clinique en médecine générale.

2.1.3 Objectifs d'ASTI 3

ASTI 3 visant à démontrer que les 3 modules d'ASTI (TBS, MC et MG) étaient :

- généralisables aux différentes recommandations sur le suivi et la thérapeutique de pathologies chroniques ;
- accessibles à d'autres logiciels que celui dans lequel ils avaient été implémentés dans le cadre de l'étude ASTI 2 ;
- utilisables, acceptables et donnant satisfaction aux utilisateurs.

3 Description des différents modules

3.1 ASTI - Le mode critique

ASTI mode critique a pour objectif d'être un « garde-fou » pour alerter le médecin en cas d'erreur latente. Il s'inspire des systèmes d'alerte couramment utilisés pour les interactions médicamenteuses (*reminders...*). Il est déclenché de manière automatique lors de l'impression d'une nouvelle ordonnance, sans qu'une intervention du médecin ne soit nécessaire. Lorsque la prescription ne suit pas les recommandations, un message d'alerte est affiché ; ce message reprend le texte des recommandations et effectue des propositions.

La fonction du logiciel mode critique est de venir automatiquement :

- examiner si le traitement que le médecin veut prescrire à un patient en consultation est en accord avec les recommandations contenues dans les guides de bonnes pratiques,
- si ce n'est pas le cas, générer une critique textuelle expliquant au prescripteur ce qui n'est pas conforme au guide dans sa prescription,
- compléter cette critique par une liste de propositions de traitements conformes aux recommandations du guide.

La conception du mode critique a conduit à trois versions successives :

1. Les évaluations du mode critique d'ASTI faites à la fin du projet ASTI 1 avaient montré que les modalités de représentation des connaissances issues des guides de bonnes pratiques retenues à ce stade étaient mises en défaut dès que l'historique thérapeutique du patient n'était pas simple. Il n'était alors pas possible d'utiliser tel quel le prototype issu d'ASTI 1 pour une étude d'impact. Force était de revenir complètement sur la conception du mode critique. De nouvelles spécifications, implémentations et tests du logiciel mode critique ont pu être faits grâce à un financement de la HAS.
2. Un deuxième système fondé sur une base de connaissances et un moteur permettant de générer la liste des traitements recommandés par le guide et adaptés au cas de chaque patient a été développé. Une critique est émise si le traitement proposé par le médecin n'est pas dans la liste des traitements recommandés. Une évaluation faite sur une base de cas cliniques par des médecins a conduit à la conclusion que les critiques qu'un tel système pouvait générer n'étaient pas assez explicites pour satisfaire le médecin utilisateur du système.
3. Une troisième version du système a donc été développée, fondée sur une base de connaissances dont la structure est mieux adaptée à la génération de critiques pertinentes et suffisamment explicites pour que le médecin en tienne compte. Le module mode critique d'ASTI est composé de deux éléments :
 - des bases de connaissances qui contiennent, codées dans un format ad-hoc, un ensemble de règles extraites du guide. Ces bases sont ensuite traduites automatiquement en base de règles exécutables ;
 - un moteur d'exécution qui tient compte à la fois de ces règles contenues dans la base de connaissances et d'algorithmes thérapeutiques génériques ;

Pour fonctionner de manière automatique et récupérer des données fournies par le dossier patient, le mode critique nécessite une intégration au sein du logiciel métier utilisé par le médecin.

3.2 ASTI - Le mode guidé

3.2.1 Principes de fonctionnement du MG

Le mode guidé d'ASTI (MG) est un système d'aide à la mise en œuvre des recommandations de pratiques cliniques (RPC), développé comme un système « d'aide à la réflexion pour décider ».

Le MG s'utilise « à la demande », dans une démarche volontaire de recherche d'information qui prend la forme d'une navigation hypertextuelle contrôlée par l'utilisateur médecin. À chaque page visitée, le médecin répond à une question qui lui permet de caractériser son patient. À l'issue de la navigation, il a construit un profil patient pour lequel des prises en charge lui sont proposées. Ainsi, l'utilisation du système procède en 2 temps. Dans un premier temps, le système accompagne l'utilisateur médecin dans une démarche d'analyse rigoureuse et systématique de l'état d'un patient et de son historique thérapeutique où il est conduit à se poser les questions pertinentes pour le choix d'un traitement. Dans un deuxième temps, le système propose les stratégies de prise en charge qui sont adaptées au patient pour lequel l'aide à la décision est requise.

Les propositions de prise en charge du MG peuvent être, soit des recommandations lorsque le cas clinique est explicitement couvert par les RPC, soit une synthèse des recommandations lorsque plusieurs recommandations s'appliquent simultanément au cas clinique, soit un accord professionnel, voire un avis d'expert, lorsque le cas n'est pas couvert par les RPC. Le médecin est toujours libre d'adopter ou non une des propositions du MG pour sa prescription.

3.2.2 Scénario d'utilisation du MG

Plusieurs scénarios d'utilisation sont possibles. Le MG peut être lancé depuis le logiciel métier (dossier médical électronique) soit par une consultation directe (indépendante d'un dossier patient particulier), soit lors de la consultation d'un dossier, typiquement avant la prescription (Figure 1).



Figure 1. Lancement du mode guidé depuis le dossier (ici, éO, bouton en haut à droite)

Un navigateur internet s'ouvre alors et le médecin choisit par simple clic de souris la base de connaissances qu'il souhaite consulter en fonction de la pathologie qu'il veut traiter (Figure 2).

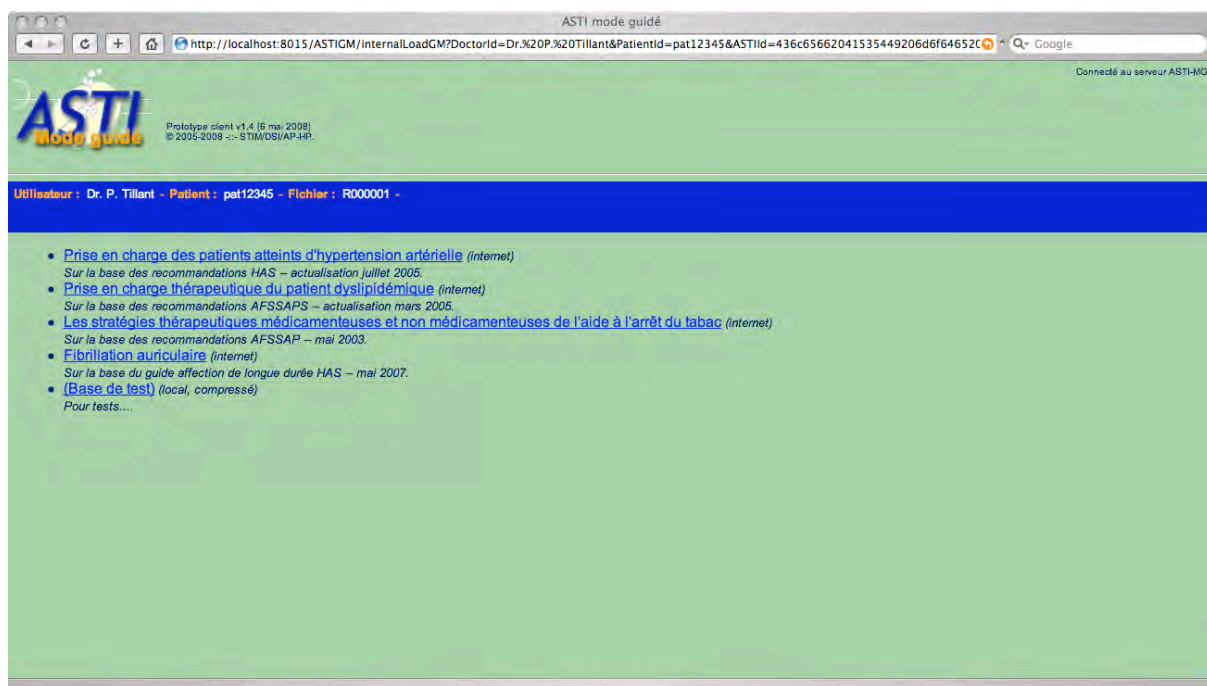


Figure 2. La liste des bases de connaissances d'ASTI-MG : HTA, dyslipidémie, sevrage tabagique, fibrillation auriculaire

Puis, en navigant au sein de la base de connaissances structurée sous la forme d'un arbre de décision, le médecin renseigne de façon interactive et séquentielle les critères décisionnels d'intérêt et aboutit aux propositions thérapeutiques adaptées. Des informations et définitions précisent le sens des critères décisionnels qui sont utilisés et, le cas échéant, l'implication de telle ou telle réponse sur les stratégies qui seront proposées (Figure 3).

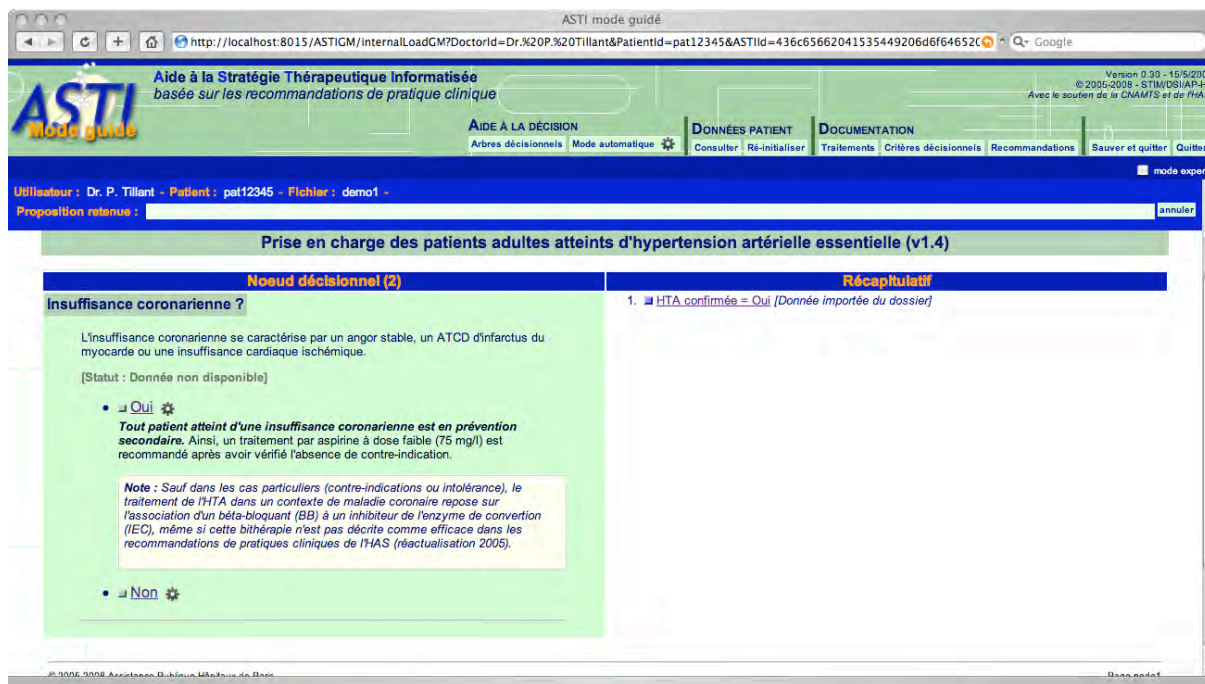


Figure 3. Critère décisionnel à renseigner lors de la navigation

Le MG fonctionne sur le principe de l'exploration interactive de la base de connaissances. Néanmoins, un mode semi-automatique, voire même, totalement automatique, peut être utilisé. Dans le cas d'une connexion au dossier patient électronique, des données brutes du dossier (p. ex. *valeur des triglycérides*) après « enrichissement » éventuel en données plus abstraites (p. ex. *hypertriglycéridémie*), ou issues d'une utilisation précédente (p. ex. *contre indication aux statines*), sont importées pour éviter les doubles saisies et les incohérences. Ainsi, à chaque utilisation du MG, l'import des données codées du dossier patient peut permettre de court-circuiter la navigation par l'instanciation automatique des critères décisionnels. Cette fonctionnalité est par nature générique. Les développements réalisés avec l'implémentation de nouvelles applications n'ont concerné que le module d'enrichissement, puisqu'ils sont liés au contenu médical.

Une fois la situation clinique décrite entièrement pour pouvoir proposer des prises en charge thérapeutiques, un récapitulatif des critères décisionnels et de leur valeur est affiché. Ici (Figure 4), les icônes verts au début de chaque ligne correspondant à un critère montrent les données saisies lors de la session interactive, les bleues celles issues d'un import du logiciel métier.



Figure 4. Le tableau clinique récapitulatif en fin de navigation

Sur la même page, les propositions thérapeutiques sont affichées avec le rappel des portions des RPC qui s'appliquent, et l'utilisateur décide d'en choisir une (Figure 5).



Figure 5. Affichage des propositions thérapeutiques associées à un profil patient

Si l'utilisateur le décide, les critères qu'il a renseignés ainsi que la proposition thérapeutique qu'il a choisie sont exportés en retour vers le logiciel métier qui les mémorise. Plus spécifiquement la proposition thérapeutique issue du MG sert alors de modèle pour établir l'ordonnance (Figure 6).

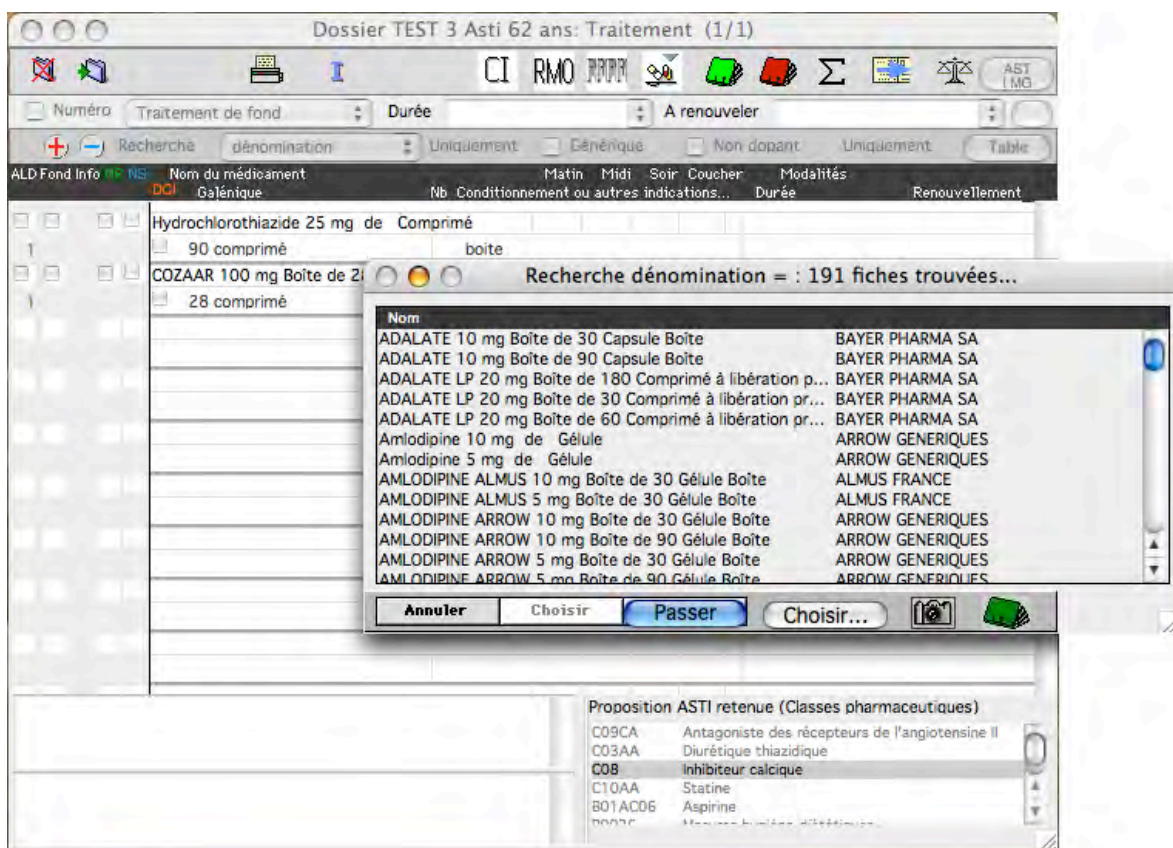


Figure 6. Un exemple de retour du MG dans éO pour établir l'ordonnance.

Sur le plan de l'architecture, le module MG est principalement constitué autour d'une architecture client-serveur avec un navigateur web comme client (les navigateurs Firefox ou basés sur WebKit doivent être utilisés). Le serveur gère les échanges de données patient avec le logiciel métier et avec le client. Les données patient d'entrée du MG doivent avoir été préalablement enrichies par le module d'enrichissement. Le serveur fournit également au client les bases de connaissances sous une forme exploitable par l'utilisateur et le code permettant l'échange avec le serveur et l'exploitation des données patient.

3.3 ASTI - Tableaux de bord de suivi

La conception des TBS a été menée à l'origine par un groupe de six médecins généralistes utilisateurs du logiciel éO et l'éditeur du logiciel éO. Le travail a compris :

- l'élaboration d'un modèle de représentation structurée des recommandations pour le suivi des pathologies chroniques et l'application de ce modèle aux recommandations françaises sur le diabète de type 2 et l'hypertension artérielle ;
- l'énoncé des spécifications fonctionnelles des TBS, à partir d'une analyse de la littérature et de plusieurs sessions de brainstorming centrées sur la question « quels services le système doit-il rendre au médecin en consultation ? » ;
- les tests des versions successives du système développées par l'éditeur pour aboutir à la version définitive.

3.3.1 Structure de base des TBS.

Elle repose sur la notion de *modèle de suivi* : liste des procédures recommandées pour le suivi d'une pathologie chronique ou le suivi préventif d'une catégorie de patients. Une procédure est un élément structuré comprenant plusieurs dimensions, telles que le libellé, la fréquence de réalisation, la valeur, l'objectif à atteindre. Le Tableau 2 présente l'ensemble des dimensions d'une procédure. Si on considère par exemple la procédure « dosage du LDL cholestérol », certaines dimensions de cette procédure sont rattachées à la procédure elle-même (libellé, unité, formule de calcul – puisque la valeur du LDL cholestérol est calculée), d'autres sont rattachées à la pathologie (fréquence de réalisation, objectif à atteindre), d'autres enfin sont rattachées au dossier patient (dates et valeurs des dosages).

Tableau 2. Structure d'une procédure de suivi dans le dossier informatisé

Dimension	Rattachée à	Source
Libellé (nom long/nom abrégé)	A la procédure	Le dictionnaire des procédures
Numéro d'ordre (définit l'ordre d'affichage des procédures à l'écran)	Au modèle de suivi	L'auteur du modèle
Type (Numérique, alphanumérique, date)	A la procédure	Le dictionnaire des procédures
Informations complémentaires	Au modèle de suivi	Les recommandations
Date de création de la donnée dans le dossier	Au dossier patient	L'utilisateur (saisie de la prescription)
Date de réalisation de la procédure	Au dossier patient	L'utilisateur (saisie du résultat)
Valeur	Au dossier patient	L'utilisateur (saisie du résultat)
Liste de valeurs possibles	A la procédure	Le dictionnaire des procédures
Unité	A la procédure	Le dictionnaire des procédures
Commentaire	Au dossier patient	L'utilisateur (saisie du résultat)
Objectif	Au modèle de suivi *	Les recommandations
Délai entre deux réalisations	Au modèle de suivi *	Les recommandations
Résultat en attente	Au dossier patient	L'utilisateur (saisie de la prescription)

* Dans une modélisation idéale, cette dimension devrait être rattachée au patient, et évoluer en fonction de son profil clinique.

3.3.2 Fonctionnalités des TBS.

Afin d'aider le médecin à appliquer les recommandations et à conduire la consultation, le système doit :

- présenter de manière synthétique toutes les procédures nécessaires au suivi ;
- permettre de visualiser facilement, pour chaque procédure, toutes les valeurs prises depuis le début du suivi ;
- calculer et rappeler (alarme visuelle) la date de la prochaine réalisation de chaque procédure;
- mettre à disposition du médecin des informations opérationnelles tirées des recommandations, afin de réaliser et d'interpréter correctement les éléments de suivi; l'accès à ces informations doit être rapide (« clic droit » sur le libellé de la procédure) ;
- permettre le pilotage de la consultation à partir du TBS : saisie des résultats des procédures de suivi, prescription de procédures, réalisation d'un courrier ou d'un document de synthèse.

La Figure 7 présente un TBS ainsi que les fonctionnalités qui lui sont attachées.

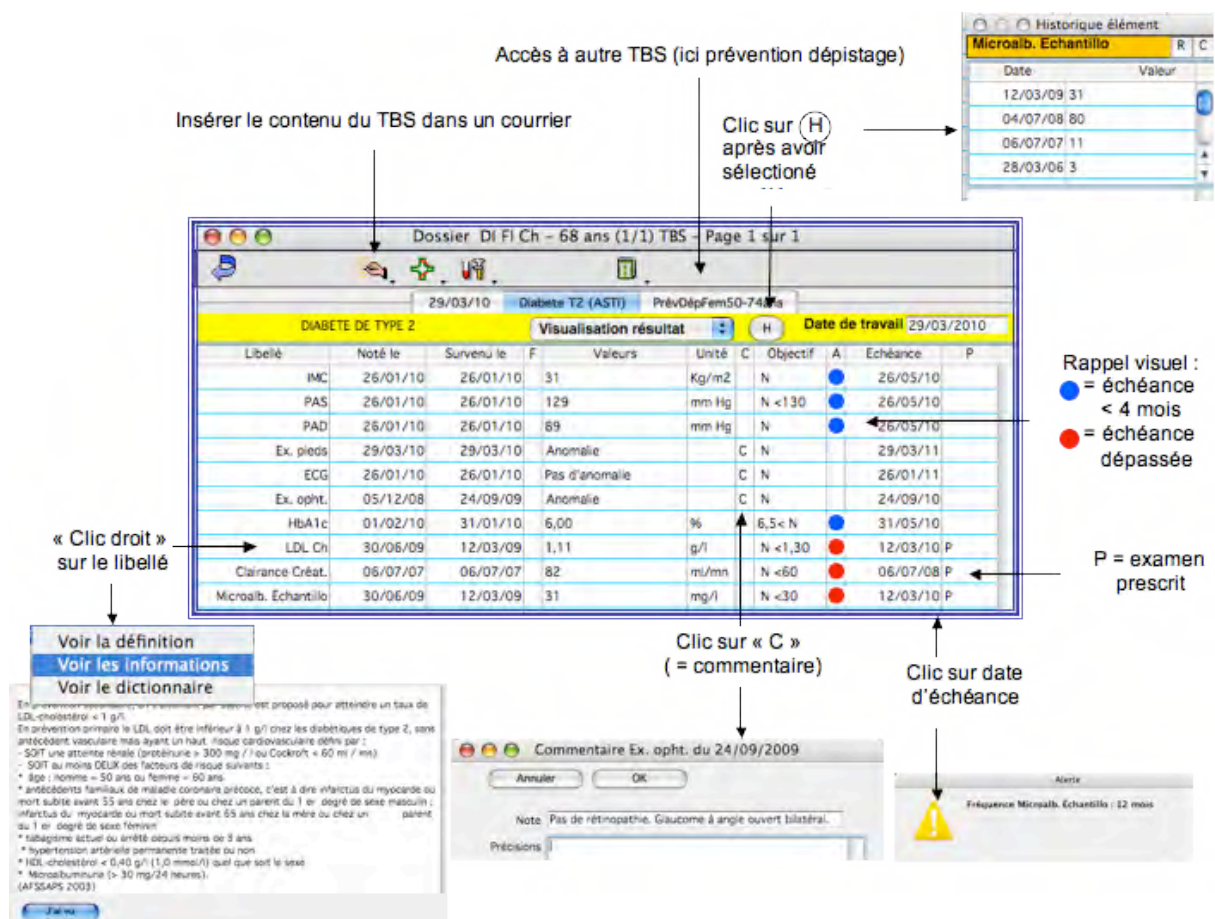


Figure 7. TBS diabète de type 2 et fonctionnalités

3.3.3 Architecture du module TBS

Le TBS est une visualisation des données pertinentes du dossier pour le suivi d'une pathologie à un moment donné. Il n'est pas un lieu de stockage de données, celles-ci sont stockées à leur place habituelle dans la base de données patient. L'architecture du module est présentée dans la Figure 8.

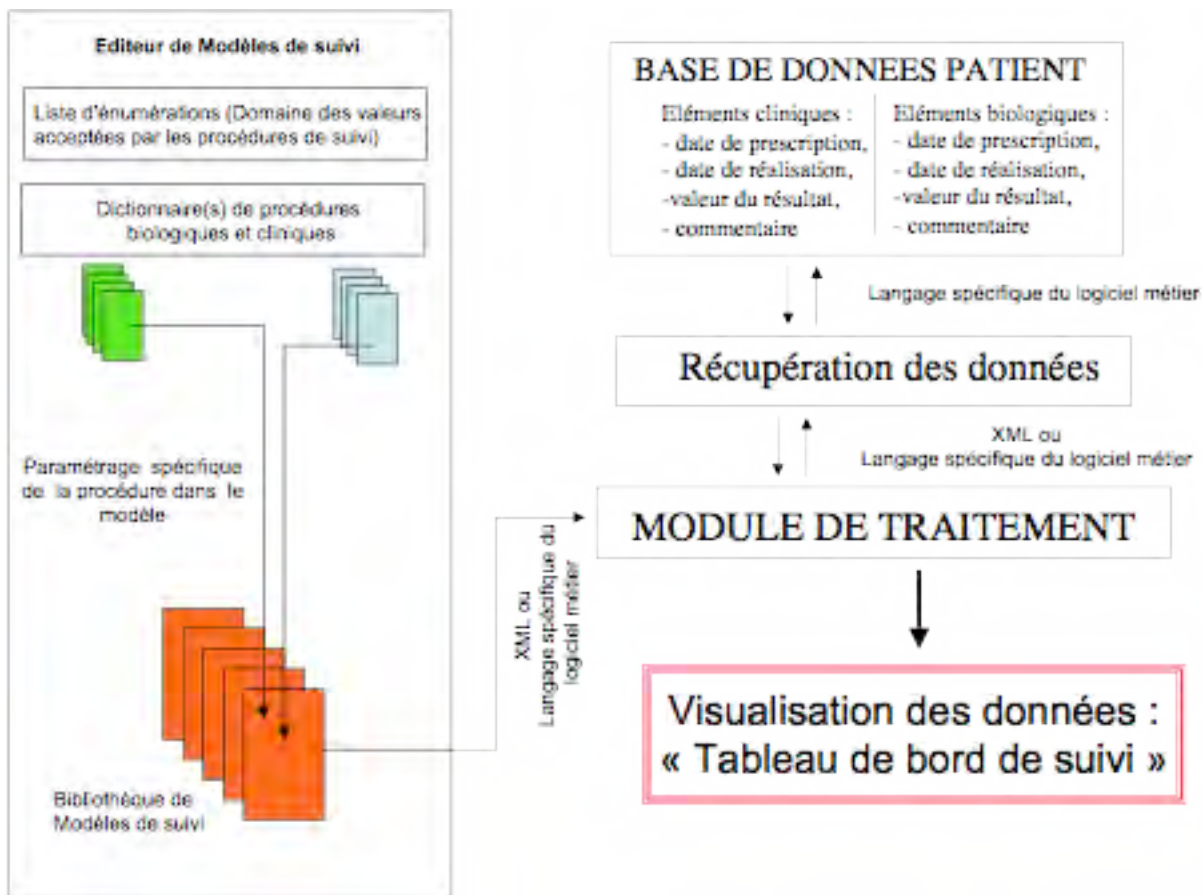


Figure 8. Architecture du module TBS

4 La généralisation d'ASTI à différents guides de bonnes pratiques

4.1 Les différentes RPC utilisées dans ASTI 3

Dans le cadre du projet ASTI 3, un des objectifs était de généraliser l'approche à d'autres pathologies afin d'en tester la robustesse. Les modes thérapeutiques d'ASTI ont d'abord été développés sur l'hypertension artérielle essentielle de l'adulte (projets ASTI 1 et ASTI 2). Pour évaluer la « généricité » des composants d'ASTI, trois nouvelles applications ont été développées : (i) une aide à la prise en charge des dyslipidémies, (ii) du sevrage tabagique et (iii) de la fibrillation auriculaire. Les bases de connaissances ont été développées à partir des RPC publiées par les agences nationales :

- le guide de l'AFSSAPS sur la prise en charge thérapeutique du patient dyslipidémique de mars 2005,
- le guide de l'AFSSAPS sur les stratégies thérapeutiques médicamenteuses et non médicamenteuses de l'aide à l'arrêt du tabac de mai 2003,
- le guide ALD n°5 – Guide médecin sur la fibrillation auriculaire, HAS 2007.

4.2 La généralisation à différentes RPC pour le mode critique

4.2.1 Principes généraux

L'ajout de nouvelles RPC dans le mode critique nécessite l'écriture d'une nouvelle base de connaissance ; en revanche le moteur d'exécution est commun à l'ensemble des RPC et indépendant des RPC, il n'est donc pas nécessaire de le réécrire ou de le modifier. Il y a donc une base de connaissance par RPC.

Les bases de connaissances du MC décrivent les **recommandations** présentes dans les RPC (ex : "chez tel patient, il faut prescrire tel traitement"), et ces recommandations sont ensuite automatiquement traduites en règles de critique (ex : "si tel traitement est prescrit chez tel patient, alors déclencher une alerte").

Nous avons choisi ce mode de fonctionnement car nous avons constaté que l'écriture manuelle de règles de critique à partir d'un guide était loin d'être évidente. En revanche, l'écriture d'une base de recommandation du type de celle utilisée par ASTI mode critique est bien plus aisée, car plus proche de la manière dont les connaissances médicales sont décrites dans les RPC.

4.2.2 Format des bases de connaissances

Chaque base de connaissance comprend :

1. Une partie décrivant les critères décisionnels utilisés par la RPC, chaque critère étant défini par son nom, son code (par exemple à des fins d'échange avec le dossier patient) et éventuellement la formule qui permet de le calculer (pour les critères qui peuvent être calculés à partir d'autres critères, par exemple l'indice de masse corporelle peut être calculé à partir du poids et de la taille).
2. Une partie décrivant les classes pharmacologiques, médicaments et traitements auquel la RPC fait référence. Les classes pharmacologiques et les médicaments sont décrits par leur nom et leur code ATC, et les traitements par la liste des médicaments qu'ils comprennent (par exemple une bithérapie pour l'arrêt du tabac comprend 2 médicaments de type substitution nicotinique).
3. Une partie décrivant les recommandations de la RPC. Plusieurs types de recommandation sont disponibles, qui couvrent l'ensemble des possibilités rencontrées dans les RPC :

Recommandation "si conditions, il faut prescrire" Cette recommandation indique qu'un traitement d'un certain type doit être prescrit ; elle peut être restreinte à certaines conditions portant sur des critères décisionnels. Par exemple : "en cas de dyslipidémie après 80 ans et hors diabète, il faut prescrire un régime".

La recommandation peut aussi inclure plusieurs niveaux d'intention, le ou les traitements de première intention devant être prescrit(s) en premier, ceux de seconde intention étant réservés aux patients pour lesquels un traitement de première intention a échoué. Par exemple : "En cas d'hypercholestérolémie hors diabète, il faut prescrire en première intention un régime, en seconde intention fluvastatine, pravastatine, simvastatine ou atorvastatine, et en troisième intention rosuvastatine ou fibrate".

Recommandation "si conditions, il ne faut pas prescrire" Cette recommandation indique qu'un traitement ne doit pas être prescrit ; elle peut être restreinte à certaines conditions portant sur des critères décisionnels. Par exemple : "chez la femme enceinte, il ne faut pas prescrire de bupropion".

Recommandation "médicament de puissance croissante" Cette recommandation donne une liste de traitements par ordre de puissance croissante, par exemple : "monothérapie < bithérapie < trithérapie", ou bien "fluvastatine 20 < pravastatine 20 < simvastatine 20 = fluvastatine 40 < pravastatine 40". Lorsqu'un traitement s'est avéré inefficace, il est recommandé de prescrire un traitement de puissance égale ou supérieure. Il est possible de mettre plusieurs traitements au même niveau de puissance (cf simvastatine 20 et fluvastatine 40 dans l'exemple précédent).

Chaque recommandation peut être accompagnée d'extraits des RPC, qui seront affichés à l'écran dans les messages d'alerte.

La base de connaissances est ensuite automatiquement traduite en une base de règles exécutables par le moteur critique. Les bases de connaissances et les méthodes utilisées pour les traduire en bases de règles ont fait l'objet d'une publication scientifique.

4.2.3 Application aux trois RPC

L'écriture des bases de connaissances s'est faite en 4 temps :

1. déterminer les critères décisionnels utilisés par la RPC,
2. déterminer les médicaments et traitements mentionnés dans la RPC,
3. décrire les recommandations de la RPC,
4. tester le guide obtenu, à l'aide de cas cliniques solutionnés par un expert.

L'écriture des bases de connaissances proprement dite (étape 1 à 3) a été réalisée en quelques jours pour chacune des trois RPC. L'étape de test est celle qui a demandé le plus de temps (une à deux semaines par RPC). Le guide pour la fibrillation auriculaire comprend en fait à la fois des recommandations pour le traitement de la fibrillation proprement dite, et des recommandations pour la prise en charge du risque thrombo-embolique. Nous avons donc décomposé ce guide en deux bases de connaissances.

Lors des tests, chaque cas clinique de test a donné lieu à plusieurs cas de test, correspondant à des prescriptions différentes effectuées dans une même situation clinique.

Le format de base de connaissance choisi pour ASTI mode critique a permis de modéliser l'ensemble des recommandations de chaque guide. Cependant, pour la fibrillation auriculaire, un certain nombre de situations ne se prêtaient pas à un système critique, soit parce qu'elles mettaient en jeu des critères décisionnels que le médecin ne peut pas renseigner en pratique, car ayant une durée de vie très courte (ex : "Fibrillation de moins de 48h"), soit parce que la RPC ne fournissait pas des recommandations claires et exploitables mais seulement des éléments de réflexion (ex : pour le choix de privilégier le contrôle du rythme ou celui de la fréquence cardiaque dans le traitement de la fibrillation auriculaire). Ces situations ont donc été laissées de côté, le mode critique se limitant à la critique des situations chroniques pour lesquelles des recommandations claires sont disponibles.

Le Tableau 3 ci-dessous décrit les caractéristiques des 4 bases de connaissances réalisées.

Tableau 3. Caractéristiques descriptives des bases de connaissances du MC

<i>Guide</i>	<i>Dyslipidémie</i>	<i>Arrêt du tabac</i>	<i>Fibrillation auriculaire</i>	<i>Risque thrombo-embolique</i>
<i>Nombre de critères décisionnels</i>	37	9	6	38
<i>Nombre de médicaments</i>	10	5	11	3
<i>Nombre de traitements</i>	15	12	14	3
<i>Nombre total de recommandations</i>	17	19	10	7
<i>...dont "il faut prescrire"</i>	9	7	6	6
<i>...dont "il ne faut pas prescrire"</i>	6	11	4	1
<i>...dont "médicament de puissance croissante"</i>	2	1	0	0
<i>Nombre de cas cliniques de test</i>	31	31	8	17
<i>Nombre de cas de test</i>	256	348	123	136

4.2.4 Difficultés rencontrées

De nombreuses difficultés ont été rencontrées lors de la généralisation d'ASTI mode critique aux différentes RPC. La plupart sont liées aux RPC elles-mêmes :

- Les situations cliniques abordées dans les RPC sont de nature hétérogènes. Nous pouvons distinguer :
- Des maladies chroniques avec traitement à vie (dyslipidémie, fibrillation, diabète, hypertension).
- Des maladies récidivantes avec traitement sous forme de cures limitées dans le temps (arrêt du tabac).
- Des épisodes aigus d'une maladie chronique avec traitement court (fibrillation).

Le mode critique d'ASTI se prête bien aux deux premières catégories, mais mal à la troisième (épisodes aigus), à cause de la nécessité de mettre à jour les informations cliniques structurées présentes dans le dossier du patient.

- Le schéma d'ensemble de la stratégie thérapeutique est très différent d'une RPC à l'autre :
- Diabète : schéma "linéaire" avec intensification progressive du traitement.
- Arrêt du tabac : schéma "en étoile", le choix de l'intensité du traitement se fait en fonction du niveau de dépendance du patient.
- Fibrillation auriculaire : schéma "en étoile", le choix du traitement anti-arythmique se faisant en fonction des comorbidités.
- Hypertension : schéma "en étoile" avec des recommandations différentes selon les comorbidités, inclus dans un schéma "linéaire" avec intensification progressive du traitement.
- Dyslipidémie : schéma "linéaire" avec intensification progressive du traitement, inclus dans un schéma "en étoile" avec des recommandations différentes selon le type de dyslipidémie.

Cette hétérogénéité de schéma nous a amené à proposer un modèle de recommandation suffisamment générique pour représenter à la fois des schémas "linéaires" et des schémas "en étoile".

- Les RPC ne donnent pas toujours des recommandations claires :
- Parfois, les RPC se contentent de fournir des "éléments de réflexion" qui ne sont pas suffisants pour permettre la critique (ex : choix entre contrôle du rythme ou contrôle de la fréquence cardiaque dans la fibrillation).
- Certaines recommandations sont réparties entre plusieurs RPC, dont certaines sont plus anciennes (ex : la prise en charge de la dyslipidémie chez le diabétique figure dans le guide diabète et non dans le guide dyslipidémie).
- Des informations contradictoires peuvent figurer dans les différentes RPC (ex : la formule pour calculer le niveau de risque cardiovasculaire est différente dans le guide hypertension et le guide dyslipidémie).
- Certaines recommandations relevant du "bon sens" médical ne sont pas explicitées dans les RPC, mais restent nécessaires pour l'informatisation des RPC car l'ordinateur n'a aucun bon sens ! (ex : il est souvent possible de diminuer la posologie d'un médicament pour améliorer sa tolérance, mais les RPC ne le mentionnent pas systématiquement).
- Les RPC sont parfois anciennes et ne fournissent donc aucune recommandation sur l'emploi de traitements plus récents.
- Les RPC décrivent la manière de choisir un traitement, mais pas la manière de critiquer une prescription. Or le raisonnement pour faire des propositions de traitement n'est pas le même que celui utilisé pour générer une critique. De même, la tournure des phrases textuelles présentes dans les RPC ne se prête pas toujours à être utilisée dans un message de critique ;

Il est donc difficile d'extraire des passages des RPC et de les utiliser dans des messages d'alerte en cas d'erreur de prescription. Nous avons résolu cette difficulté en mettant au point des algorithmes pour transformer des recommandations en règle de critique, et en retouchant manuellement les extraits de textes lorsque cela était nécessaire.

D'autres difficultés sont liées aux codages des données médicales :

- Les médecins ne codent pas de manière structurée les pathologies et antécédents de leurs patients. Cette difficulté a été contournée à l'aide d'une "grille" de codage obligeant les médecins à coder les critères décisionnels requis.
- Fréquemment, les terminologies médicales existantes (CIM10, CISP2, SNOMED, etc) ne permettent pas de coder les critères décisionnels cliniques rencontrés dans les RPC, par exemple "antécédents familiaux d'IDM avant 55 ans chez le père", "risque cardiovasculaire global", voire même "insuffisance rénale modérée". Cette difficulté a été contournée en utilisant des codes spécifiques à ASTI pour coder les critères cliniques.
- Les traitements sont représentés à des niveaux de granularité très différents dans les RPC (ex : "bithérapie", "traitement incluant un IEC",...) et dans les dossiers patient (ex : "Metformine 1000 mg"). Cette difficulté a pu être résolue grâce à un modèle des traitements acceptant de multiples niveaux de granularité.

4.3 La généralisation à différentes RPC pour le mode guidé

Le problème posé par la généralisation à de nouvelles applications n'est pas du domaine technique/informatique mais de celui du contenu. En effet, dès lors que le contenu médical destiné à fournir des recommandations peut être formellement structuré selon un arbre de décision, il peut être pris en charge par la partie technique du MG.

La méthode de construction de la base de connaissances pour la mise en œuvre du MG d'ASTI repose sur l'élaboration d'un arbre de décision à deux étages : un étage clinique qui permet de caractériser l'état clinique d'un patient, et un étage thérapeutique qui permet d'explorer la séquence thérapeutique recommandée et de détecter le premier traitement non administré qui ne soit pas contre-indiqué.

La méthode, initialement élaborée avec la prise en charge de l'HTA, a pu être reproduite sans aucune difficulté avec les 3 nouvelles applications. Le seul problème qui a été rencontré repose sur la difficulté de structuration et d'interprétation des RPC et l'explicitation des informations incomplètes voire manquantes. En pratique, des experts du domaine ont été sollicités pour résoudre ces difficultés.

4.3.1 Sevrage tabagique

Ces recommandations sont anciennes et ne tiennent pas compte par exemple de la récente mise sur le marché de la varénicline (Champix®) qui présente moins de contre-indication que le bupropion LP proposé dans la RPC. La varénicline a été introduite hors recommandation dans le MG et représente une option thérapeutique dans le cas des personnes de plus de 65 ans pour lesquelles le bupropion LP n'était pas recommandé et les personnes présentant des antécédents de troubles convulsifs pour lesquelles le bupropion LP est contre-indiqué.

- **Construction de l'étage clinique :** L'étage clinique de l'arbre de décision débute par un critère qui caractérise la motivation du sujet à arrêter de fumer. Ce critère racine présente 3 modalités :
 - le sujet ne souhaite pas arrêter de fumer : dans ce cas, le praticien doit fournir le conseil minimal,
 - le sujet a récemment arrêté de fumer : dans ce cas, le praticien doit fournir une aide (soutien psychologique) afin de prévenir la rechute,
 - le sujet souhaite arrêter de fumer : dans ce cas, le test de Fagerström permet d'évaluer la dépendance tabagique du patient. Trois niveaux de dépendance sont identifiés. Pour les dépendances modérée et forte, l'étage clinique explore les critères ayant un impact sur le

type de la prise en charge. Ainsi, l'existence de troubles psychiatriques à type d'anxiété/dépression seront recherchés de même que des addictions associées au tabagisme (alcool, cannabis, médicaments). L'existence d'antécédents de troubles convulsifs permet de distinguer 2 cas de figure, les patients pour lesquels le bupropion est une option thérapeutique et ceux pour lesquels ce n'est pas le cas. Chaque fois, les situations particulières seront séquentiellement explorées : femme enceinte, allaitement, plus de 65 ans, pathologies cardiovasculaires associées.

- **Construction de l'étage thérapeutique :** Dans le cas des recommandations d'aide à l'arrêt du tabac, les stratégies thérapeutiques sont organisées selon un modèle vertical : le choix initial du traitement est conservé jusqu'à son terme sans qu'il y ait modification et changement de traitement. Ainsi, les 3 types de prise en charge que sont les substituts nicotiques, le bupropion LP et la varénicline sont adoptés comme traitements après discussion avec le patient et dans chacun des cas, le traitement est poursuivi pendant la durée recommandée ou arrêté en cas d'intolérance.

Pour le bupropion, et la varénicline, posologie et durée d'administration sont fixées, l'efficacité se juge à la rechute lorsque le traitement a été mené à son terme. Il n'est pas recommandé d'augmenter les doses, pour augmenter l'efficacité. Néanmoins, on pourra diminuer les doses en cas d'intolérance aux produits.

Au contraire, le traitement par substituts nicotiques nécessite d'être adapté au patient. Un sous-arbre thérapeutique a donc été développé pour évaluer efficacité et tolérance du traitement. En cas d'inefficacité, on augmente les doses ou on ajoute un substitut nicotinique (sans dépasser 2 substituts nicotiques différents). En cas d'intolérance, on change de substitut nicotinique. Les symptômes de surdosage ou de sous-dosage sont recherchés et les actions correctrices proposées selon le cas.

Les thérapies cognitivo-comportementales sont proposées en traitement initial au même titre que les prises en charge pharmacologiques.

4.3.2 Dyslipidémies

Deux difficultés sont à noter dès la lecture des RPC :

- Incohérence inter-RPC : il existe une incohérence dans le calcul du risque cardiovasculaire proposé dans la RPC de prise en charge du patient dyslipidémique par rapport au calcul proposé dans les RPC pour la prise en charge de l'HTA. En effet, l'insuffisance rénale et/ou la protéinurie > 500 mg/j sont des critères de prévention secondaire dans l'HTA dont l'existence signe le haut risque cardiovasculaire, alors que ces critères sont des facteurs de risque qui doivent être associés au diabète dans la dyslipidémie pour signifier le haut risque cardiovasculaire. En conséquence un patient dyslipidémique, hypertendu et insuffisant rénal est à haut risque cardiovasculaire selon la RPC HTA mais à risque modéré ou intermédiaire selon la RPC Dyslipidémie.
- Incohérence intra-RPC : il existe une incohérence dans la façon de considérer le niveau de risque cardiovasculaire du patient à traiter et les objectifs thérapeutiques à considérer.

Par ailleurs, les objectifs thérapeutiques sont établis en fonction du nombre de facteurs de risque associés à la dyslipidémie. Aussi, il est important de construire l'arbre de décision autour de contextes cliniques faisant l'inventaire des facteurs de risque.

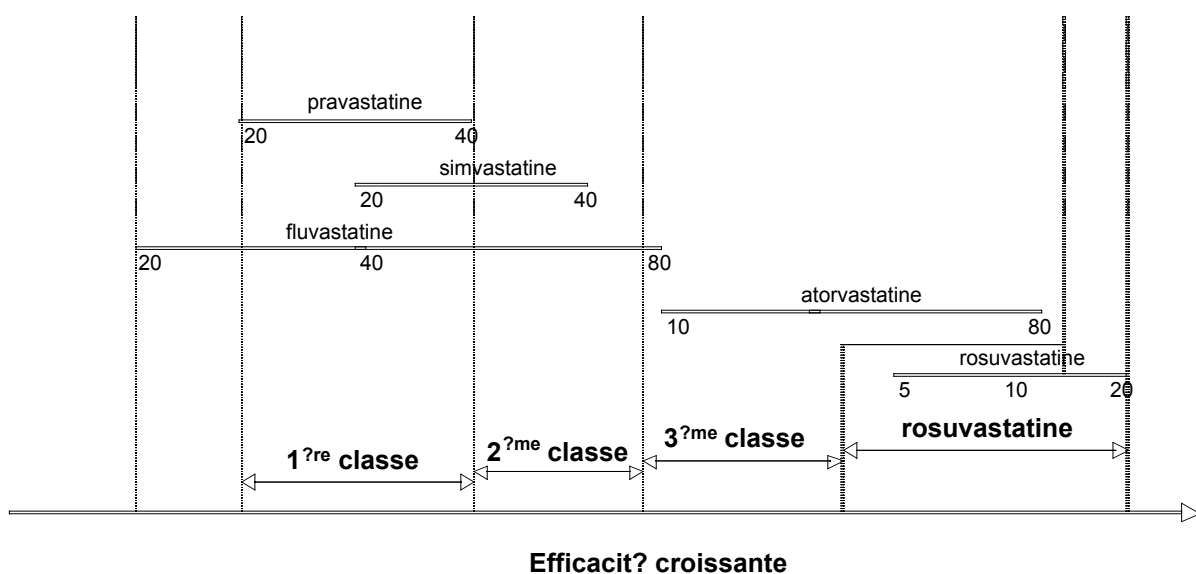
- **Construction de l'étage clinique :** L'étage clinique a été construit sur le modèle simplifié de l'étage clinique de l'arbre de décision de l'HTA : exploration des critères de prévention secondaire (maladie coronaire avérée, antécédents d'AVC ischémique, artériopathie périphérique), puis exploration des situations de haut risque cardiovasculaire (diabète + 2 facteurs de risque, risque de faire un événement coronarien dans les 10 ans supérieur à 20%), et enfin exploration des facteurs de risque. Entre le niveau diabète + 2 facteurs de risque et le niveau risque coronarien supérieur à 20%, nous avons ajouté, en précisant que cet ajout était

hors recommandations, l'atteinte rénale (insuffisance rénale ou protéinurie > 500 mg/j) non associée à un diabète, comme une situation de haut risque cardiovasculaire nécessitant une prise en charge pharmacologique avec un objectif thérapeutique pour le LDL-cholestérol inférieur à 1 g/l. Cet ajout se justifie par l'avis d'un ensemble d'experts du domaine que nous avons sollicités sur ce sujet.

- **Construction de l'étage thérapeutique :** L'hypothèse sous-jacente à la construction de l'étage thérapeutique de l'arbre de décision réalisé pour l'HTA consistait à supposer que les stratégies thérapeutiques s'organisaient autour de 2 idées : la tolérance et l'efficacité. En cas de traitement non toléré, on procède par substitution, en cas d'inefficacité, on procède par addition. Ainsi si une bithérapie A + B est non toléré du fait de A, mais est efficace, on reste en bithérapie et on remplace A non toléré par son substituant A', d'où la bithérapie recommandée A' + B. Si la bithérapie A + B est inefficace, on passe en trithérapie en ajoutant C.

Le problème dans la prise en charge pharmacologique des dyslipidémies, c'est que le traitement est essentiellement monothérapeutique. Ainsi, même si un certain nombre de classes est proposé (statines, fibrates, résines, inhibiteur de l'absorption intestinal du cholestérol, et acide nicotinique), le traitement recommandé dans la plupart des cas de figure repose sur une monothérapie à base de statines. La stratégie adoptée est de commencer par une posologie faible et d'augmenter les doses en fonction de l'efficacité et de la tolérance. Il est également recommandé d'éviter les fortes doses et les associations d'hypolipémiants.

Ainsi, nous avons arbitrairement introduit des classes d'efficacité biologique pour les statines en faisant la différence entre la première classe de statines (pravastatine 20, simvastatine 20, pravastatine 40), la deuxième classe de statines (simvastatine 40), la troisième classe de statines (fluvastatine 80, atorvastatine 10, atorvastatine 80) et la rosuvastatine (5, 10 et 20). Le gain en efficacité thérapeutique se traduit par un changement de classe de statine. Par ailleurs, l'intolérance à une statine doit conduire à la substituer par une autre statine de la même classe d'efficacité biologique si on veut rester à efficacité constante ou d'une classe d'efficacité biologique supérieure si on veut gagner en efficacité. Cette modélisation repose sur l'hypothèse « arbitraire » de classement des statines par efficacité croissante selon le schéma suivant (établi avec des experts du domaine).



4.3.3 Fibrillation auriculaire

Nous avons rencontré de nombreuses difficultés car la prise en charge de la FA comporte 3 dimensions : la prise en charge de la crise de FA qui est une pathologie aiguë pour laquelle les thérapeutiques ne sont pas réellement explicitées dans le guide, la prise en charge au long cours de la FA considérée comme une pathologie chronique, et la prise en charge du risque thromboembolique. Si pour certains profils seules 2 dimensions sont à gérer, il existe de nombreux cas où les 3 dimensions interagissent (crise aiguë de FA sur cause favorisante, surajoutée à une FA prise en charge au long cours dans un tableau de risque thromboembolique élevé) ce qui complexifie l'élaboration de la thérapeutique.

La prise en charge de la crise aiguë n'est pas du tout développée dans le guide. Un long travail d'élicitation des connaissances implicites a dû être conduit avec des experts du domaine et des critères non explicites ont dû être introduits. En ce qui concerne la gestion de la FA maladie chronique, nous avons fait la différence entre la FA paroxystique, la FA persistante et la FA permanente. Par ailleurs, contrairement aux principes établis avec les pathologies précédemment modélisées au sein du projet ASTI, où la chronicité allait systématiquement vers une intensification de la maladie, et une escalade thérapeutique, le cas de la FA est particulier avec le traitement de la crise impliquant la mise en oeuvre d'un traitement d'efficacité maximale, puis une régression thérapeutique à distance de la crise et en l'absence d'arguments évocateurs d'un risque de récurrence. Pour finir, il a fallu introduire la notion de crise aiguë sur fond de maladie chronique et mettre en oeuvre une gestion particulière de la dynamique des traitements.

Pour ce qui concerne la prise en charge du risque thrombo-embolique, le guide adopte le même style approximatif qui en rend la compréhension délicate et la modélisation des connaissances difficile. Ainsi, si les 3 strates du risque sont clairement différenciées, risque thrombo-embolique élevé si au moins un facteur de haut risque ou deux facteurs de risque modéré, risque thromboembolique modéré si un facteur de risque modéré, faible risque thrombo-embolique si aucun facteur de risque, les facteurs de risque thrombo-embolique ne sont pas clairs. Par ailleurs, si on considère les recommandations internationales (européennes, NICE), l'insuffisance coronarienne et l'artériopathie périphérique sont également considérées comme des facteurs de risque thrombo-embolique modéré (ce qui n'est pas le cas dans le guide français). Ces 2 critères ont été introduits dans l'arbre de décision du mode guidé en commentaires, hors recommandations, pour orienter vers la prescription d'AVK de préférence à l'aspirine dans ces cas de figure.

4.3.4 Conclusion

En fonction de la complexité des prises en charge, l'implémentation de nouvelles bases de connaissances selon la méthode développée pour construire les bases de connaissances du MG a été plus ou moins rapide. En ce qui concerne le sevrage tabagique, les stratégies sont claires et peu de critères cliniques interviennent. L'implémentation a pu être rapidement réalisée. Pour les dyslipidémies, il a fallu prendre plus de temps mais toujours dans une dynamique constructive avec un avancement régulier. L'implémentation des RPC sur la fibrillation auriculaire a pris beaucoup plus de temps car l'expert avait du mal à adhérer au texte des RPC, si bien qu'à chaque nouvelle réunion, il arrivait souvent que le travail réalisé lors de la réunion précédente soit remis en question et abandonné.

Le tableau 4 propose une synthèse des caractéristiques quantitatives des 3 bases de connaissances réalisées.

Tableau 4. Taille des composants des bases de connaissances

	<i>Dyslipidémies</i>	<i>Fibrillation</i>	<i>Tabac</i>	<i>HTA</i>
<i>Critères décisionnels</i>	91	68	26	224
<i>Actions thérapeutiques</i>	31	25	20	27
<i>Profils patient pris en compte</i>	82 879	2 075	4 376	44 572

En conclusion, le modèle de base de connaissances adopté dans ASTI mode guidé est suffisamment générique pour être étendu facilement à d'autres pathologies et d'autres types de prise en charge. Outre la prise en charge des pathologies chroniques, l'approche s'applique à la prise en charge médicamenteuse de toute pathologie pour lesquelles il existe des RPC.

4.4 La généralisation à différentes RPC pour les TBS

La méthode appliquée pour passer des RPC aux TBS est exposée ci-dessous.

4.4.1 Analyse des RPC.

L'identification dans les RPC des éléments de suivi nécessite une lecture minutieuse, idéalement par plusieurs lecteurs qui confrontent ensuite leur point de vue. La qualité du guide, sa cohérence interne, son caractère complet, la cohérence avec d'autres guides faisant l'objet de TBS, sont essentiels.

4.4.2 Élaboration d'un tableau comprenant tous les éléments de suivi du TBS.

Ce tableau permet de faire des rapprochements, d'agrèger ou de dissocier des éléments, de vérifier la cohérence de l'ensemble.

4.4.3 Création, dans le « Module Auteur » de éO, des éléments de suivis nécessaires à chaque nouveau TBS.

Ces éléments sont créés s'ils n'existent pas déjà dans les dictionnaires des éléments cliniques et des éléments biologiques de éO. Par exemple, pour le TBS Dyslipidémie, les éléments du bilan lipidique existaient et n'avaient pas à être créés, mais l'élément « Tolérance clinique du traitement » a été créé.

4.4.4 Création, dans le « Module Auteur » de éO, du « Modèle de suivi » correspondant au TBS.

Le modèle de suivi décrit la liste des éléments de suivi, et précise les caractéristiques spécifiques de chaque élément pour la pathologie considérée : indications, interprétation, fréquence de réalisation. Ainsi, la fréquence de réalisation de l'ECG est annuelle chez le diabétique, tous les trois ans chez l'hypertendu.

4.4.5 Export du modèle de suivi.

Le modèle de suivi est exporté par le module auteur sous forme d'un fichier txt.

4.4.6 Import du modèle de suivi.

Le modèle de suivi est importé par un Module Utilisateur (= un logiciel éO Médecin standard). Le modèle de suivi est en quelque sorte la « partition » qu'un logiciel éO peut « lire » et dont la lecture produit l'affichage du TBS. Au moment de l'import du modèle de suivi, le système commence par actualiser les dictionnaires d'éléments cliniques et biologiques du Module Utilisateur, en créant si nécessaire les nouveaux éléments nécessaires au TBS.

En appliquant cette méthode nous avons développé des TBS pour la prise en charge des dyslipidémies, du tabagisme et de la fibrillation auriculaire. Par la suite nous avons poursuivi la « production » de TBS : insuffisance rénale, asthme, hépatite C. D'autre part une nouvelle fonction des TBS a été spécifiée, afin de permettre la « fusion » de plusieurs TBS en un seul : il est ainsi possible de produire, par exemple, un TBS « diabète de type 2 + HTA + dyslipidémie + insuffisance rénale ».

Les principaux problèmes rencontrés dans la production de ces nouveaux TBS sont :

- le nombre élevé de procédures recommandées pour le suivi de certaines pathologies, modélisant une sorte de « suivi idéal », compromettant la faisabilité du suivi par le médecin et l'observance du suivi par le patient ;
- certaines incohérences des recommandations, qui se révèlent lorsqu'il s'agit d'exprimer les recommandations dans un cadre formel
- des imprécisions concernant les délais à respecter entre deux mises en œuvre de certaines procédures de suivi.

Ces problèmes pourraient être aisément résolus en couplant la production du TBS à celle des recommandations correspondantes, et en testant la faisabilité du suivi recommandé. La hiérarchisation des éléments de suivi et la définition du noyau dur d'éléments de suivi « essentiels » gagnerait à être élaborée sous l'égide de la HAS, alors que le groupe de travail qui produit les recommandations est encore opérationnel et peut être sollicité pour validation.

Les TBS sont aujourd'hui utilisés en routine par une partie des utilisateurs du logiciel éO. Ils ont été utilisés en 2010 dans des actions d'amélioration des pratiques professionnelles sur les thèmes « diabète de type 2 » et « dépistage des cancers ».

5 L'intégration d'ASTI dans différents logiciels métiers

5.1 L'intégration primitive dans éO généraliste et les nouveaux industriels sollicité

Dans ASTI 2 les modes thérapeutiques et les TBS avaient été intégrés au logiciel éO Médecin de Silk Informatique. L'un des objectifs du projet ASTI 3 est de montrer que les logiciels d'aide à la stratégie thérapeutique comme ASTI peuvent être intégrés aux différents logiciels métiers existants. Pour tester la faisabilité de l'intégration d'ASTI dans d'autres logiciels nous avons sollicité les sociétés CEGEDIM et ALMA PRO.

5.2 L'intégration du mode critique

L'intégration d'ASTI mode critique a été réalisée en collaboration avec l'association ALMA, editrice du logiciel métier ALMA Pro. L'intégration a été réalisée à partir d'un guide d'intégration conçu par le consortium ASTI (annexe 2), et d'échanges par emails entre le consortium et les employés d'ALMA. Une réunion des différents partenaires a permis de corriger quelques détails et de constater le succès de l'opération. La Figure 9 montre des copies d'écran de l'utilisation d'ASTI mode critique dans le logiciel ALMA Pro.

Conception d'ordonnances BOURDIER Eugénie : 23/04/1912 (97 ans) (F) Dossier : 2793

Fichier Patient Ordonnance Produit Rechercher Option Sauvegarder ?

Patient I Modèle Vignette Vider Posologie Monographie Imprimer Sauvegarder

Choix d'une DCI : Spécialités médicamenteuses

Ordonnance : Base :

- Marque
- DCI
- Accessoire

 Base :

- Globale
- Personnelle

Prix : 6.67 TTC 0 TTC

111In-Indium cellules marquées par l'oxinate
 111In-Indium chlorure
 111In-Indium pentétate
 123I-Iode iobenguane
 123I-Iode ioflupane
 131I-Iode iobenguane
 131I-Iode iodohippurate
 131I-Iode sodium iodure
 18F-Fludésoxyglucose
 201Tl-Thallium chlorure
 51Cr-Chrome édétate
 67Ga-Gallium citrate
 90Y-Ibritumomab tiuxétan
 90Y-Yttrium chlorure

SMR/ASMR

(DCI) DIGOXINE 0,125 MG COMPRIMÉ
 1 comprimé par jour à avaler avec un peu d'eau.
 2 boîtes
 TT fond A.L.D. HAS 1 Boîte

(DCI) FUROSÉMIDE 20 MG COMPRIMÉ
 1 comprimé par jour.
 2 boîtes
 TT fond A.L.D. HAS 1 Boîte

(DCI) WARFARINE 2 MG
 2 comprimés le soir à avaler avec un verre d'eau.
 TT fond A.L.D. HAS 1 Boîte

QSP 1 mois
 Quantité Suffisante Pour 4 semaines
 TT fond A.L.D. 1 Boîte

Passage de données a ASTI pour l'HTA

Diabète de type 1 OUI NON

Diabète de type 2 OUI NON

Insuffisance cardiaque OUI NON

Grade

Insuffisance cardiaque par disfonction systolique OUI NON

Hypertrophie ventriculaire gauche OUI NON

Maladie coronarienne OUI NON

Artériopathie périphérique OUI NON

Antécédents personnels d'IDM OUI NON

Antécédents personnels d'AVC OUI NON

Antécédents personnels d'AIT OUI NON

ATC d'IDM avant 55 ans chez le père OUI NON

ATC d'IDM avant 65 ans chez le mère OUI NON

ATC familiaux d'AVC avant 45 ans chez les parents ou les frères OUI NON

P.A. en mmHg /

Tabagisme actuel ou arrêté depuis moins de 3 ans OUI NON

LDL cholestérolémie (g/l)

HDL cholestérolémie (g/l)

Test aux bandelettes urinaires fait OUI NON

Albuminurie (mg/l)

Clairance de la créatinine

Retour du mode critique

Pathologie traitée

hta

Traitement non conforme aux recommandations

En cas d'insuffisance cardiaque par dysfonction systolique, les diurétiques sont associés à un niveau de preuve plus faible qu'IEC et bêta-bloquants (grade B contre grade A).
 En cas d'insuffisance cardiaque par dysfonction systolique, les IEC ou en cas d'intolérance, un ARA-II (ayant l'AMM pour cette indication) (grade A), les diurétiques (diurétiques de l'anse ou thiazidiques) (grade B), et les bêta-bloquants (grade A) (ayant l'AMM dans cette indication) se sont avérés bénéfiques.

Actions recommandées

Mesures hygiéno-diététiques + Bêta-bloquant
 Mesures hygiéno-diététiques + IEC
 Mesures hygiéno-diététiques + Diurétique thiazidique + Bêta-bloquant
 Mesures hygiéno-diététiques + Diurétique thiazidique + IEC
 Mesures hygiéno-diététiques + Diurétique de l'anse + Bêta-bloquant
 Mesures hygiéno-diététiques + Diurétique de l'anse + IEC

IEC

Nom	Prix (€)
TRANDOLAPRIL 0,5MG SANDOZ GELULE30	3.56
CAPTOPRIL 12,5MG WINTHROP CPR S 30	3.77
QUINAPRIL 5MG ARROW CPR SECABLE 28	4.11
QUINAPRIL 5MG TEVA CPR SECABLE 28	4.11
LISINOPRIL 5MG MYLAN CPR SECABLE28	4.43
ZESTRIL 5MG CPR SECABLE 28	4.43
LISINOPRIL 5MG RPG CPR SECABLE 28	4.43
LISINOPRIL 5MG RATIO CPR SECABLE28	4.43

Figure 9. 3 copies d'écran montrant l'intégration d'ASTI mode critique dans le logiciel ALMA Pro. L'intégration d'ASTI mode critique dans ALMA Pro nous a permis d'améliorer le guide d'intégration, et de prendre conscience de quelques difficultés sur le plan du vocabulaire.

Par exemple, ce que nous appelons “traitement en cours”, et qui correspond au traitement prescrit par le médecin lors de la dernière consultation, a tout d’abord été compris comme “traitement temporaire” (par opposition au traitement de fond) par ALMA.

La réussite de l’intégration d’ASTI mode critique dans ALMA Pro montre que l’aide à la stratégie thérapeutique pourrait être une fonction “générique” dans les logiciels métiers des médecins, au même titre par exemple que la vérification des contre-indications lors de la prescription médicamenteuse. Une liaison étroite est requise entre le logiciel métier et les systèmes critiques d’aide à la stratégie thérapeutique pour permettre le transfert des données médicales ; cependant les données nécessaires pour l’aide à la stratégie thérapeutique ne sont pas spécifiques à un logiciel métier, mais au contraire sont présentes dans nombre d’entre eux.

5.3 L’intégration du mode guidé

L’intégration d’ASTI mode guidé a été réalisée en collaboration avec l’association ALMA, editrice du logiciel métier ALMA Pro. Le guide d’intégration du MG (annexe 3) réalisé pour les éditeurs ainsi que quelques échanges par mails ont permis la réalisation de l’intégration technique dans l’environnement Windows.

Les développements permettant l’interopérabilité sur les plans syntaxique (format d’échange XML d’ASTI) et sémantique (codage spécifique des variables décisionnelles d’ASTI) étaient identiques pour les 2 modes thérapeutiques, MC et MG. Pour ce qui est de l’intégration, la spécificité du MG repose sur son architecture client-serveur nécessitant une installation locale, différente d’appels à des sous-programmes, qui a pu poser initialement quelques difficultés mais qui ont été résolues rapidement. Le fonctionnement du MG est autonome dans le navigateur web, seul l’appel depuis AlmaPro diffère de celui d’ÉO (Figure 10).

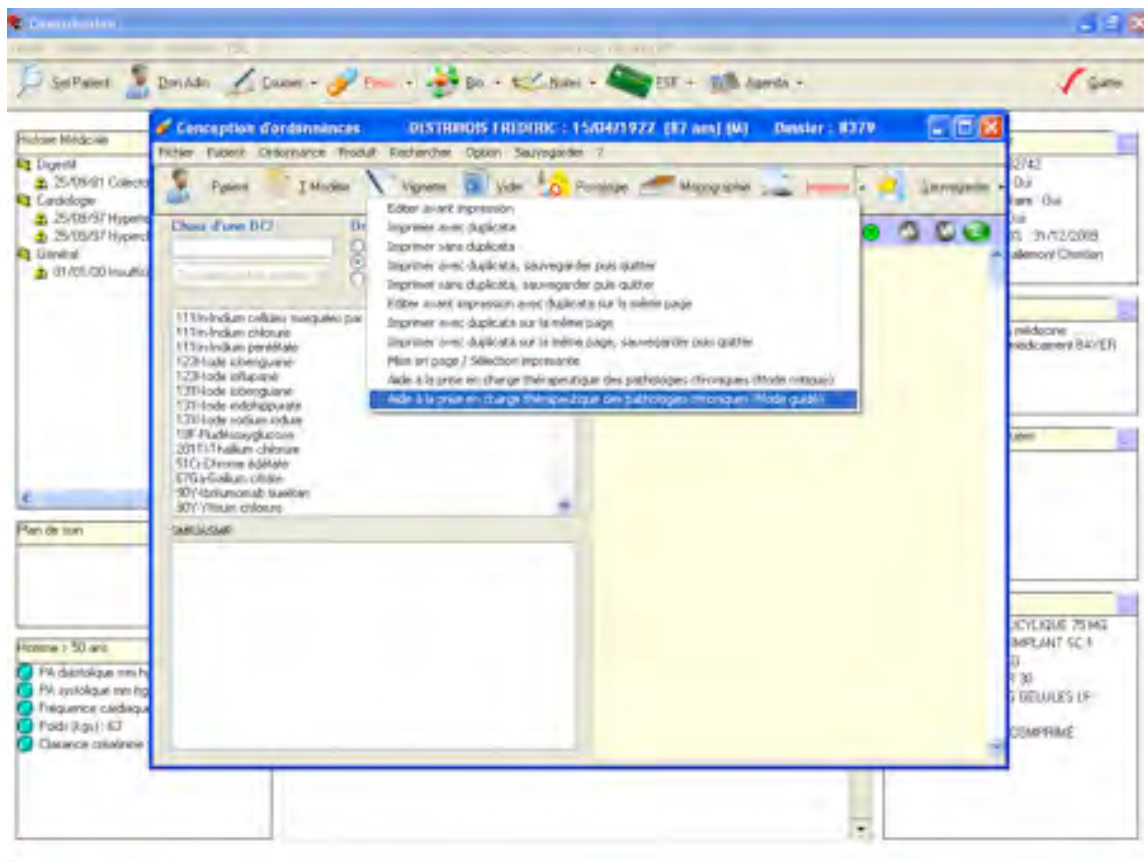


Figure 10. Lancement du mode guidé depuis AlmaPro

Néanmoins, cette intégration a soulevé à nouveau des questions qui avaient été discutées au sein du consortium : l'utilisation de Firefox comme navigateur client du MG, l'importance et les risques de l'enrichissement des données, l'utilisation de bases de connaissances déportées sur internet.

- Sur le premier point, la non compatibilité avec Internet Explorer a été jugée problématique, car il est le navigateur majoritaire sous windows et parmi les médecins peu sensibles à l'évolution des navigateurs et au respect des standards du web. Résoudre ce problème de compatibilité nécessiterait des développements particuliers. Une solution au lancement d'un navigateur externe serait l'intégration dans le logiciel métier de moteurs d'affichage HTML (p. ex. Gecko, WebKit).
- Sur le plan de l'enrichissement des données, qui n'avait d'abord pas été intégré dans AlmaPro, sa nécessité est apparue dès lors que des données internes au logiciel métier sont transmises. En effet, le défaut d'inférences alors que les données brutes sont disponibles est déroutant pour l'utilisateur. Il est donc important de bien procéder à l'intégration du module d'enrichissement.
- Sur le dernier point de l'utilisation d'internet, il semble que les délais d'accès (charge des serveurs, charge du réseau) puisse rendre l'utilisation du MG pas assez fluide et impose une connectivité constante et sûre. Cela pose la question de l'utilisation de services web pour des applications utilisées en routine par des médecins. L'option consistant à utiliser des ressources installées localement semble préférable, avec le défaut de devoir gérer les mises à jour, celle-ci étant relativement lourdes en taille dans le cas des grosses bases de connaissances du MG.

5.4 L'intégration des TBS

L'intégration des TBS dans 3 logiciels CEGEDIM, Crossway (Figure 11), Eglantine (Figure 12) et Medigest (Figure 13), ainsi que dans ALMA PRO (Figure 14) n'a pas soulevé de difficulté particulière. Un document d'aide à l'intégration avait été fourni aux éditeurs (Annexe 4). Pour un responsable du développement de CEGEDIM «l'intégration des TBS ne nécessite pas de développement mais simplement du paramétrage». Il apparaît donc que pour les logiciels qui disposent d'un format d'éléments structurés cliniques et biologiques, de la possibilité de regrouper des éléments en « maquettes » ou « formulaires », et de la possibilité de programmer des rappels automatiques, l'intégration des TBS est simple et rapide (quelques heures de travail). L'essentiel est de fournir aux éditeurs le contenu médical des TBS.

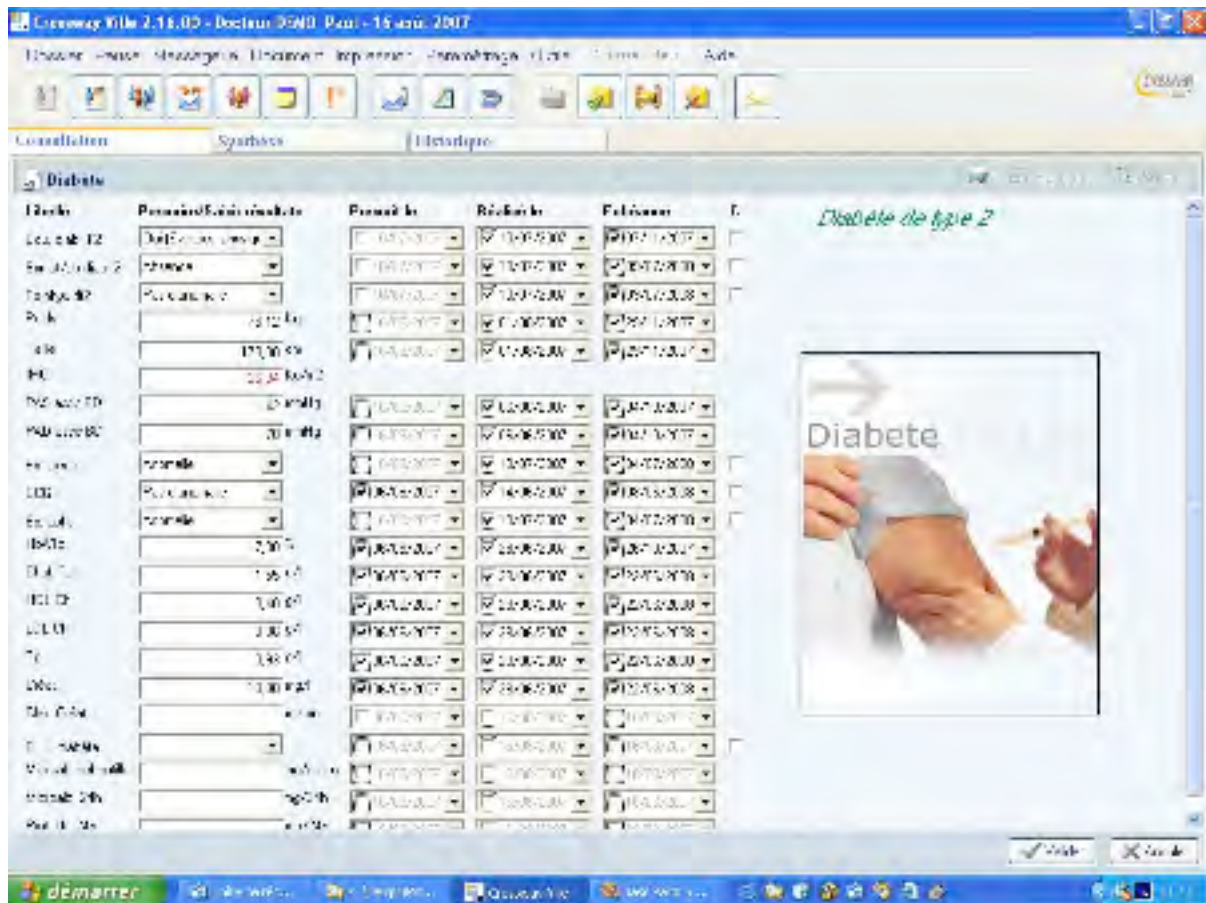


Figure 11. Implémentation du TBS diabète dans Crossway (CEGEDIM)

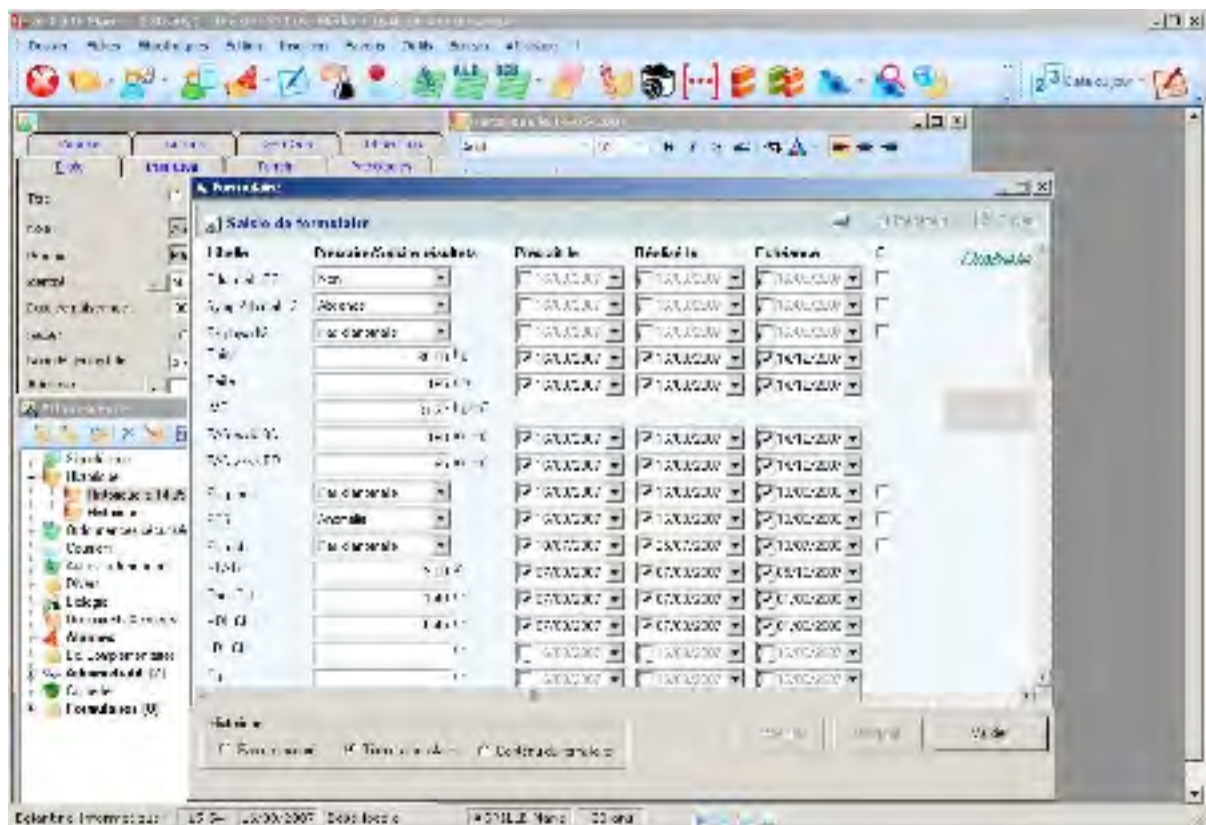


Figure 12. Implémentation du TBS diabète dans Eglantine (CEGEDIM)

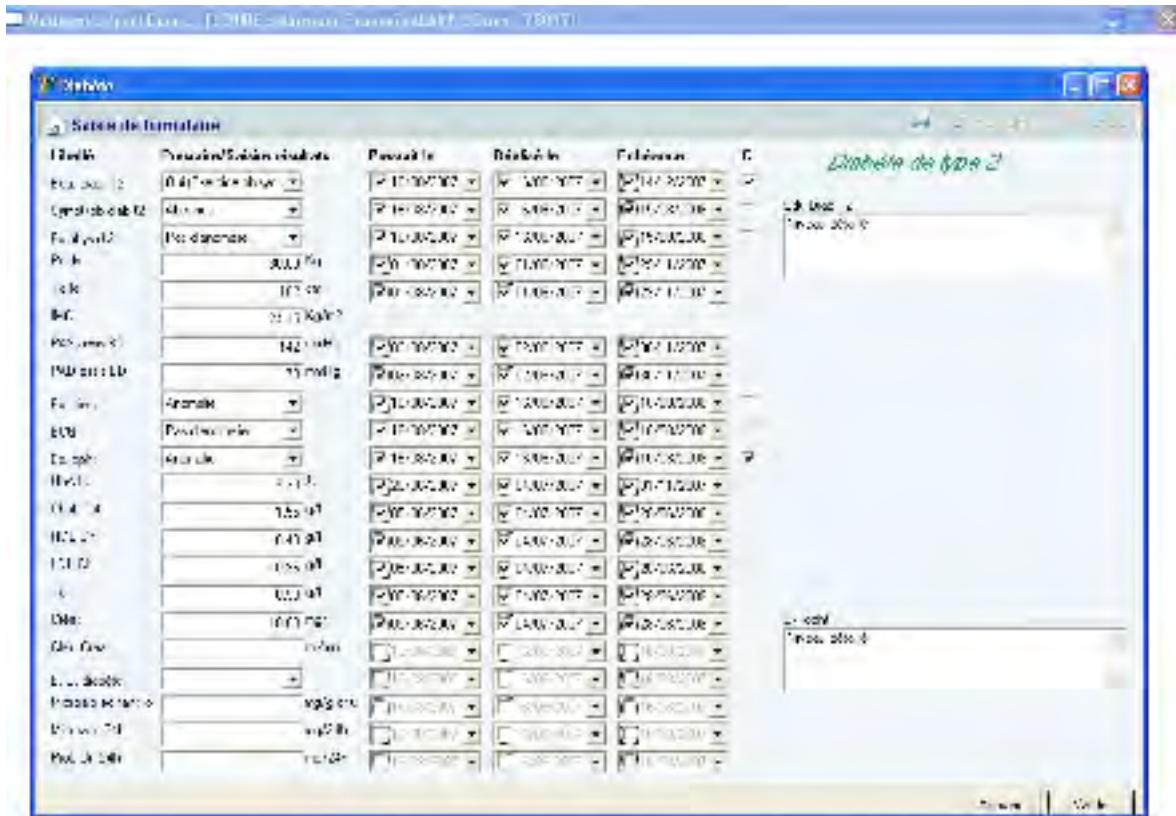


Figure 13. Implémentation du TBS diabète dans Medigest (CEGEDIM)

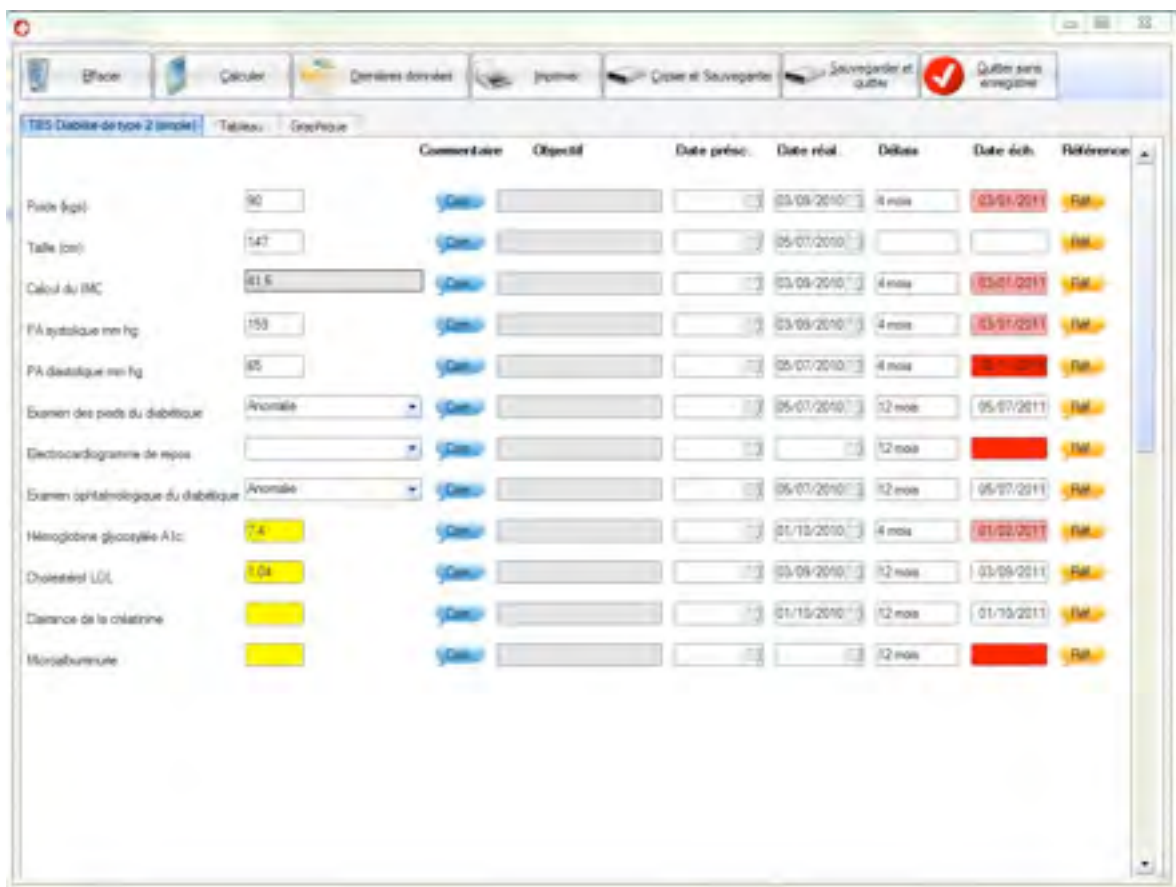


Figure 14. Implémentation du TBS diabète dans ALMA PRO

6 Évaluations d'ASTI 3

6.1 Évaluation du mode critique

6.1.1 Tests de validation et de bon fonctionnement

Chaque base de connaissances a d'abord fait l'objet d'une relecture par un expert du domaine médical, en l'occurrence un médecin généraliste, afin de vérifier son adéquation aux RPC. Les règles ont tout d'abord été traduites en français de manière manuelle, pour permettre leur compréhension par un expert non informaticien, puis la version traduite a été donnée à l'expert et il lui a été demandé de comparer les règles aux RPC.

6.1.2 Tests sur des bases de cas solutionnés par des experts

Les bases de connaissances ont ensuite été testées sur des cas cliniques, chaque cas clinique donnant lieu à plusieurs tests avec différentes prescriptions. L'objectif était d'évaluer les bases de connaissances (indépendamment de l'utilisabilité du système).

6.1.2.1 Méthode

Nous avons fait appel à trois experts (un pour chaque domaine), qui ont travaillé sur une base de cas cliniques comprenant à la fois des cas réels et des cas simulés de manière aléatoire : 22 cas pour les dyslipidémies (12 réels + 10 simulés), 20 cas pour l'arrêt du tabac (10 réels + 10 simulés), 21 cas pour la fibrillation auriculaire (11 réels + 10 simulés).

Pour chaque cas, l'expert devait tester trois prescriptions avec ASTI mode critique :

- La prescription qu'il recommande en tant qu'expert.
- Une prescription alternative qu'il estime non critiquable.
- Une prescription franchement critiquable.

Pour chaque prescription testée, l'expert devait indiquer si une critique était déclenchée par ASTI mode critique, et s'il jugeait cette critique conforme aux recommandations. Les commentaires de l'expert étaient relevés à chaque étape.

L'activité du mode critique a été divisée en deux composantes qui ont été analysées de manière distincte : (1) le déclenchement de l'alerte, et (2) les explications et propositions fournies par le système. Le déclenchement de l'alerte peut être analysé en terme de sensibilité / spécificité. Lorsqu'une alerte est déclenchée avec raison (vrai positif), la conformité des explications et propositions du système avec le guide a été évaluée. Enfin, nous avons calculé le taux de satisfaction global (déclenchement de l'alerte ok + explications et propositions conformes au guide, le cas échéant).

6.1.2.2 Résultats

Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus pour chaque base de connaissances (sous forme de pourcentages avec l'intervalle de confiance à 95% ; le guide ALD sur la fibrillation a été divisé en deux bases de connaissances pour des raisons techniques, la première portant sur la prévention du risque thromboembolique et la seconde sur la fibrillation proprement dite) :

	Déclenchement de l'alerte		Conformité des explications et propositions par rapport au guide	Satisfaction globale
	Sensibilité	Spécificité		
Arrêt du tabac	80% +/- 18%	89% +/- 10%	75% +/- 21%	79% +/- 11%
Dyslipidémies	92% +/- 11%	90% +/- 9%	74% +/- 18%	82% +/- 9%
Risque thrombo-embolique	86% +/- 15%	63% +/- 15%	95% +/- 10%	71% +/- 11%
Fibrillation auriculaire	96% +/- 8%	47% +/- 17%	63% +/- 19%	53% +/- 13%

Pour un système critique d'aide à la décision, il est important de ne pas déclencher des alertes inutiles, c'est-à-dire de disposer d'une spécificité élevée, quitte à devoir diminuer la sensibilité. Les résultats montrent une spécificité élevée, proche de 90%, pour deux bases de connaissances : l'arrêt du tabac et les dyslipidémies.

En revanche, pour les deux autres bases de connaissances provenant du guide ALD de la fibrillation auriculaire, la spécificité est très mauvaise. L'analyse des résultats a fait ressortir les causes suivantes :

- Le guide ne donne pas toujours des recommandations claires, en particulier pour le choix entre contrôle du rythme et contrôle de la fréquence cardiaque. Le guide présente plusieurs stratégies thérapeutiques issues de sources diverses, qui sont parfois contradictoires, mais ne propose pas de synthèse. L'expert n'a pas toujours interprété ces éléments de la même manière que nous l'avons fait.
- Certaines parties du guide concernent la prise en charge de la fibrillation auriculaire dans la phase aiguë et non dans la phase chronique. La phase aiguë n'est pas prise en compte par ASTI mode critique, le projet concernant les maladies chroniques, cependant l'expert s'y est intéressé.

Concernant les explications et propositions fournies par ASTI mode critique, les résultats montrent un taux de conformité assez faible, de l'ordre de 75% pour les deux premiers guides (arrêt du tabac et dyslipidémies). De l'analyse qualitative des explications et des commentaires des experts, il ressort que le texte des messages d'alerte du mode critique explique au médecin pourquoi les propositions d'ASTI sont recommandées, mais n'explique pas pourquoi la prescription du médecin n'est pas appropriée.

6.1.2.3 Conclusion

Les résultats du test d'ASTI mode critique sur des bases de cas solutionnés par des experts est encourageant pour deux guides, celui sur l'arrêt du tabac et celui sur les dyslipidémies. Le mode critique atteint une spécificité élevée, qui pourra être encore améliorée en corrigeant quelques erreurs ponctuelles. Cependant, le texte des critiques pourrait être amélioré.

Le test d'ASTI mode critique sur des bases de cas solutionnés par des experts a conduit à :

- Corriger quelques erreurs ponctuelles dans les bases de connaissances sur l'arrêt du tabac et les dyslipidémies. Ces corrections, si elles avaient été réalisées avant l'étude, auraient permis d'amener la spécificité respectivement à 97% et 95%.
- Revoir le fonctionnement du moteur critique, afin qu'il puisse fournir des explications plus pertinentes au médecin. Cela a abouti à un nouveau moteur critique, s'appuyant sur des règles "Si conditions alors critique". Ce nouveau moteur permet d'expliquer au médecin pourquoi le traitement qu'il a proposé n'est pas approprié, alors que l'ancien permettait seulement d'expliquer pourquoi les propositions du système étaient recommandées.
- Revoir les bases de connaissances issues du guide sur la fibrillation, de sorte à avoir une spécificité élevée quitte à sacrifier la sensibilité. Cela revient à ne critiquer que sur la base des recommandations claires dans le guide (par exemple pour le choix d'une classe pharmacologique pour un traitement anti-arythmique), et à ne pas critiquer dans le cas contraire (en particulier laisser le médecin entièrement libre quant au choix entre contrôle du rythme et contrôle de la fréquence cardiaque).

Cela a conduit à la réalisation d'une nouvelle version d'ASTI mode critique, correspondant à la troisième génération.

6.1.3 Tests d'utilisabilité

6.1.3.1 Méthode

Les tests d'utilisabilité ont été réalisés en demandant à des médecins d'utiliser une version du logiciel métier éO généraliste intégrant ASTI, afin de résoudre des cas cliniques. L'étude a été réalisée sur 3 séances, une à Angers et deux à Paris, pour un total de 33 médecins volontaires recrutés parmi les utilisateurs d'éO.

La base de cas comprenait 5 cas cliniques portant sur les dyslipidémies, et issus de cas réels. Les médecins devaient remplir deux questionnaires. Le premier questionnaire portait sur les résultats obtenus lors de leur utilisation du mode critique ; pour chaque cas, le médecin devait :

1. Indiquer la prescription qu'il effectuerait chez ce patient.
2. Effectuer cette prescription, et indiquer :
 - a. Si ASTI mode critique a déclenché une critique,
 - b. S'il juge cette critique justifiée,
 - c. S'il juge que le texte accompagnant la critique est pertinent,
 - d. Des commentaires éventuels.
3. Indiquer une prescription que le médecin considère comme critiquable (un choix "par défaut" était proposé pour les médecins n'ayant pas d'idée).
4. Effectuer cette prescription, et indiquer :
 - a. Si ASTI mode critique a déclenché une critique,
 - b. S'il juge que le texte accompagnant la critique est pertinent,
 - c. Des commentaires éventuels.

Le second questionnaire, rempli par les médecins à la fin de l'étude, portait sur l'acceptabilité d'ASTI : facilité d'utilisation, ergonomie, temps de réponse, intégration dans la pratique quotidienne, impact sur la relation patient,...

Par rapport aux tests sur des bases de cas solutionnés par des experts, l'étude portait ici sur des médecins généralistes (et non des experts), et sur la totalité des logiciels ASTI (et non uniquement sur les bases de connaissances). En conséquence, les erreurs de saisie ou de codage ont aussi été prises en compte.

6.1.3.2 Résultats sur les cas cliniques

L'étude a conduit à 308 utilisations d'ASTI mode critique qui ont pu être analysées (certains médecins n'ayant pas répondu à toutes les questions).

Lors de l'évaluation, la spécificité d'ASTI mode critique a été de 94% (+/- 1,4%, intervalle de confiance à 95%) et la sensibilité de 85% (+/- 2,1%). En termes de nature des critiques, 84% (+/- 2,1%) des explications et propositions fournies par le système ont été jugées pertinentes par les médecins. ASTI mode critique s'est comporté de manière entièrement satisfaisante (déclenchement de l'alarme + explications et propositions pertinentes) dans 79,9% (+/- 2,3%) des utilisations.

Ces résultats montrent donc une excellente spécificité du mode critique. Pour un système critique d'aide à la décision, il est important de ne pas déclencher des alertes inutiles, c'est-à-dire de disposer d'une spécificité élevée, quitte à devoir diminuer la sensibilité.

Nous constatons aussi l'amélioration de la pertinence des explications de la critique (par rapport à l'étude réalisée en tâche T7.2, nous sommes passés de 74% à 84% de textes satisfaisants). Cette amélioration s'explique par le fait que nous avons revu le fonctionnement du moteur critique pour permettre des explications plus claires.

L'analyse qualitative des prescriptions pour lesquelles les médecins n'ont pas été d'accord avec ASTI mode critique montre les enseignements suivants :

- Un certain nombre de prescriptions ont été jugées critiquables par les médecins sur des critères autres que la stratégie thérapeutique, par exemple à cause d'une posologie trop forte. Or la critique des doses prescrites relève des bases de connaissances sur le médicament et non d'un outil d'aide à la stratégie thérapeutique comme ASTI.
- Plusieurs situations où le médecin obtient un résultat incohérent à cause d'une erreur qu'il a réalisée dans le codage des conditions cliniques du patient.
- À plusieurs reprises, le médecin n'était pas d'accord avec les recommandations de l'HAS.
- Le codage des médicaments, via la BCB, n'a pas toujours été satisfaisant. Cela a conduit à ne pas reconnaître certains traitements, et donc à ne pas les critiquer (perte de sensibilité).

6.1.3.3 Résultats d'acceptabilité

L'étude d'acceptabilité montre les résultats suivants :

- 91% des médecins ont jugé ASTI mode critique facile à utiliser (3% très facile et 88% assez facile).
- 97% des médecins ont jugé le temps de réponse d'ASTI mode critique satisfaisant (73% très satisfaisant et 24% assez satisfaisant).
- 91% des médecins ont jugé ASTI mode critique ergonomique (18% très ergonomique et 73% assez ergonomique).
- 94% des médecins ont jugé qu'ASTI mode critique pouvait bien s'intégrer dans leur pratique quotidienne (28% très bien et 66% assez bien).
- 27% des médecins ont jugé qu'ASTI mode critique perturbait peu la relation avec le patient (0% très peu, 27% peu, 67% assez, 6% très).
- 97% des médecins ont jugé que l'extension d'ASTI mode critique à d'autres domaines de la thérapeutique apporterait un progrès important (33% très important et 64% assez important).

6.1.3.4 Conclusion

L'étude d'utilisabilité d'ASTI mode critique a montré qu'il existait une demande de la part des médecins pour des systèmes critiques d'aide à la décision. En particulier, les médecins ont apprécié le côté automatique du système, qui demande peu de temps au médecin et peut donc être utilisé en pratique quotidienne, y compris pendant les consultations. La facilité d'utilisation, l'ergonomie et le temps de réponse d'ASTI mode critique ont été jugés satisfaisants par les médecins.

En revanche, les médecins ont trouvé que l'utilisation d'ASTI mode critique perturbait la relation avec le patient. Cette perturbation est principalement causée par la nécessité de remplir la grille d'entrée lors de la première consultation pour coder les éléments cliniques, en effet cette grille est longue à remplir et comprend des éléments cliniques parfois très pointus et donc difficiles à demander au patient (ex : antécédents d'infarctus du myocarde avant 55 ans chez le père).

Par ailleurs, les résultats des tests sur les cas cliniques confirment une très bonne spécificité et une bonne sensibilité d'ASTI mode critique, et montrent une amélioration de la pertinence des explications fournies par le système (suite à la refonte du moteur critique).

6.2 Évaluation du mode guidé

6.2.1 Relecture des bases de connaissances par les experts du domaine

Les bases de connaissances du MG se présentent sous la forme d'un ensemble d'arbres de décision. Pour chaque RPC, l'arbre de décision a d'abord été construit sur papier avec l'expert du domaine en charge de l'élicitation des connaissances. Puis, les arbres de décision ont été encodés dans un format informatique et les hypertextes ont été produits. La construction des arbres de décision sur papier a été faite en étroite collaboration avec les experts du domaine qui ont travaillé sur les bases de connaissances. Ce sont eux qui ont validé le choix des nœuds décisionnels et leur expression dans la terminologie médicale.

La première étape de validation a consisté en une étape « statique », c'est-à-dire sans patient ou cas clinique à résoudre, au cours de laquelle les experts ont procédé à une relecture des arbres de décision papier, puis à une navigation aléatoire au sein des hypertextes afin de vérifier si les propositions thérapeutiques étaient adaptées.

6.2.2 Tests par les experts sur une base de cas

La seconde étape de validation des bases de connaissances a consisté en une étape « dynamique », c'est-à-dire sur des cas cliniques (indépendamment de l'utilisabilité du système).

6.2.2.1 Méthode

Nous avons fait appel à trois experts (un pour chaque domaine). Ces experts étaient bien sûr différents de ceux avec lesquels les bases de connaissances avaient été construites. Les cas cliniques étaient d'une part des cas « réels » extraits des pratiques, et d'autre part des cas « simulés » construits par combinaison aléatoire des critères répertoriés pour caractériser les profils patients dans chacune des trois pathologies : 22 cas pour les dyslipidémies (12 réels + 10 simulés), 20 cas pour l'arrêt du tabac (10 réels + 10 simulés), 21 cas pour la fibrillation auriculaire (11 réels + 10 simulés).

Pour chaque cas clinique, l'expert devait procéder à la navigation et analyser les traitements proposés. Il devait à chaque fois évaluer si les propositions étaient pertinentes et conformes aux recommandations. La qualité du mode guidé a été évaluée par sa pertinence évaluée par le nombre de propositions pertinentes et conformes sur le nombre total de décisions.

6.2.2.2 Résultats

Il y avait 22 cas de dyslipidémie, la pertinence était de 77 % (17/22). Les résultats sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5. Résultats obtenus pour les dyslipidémies

	<i>Pertinence</i>	<i>Non pertinence</i>	<i>Total</i>
<i>Conforme</i>	17	0	17
<i>Non conforme</i>	1	4	5
<i>Total</i>	18	4	22

Les 4 cas où le MG a été jugé non pertinent et non conforme correspondent à 2 cas de diabète où la simvastatine et la pravastatine étaient proposées, conformément aux recommandations utilisées pour le développement des bases de connaissances (celles sur la prise en charge de la dyslipidémie), mais pas conformément aux recommandations sur la prise en charge du diabète (qui indiquent la simvastatine et l'atorvastatine 10).

Les 2 autres cas sont des cas où l'intolérance au traitement courant, jugé par ailleurs efficace, était selon le mode guidé solutionné par la proposition d'un traitement un peu plus efficace (il n'existait pas de traitement d'efficacité équivalente). Au contraire, l'expert a préféré des molécules de remplacement de moindre efficacité. Il est à noter que dans la base de cas étudiés, il existait d'autres situations comparables (traitement efficace et non toléré). Dans tous les cas, la logique adoptée par le MG a été de remplacer le traitement non toléré par un traitement d'efficacité équivalente ou supérieure. Pour l'expert, il apparaît que cette stratégie soit acceptable uniquement dans le cas d'ATCD personnels ou familiaux de maladie coronaire.

Commentaires de l'expert : *Outil très agréable - ce serait bien de pouvoir envoyer des suggestions ; le MG se fonde sur les études (ex. ator 10 et ator 80 et pas ator 40) ; différence/expert basée sur + petite dose efficace ; Le MG propose rosu 20 + acide nicotinique critiqué par le MC (pas dans les recos) ; proposition de statines plus efficaces regrettées par l'expert qui choisit pravastatine 40 ; MG conforme aux recos, discordance avec MC ; MG a priori + conforme que l'expert ; reco diabète + spécifiques non prises en compte par MG (pas de proposition de pravastatine) ; Pas spécifique du diabétique (pravastatine au lieu de ator) ; Pas de gestion de la diminution de dose en cas d'intolérance ; on aimerait la justification de l'ator avec l'AVC ; prescription d'une statine équivalente à ator 10 = simvastatine 40/fluvastatine 80 pour l'expert, mais rosuvastatine 5 pour le système ; on reste en bithérapie sans proposer de monothérapie : c'est l'hypothèse de travail !*

Il y avait 21 cas de fibrillation auriculaire, la pertinence était de 100 % (21/21). Les résultats sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6. Résultats obtenus pour la fibrillation auriculaire

	Pertinence	Non pertinence	Total
<i>Conforme</i>	21	0	21
<i>Non conforme</i>	0	0	0
<i>Total</i>	21	0	21

Commentaires de l'expert : *Erreur : sotalol + BB ; On retrouve mieux les recos ; Logique ! ; On s'y retrouve bien ! ; On s'y retrouve bien ! Il faut retravailler sérieusement le MC ; Logique ... ; On s'y retrouve bien ! ; Le parcours est plus complet qu'avec le MC, mais bon ... ; le MC serait faux ? ; c'est sûrement conforme puisque ça en est extrait ; Concordance MG /MC, c'est la 1ere fois (18ème décision).*

Pour l'application au sevrage tabagique, l'utilisation du MG par l'expert s'est faite de façon non encadrée. Aussi, par manque d'explication, les navigations obtenues n'ont pas pu être exploitées.

6.2.3 Tests d'utilisabilité par des utilisateurs

Les tests d'utilisabilité ont été réalisés en demandant à des médecins d'utiliser une version du logiciel métier éO généraliste intégrant les deux modes thérapeutiques d'ASTI, afin de résoudre des cas cliniques. L'étude a été réalisée sur 3 séances, une à Angers (le 7 mars 2009, 8 médecins) et deux à Paris (le 13 mars 2009 avec 13 médecins, et le 14 mars 2009 avec 12 médecins), pour un total de 33 médecins.

6.2.3.1 Méthode

Les médecins devaient remplir deux questionnaires. Le premier questionnaire portait sur les résultats obtenus lors de leur utilisation des deux modes thérapeutiques d'ASTI. Il y avait 5 cas de dyslipidémies issus de cas réels. Pour chaque cas, le médecin devait (i) indiquer la prescription qu'il effectuerait chez ce patient et (ii) utiliser le MG et indiquer :

- a. Le numéro de la page atteinte
- b. S'il jugeait les propositions appropriées
- c. S'il jugeait les propositions étonnantes
- d. S'il avait été convaincu par les propositions du système
- e. S'il les aurait suivies en pratiques
- f. Des commentaires éventuels (pour chaque réponse)

Le second questionnaire, rempli par les médecins à la fin de l'étude, portait sur l'acceptabilité d'ASTI : facilité d'utilisation, ergonomie, temps de réponse, intégration dans la pratique quotidienne, impact sur la relation patient.

6.2.3.2 Résultats

L'analyse des résultats met en évidence des différences en fonction de la navigation réalisée par les médecins utilisateurs. En effet, on observe des navigations fantaisistes qui ne correspondent pas à la réalité clinique du patient décrit. On n'a pas d'explication pour ce phénomène.

Le résultat majeur est qu'en cas de « bonne navigation » (BN), 90 % en moyenne des propositions du mode guidé sont jugées appropriées et auraient été suivies en moyenne dans 76 % des cas. Le tableau 3 présente les résultats obtenus par cas, les valeurs entre parenthèses correspondent aux fréquences parmi les « bonnes navigations ».

Tableau 7. Résultats obtenus pour les 5 cas

	<i>Nbre</i>	<i>% BN</i>	<i>Appropriées</i>	<i>Etonnantes</i>	<i>Convaincantes</i>	<i>Suivies</i>
<i>Cas 1</i>	32	66 %	80 % (95 %)	45 % (37 %)	71 % (89 %)	68 % (81 %)
<i>Cas 2</i>	29	69 %	96 % (100 %)	22 % (35 %)	85 % (89 %)	85 % (82 %)
<i>Cas 3</i>	33	73 %	75 % (81 %)	48 % (45 %)	70 % (75 %)	75 % (76 %)
<i>Cas 4</i>	30	80 %	73 % (80 %)	59 % (67 %)	70 % (67 %)	58 % (65 %)
<i>Cas 5</i>	32	65.5 %	93 % (94 %)	42 % (47 %)	79 % (80 %)	81 % (78 %)

Enquête de satisfaction :

- 88% des médecins ont jugé ASTI mode guidé facile à utiliser (25% très facile et 63% assez facile).
- 91% des médecins ont jugé que les questions posées par ASTI mode guidé étaient claires (50% très claires et 41% assez claires).
- 97% des médecins ont jugé que l'enchaînement des questions posées par ASTI mode guidé était approprié (34% très approprié et 63% assez approprié).
- 87% des médecins ont jugé les propositions d'ASTI mode guidé convaincantes (28% très convaincantes et 59% assez convaincantes).
- 88% des médecins ont jugé le temps de réponse d'ASTI mode guidé satisfaisant (63% très satisfaisant et 25% assez satisfaisant).
- 88% des médecins ont jugé ASTI mode guidé ergonomique (38% très ergonomique et 50% assez ergonomique).
- 84% des médecins ont jugé qu'ASTI mode guidé pouvait bien s'intégrer dans leur pratique quotidienne (32% très bien et 52% assez bien).
- 62% des médecins ont jugé qu'ASTI mode guidé perturbait peu la relation avec le patient (6% très peu et 56% peu).
- 97% des médecins ont jugé que l'extension d'ASTI mode guidé à d'autres domaines de la thérapeutique apporterait un progrès important (56% très important et 41% assez important).

6.2.3.3 Conclusions

Après utilisation du MG, on observe 69% de bonnes navigations (erreurs d'évaluation des critères cliniques ?). En cas de bonne navigation, 90 % de propositions ont été jugées appropriées et 76 % des propositions auraient a priori été suivies.

En terme d'utilisation, le MG a parfois été jugé long (« *le déroulé est long pour la 1ère fois, mais permet de bien poser les questions de façon systématique* ») mais « *rapidement familier* ». En pratique, il a été jugé nécessaire de passer par une phase d'apprentissage. Les utilisateurs ont considéré qu'il était « *très agréable d'avoir accès à autant d'informations* » et que le MG était pédagogique (« *on apprend beaucoup* »). En terme de granularité, le MG propose une analyse « *fine* » des cas cliniques à résoudre, la démarche de question/réponse est très convaincante, « *on se sent en confiance* ».

6.2.4 Évaluation en ligne d'ASTI-MG par des médecins généralistes

6.2.4.1 Objectifs

L'étude a été réalisée sur la base d'un questionnaire en ligne, implémenté en utilisant la plateforme « It's Quizz »¹. L'objectif était de résoudre 5 cas cliniques issus de cas réels, dans une première phase sans utiliser le MG d'ASTI, et dans une deuxième phase en utilisant le système.

6.2.4.2 Méthode


L'étude a été réalisée selon un protocole avant-après. L'annonce de l'étude a été faite auprès des médecins généralistes correspondants de la SFTG. Il n'y avait pas de rémunération mais des crédits FMC étaient offerts à ceux qui allaient au bout du questionnaire. Dans la phase avant (sans le système), les médecins devaient prescrire leur ordonnance comme à l'habitude après lecture du cas (Figure 15).

¹ La plateforme « It's quizz » est développée par la société itsSauquet.com.

Portail de questionnaires

http://manager.itsquizz.com/quiz/pilot?service=fillQuestionnaire&directory=generated&la...

Google



Cas clinique 2

Mme C, patiente de 52 ans, est hypertendue depuis l'âge de 42 ans. On note dans ses antécédents familiaux que sa mère est diabétique de type 2 et atteinte d'une dyslipidémie. La patiente est non fumeuse, sa fonction rénale est normale. Elle est obèse avec un IMC à 43 pour 121 kg. Elle n'a pas d'antécédent personnel de diabète. Sa pression artérielle est mesurée à 125 – 85 mmHg. Initialement prise en charge par bêta-bloquants, son traitement a été modifié il y a un mois suite à l'augmentation de ses chiffres tensionnels, et elle a été mise sous un inhibiteur de l'enzyme de conversion. Elle vient consulter ce jour en se plaignant d'une toux persistante depuis 3 semaines.

Traitement actuel :

- Captopril 50 mg, 2 cp / jour
- Lipanthyl 160 mg, 1cp / jour

Résultats biologiques :

- Cholestérol Total = 1,65 g/l
- LDL = 0,94 g/l
- HDL = 0,36 g/l
- Triglycérides = 1,75 g/l
- Clearance Créat = 78 ml/min
- Glycémie = 1,12 g/l.

Faites votre ordonnance

Vous pouvez initier un nouveau traitement, modifier le traitement actuel ou le reconduire. Merci de ne pas mentionner les médicaments arrêtés.

Médicament 1	<input type="text"/>
Médicament 2	<input type="text"/>
Médicament 3	<input type="text"/>
Médicament 4	<input type="text"/>
Médicament 5	<input type="text"/>
Médicament 6	<input type="text"/>
Médicament 7	<input type="text"/>
Médicament 8	<input type="text"/>
Médicament 9	<input type="text"/>
Médicament 10	<input type="text"/>

Précédent Suivant

Page 2

Figure 15. Présentation d'un cas (n°2) d'HTA à résoudre sans le système

Dans la phase après, ils devaient faire la même chose mais après avoir utilisé le système. Ils avaient accès par un hyperlien à une page d'accueil propre à ASTI mode guidé où figuraient les liens vers les applications HTA, dyslipidémies et fibrillation auriculaire. Ils pouvaient utiliser une, deux ou les 3 RPC. À chaque fois, ils devaient reporter dans le questionnaire les pages caractérisant la navigation qu'ils avaient réalisée, et cela devait être fait pour chaque application (Figure 16). À l'issue des 5 premiers cas cliniques, ceux qui voulaient continuer l'expérience pouvaient résoudre 5 nouveaux cas cliniques.

Portail de questionnaires

http://manager.itsquizz.com/quiz/pilot?service=fillQuestionnaire&directory=generated& Google

SETO ASTI
Mode guidé

Mode guidé - Cas clinique 2

Mme C, patiente de 52 ans, est hypertendue depuis l'âge de 42 ans. On note dans ses antécédents familiaux que sa mère est diabétique de type 2 et atteinte d'une dyslipidémie. La patiente est non fumeuse, sa fonction rénale est normale. Elle est obèse avec un IMC à 43 pour 121 kg. Elle n'a pas d'antécédent personnel de diabète. Sa pression artérielle est mesurée à 125 – 85 mmHg. Initialement prise en charge par bêta-bloquants, son traitement a été modifié il y a un mois suite à l'augmentation de ses chiffres tensionnels, et elle a été mise sous un inhibiteur de l'enzyme de conversion. Elle vient consulter ce jour en se plaignant d'une toux persistante depuis 3 semaines.

Traitement actuel :

- Captopril 50 mg, 2 cp / jour
- Lipanthyl 180 mg, 1cp / jour

Résultats biologiques :

- Cholestérol Total = 1,65 g/l
- LDL = 0,94 g/l
- HDL = 0,36 g/l
- Triglycérides = 1,75 g/l
- Clearance Créat = 78 ml/min
- Glycémie = 1,12 g/l.

Pour accéder au mode guidé d'ASTI : [cliquez ici](#)

Pour chacune des RPC que vous avez utilisées, indiquez le numéro de la "Page" où vous avez trouvé les propositions thérapeutiques.

	Hypertension Artérielle	Dyslipidémie	Fibrillation Auriculaire
Page RPC	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Avez-vous des commentaires ?

Faites votre ordonnance

Vous pouvez initier un nouveau traitement, modifier le traitement actuel ou le reconduire. Merci de ne pas mentionner les médicaments arrêtés.

Médicament 1	<input type="text"/>
Médicament 2	<input type="text"/>
Médicament 3	<input type="text"/>
Médicament 4	<input type="text"/>
Médicament 5	<input type="text"/>
Médicament 6	<input type="text"/>
Médicament 7	<input type="text"/>
Médicament 8	<input type="text"/>
Médicament 9	<input type="text"/>
Médicament 10	<input type="text"/>

Page 9

Figure 16. Seconde présentation d'un cas (n°2) à résoudre avec ASTI-MG

6.2.4.3 Résultats

L'annonce de l'étude a été envoyée le 11 février 2009 à 2040 médecins généralistes. Le questionnaire était accessible pendant un mois. En pratique, l'étude s'est poursuivie jusqu'au 31 mars 2009.

Deux cent soixante six médecins se sont enregistrés sur le site, et 143 ont terminé le questionnaire, c'est-à-dire, ont résolu les 2 X 5 cas. Un total de 1981 ordonnances ont été recueillies dans la phase avant et 788 dans la phase après. Les prescriptions ont été comparées au « gold-standard » établi pour chaque cas par un expert du domaine. C'est la conformité au « gold standard » (plus large que la simple conformité à ASTI mode guidé) qui a été retenue pour les calculs.

6.2.4.3.1 Résultats synthétiques sur l'ensemble des cas

La conformité moyenne est de 27,2 % dans la phase avant et de 64,3 % dans la phase après. Par ailleurs, on constate que le nombre des prescriptions diminue au fur et à mesure des cas à résoudre et des phases de l'étude, ce qui démontre une perte d'intérêt ou un manque de temps (il fallait en gros une heure pour compléter le questionnaire).

Tableau 8. Évolution de la conformité pour les 5 cas dans les 2 phases

<i>Cas clinique</i>	<i>Phase avant</i>		<i>Phase après</i>	
	<i>n</i>	<i>conformité</i>	<i>n</i>	<i>conformité</i>
<i>1 (dyslipidémie)</i>	256	25,8 %	177	66,7 %
<i>2 (HTA)</i>	252	68,7 %	160	78,8 %
<i>3 (fibrillation auriculaire)</i>	233	1,7 %	155	63,9 %
<i>4 (HTA)</i>	237	5,9 %	153	50,3 %
<i>5 (dyslipidémie)</i>	215	31,1 %	143	60,8 %
<i>Total</i>	1193	27,2 %	788	64,3 %

Sur l'ensemble des prescriptions, il existe 752 couples de prescriptions appariées. Il est intéressant de constater sur cet ensemble de prescriptions, qu'il existe une différence en terme de conformité selon que la navigation réalisée soit la bonne ou pas. Ainsi, il y a eu 424 « bonnes navigations » sur les 752 prescriptions, et pour ces bonnes navigations, la conformité après était de 86,08 % soit significativement supérieure à ce qui est observé avec les prescriptions après « mauvaise navigation », pour une conformité avant de 28,54 %, non significativement différente de ce qui était observé dans la population des mauvaises navigations.

Tableau 9. Conformité dans les 2 phases en fonction de la navigation

<i>Catégorie</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>Conformité avant</i>	<i>Conformité après</i>
<i>Mauvaises navigations</i>	328	43,6 %	28,05 %	36,59 %
<i>Bonnes navigations</i>	424	56,4 %	28,54 %	86,08 %
<i>Total</i>	752	100,0 %	28,32 %	64,49 %

6.2.4.3.2 Résultats personnalisés : exemple sur le cas n° 2

Tous les participants de l'étude pouvaient se connecter sur le site de l'étude à l'issue de l'étude en utilisant les mêmes identifiants que ceux choisis pour l'étude afin d'accéder à leurs résultats personnels. Par exemple pour le cas n°2, l'ensemble de la procédure était expliqué, en particulier les golds standard étaient spécifiés, la distribution des prescriptions sans et avec ASTI-MG (Figure 17) était proposée ainsi que la distribution des navigations observées (Figure 18).

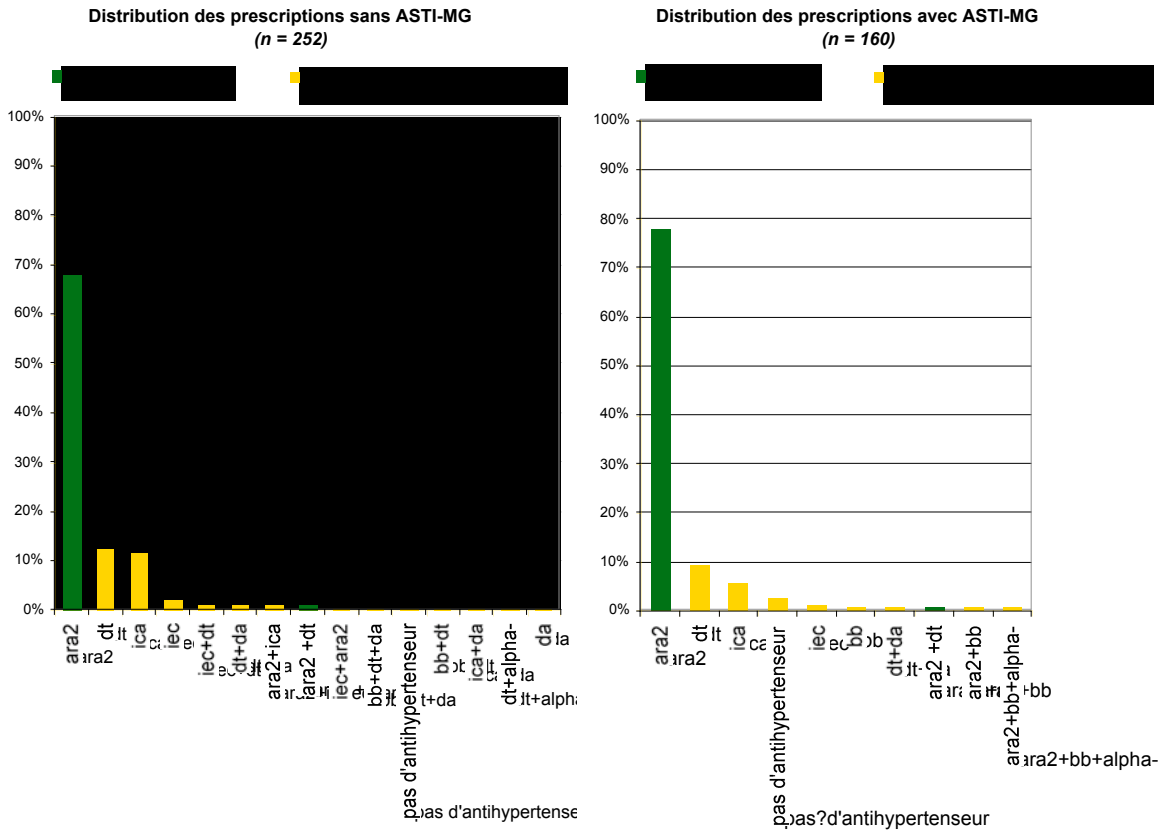


Figure 17. Distribution des prescriptions dans les phases sans et avec ASTI-MG

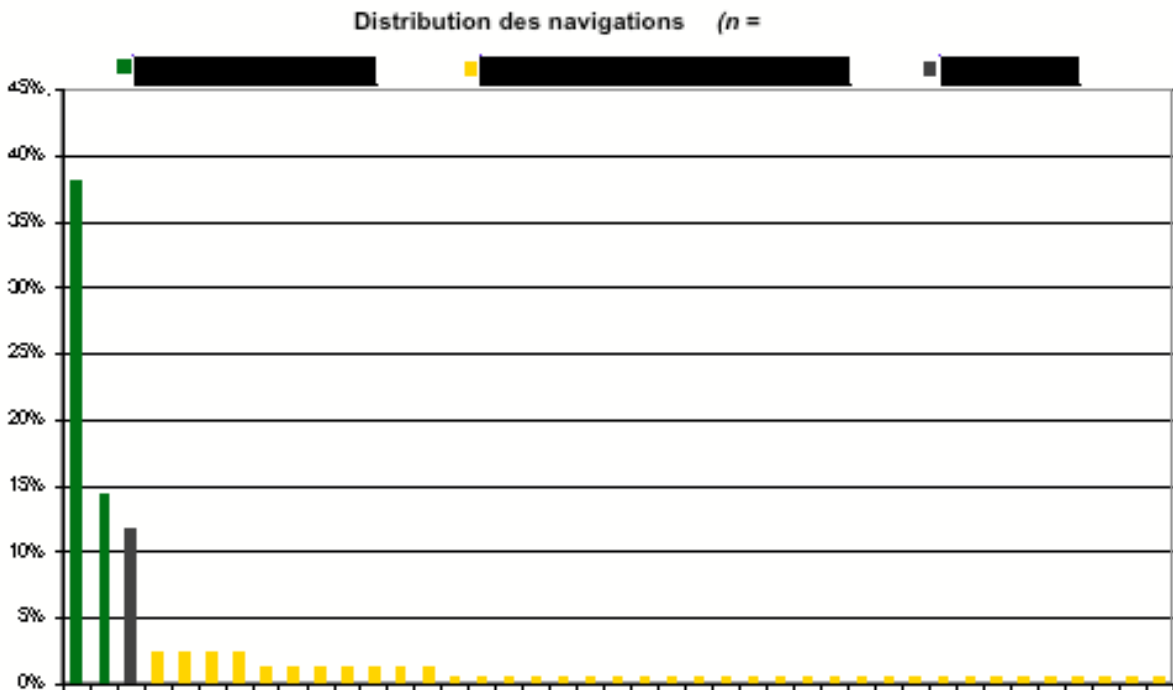


Figure 18. Distribution des navigations effectuée avec ASTI-MG pour le cas n°2

L'analyse personnalisée des prescriptions et de la navigation dans ASTI-MG était commentée. Dans l'exemple ci-dessous (Figure 19), la prescription n'était pas conforme dans la phase sans le système, mais l'était ensuite ; par ailleurs, l'utilisateur a correctement réalisé la navigation dans ASTI-MG.

Vos résultats pour le cas numéro 2 (identifiant : D. Maux)

Prescription sans utilisation d'ASTI mode guidé
 Vous avez prescrit : amlodipine 5 mg 1 par jour ; lipanthyl 160 mg 1 par jour ;
 Traduction de votre prescription en classes thérapeutiques : ICa fenofibrate
 Conformité à la prescription de référence : **NON**
 Dans le cas de cette patiente, il est recommandé de remplacer l'IEC qui fait tousser et de proposer des ARA2 en monothérapie. En cas d'échec, on pourra passer à une bithérapie par ARA2 + DT même si les DT exposent à un risque diabétogène (syndrome métabolique, ATCD maternel de diabète).
 Vous avez fait la même prescription que 11,51% des médecins qui ont traité ce cas.

Prescription avec utilisation d'ASTI mode guidé
 Vous avez prescrit : tareg 40 1/j ; simvastatine 20 1/j ; lipanthyl 160 1/j ;
 Traduction de votre prescription en classes thérapeutiques : ARA2 simva20 fenofibrate
 Conformité à la prescription de référence : **OUI**
 Vous avez modifié votre stratégie thérapeutique : **OUI**
 Il est logique et raisonnable de remplacer l'IEC qui fait tousser et de proposer des ARA2 en monothérapie. En cas d'échec, on pourra passer à une bithérapie par ARA2 + DT même si les DT exposent à un risque diabétogène (syndrome métabolique, ATCD maternel de diabète).
 Vous avez fait la même prescription que 78,13% des médecins qui ont traité ce cas.

Utilisation d'ASTI mode guidé
 Numéro de page reporté : 43248
 Conformité à la navigation de référence : **OUI**
 La navigation que vous avez réalisée correspond bien à la description du cas clinique et vous avez considéré que la patiente était résistante aux BB.
 Vous avez fait la même navigation que 14,38% des médecins qui ont reporté un numéro de page.

Le commentaire que vous aviez laissé :
 (vous n'avez pas laissé de commentaire)

La navigation de référence (ouvrir dans une autre fenêtre)	Votre navigation (ouvrir dans une autre fenêtre)
<p>ASTI Mode guidé Prototype P.43288 [node84883]</p> <p>Prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle (v1.11)</p> <p>Tableau clinique récapitulatif</p> <ol style="list-style-type: none"> HTA confirmée = Oui Insuffisance coronarienne = Non ATCD d'AVC ou d'AIT = Non Artériopathie symptomatique = Non Insuffisance rénale = Non Protéinurie = Non Microalbuminurie = Non Diabète = Non HVG = Non Traitement médicamenteux anti-hypertenseur en cours = Oui Tabagisme = Non ATCD familiaux d'accident cardiovasculaire précoce = Non Sujet âgé = Non Facteur de risque âge = Non HDL-cholestérol = Inférieur ou égal à 0.40 g/l (1 mmol/l) LDL-cholestérol = Inférieur à 1.6 g/l (4,1 mmol/l) Type du traitement courant = Monothérapie Contre-indication à la prise d'un BB ou intolérance = Non Contre-indication à la prise d'un IEC ou intolérance = Oui Monothérapie actuelle = Monothérapie par IEC 	<ol style="list-style-type: none"> Protéinurie = Non Microalbuminurie = Non Diabète = Non HVG = Non Traitement médicamenteux anti-hypertenseur en cours = Oui Tabagisme = Non ATCD familiaux d'accident cardiovasculaire précoce = Non Sujet âgé = Non Facteur de risque âge = Non HDL-cholestérol = Inférieur ou égal à 0.40 g/l (1 mmol/l) LDL-cholestérol = Inférieur à 1.6 g/l (4,1 mmol/l) Type du traitement courant = Monothérapie Contre-indication à la prise d'un BB ou intolérance = Oui Contre-indication à la prise d'un IEC ou intolérance = Oui Monothérapie actuelle = Monothérapie par IEC <p>Propositions de prise en charge <input type="button" value="Choisir cette proposition"/> - Antagoniste des récepteurs de l'angiotensine II + Mesures hygiéno-diététiques.</p> <p>© 2005-2010 Assistance Publique-Hôpitaux de Paris. Version : v1.11 publiée : Mer 7 avr 18:35:35 2010 STIM/DPA/DST</p> <p>Les bases de connaissances d'ASTI Mode guidé sur l'hypertension artérielle ont été élaborées avec l'aide du Docteur Jacques Julien à partir des recommandations de pratique clinique de la Haute Autorité de Santé sur la <i>Prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle - Actualisation 2005 (juillet 2005)</i>.</p>

Figure 19. Retour individualisé de la pratique d'un utilisateur sur le cas n°2

6.2.4.4 Conclusions

L'utilisation d'ASTI mode guidé s'est accompagnée d'une augmentation significative du taux de conformité des décisions aux recommandations. Cette augmentation est d'autant plus importante que le système a été correctement utilisé. Il faut considérer que l'étude s'est déroulée sans formation des médecins au système ASTI mode guidé. Sur la page d'accueil du questionnaire en ligne, les modalités d'utilisation étaient présentées mais de façon assez sommaire afin de ne pas ennuyer les candidats à l'étude. Néanmoins, il existe de « mauvaises navigations », franchement fantaisistes, qui correspondent à des problèmes techniques (erreurs de report) ou sont l'expression des conséquences inattendues de l'utilisation des nouvelles technologies en santé (*e-iatrogénie*).

6.3 Évaluation des TBS

6.3.1 Évaluation de l'acceptabilité des TBS

6.3.1.1 Méthode.

Nous avons réalisé une évaluation auprès d'un échantillon d'utilisateurs, lors d'une simulation d'utilisation basée sur des cas cliniques. Il n'était pas prévu dans le cadre de l'étude ASTI 3 d'organiser une évaluation en situation réelle d'utilisation dans les cabinets.

Pour les TBS, les utilisateurs volontaires pour l'évaluation ont été recrutés par CEGEDIM. Les utilisateurs ont indemnisés par la SFTG sur le budget de l'étude. Une session d'évaluation, d'une durée d'une demi-journée, a été organisée le 11 octobre 2008. Chaque utilisateur disposait d'un ordinateur et travaillait dans son environnement logiciel habituel.

Des dossiers médicaux de patients virtuels ont été implémentés dans les applications. Chaque patient était atteint d'une ou plusieurs pathologies chroniques faisant l'objet d'un ou plusieurs TBS. Les médecins ont mené des consultations selon deux scénarios au cours desquels ils devaient prendre des décisions concernant le suivi des patients. Ils bénéficiaient des rappels automatiques des tableaux de bord de suivi.

À l'issue de l'utilisation des TBS, les médecins ont rempli des auto questionnaires visant à quantifier l'acceptabilité, la satisfaction, les difficultés perçues, l'intention d'utiliser le système au quotidien.

6.3.1.2 Résultats.

Vingt-deux médecins généralistes ont participé à la session, 17 hommes et 5 femmes. L'année de thèse moyenne et médiane des participants était 1983, avec des extrêmes allant de 1966 à 1998. Les médecins ont évalué le degré de maîtrise de leur logiciel (en dehors des TBS).

Très insuffisant	1 réponse
Insuffisant	9 réponses
Satisfaisant	10 réponses
Très satisfaisant	1 réponse
Non répondant	1

Tableau 10. Distribution des médecins « évaluateurs » du module TBS selon leur degré de maîtrise de leur logiciel

Les médecins ont noté de 1 à 10 l'intérêt perçu pour les TBS :

Note des TBS entre 1 et 10 (1 = sans intérêt ; 10 = intérêt majeur) dans les situations suivantes	Moyenne \pm IC à 95%	Médiane
Suivi des pathologies chroniques	8,73 \pm 0,54	9
Prévention	8,73 \pm 0,44	8
Consultations « outillées » (ex : sevrage tabagique)	7,82 \pm 0,72	8
Amélioration de la qualité des pratiques	7,91 \pm 0,58	8
Autoévaluation des pratiques professionnelles*	8,10 \pm 0,75	8

* Calcul sur 21 réponses, 1 non répondant à cette question.

Tableau 11. Notes attribuées au module TBS par les médecins participant à la séance d'évaluation

À la question ouverte « Que pensez-vous du principe des tableaux de bord de suivi (TBS) ? » les réponses ont été extrêmement positives (intéressant, excellent, parfait, très bonne idée, positif, que du bien, un progrès...). Un seul répondant a exprimé une défiance : « Mon problème est le suivant : à qui est destiné ce tableau ? Statistique ? Contrôles Sécurité Sociale ? ».

À la question ouverte « Y voyez-vous des aspects positifs ? Si oui lesquels ? » les réponses ont été globalement très élogieuses pour les TBS et ont mis en avant l'intérêt d'une vision synthétique, d'un suivi plus rigoureux et conforme aux recommandations, du gain de temps.

À la question ouverte « Y voyez-vous des aspects négatifs ? Si oui lesquels ? » les réponses ont mis en avant le temps d'appropriation de l'outil, le temps supplémentaire en consultation, le nombre trop élevé de procédures contenues dans un TBS, l'impossibilité de moduler le TBS en fonction du patient et du médecin, le risque pour la relation avec le patient. De plus le fait que les recommandations proviennent de la HAS a été perçu négativement par deux médecins qui se sont référés aux critiques de La Revue Prescrire.

À la question « Quels sont les thèmes sur lesquels vous souhaiteriez disposer de TBS ? », les réponses ont cité à peu près toute la prévention et les pathologies chroniques : diabète, HTA, dyslipidémies, croissance chez les enfants, tabagisme, alcoolisme, suivi gynécologique (dépistages), vaccinations, ostéoporose, polyarthrite rhumatoïde, suivi de grossesse, dépression, pathologies psychiatriques, expertises en dommages corporels, insuffisance rénale, insuffisance respiratoire, addictions en général, pathologie du sommeil, asthme, arthrose, maladie coronaire, obésité, hépatites, toutes les ALD.

À la question fermée sur l'ergonomie des TBS les réponses ont été :

Très insuffisant	1 réponse
Insuffisante	10 réponses
Satisfaisante	10 réponses
Très satisfaisante	1 réponse

À la question fermée portant sur le gain ou la perte de temps par le TBS les réponses ont été :

Gagner du temps	13 réponses
Perdre du temps	2 réponses
Sans opinion	7 réponses

À la question ouverte « Comment faire évoluer, améliorer, les TBS actuels ? », les participants ont répondu en soulignant la tension entre simplicité et caractère complet des TBS. L'idée d'un TBS « light » avec uniquement les indicateurs essentiels a été proposée. D'autre part des remarques ont porté sur l'ergonomie, sur les formats d'affichage, sur l'intérêt de prendre en compte l'opinion des utilisateurs dans le cadre de réunions similaires à celle organisée pour l'évaluation des TBS.

6.3.1.3 Conclusions.

L'impression globale de l'acceptabilité des utilisateurs, au cours d'une session d'évaluation « in vitro », est extrêmement encourageante. Bien évidemment cette évaluation ne saurait remplacer une évaluation « in vivo ». Les observations des participants concernant l'impression de lourdeur des TBS ont conduit à une modification majeure de l'outil : la possibilité de définir, pour chaque élément de suivi, trois niveaux hiérarchiques, conduisant à des TBS « complets », « intermédiaires » et « essentiels ». L'utilisateur choisit le niveau qu'il souhaite voir afficher. Le TBS « complet » est un véritable guide de la consultation. Le TBS « essentiel » affiche uniquement les indicateurs majeurs (ceux sur lesquels on pourrait par exemple construire un audit ou le suivi d'une action de développement professionnel continu).

La structure des éléments de suivi s'est ainsi enrichie d'un attribut supplémentaire, son niveau hiérarchique.

6.3.2 Evaluation de l'impact des TBS pour améliorer les pratiques.

6.3.2.1 Méthode

Cet aspect central de l'évaluation a été réalisé dans le cadre d'ASTI 2, sous forme d'une étude d'intervention randomisée contrôlée, en grappes (randomisation des médecins). Ont été comparés *éO + TBS diabète de type 2 et HTA* versus *éO*. Les patients éligibles étaient les diabétiques et les hypertendus âgés de 25 ans et plus, qui donnaient leur consentement écrit. L'essai a duré 16 mois. À l'issue de la phase d'intervention les données ont été extraites des dossiers informatisés, après anonymisation, en aveugle du groupe de randomisation.

Les critères de jugement étaient le caractère « à jour » du suivi pour chaque procédure, dans chaque groupe, avant et après intervention. L'impact a été mesuré par la différence absolue d'évolution entre les groupes, ajustée sur l'âge, le sexe, l'origine géographique et la catégorie professionnelle des patients.

6.3.2.2 Résultats

Cinquante médecins ont inclus 2715 patients. Les résultats ont été en faveur du groupe intervention pour 14 des 16 procédures analysées. La différence ajustée était statistiquement significative, chez les diabétiques, pour l'IMC (18,2% ; IC 95% : 13,5%-22,8%), l'examen des pieds (27,4% ; IC 95% : 19,1%-35,4%) , l'électrocardiogramme (3,8% ; IC 95% : 0,2%-7,7%), l'examen du fond d'œil (11,2% ; IC 95% : 1,2%-21,3%), chez les hypertendus pour l'IMC (13,4% ; IC 95% : 10,7%-16,0%) et la protéinurie à la bandelette (8,8% ; IC 95% : 6,1%-11,5%).

6.3.2.3 Conclusions.

Le TBS « diabète de type 2 » semble faciliter l'application des recommandations concernant le suivi des diabétiques et des hypertendus en consultation.

6.3.3 Les TBS permettent l'évaluation des pratiques professionnelles dans un groupe de médecins.

Les TBS permettent de mesurer des indicateurs au niveau individuel. Les participants à l'étude randomisée ASTI 2 ont bénéficié de cette restitution : la figure 8 montre le document de restitution au médecin n° 12, pour l'indicateur « HbA1c à jour ». A l'issue de l'intervention 86,6% de ses patients étaient à jour pour cet indicateur. L'histogramme montre la distribution des médecins en fonction de la valeur de cet indicateur. La flèche montre au médecin n°12 sa position dans l'échantillon. Les médecins ayant inclus un nombre trop faible de patients sont exclus de ce type de document de restitution.

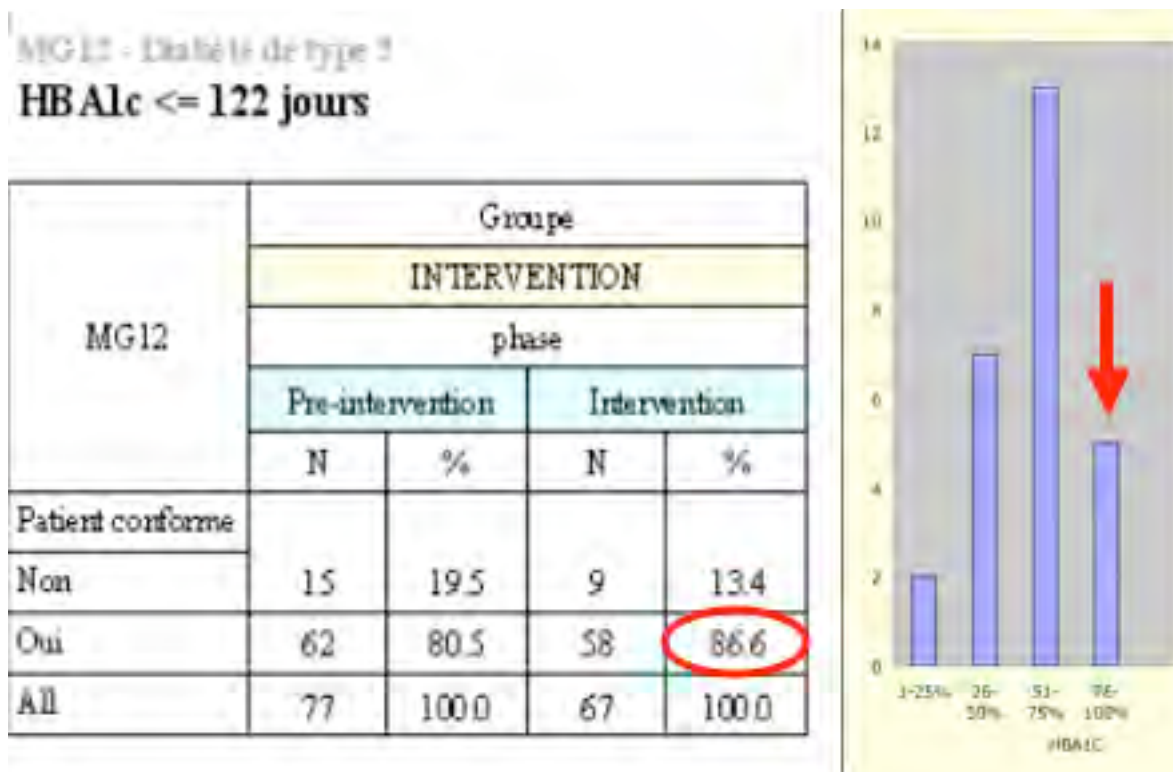
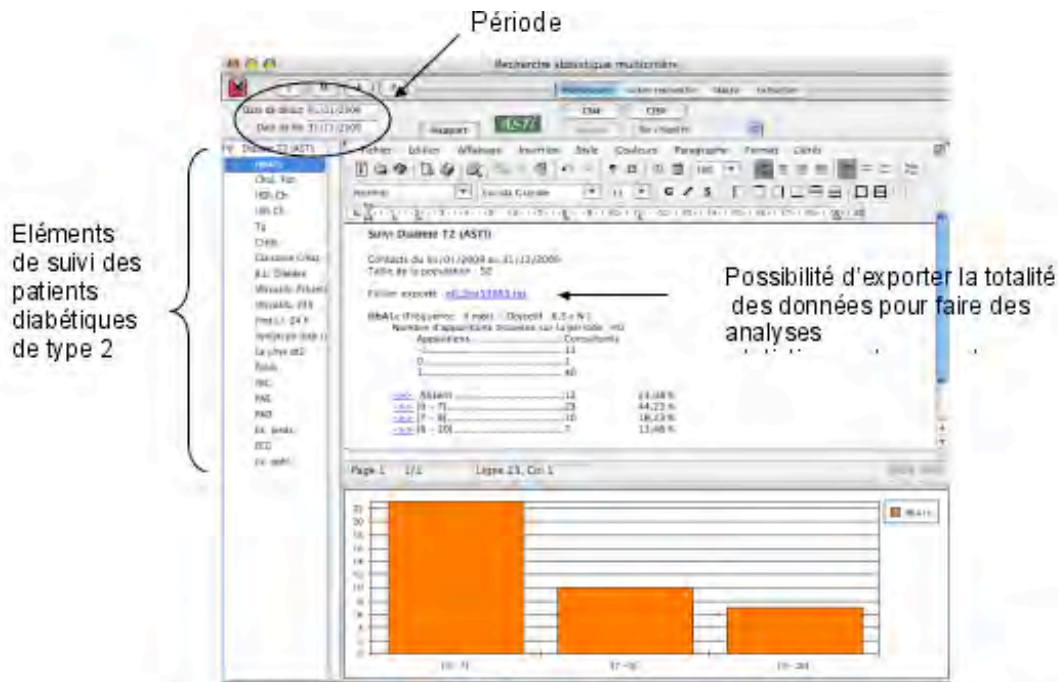


Figure 20. indicateur « HbA1c à jour ». Distribution des performances des 27 médecins ayant inclus au moins 8 patients diabétiques dans l'étude ASTI 2.

6.3.4 Les TBS permettent à chaque médecin de suivre ses propres indicateurs.

Les TBS aident le médecin à saisir des données structurées dans ses dossiers. Le module statistique associé au logiciel peut alors traiter ces données, et le médecin peut procéder à un suivi continu des indicateurs qu'il souhaite (Figures 21 et 22).



Sur 52 patients diabétiques de type 2, 12 n'ont pas eu d'HbA1c au cours de la période.
 Sur les 40 patients qui ont eu au moins un dosage d'HbA1c, la dernière valeur était < 7% chez 23 patients, ≥ 7% et < 8% chez 10 patients, et ≥ 8% chez 7 patients.

Figure 21. Les TBS permettent de suivre en continu des indicateurs sans effort particulier de recueil de données.

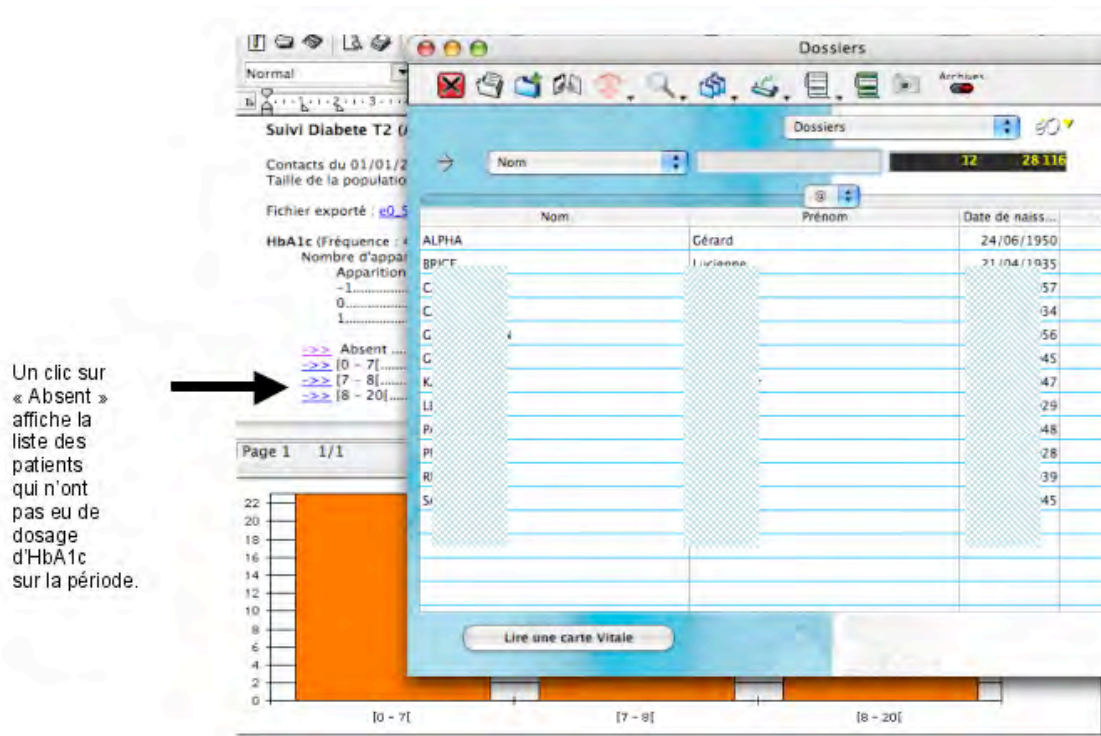


Figure 22. Les TBS facilitent la revue qualitative des dossiers, par exemple dans un groupe local d'amélioration des pratiques.

6.3.5 Les TBS permettent de documenter les soins.

En 2010 nous avons conduit une action d'évaluation des pratiques professionnelles (EPP) avec 30 utilisateurs de éO Médecin, basée sur le TBS.

6.3.5.1 Objectif

Evaluer la capacité des TBS, utilisés pendant une action d'EPP, à améliorer 1) les pratiques de dépistage des cancers des sujets âgés de 50 à 74 ans, 2) la tenue des dossiers sur les dépistages entrepris.

6.3.5.2 Méthode

Des médecins généralistes franciliens et angevins se sont inscrits pour participer à l'action. Celle-ci a compris successivement :

- un premier recueil de données sur 20 patients de 50 à 74 ans vus successivement en consultation ; les données recueillies portaient 1) sur le dépistage des cancers du sein, du col et du côlon, 2) sur la tenue des dossiers (dates des dépistages notées et à jour) ;
- une analyse des données recueillies ;
- une restitution des résultats collectifs et individuels aux médecins, suivie de la présentation d'un TBS dépistage des cancers ;
- l'installation à distance du TBS dans les logiciels des participants ;
- cinq mois après (le calendrier de l'action imposait des délais brefs) deuxième recueil de données sur 20 patients ;
- analyse des données recueillies avec comparaison avant après ;
- journée de restitution des données aux participants, et de réflexion sur la poursuite de l'utilisation de l'outil TBS.

6.3.5.3 Résultats

Au premier tour 30 médecins ont participé, et ont inclus 534 patients. Au deuxième tour 3 des médecins ont abandonné, les 27 autres ont inclus 432 patients. La proportion de patients à jour pour le dépistage du cancer du côlon est passée de 42,9 à 50,3 % ($p = 0,02$). L'amélioration est exclusivement liée à la progression des médecins franciliens qui avaient de moins bonnes performances que les angevins au premier tour. Pour le dépistage du cancer du sein la proportion de patientes à jour passe de 74,3 à 76,6% (ns), et pour le dépistage du cancer du col elle passe de 59,8 à 65,1% (ns). La proportion de dossiers à jour s'améliore pour les 3 dépistages, passant de 39,5 à 46,9 % pour l'hémocult ($p = 0,02$), de 54,3 à 60 % pour la mammographie ($p = 0,09$), de 37,7 à 48,6 % pour le frottis ($p = 0,04$).

6.3.5.4 Conclusions

Le TBS semble efficace pour documenter le dépistage des cancers. Si les médecins sont incités par le TBS à interroger les patients plus systématiquement sur leur statut vis à vis du dépistage, on peut supposer qu'ils sont amenés à évoquer plus souvent le dépistage avec les patients qui ne sont pas à jour. Un suivi plus prolongé permettrait de savoir si cette « intervention brève » améliore le dépistage de manière significative. Il faut souligner que les médecins qui ont participé à la totalité de l'action ont manifesté leur volonté de la poursuivre et de réévaluer leur pratique 12 mois plus tard.

7 Quelques enseignements tirés du programme ASTI (incluant ASTI 2 et 3)

7.1 Les problèmes liés aux guides de bonne pratique (GBP)

Nous avons rencontré plusieurs difficultés pour utiliser les GBP dans ASTI :

- la difficulté principale est assurément le faible nombre de recommandations de haut niveau de preuve contenues dans les guides ;
- les modalités de suivi de certaines pathologies chroniques paraissent trop complexes et inadaptées à la durée des consultations, sous-tendues par une volonté d'exhaustivité « académique », sans hiérarchisation des procédures à mettre en œuvre, pouvant décourager les utilisateurs ;
- certains guides sont imprécis pour les délais ou les objectifs à atteindre pour certaines procédures ; pour les stratégies thérapeutiques, seules les principales situations cliniques sont envisagées, laissant « du blanc » pour les autres ;
- des notions mobilisées (critères décisionnels) floues ou non définies, dont la formalisation pose problème puisqu'elle nécessite une interprétation de la part des développeurs et constitue un obstacle à l'interopérabilité sémantique puisque les GBP ne font référence à aucun référentiel de codage ;
- aujourd'hui les guides décrivent le suivi et la stratégie thérapeutique par pathologie, alors que pour de nombreux patients la polyopathie est la règle ; il serait utile que les guides fassent des propositions pour des regroupements de pathologies les plus fréquents (par exemple les diverses combinaisons possibles de la série HTA – diabète de type 2 – dyslipidémie – insuffisance coronaire – artériopathie oblitérante des MI – accident ischémique transitoire – accident vasculaire cérébral ischémique – insuffisance rénale chronique) ;
- le contenu de certains guides peuvent faire l'objet de controverses (des médecins ont critiqué les modes thérapeutiques sur la dyslipidémie en fonction d'arguments tirés de la revue Prescrire) ;
- enfin certains guides peuvent être obsolètes, bloquant l'implémentation dans l'attente d'une actualisation.

7.2 Enseignements sur le mode critique

L'une des leçons majeures qui a été apprise lors de l'étude ASTI 3 est la suivante : le texte des guides de bonnes pratiques ne peut pas être utilisé tel quel pour effectuer une critique. Un système critique ne peut donc pas se contenter d'afficher au médecin des extraits du guide en guise de critique. En effet, les guides donnent des recommandations telles que «chez un patient ayant tel contexte clinique, il faut prescrire le traitement X», mais cela n'explique par pourquoi un traitement Y prescrit par le médecin n'est pas approprié. De plus, une critique s'appuyant uniquement sur des extraits du guide resterait la même pour un patient donné, quel que soit le traitement X, Y ou Z prescrit par le médecin ; or différentes erreurs peuvent survenir lors de la prescription et nécessitent des critiques distinctes. Par exemple, le traitement X peut être contre-indiqué, Y peut être indiqué seulement en seconde intention, et Z peut avoir été déjà prescrit un an auparavant, avec une mauvaise efficacité.

Cette difficulté a pu être résolue au cours du projet, en proposant un système capable de traduire les recommandations des guides en règles de critique, et de construire un texte de critique prenant en compte la prescription du médecin. De même, deux autres difficultés importantes ont été résolues. Premièrement, les traitements médicamenteux, exprimés à des niveaux de granularité très différents dans les guides, ont pu être représentés grâce à un modèle assez souple. Enfin, les connaissances implicites utilisées par les médecins mais non mentionnées dans les guides, par exemple pour ajuster les posologies, ont pu être prises en compte à l'aide de recommandations génériques, indépendantes des guides.

Le principal problème qui fait encore obstacle au fonctionnement du mode critique est l'absence de codage systématique des données cliniques du dossier. Cette limite a conduit à la mise en place d'une grille de codage des éléments décisionnels, avant le lancement du module pour un patient donné. Cette solution est peu satisfaisante, le mode critique travaillant par définition en tâche de fond sans intervention du médecin.

Un deuxième problème est la difficulté à reconstruire l'historique thérapeutique, qui est souvent très lourd dans une pathologie chronique suivie depuis plusieurs années. Le plus souvent les médecins ne documentent pas leur évaluation de la tolérance et de l'efficacité des traitements (ou ils le font de manière non codée), ni les motifs conduisant à une modification thérapeutique. Cette situation peut conduire le mode critique à proposer des traitements qui ont déjà échoué antérieurement. L'idéal pour un bon fonctionnement du mode critique est donc qu'il soit utilisé chez des patients dès le début de la prise en charge médicamenteuse.

7.2.1 Les avantages du mode critique

Du point de vue des utilisateurs :

- l'exécution automatique du mode critique en tâche de fond, qui permet son utilisation systématique en « garde fou » sans que cela demande la moindre intervention du médecin,
- la critique générée est spécifique au contexte clinique du patient et à la prescription du médecin, et ne se limite pas au simple affichage des extraits du guide concernant le patient,
- l'évaluation du mode critique a montré une spécificité élevée, ce qui signifie qu'il déclenche peu de critiques inutiles.

Du point de vue des développeurs :

- la généralité du mode critique et sa capacité à traduire automatiquement les recommandations en règles de critique rend très facile et rapide l'implémentation de nouveaux guides de bonnes pratiques.

7.2.2 Les inconvénients du mode critique

Du point de vue des utilisateurs :

- le médecin utilisateur doit coder les critères décisionnels cliniques qui sont nécessaires pour faire fonctionner le mode critique. Nous avons vu qu'une partie de ces critères peut être récupérée dans le dossier patient de manière automatique (biologie, prescriptions médicamenteuses), mais ce n'est pas le cas de tous.

Du point de vue des développeurs :

- par nature, le mode critique ne peut intervenir que lorsque les guides fournissent des recommandations claires et précises : lorsque ce n'est pas le cas (cf fibrillation auriculaire), il n'y a pas de base suffisante pour critiquer la prescription du médecin.
- Le mode critique doit être intégré au logiciel métier du médecin et à sa base de connaissances sur le médicament

7.2.3 Points liés à l'intégration du mode critique

Le mode critique demande une intégration assez poussée au logiciel métier du médecin, afin que le moteur critique puisse accéder aux données présentes dans le dossier patient. Néanmoins, nous avons montré qu'il était possible de concevoir un moteur critique indépendant du logiciel métier. En effet, le mode critique d'ASTI a été initialement conçu en liaison avec éO Généraliste, mais a pu ensuite être intégré sans grand difficulté à un autre logiciel : ALMA Pro.

Les difficultés, qui ont été rencontrés lors de l'étude de l'intégrabilité du mode critique, ont plus été de nature organisationnelle (recherche de partenaires motivés, disponibles et hors de tout conflit avec les partenaires déjà existants) que de nature scientifique ou technique.

7.3 Enseignements sur le mode guidé (points de vue utilisateurs et développeurs)

7.3.1 Incompatibilité des évaluations et d'un usage « à la demande »

Des études scientifiques ont permis de mettre en évidence qu'aujourd'hui encore, les médecins ne considéraient de rechercher par des moyens informatisés les réponses aux questions relatives à la prise en charge thérapeutique de leurs patients que dans 50% des cas. Ils pensent en effet que leur question est trop spécifique et préfèrent souvent s'adresser à un confrère. Comparés à la recherche d'information, les systèmes informatisés d'aide à la décision proposent une solution à la spécificité d'un problème médical posé si la base de connaissances qu'ils utilisent représente de façon exhaustive le domaine médical concerné.

Ainsi, le MG repose sur 2 hypothèses. La formalisation exhaustive d'un domaine médical est impossible. Les signes et symptômes étant exprimés en langage naturel, leur traduction en codes constitue nécessairement une réduction simplificatrice. Néanmoins, cette étape de modélisation des connaissances est obligatoire et la base de connaissances du MG a été représentée sous la forme d'un arbre de décision à 2 étages. Mais, le MG propose de ne pas exploiter de façon totalement automatisée cette représentation et de laisser au médecin utilisateur, au cours de sa navigation, le choix de la pondération par le contexte de la projection de la complexité de l'état d'un patient dans un ensemble limité de critères (sélection du chemin). Contrairement à un masque de saisie, par nature figé, l'arbre de décision ne pose que les questions pertinentes, c'est-à-dire, celles qui « collent » au cas clinique à résoudre.

Le MG a été développé pour être un système « à la demande », utilisable dès que le médecin utilisateur se sent en difficulté pour décider d'une prise en charge thérapeutique (il est a priori adapté aux cas complexes avec une définition variable selon l'expérience du médecin de la complexité), c'est-à-dire ceux pour lesquels le médecin est conscient d'être en difficulté. Ce sont les patients, pour lesquels, il demanderait un avis à un confrère. Ce choix n'a pas été remis en question par les expérimentations. Néanmoins, si certains utilisateurs ont considéré que la démarche systématique adoptée par le MG était parfois longue et artificielle, il faut replacer les choses dans leur contexte. En effet, les évaluations du MG dans le cadre du projet ASTI 3 n'ont pas été réalisées sur la base d'une utilisation en routine du MG. Les protocoles préconisaient l'utilisation du système dans des scénarios de type avant – après. Aussi, les médecins étaient artificiellement « obligés » d'utiliser le MG, ceci indépendamment de toute sensation d'être en difficulté ou de besoin d'aide. Alors que le MG a été développé pour être un système « à la demande », c'était le protocole d'étude qui décidait de l'utilisation, qui pouvait ainsi paraître fastidieuse dans les cas considérés comme simples par certains médecins évaluateurs.

7.3.2 Les avantages du MG

Du point de vue des utilisateurs :

- le principe d'un système « à la demande » : pas de génération automatique d'alertes plus ou moins pertinentes qui peuvent agacer les médecins et les conduire à « débrancher » le système comme la littérature scientifique le rapporte avec certains systèmes d'aide à la prescription (CPOE) ,
- la navigation hypertextuelle qui permet la médiation par le médecin de la description de l'état du patient, et donc l'interprétation de signes qui ne réduisent pas à des valeurs chiffrées arbitrairement réductrices,
- la couverture systématique de tous les cas de figure et une aide à la prise en charge de tous les patients, même les patients complexes.
- un système indépendant de tout dossier codé, et donc pas de problème de silence. Comparativement au MC l'absence de codage n'est pas un obstacle majeur pour le MG puisque le médecin apporte les informations au fur et à mesure qu'il navigue dans l'arbre de décision, pour élaborer le profil clinique d'abord, puis caractériser l'historique thérapeutique. Même si le médecin n'a pas nécessairement en tête toutes les données du dossier, surtout pour les cas complexes qui sont justement une cible privilégiée du mode guidé, il peut retourner au dossier pour chercher les informations.

Du point de vue des développeurs :

- un moteur d'inférences générique
- une méthodologie d'élaboration robuste et généralisable à toutes les RPC.
- le codage des données patient par effet de bord de la navigation : en répondant aux questions qui permettent de caractériser les critères décisionnels, le médecin utilisateur « code » sans rendre compte ces éléments. Les notions codées sont alors importées dans le dossier et peuvent être réutilisées par la suite,
- La navigation du MG joue le rôle de « check-list » en rappelant au médecin les questions à se poser avant d'établir la prise en charge. En plus d'être un système d'aide à la décision, le MG apparaît ainsi comme un système d'aide à la réflexion pour décider.

7.3.3 Les inconvénients du MG

Du point de vue des utilisateurs :

- le principe d'un système « à la demande » qu'il faut utiliser ce qui prend du temps,
- c'est la même démarche systématique qui est utilisée pour les cas simples et les cas complexes. Si elle est jugée pertinente et pédagogique pour les cas complexes, elle apparaît longue et excessive pour les cas simples.

Du point de vue des développeurs :

- des bases de connaissances qui peuvent être complexes à implémenter

7.3.4 Points liés à l'intégration du MG

Le MG a été conçu comme un module autonome nécessitant un navigateur web afin de faciliter l'intégration avec d'autres logiciels en limitant les interactions autrement que par des échanges XML et étant le plus indépendant possible de la plateforme d'exécution. Néanmoins, l'intégration avec AlmaPro a soulevé à nouveau des questions qui avaient été discutées au sein du consortium dès le début du projet : l'utilisation de Firefox comme navigateur client du MG, l'importance et les risques de l'enrichissement des données, l'utilisation de bases de connaissances déportées sur internet.

- Sur le premier point, la non compatibilité avec Internet Explorer a été jugée problématique, car il est le navigateur majoritaire sous windows et parmi les médecins peu sensibles à l'évolution des navigateurs et au respect des standards du web. Résoudre ce problème de compatibilité nécessiterait des développements particuliers.
- Toutefois, le MG est compatible avec le moteur d'affichage WebKit (navigateur Safari). Une alternative au lancement d'un navigateur externe serait l'intégration dans le logiciel métier de moteurs d'affichage HTML (p. ex. Gecko, WebKit) comme cela commence à se faire.
- Sur le plan de l'enrichissement des données, qui n'avait d'abord pas été intégré dans AlmaPro, sa nécessité est apparue dès lors que des données internes au logiciel métier sont transmises. En effet, le défaut d'inférences alors que les données brutes sont disponibles est déroutant pour l'utilisateur. Il est donc important de bien procéder à l'intégration du module d'enrichissement. Toutefois, lors du développement des bases de connaissances, il est nécessaire de bien cerner les données qui peuvent être utilisées, de s'assurer de leur validité temporelle ; il peut être préférable de passer par une validation de l'utilisateur et de s'appuyer sur un codage des pathologies plutôt de réaliser des inférences sur des données brutes.
- Sur le dernier point de l'utilisation d'internet, il semble que les délais d'accès (charge des serveurs, charge du réseau) puisse rendre l'utilisation du MG pas assez fluide et impose une connectivité constante et sûre. Cela pose la question de l'utilisation de services web pour des applications utilisées en routine par des médecins. L'option consistant à utiliser des ressources installées localement semble préférable, avec le défaut de devoir gérer les mises à jour, celle-ci étant relativement lourdes en taille dans le cas des grosses bases de connaissances du MG.

7.4 Enseignements sur les tableaux de bord de suivi.

7.4.1 Les obstacles « socio-techniques » et psychologiques.

Les modes critique et guidé ont été installés uniquement chez des bêta testeurs. Par contre les TBS ont été installés chez 72 médecins dans le cadre de l'étude ASTI 2. Cette expérience a permis d'identifier divers problèmes.

L'installation du système a été effectuée par les médecins eux-mêmes, après qu'ils aient été formés, et équipés d'un guide d'installation. Nous avons constaté des écarts importants de compétences informatiques entre les médecins, ainsi que des différences de disponibilité et de motivation pour s'approprier le système. Certains cabinets utilisaient des versions très anciennes du questionnaire de base de données de ÉO. Parfois le matériel informatique manquait de puissance, ou était vétuste. Ces facteurs ont généré des bugs et ralenti la vitesse d'affichage des TBS. À l'opposé, les médecins qui disposaient d'une configuration matérielle et logicielle à jour, et qui avaient pris le temps de s'approprier le fonctionnement du système, ont déclaré que les TBS faisaient gagner du temps en consultation. Les obstacles « socio-techniques » à la diffusion des systèmes informatiques sont

particulièrement importants dans un système régi par le paiement à l'acte : les médecins manquent de temps pour l'apprentissage, sont exaspérés par les bugs, qu'ils imputent systématiquement au module nouveau, même lorsqu'il est évident que celui-ci n'est pas en cause.

Les médecins perfectionnistes, qui ne supportent pas que des rappels automatiques soient encore actifs en fin de consultation, et qui par conséquent s'astreignent à faire tout ce que les TBS exigent, peuvent finir par ressentir le système comme oppressant, et même persécuteur. Les formations à l'outil, le travail dans le cadre d'un groupe d'utilisateurs, peuvent soulager ces médecins et les amener à un fonctionnement plus souple. Pour éviter que le TBS soit victime d'un « effet bouc émissaire » il est indispensable de rappeler en permanence aux médecins que la difficulté réside dans la complexité du suivi des pathologies chroniques, ou de l'intégration de la prévention dans la pratique, et que les TBS ne font que refléter cette complexité.

Dans certains cabinets de groupe l'installation du système a généré des tensions entre associés « pour » et associés « contre », particulièrement si le système était soupçonné par ces derniers de provoquer des bugs ou de ralentir le fonctionnement global du logiciel.

7.4.2 Une retombée de l'utilisation des TBS : le codage des données du dossier.

Les médecins sont réticents à l'idée du codage en général (« coder pour coder »). Par contre ils acceptent volontiers de saisir des données structurées s'ils bénéficient en retour d'une présentation synthétique et ergonomique des données du dossier nécessaires au suivi du patient. Les TBS remplissent cette fonction. Les médecins utilisateurs reconnaissent régulièrement que les TBS leur font gagner du temps.

Un avantage des TBS est qu'ils constituent des « briques » : on peut se limiter à, ou commencer par, une pathologie, ou la prévention et le dépistage chez une catégorie des patients. La montée en charge peut être progressive.

La constitution progressive d'un noyau dur de données cliniques et biologiques codées dans les dossiers a deux grands avantages :

- d'une part cela ouvre la possibilité de fonctionner à des systèmes d'aide à la décision tels que le mode critique ;
- d'autre part les médecins peuvent maîtriser la mesure d'indicateurs de qualité de leur pratique dans des démarches de développement professionnel continu, ou dans une approche de paiement à la performance.

7.4.3 Du TBS au système qualité pour le suivi des pathologies chroniques et de la prévention en médecine générale.

L'idée des TBS est née, en 2003, du souhait de bénéficier dans les logiciels de certaines fonctionnalités utiles à la qualité des soins, telles que les rappels automatiques. De manière empirique un groupe de travail comprenant des généralistes et un éditeur a spécifié et amélioré progressivement une application intégrée à un logiciel métier. Le programme ASTI 3 nous a permis de passer du TBS à un concept plus générique, celui de système qualité pour le suivi des patients en médecine générale. Les TBS ne sont qu'une interface, une des implémentations possibles du système. Même si cette interface est assez « évidente », et a pu être implémentée par Cegedim et Alma Pro, d'autres manières d'implémenter le système sont possibles, en fonction des outils et de l'environnement de chaque éditeur, et des attentes de ses clients.

Le système tel que nous pouvons le définir aujourd'hui comprend 3 éléments :

- des fonctionnalités qualité
- des modèles de suivi
- un format de données.

Les *fonctionnalités qualité* ont été progressivement identifiées au cours de notre travail. Il est intéressant de constater que ces fonctionnalités sont très proches de celles proposées dans l'Etude des systèmes d'aide à la décision médicale, commandée par la HAS et réalisée par Cegedim-Activ, en juillet 2010 :

- Présentation des données pertinentes pour la décision
- Aide à la documentation structurée des soins
- Gestion de suivis protocolisés
- Gestion de groupes de patients
- Accès contextuel aux informations de référence
- Alertes et rappels automatiques
- Suivi d'indicateurs

Les *modèles de suivi* sont tirés des recommandations, lorsque celles-ci sont suffisamment explicites. Il s'agit de protocoles précisant les procédures à mettre en œuvre, les conditions de mise en œuvre, les objectifs à atteindre, la périodicité. Nous avons élaboré des modèles de suivi pour une dizaine de pathologies chroniques ou états de santé (« conditions » des anglosaxons), et il est possible de poursuivre ce travail pour couvrir l'ensemble des pathologies chroniques les plus fréquentes et la prévention.

Un *format de données cliniques et biologiques*, clef de voûte du système, doit être spécifié. Il doit être public, interopérable, évolutif. La structure devrait comprendre 3 parties : une première partie « universelle » (le nom de la donnée, la terminologie de référence son code, son unité, etc), une deuxième partie spécifique de la donnée dans un modèle de suivi (la périodicité de mise en œuvre, l'objectif à atteindre, les conditions d'activation, etc), et une troisième partie correspondant aux informations saisies par le médecin (date de réalisation, résultat, etc). Le format permettrait à la fois de décrire le modèle de suivi et de supporter les fonctionnalités qualités. Le format serait indépendant du codage des pathologies, des diagnostics ou des résultats de consultation. Il devrait être cohérent avec les choix terminologiques de l'Asip Santé.

L'intérêt de cette approche est sa souplesse, sa possibilité de construire des briques successives.

7.5 Les réticences des médecins.

La plupart des médecins expérimentateurs ont été intéressés et satisfaits. Cependant certains ont exprimé des réticences à l'idée d'utiliser le système dans la pratique quotidienne. Ces réticences peuvent être regroupées en cinq catégories.

- Réticences par principe, au nom de « la singularité des patients », « la spécificité de la médecine générale » ; la prescription résulterait de tout le parcours antérieur du patient, de toute la connaissance acquise sur lui par le médecin, et de la négociation entre les deux protagonistes : il est difficile alors d'accepter les préconisations d'un système basé sur les données actuelles de la science, qui concernent le patient décontextualisé des essais randomisés.
- Réticences par suspicion, crainte que les préconisations du système soient biaisées, en raison des « conflits d'intérêt des experts ». Dans ASTI il pouvait s'agir des experts qui avaient participé à l'élaboration des recommandations ou à ceux qui avaient contribué aux bases de connaissances du mode guidé pour remplir les « blancs » laissés par les recommandations.
- Réticences par simple méconnaissance des recommandations : le médecin, face à une préconisation du système, qui va à l'encontre de ses convictions, n'y croit tout simplement pas, quel que soit le niveau de preuve affiché.
- Réticences par désaccord avec le contenu des recommandations. A plusieurs reprises les médecins se sont référés à des textes de la Revue Prescrire qui n'allaient pas dans le sens des recommandations.
- Réticences par crainte que le système perturbe le déroulé de la consultation, qu'il amène à passer trop de temps face à l'écran, qu'il fasse obstacle à l'écoute et à la relation.

7.6 Editeurs et utilisateurs.

Les médecins généralistes à qui ASTI a été présenté (lors d'ateliers, de formations, de congrès), ont souvent posé la question : « comment faire pour que mon éditeur intègre ces modules dans mon logiciel ? ». Ces médecins sont certainement sélectionnés et nous ne savons pas aujourd'hui quelle proportion de médecins serait prête à s'approprier ces outils. Ce qui est certain, c'est que les médecins ne sont pas prêts à payer plus chers les logiciels ou les contrats de maintenance pour en bénéficier. Les éditeurs en sont conscients et considèrent donc qu'il n'y a pas de demande pour ce type d'outil et qu'ils n'ont rien à gagner à les intégrer. Si on considère le succès modeste de la labellisation des logiciels d'aide à la prescription (LAP), il est peu probable qu'une extension de la labellisation dans le domaine de l'intégration des outils d'aide au suivi et à la stratégie thérapeutique constitue une incitation suffisante pour les éditeurs.

Les problèmes de fiabilité des informations contenues dans les modules, et de leur actualisation, constituent un frein supplémentaire.

7.7 Problèmes posés par l'évaluation de ces systèmes.

Dans le cadre d'ASTI 2, nous avons mené un essai randomisé contrôlé en cluster (randomisation des cabinets), avec comparaison avant - après et intervention - témoin. Cette approche de l'évaluation de l'impact d'un système d'aide à la décision, considérée comme le « gold standard », pose divers problèmes.

Biais de sélection. Les médecins du groupe intervention tendent à inclure des patients mieux suivis et plus compliants que ceux du groupe témoin. Le médecin du groupe intervention sait que le système va faire des préconisations, et ne tient pas à se trouver face à un patient qui mette le système en échec. A l'opposé, le médecin du groupe témoin n'hésite pas à inclure des patients tout venant, puisque pendant l'essai il conserve sa pratique habituelle.

Problème du recueil des données. Le recueil des données se fait à partir de tout le contenu des dossiers, incluant les données codées et les données en texte libre. Les dossiers du groupe intervention sont mieux codés, grâce à l'utilisation du système (cf §6.4.2). On ne peut donc pas exclure que des différences observées entre les groupes soient dues à un biais de mesure. Dans l'évaluation d'un système d'aide au suivi ce biais jouera toujours en faveur du groupe intervention puisqu'on extraira du dossier plus facilement une procédure réalisée et codée qu'une procédure réalisée et notée en texte libre.

Problème de la durée de l'essai, lorsque le système vise à améliorer le suivi. Les procédures utiles au suivi des pathologies chroniques ou à la prévention doivent être répétées à des intervalles de temps réguliers. Ces intervalles sont le plus souvent de une ou plusieurs années. Il en résulte que la durée de l'étude sur le terrain est très longue. Par exemple, pour une étude portant sur le frottis de dépistage du cancer du col utérin (intervalle recommandé entre deux réalisations : 3 ans), si on souhaite que la période d'inclusion des patientes soit de 1 an, la durée de l'étude sur le terrain sera de 4 ans, durée difficilement compatible avec la temporalité des appels à projet qui financent la recherche clinique. De plus, pour réaliser une étude avant - après, il faut recueillir les données également sur les 3 ans qui précèdent la première inclusion, ce qui peut poser des problèmes assez lourds de gestion des données, si celles-ci doivent être extraites des dossiers.

Nous pensons qu'il existe des solutions à ces difficultés.

Pour assurer la comparabilité initiale des groupes et éviter le biais de sélection, deux approches sont possibles : on peut exiger des investigateurs qu'ils proposent systématiquement l'inclusion à tous les patients éligibles sans exception ; on peut également procéder à l'inclusion des patients pendant une certaine période, puis procéder à la randomisation des cabinets dans les deux groupes, intervention et témoin.

Pour éviter le biais de mesure lié au codage des dossiers l'idéal est de disposer d'indicateurs mesurables automatiquement par extraction des dossiers, ou mieux, par une mesure externe, par exemple sur la base de données du SNIIR-AM, sur le dossier pharmaceutique du patient, à partir des bases de données des laboratoires pour les procédures biologiques, etc.

Les appels à projet en soins primaires concernant le suivi des pathologies chroniques ou la prévention doivent accepter des durées de projet supérieures aux durées habituelles de 2 ou 3 ans.

8 Conclusion

Il est possible aujourd'hui de développer des systèmes informatiques d'aide à la décision médicale, basés sur des recommandations. Si on souhaite que ces systèmes aillent au-delà des prototypes et des expérimentations limitées, et qu'ils contribuent réellement à l'amélioration de la qualité des soins, il est nécessaire de travailler à quatre niveaux.

Travail au niveau des recommandations.

Une mise en forme opérationnelle des recommandations sous la forme d'arbres de décision, des bases de règles ou des tableaux de bord, pourrait être menée au sein de la HAS ou à l'extérieur, par exemple au sein d'un collège des bonnes pratiques, par un groupe d'« implémenteurs » associant des cliniciens et des spécialistes en ingénierie des connaissances. Il serait logique de réaliser cette mise en forme en parallèle avec l'élaboration des recommandations, ou avec un décalage dans le temps suffisamment réduit pour permettre des allers retours entre les deux processus. Les échanges entre « implémenteurs » et groupe de travail producteur des recommandations seraient utiles à double titre. Du côté des recommandations, la formalisation contribuerait à vérifier la cohérence, la précision, le caractère complet des recommandations ; elle permettrait également de repérer les éventuels points qui nécessitent des simplifications, afin d'assurer l'applicabilité globale. Du côté de la mise en forme opérationnelle on éviterait que les « implémenteurs » commettent des erreurs d'interprétation des recommandations textuelles, et on mettrait les outils à disposition pratiquement en même temps que les recommandations papier.

Travail au niveau des systèmes informatiques et des formats.

La qualité de l'intégration du système d'aide à la décision avec le dossier médical informatisé est un point crucial. Il faut systématiquement chercher à réduire le nombre de « clics » nécessaires pour aboutir à la « production », qu'il s'agisse d'une ordonnance médicamenteuse, un courrier, une prescription de biologie. Gain de temps et simplification sont les deux conditions pour que les cliniciens adoptent les systèmes.

Le codage des données du dossier devrait être encouragé, afin de permettre au système de récupérer automatiquement le plus grand nombre possible d'informations. Lorsque le système sollicite l'utilisateur pour obtenir une information qu'il n'a pas pu récupérer automatiquement, l'utilisateur doit pouvoir consulter le dossier sans quitter le système (fenêtres multiples).

Le système d'aide à la décision doit être spécifié dans un format interopérable, permettant son intégration *automatique* dans tous les logiciels qui auraient fait les développements préalables nécessaires. L'interopérabilité du format doit être à la fois sémantique, syntaxique et technique.

- Interopérabilité sémantique : chaque composant du système doit représenter la même chose pour tous ; il doit donc être défini par un code et un seul, sélectionné dans une terminologie internationale telle que CIM10, SNOMED, LOINC, etc.
- Interopérabilité syntaxique : il faudra identifier les différentes catégories de composants, et pour chaque catégorie il faudra définir un modèle décrivant les différentes informations délivrées avec leur format, en se basant sur des standards internationaux lorsqu'ils existent.
- Interopérabilité technique : il faudra s'assurer que chaque logiciel métier sera capable de décoder de la même manière la syntaxe des informations, et qu'il va donc générer les données dans le format préconisé. Cet aspect n'est pas trivial : au cours de l'étude ASTI nous avons constaté que de nombreux facteurs peuvent interférer (par exemple le changement de version du navigateur utilisé pour lire les codes XML peut aboutir à une modification non désirée du résultat).

Travail au niveau des éditeurs et des professionnels

Comment inciter les éditeurs à intégrer les systèmes d'aide à la décision à leurs logiciels? Comment faire pour que les médecins deviennent demandeurs, pour qu'ils prennent en compte, dans le choix du logiciel de dossier médical, la capacité de celui-ci à les aider à appliquer les recommandations ? Les deux problèmes, offre et demande, sont indissociables.

Plusieurs acteurs ont un rôle à jouer :

- la HAS doit garantir les contenus et les actualisations ; d'autre part la HAS pourrait étendre la labellisation des logiciels d'aide à la prescription aux systèmes informatiques d'aide à la décision ;
- les collèges de bonnes pratiques, et tout particulièrement le Collège de la Médecine Générale, doivent former les professionnels et les accompagner dans l'appropriation des outils, dans l'évaluation de l'impact de ces outils sur les pratiques, par exemple à travers des programmes de développement professionnel continu (DPC) ;
- l'Assurance Maladie et / ou les Mutuelles, dont l'intérêt est que les pratiques se rapprochent des recommandations, devraient assurer une subvention annuelle aux médecins qui utilisent des logiciels labellisés ; cette subvention permettrait de payer le surcoût lié à l'intégration des outils (ce dispositif est opérationnel en Belgique) ;
- les éditeurs auraient à développer les fonctionnalités et les interfaces permettant la communication entre les logiciels métier et les systèmes d'aide à la décision ; ils devraient assurer l'installation initiale et les mises à jour à partir des actualisations des contenus fournis par la HAS (idéalement installation à distance après accord du médecin) ; ils auraient également un rôle à jouer dans la formation spécifique de leurs utilisateurs.

9 ANNEXES

9.1 Annexe 1 – Publications et communications pendant le projet ASTI 3

1. B. Séroussi, H. Falcoff, D. Sauquet, J. Julien, and J. Bouaud. Place de la « réactance » des médecins dans la e-iatrogénie : une étude de cas avec ASTI mode guidé sur la prise en charge de l'hypertension artérielle. In *Actes des 14^{es} Journées Francophones d'Informatique Médicale*, Tunis, Tunisie, 31 mars–2 avril 2011. *À paraître*.
2. B. Séroussi, P. Giral, J. Julien, D. Sauquet, H. Falcoff, and J. Bouaud. Importance de la qualité des données patient dans la pertinence de la production des recommandations de pratiques cliniques : une étude de cas en médecine générale avec le système d'aide à la décision ASTI mode guidé. In *Journées EMOIS*, Nancy, 17-18 mars 2011. *À paraître*.
3. B. Séroussi, H. Falcoff, D. Sauquet, J. Julien, and J. Bouaud. Role of physicians' reactance in e-iatrogenesis: a case study with ASTI guiding mode on the management of hypertension. In *Proc AMIA 2010*, pages 737–741, Washington, DC, novembre 2010. AMIA.
4. B. Séroussi, J. Bouaud, D. Sauquet, P. Giral, P. Cornet, H. Falcoff, and J. Julien. Why GPs do not follow computerized guidelines: an attempt at an explanation involving usability with ASTI guiding mode. In C. Safran, H. F. Marin, and S. R. Reti, editors, *Medinfo*, volume 160 of *Stud Health Technol Inform*, pages 1236–1240. IOS Press, 2010.
5. J.-B. Lamy, V. Ebrahimi, C. Riou, B. Séroussi, J. Bouaud, C. Simon, S. Dubois, A. Butti, G. Simon, M. Favre, H. Falcoff, and A. Venot. How to translate therapeutic recommendations in clinical practice guidelines into rules for critiquing physician prescriptions ? methods and application to five guidelines. *Med Inform Decis Mak*, 10(31), 2010.
6. J. Bouaud, B. Séroussi, D. Sauquet, P. Giral, J. Julien, P. Cornet, and H. Falcoff. Pourquoi les médecins ne suivent-ils pas les systèmes de recommandations de bonnes pratiques ? une hypothèse liée à l'utilisabilité évaluée avec le mode guidé d'ASTI. In S. Desprès and M. Crampes, editors, *IC 2010 21^{es} journées francophones d'ingénierie des connaissances*, pages 157–168, Nîmes, France, 8–11 juin 2010. Presses des Mines.
7. Bouaud J, Séroussi B, Falcoff H, Julien J, Simon C, and Denké D. Consequences of the verification of completeness in clinical practice guideline modeling : a theoretical and practical analysis with hypertension. In *Actes AMIA Annual Fall Symposium 2009*, pages 60-64, San Francisco, CA, novembre 2009. AMIA.
8. Séroussi B, Bouaud J, Denké D, Falcoff H, and Julien J. Using knowledge modelling to measure how clinical practice can be actually evidence-based : a preliminary analysis with arterial hypertension management. In K.-P. Adlassnig, B. Blobel, J. Mantas, and I. Masic, editors, *Medical Informatics in a United and Healthy Europe*, volume 150 of *Studies in Health Technology and Informatics*, pages 668–672. IOS Press, 2009.
9. Falcoff H, Benainous O, Gillaizeau F, Favre M, Simon C, Desfontaines E, Lamy JB, Venot A, Séroussi B, Bouaud J and Durieux P. Développement et évaluation d'un système informatique de « Tableaux de Bord » pour le suivi des pathologies chroniques en médecine générale. *PratOrganSoins*. 2009;40(3):175-188.
10. Falcoff H, Benainous O, Gillaizeau F, Favre M, Simon C, Lamy JB, Durieux P. Evaluation des tableaux de bord de suivi. Communication orale. *Congrès national de médecine générale*. Nice, juin 2009.
11. Séroussi B, Bouaud J, Denké D, Julien J, and Falcoff H. Modélisation systématique de recommandations de pratique clinique : une étude théorique et pratique sur la prise en charge de l'hypertension artérielle. In *Actes des 20^{es} Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances*, pages 301–312, Hammamet, Tunisie, 25-29 mai 2009.

12. Séroussi B, Denké D, Ancel PY, Falcoff H, and Bouaud J. Étude de la qualité des décisions thérapeutiques d'un cabinet de médecins généralistes : une évaluation sur la prise en charge de l'HTA. In *Journées EMOIS*, Nancy, 5–6 mars 2009.
13. Falcoff H, Favre M, Denantes M, Magnier AM, Nougairède M, Monié D, Simon C. Développement de « tableaux de bord de suivi » pour les pathologies chroniques. Communication orale. *Congrès national de médecine générale. Lyon, juin 2008*.
14. Lamy JB, Ellini A, Ebrahimi V, Zucker JD, Falcoff H, Venot A. Use of the C4.5 machine learning algorithm to test a clinical guideline-based decision support system. *Stud Health Technol Inform.* 2008;136:223-8.
15. Bouaud J, Séroussi B, Falcoff H, Venot A. Design factors for success or failure of guideline-based decision support systems: an hypothesis involving case complexity. *AMIA Annu Symp Proc.* 2006:71-5.
16. Ebrahimi V, Riou C, Seroussi B, Bouaud J, Dubois S, Falcoff H, Venot A. Design of a decision support system for chronic diseases coupling generic therapeutic algorithms with guideline-based specific rules. *Stud Health Technol Inform.* 2006;124:483-8.

9.2 Annexe 2 – Le mode critique

Guide d'intégration des modes thérapeutiques d'ASTI dans un logiciel de gestion de cabinet médical

1 Présentation générale des modes thérapeutiques d'ASTI

Le projet ASTI vise à développer une aide informatisée à la prise en charge thérapeutique des pathologies chroniques. Il cherche à améliorer la prise en compte par le médecin prescripteur des recommandations formulées dans les guides de bonnes pratiques. La finalité des modes thérapeutiques est donc de rappeler à l'utilisateur, pour un patient et une pathologie donnés, les recommandations de pratiques cliniques adaptées au patient. Ce rappel se fait soit à travers la consultation volontaire d'une base de connaissances structurée (mode guidé), soit via la critique automatique d'une prescription du médecin qui ne serait pas en conformité avec les recommandations (mode critique). Le principe général de l'interfaçage des modes thérapeutiques avec un logiciel métier repose sur la fourniture par le logiciel métier à ASTI de données cliniques et biologiques du patient ainsi que des données sur ses prescriptions passées et présente (l'ordonnance).

Ces données sont d'abord "enrichies" pour être au niveau d'expression des recommandations de pratique clinique et un historique des traitements reçus est construit à partir des ordonnances. Ensuite, le mode thérapeutique choisi est utilisé et renvoie de nouvelles données au logiciel métier. Le logiciel métier stocke et peut utiliser ces informations pour réaliser une prescription conforme aux recommandations. Selon le mode utilisé, critique ou guidé, il existe des variantes dans le processus sur des bases communes et partagées. Ainsi, l'intégration repose sur :

- l'interopérabilité syntaxique : elle est réalisée au moyen d'un format XML pour les échanges avec le logiciel métier selon une DTD commune développée dans ASTI.
- l'interopérabilité sémantique : il s'agit principalement d'un thésaurus spécifique ASTI pour chaque guide de bonnes pratiques modélisé, car les thésaurus médicaux actuels ne permettent pas (pour l'instant) de représenter certaines notions utilisées dans la mise en œuvre de stratégies thérapeutiques. Les substances sont codées en ATC. Les procédures ont un codage spécifique. Les codes spécifiques sont répertoriés dans le référentiel ASTI ;
- l'interopérabilité technique : les modalités sont différentes selon les 2 modes thérapeutiques. Pour l'instant, le mode guidé utilise un mini serveur de bases de connaissances dédié et exécuté localement ainsi que le navigateur Firefox ; le mode critique fait appel à un sous-process. Le module commun d'enrichissement des données est implémenté sous forme de bibliothèques dynamiques.

Ce guide est dédié au module "mode critique d'ASTI" et a pour objectif de présenter précisément les différentes étapes pour son intégration au sein d'un logiciel de gestion de cabinet médical.

2 Le mode critique

Dans le mode critique d'ASTI, un programme est exécuté en tâche de fond sans intervention du médecin, et génère des messages d'alertes lorsque la prescription du médecin n'est pas conforme au guide de bonnes pratiques. ASTI mode critique est actuellement opérationnel pour 5 pathologies : hypertension artérielle, diabète de type 2, dyslipidémie, fibrillation auriculaire et arrêt du tabac.

D'un point de vue technique, ASTI mode critique se présente sous la forme d'un module d'enrichissement des données (commun avec ASTI mode guidé) et d'un programme indépendant (moteur mode critique) en ligne de commande, c'est-à-dire sans interface graphique : c'est le logiciel de gestion de cabinet médical qui servira d'interface et devra donc subir quelques modifications. Ce programme utilise des fichiers au format XML pour communiquer, en entrée comme en sortie, avec le logiciel métier. Les informations attendues en entrée comprennent :

- Certaines conditions cliniques du patient (antécédents, comorbidités,...).
- Certains résultats de biologie et d'autres examens.
- L'historique médicamenteux (y compris la prescription du jour).
- L'évaluation du traitement courant et (si disponible) des traitements passés (tolérance aux médicaments et efficacité du traitement).

Les informations produites en sortie par ASTI mode critique sont les suivantes :

- Le niveau de conformité de la prescription avec le guide de bonne pratique.
- Les extraits du guide sur lesquels ASTI mode critique fonde son raisonnement.
- Des propositions de traitements recommandés.

L'utilisation d'ASTI mode critique suit les étapes suivantes, que nous reprendrons au fil du document :

1. Le médecin entre les conditions cliniques et les résultats de biologie du patient (si les conditions cliniques ne sont pas déjà codées).
2. Le médecin évalue le traitement en cours (c'est à dire le traitement qui a été prescrit lors de la consultation précédente, et que le patient prenait jusqu'à aujourd'hui). Est-il efficace ? les médicaments sont-ils bien tolérés ?
3. Le médecin effectue une nouvelle prescription.
4. Le logiciel métier exécute le moteur critique et lui envoie les données. Le moteur critique génère une critique, si la prescription du médecin n'est pas conforme au guide de bonne pratique.
5. En cas de critique, le logiciel métier présente la critique au médecin, et lui propose de prescrire les suggestions d'ASTI.

Des exemples de fichiers XML sont présentés en fin de document.

ASTI a déjà été interfacé avec éO généraliste. Les copies d'écran présentées par la suite sont issues de cette intégration et viennent concrétiser les développements d'interfaces à réaliser.

3 Codage des conditions cliniques et des résultats de biologie

Pour fonctionner, ASTI a besoin d'avoir accès à un certain nombre de conditions cliniques et de résultats de biologie du patient. Tout d'abord, il faut établir une correspondance entre les codes ASTI (pour certaines conditions cliniques et résultats de biologie) et les codes du logiciel métier. Ensuite, il faut concevoir une boîte de dialogue pour que le médecin puisse entrer les conditions cliniques et les résultats de biologie.

3.1 Établissement de la correspondance codes ASTI - codes du logiciel de prescription

Conditions cliniques (définition)	Type	Code ASTI	HTA	Diab	Tab	Dys	FA
Taille	flottant (cm)	HEIGHT		X			
Poids	flottant (kg)	WEIGHT		X			
Date de naissance	AAAA-MM-JJ	BIRTHDATE	X		X	X	X
Sexe	H ou F	SEXE	X			X	
Femme enceinte	booléen	B0185			X		
Allaitement	booléen	B0186			X		
Diabète type 1	booléen	C0016	X		X		X
Diabète type 2	booléen	C0017	X		X	X	X
Diabète depuis moins de 5 ans	booléen	C0191				X	
Diabète depuis plus de 10 ans	booléen	C0190				X	
Diabète découvert à un stade avancé (présentant d'emblée un déséquilibre glycémique important voire des complications)	booléen	C0002		X			
Rétinopathie	booléen	C0197				X	
Insuffisance rénale modérée (débit de filtration glomérulaire < 60 ml/min)	booléen	B0019	X			X	
Insuffisance rénale sévère (débit de filtration glomérulaire < 30 ml/min)	booléen	B0020	X			X	
Hypercholestérolémie	booléen	B0202				X	
Hypertriglycéridémie	booléen	B0203				X	
HypoHDLémie	booléen	B0204				X	
HTA permanente	booléen	C0054				X	X
Pression artérielle systolique	entier (mmHg)	C0006	X				
Pression artérielle diastolique	entier (mmHg)	C0007	X				
FA paroxystique	booléen	C0226					X
FA permanente	booléen	C0227					X
FA persistante	booléen	C0228					X
Premier épisode de FA isolée	booléen	C0229					X
FA symptomatique	booléen	C0230					X
FA secondaire à une cause traitée	booléen	C0231					X
Contre-indications aux antiarythmiques	booléen	C0236					X
Patient récusé pour la cardioversion (contre-indication au traitement anti-coagulant, anomalie structurelle du coeur, durée de la FA > 12 mois, échec de précédentes cardioversions, ou FA irréversible, ex. thyrotoxicose)	booléen	C0237					X
Insuffisance cardiaque	booléen	C0033	X				X
Grade NYHA de l'insuffisance cardiaque : Grade I : pas de limitation de l'activité physique Grade II : limitation modérée de l'activité physique, pas de symptôme au repos Grade III : limitation importante de l'activité physique, pas de symptôme au repos Grade IV : impossibilité d'activité physique sans gêne, et / ou symptôme au repos	Entier (de 1 à 4)	C0041	X				
Insuffisance cardiaque par disfonction systolique (anomalie de la contraction du muscle cardiaque ventriculaire)	booléen	C0040	X				
Valvulopathie	booléen	C0233					X

TAB. 1 : Liste des conditions cliniques utilisées par ASTI, avec le type de donnée correspondant et leur code ASTI (première partie). Pour chacun des 5 guides de bonnes pratiques d'ASTI 3 (HTA : hypertension artérielle, Diab. : diabète de type 2, Tab. : arrêt du tabac, Dys. : dyslipidémie, FA : fibrillation auriculaire), un X indique que la condition clinique est utilisée par ce guide.

Conditions cliniques (définition)	Type	Code ASTI	HTA	Diab	Tab	Dys	FA
Hypertrophie ventriculaire gauche (HVG, caractérisée par une augmentation de l'amplitude du complexe QRS. En général, l'HVG est un mécanisme compensatoire d'une insuffisance cardiaque, ou bien présente chez le sportif)	booléen	C0015	X				
Fraction d'éjection du ventricule gauche	entier (en %)	C0238					X
Présence de prothèse valvulaire cardiaque	booléen	C0235					X
Patient coronarien	booléen	C0037	X		X	X	X
Risque coronarien supérieur à 20 pourcents sur 10 ans	booléen	C0196					
Artériopathie périphérique (des membres inférieurs et aorto-iliaque)	booléen	C0025	X			X	
Stade de l'artériopathie périphérique	entier (de 1 à 4)	C0195				X	
Revascularisation	booléen	C0194				X	
Antécédents personnels d'Infarctus Du Myocarde (IDM)	booléen	C0013	X			X	
Antécédents personnels d'Accident Vasculaire Cérébral (AVC)	booléen	C0010	X			X	X
Antécédents personnels d'Accident Vasculaire Cérébral (AIT)	booléen	C0011	X				X
Antécédents personnels d'embolie systémique	booléen	C0234					X
Antécédents familiaux d'IDM avant 55 ans chez le père	booléen	C0034	X			X	
Antécédents familiaux d'IDM avant 65 ans chez la mère	booléen	C0035	X			X	
Antécédents familiaux d'AVC avant 45 ans chez les parents ou les frères	booléen	C0036	X			X	
Tabagisme actuel ou arrêté depuis moins de 3 ans	booléen	C0038	X			X	
Patient sédentaire	booléen	C0232					X

TAB. 2 : Liste des conditions cliniques utilisées par ASTI, avec le type de donnée correspondant et leur code ASTI (suite et fin).

Résultats de biologie et d'examen	Type	Code ASTI	HTA	Diab.	Tabac	Dyslip.	FA
Hémoglobine glyquée (HbA1c)	flottant (en %)	B0003		X			
LDL cholestérolémie	flottant (g / l)	B0030	X			X	
HDL cholestérolémie	flottant (g / l)	B0031	X			X	
Triglycéridémie	flottant (g / l)	B0192				X	
Albuminurie	flottant (mg / j)	B0009	X			X	
Test aux bandelettes urinaires	booléen	B0014	X			X	
Test de Fagerstom	entier (de 0 à 10)	B0187			X		

TAB. 3: Liste des résultats de biologie et autres examens utilisés dans ASTI.

ASTI utilise un codage spécifique pour les conditions cliniques et les résultats de biologie. Il faut effectuer une correspondance entre les codes ASTI et le système de codage utilisé par le logiciel de prescription et, lorsqu'un code ASTI n'existe pas, il faut créer un code correspondant dans le système de codage du logiciel de prescription.

Le tableau 1 et 2 listent les conditions cliniques utilisé par chacun des 5 guides de bonnes pratiques d'ASTI 3, et le tableau 3 les résultats de biologie et autres examens.

3.2 Boîte de dialogue des conditions cliniques



FIG. 1: Boîte de dialogue des conditions cliniques dans le logiciel é0 (L'onglet "Fibrillation auriculaire" n'avait pas encore été développé lorsque la capture a été réalisée).

Le médecin doit pouvoir renseigner les différentes conditions cliniques listées précédemment :

- Certaines conditions cliniques figurent déjà dans les logiciels de prescription (taille, poids, date de naissance, éventuellement certaines pathologies comme le diabète de type 2,...) et peuvent alors être renseignées en utilisant les interfaces déjà existantes.
- D'autres conditions (comme le type de FA : paroxystique, permanente ou persistante) sont déjà présentes dans les TBS d'ASTI.
- Pour les autres conditions, de nouvelles interfaces doivent être créées. Cela peut se faire soit en étendant les boîtes de dialogue existantes, soit en créant une nouvelle boîte de dialogue / formulaire spécifique à ASTI. Dans ce cas, il serait souhaitable de faire une boîte de dialogue / formulaire séparé pour chacun des 5 guides.

À titre d'exemple, voir la figure 1.

Il est à noter que deux guides (diabète et arrêt du tabac) n'ont besoin que d'un très petit nombre de conditions cliniques.

4 Evaluation du traitement par le médecin

L'évaluation du traitement consiste à demander au médecin de renseigner les résultats obtenus par le traitement en cours, en terme d'efficacité et de tolérance :

- L'efficacité doit être rattachée au niveau du traitement d'une pathologie (par exemple au niveau d'une bithérapie antihypertensive comprenant un diurétique et un IEC). 3 valeurs d'efficacité sont possibles : bonne, partielle (=patient insuffisamment répondeur au traitement) et nulle (=patient non répondeur).

- La tolérance doit être rattachée au niveau des composantes médicamenteuses (dans l'exemple précédent, une valeur de tolérance pour le diurétique et une autre pour l'IEC). 2 valeurs de tolérance sont possibles : bonne ou mauvaise.

La plupart des logiciels de prescriptions ne regroupe pas les médicaments en traitement et n'ont donc pas de notion de "bithérapie". Dans ce cas, seules les lignes de prescription sont disponibles ; il est possible d'utiliser le module de dérivation d'ASTI pour effectuer le regroupement des lignes de prescription en traitement. Ensuite, il faut réaliser une boîte de dialogue permettant au médecin d'entrer l'efficacité des traitements et la tolérance des médicaments.

4.1 Utilisation du programme d'ASTI mode critique pour la dérivation

Le programme d'ASTI mode critique peut être utilisé pour obtenir des informations sur les traitements du patient, notamment pour savoir quels sont les médicaments pris en charge par ASTI (anti-hypertenseur et anti-diabétique par exemple, mais pas le paracétamol) et pour regrouper les lignes de prescription en traitement.

4.1.1 Génération du fichier XML d'entrée

Pour générer le fichier XML d'entrée du mode critique, il faut faire une fonction qui suit cet algorithme :

1. Ouvrir le fichier XML (l'encodage des caractères spéciaux / accentués se fait en UTF8) et écrire dedans l'en-tête XML suivante :

```
<? xml version='1.0' encoding='UTF-8' standalone='no' ? >
<DATA_SET_DECL>
```

2. Récupérer la prescription du traitement en cours et l'écrire dans le fichier XML de la manière suivante :

(a) Écrire l'en-tête suivant :

```
<DATA patient_id="" parameter_id="CURRENT_TREATMENT" parameter_
ns="ASTI"
occurrence_num="2" occurrence_rank="2" status="raw">
<PERFORMED_ACTIONS efficiency="" reason="" indication="">
```

(b) Pour chaque médicament dans la prescription, écrire :

```
<DRUG_TAKE code="3192767" code_ns="CIP" posology="2" tolerance
="" form="" />
```

où l'attribut "code" est le code CIP du médicament, "posology" le nombre d'unité de prise par jour.

(c) Écrire la fin suivante :

```
</PERFORMED_ACTIONS>
</DATA>
```

3. Écrire dans le fichier XML la fin suivante et fermer le fichier :

```
</DATA_SET_DECL>
```

NB : Il est possible d'ajouter au fichier d'entrée les paramètres cliniques et biologiques, et les traitements passés, ce qui permet d'utiliser le même fichier d'entrée que lors de la critique (voir section 5). Ces informations sont simplement ignorées.

4.1.2 Lancement de la dérivation

Le moteur critique doit être exécuté sur le fichier XML d'entrée. Le moteur critique est un programme externe écrit en langage Python.

4.1.2.1 Lancement de la dérivation sous Windows

Sous windows, une version binaire du moteur critique a été compilé ; il n'est pas nécessaire d'installer un interpréteur Python. Il faut exécuter le programme "asti_critique.exe" avec la ligne de commande suivante :

```
asti_critique.exe --auto-mhd --derive FichierXMLDEntree.xml FichierXMLDerive.xml
```

en remplaçant "FichierXMLDEntree.xml" par le nom du fichier XML d'entrée, et "FichierXMLDerive.xml" par le nom du fichier XML dérivé qui sera générée par le moteur critique. Il est possible de passer "-" à la place de chacun des 2 noms de fichiers XML pour utiliser l'entrée ou la sortie standard.

4.1.2.2 Lancement de la dérivation sous Mac OSX / Unix / Linux

Sous MAC OSX, et sur la plupart des versions de Unix / Linux, un interpréteur Python est installé par défaut sur le système (si ce n'était pas le cas sur Unix / Linux, il faudra l'installer). Le répertoire contenant le fichier "asti_critique.py" doit impérativement s'appeler "asti_critique_31". La ligne de commande est la suivante :

```
python asti_critique_31/asti_critique.py --auto-mdh --  
derive FichierXMLDEntree.xml FichierXMLDeSortie.xml
```

et les paramètres sont les mêmes que sous Windows.

4.1.3 Terminaison de la dérivation

Pour savoir quand le moteur critique a terminé son travail, il faut soit attendre la fin de son processus, soit guetter l'apparition d'un fichier "NomDuFichierXMLDerive.out". L'exécution est normalement rapide ; il est conseillé d'ajouter une temporisation (quelques secondes) afin de ne pas bloquer le logiciel de prescription si jamais le programme se terminait mal.

4.1.4 Lecture du fichier XML de sortie de la dérivation

Le fichier XML de sortie est généré par la dérivation. Il faut écrire un "parseur" pour lire ce fichier ; il est conseillé de partir de parseur XML existants (SAX, DOM,...). Le fichier XML de sortie reprend le contenu du fichier d'entrée, en y ajoutant les informations suivantes au niveau des prescriptions :

- Les médicaments de chaque prescription sont regroupés par indication. Un groupe est créé pour chaque indication gérée par ASTI (hypertension, diabète, dyslipidémie, arrêt du tabac, FA, ...), à partir du moment où il y a au moins un médicament de ce groupe. Le cas échéant, un groupe sans précision d'indication est créé pour les médicaments dont l'indication n'est pas prise en charge par ASTI.
- Sur chaque balise <DRUG_TAKE> correspondant à une indication reconnue, les attributs suivants sont ajoutés :
 - code : le code ATC du médicament
 - Code_Medecine : le code CIP du médicament
 - NomPA : le nom du principe actif
 - Label : le nom complet du médicament
 - quantité : la quantité de principe actif (prenant en compte à la fois la posologie et la quantité par unité de prise)

4.1.5 Exemple

Le fichier d'entrée suivant correspond à une prescription comprenant 4 médicaments : metformine, pioglitazone, captopril et paracétamol.

```
<? xml version='1.0' encoding='UTF-8' standalone='no' ? >
<DATA_SET_DECL>
  <DATA patient_id="" parameter_id="CURRENT_TREATMENT" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="2" occurrence_rank="2" status="raw">
    <PERFORMED_ACTIONS efficiency="" reason="" indication="">
      <DRUG_TAKE code="3556353" code_ns="CIP" posology="1" tolerance="" form=""/>
      <DRUG_TAKE code="3704003" code_ns="CIP" posology="2" tolerance="" form=""/>
      <DRUG_TAKE code="3576373" code_ns="CIP" posology="1" tolerance="" form=""/>
      <DRUG_TAKE code="3638157" code_ns="CIP" posology="1" tolerance="" form=""/>
    </PERFORMED_ACTIONS>
  </DATA>
</DATA_SET_DECL>
```

Après exécution de la dérivation, le fichier de sortie suivant est obtenu :

```
<? xml version='1.0' encoding='UTF-8' standalone='no' ? >
<! --24/11/2009 - 11 :04 :52-->
<DATA_SET_DECL >
  <DATA status="raw" parameter_id="CURRENT_TREATMENT" occurrence_num="2" parameter_ns="ASTI" owner="" update_num="0" unit="" occurrence_rank="2" >
    <PERFORMED_ACTIONS efficiency="" reason="x" indication="" type="" termination="" >
      <DRUG_TAKE code="X" code_ns="ATC" Code_Medecine="3638157" NomPA="" Label="()" tolerance="" status="derived" form="" posology="1" posology_texte_libre="" quantite="0.0" relative_posology=""/>
    </PERFORMED_ACTIONS>
    <PERFORMED_ACTIONS efficiency="" reason="x" indication="Diabete" type="" termination="" >
      <DRUG_TAKE code="A10BG03" code_ns="ATC" Code_Medecine="3556353" NomPA="PIOGLITAZONE CHLORHYDRATE" Label="PIOGLITAZONE CHLORHYDRATE (ACTOS 30MG CPR)" tolerance="" status="derived" form="Pastille" posology="1" posology_texte_libre="" quantite="30.0" relative_posology=""/>
      <DRUG_TAKE code="A10BA02" code_ns="ATC" Code_Medecine="3704003" NomPA="METFORMINE CHLORHYDRATE" Label="METFORMINE CHLORHYDRATE (METFORMINE ALT 1000MG CPR)" tolerance="" status="derived" form="Pastille" posology="2" posology_texte_libre="" quantite="2000.0" relative_posology=""/>
    </PERFORMED_ACTIONS>
    <PERFORMED_ACTIONS efficiency="" reason="x" indication="HTA" type="" termination="" >
      <DRUG_TAKE code="C09AA01" code_ns="ATC" Code_Medecine="3576373" NomPA="CAPTOPRIL" Label="CAPTOPRIL (CAPTOPRIL ARW 25MG CPR)" tolerance="" status="derived" form="Pastille" posology="1" posology_texte_libre="" quantite="25.0" relative_posology=""/>
    </PERFORMED_ACTIONS>
  </DATA>
</DATA_SET_DECL>
```


La prescription a été découpée en 3 groupes, chacun dans une balise <PERFORMED_ACTIONS> :

1. Le premier groupe a un attribut "indication" vide ; il s'agit des médicaments traitant des pathologies non-prises en charge par ASTI (ici, le paracétamol).
2. Le seconde groupe correspond au traitement du diabète (attribut indication="Diabete"). Il contient ici la pioglitazone et la metformine (c'est une bithérapie).
3. Le troisième groupe correspond au traitement de l'hypertension (attribut indication="HTA"). Il contient ici le captopril (c'est une monothérapie).

Il faudra donc demander au médecin :

- L'efficacité des deux traitements : diabète et hypertension.
- La tolérance des trois médicaments : pioglitazone, metformine et captopril.

4.1.6 Nettoyage

Les fichiers XML sont des fichiers temporaires. Il n'est pas nécessaire de les garder et ils doivent donc être supprimés pour libérer de la place sur le disque.

4.2 Boîte de dialogue d'évaluation du traitement

Il faut ajouter au logiciel de prescription une boîte de dialogue d'évaluation du traitement courant. Typiquement, cette boîte de dialogue sera affichée au début d'une nouvelle consultation ou d'une nouvelle ordonnance, s'il existe une prescription précédente et que ASTI est actif. À titre d'exemple, voir la figure 2.

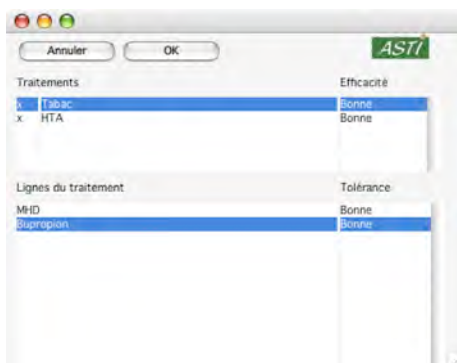


FIG. 2: Boîte de dialogue d'évaluation du traitement dans le logiciel éO.

Les informations entrées dans cette boîte de dialogue (efficacité, tolérance) doivent être stockées dans le dossier patient.

5 Utilisation du programme d'ASTI mode critique pour la critique

Le module critique d'ASTI doit être exécuté au moment où le médecin demande l'impression de l'ordonnance. À ce moment-là, il faut générer le fichier XML d'entrée, lancer le module d'enrichissement des données, puis le moteur critique, et enfin afficher la critique si nécessaire.

5.1 Génération du fichier XML d'entrée

Pour générer le fichier XML d'entrée du mode critique, il faut faire une fonction qui suit cet algorithme :

1. Ouvrir le fichier XML (l'encodage des caractères spéciaux / accentués se fait en UTF8) et écrire dedans l'en-tête XML suivante :

```
<? xml version='1.0' encoding='UTF-8' standalone='no' ? >
<DATA_SET_DECL>
```

2. Pour chaque condition clinique dans le premier tableau de la section 3.1 :

- (a) Rechercher dans le dossier patient électronique la valeur correspondante de cette condition pour le patient.
- (b) Si nécessaire, convertir la valeur obtenue dans les unités utilisées par ASTI (cf tableau).
- (c) Écrire dans le fichier XML la ligne suivante, où le paramètre “parameter_id” est le code ASTI de la condition clinique, le contenu de la balise (ici “Oui”) est sa valeur (avec une virgule pour les nombres décimaux) et le paramètre “unit” indique l’unité (si nécessaire) :

```
<DATA patient_id="" parameter_id="C0011" parameter_ns="ASTI"
  occurrence_num="0"
  occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner
  ="patient">Oui</DATA>
```

3. Pour chaque résultat de biologie dans le second tableau de la section 3.1, SAUF l’hémoglobine glyquée (HbA1c) :

- (a) Rechercher dans le dossier patient électronique la valeur la plus récente de ce résultat de biologie pour le patient.
- (b) Si nécessaire, convertir les valeurs obtenues dans les unités utilisées par ASTI (cf tableau).
- (c) Écrire dans le fichier XML la ligne suivante, où le paramètre “parameter_id” est le code ASTI de la biologie et le contenu de la balise (ici “1,3”) est sa valeur (avec une virgule pour les nombres décimaux) :

```
<DATA patient_id="" parameter_id="B0030" parameter_ns="ASTI"
  occurrence_num="0"
  occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner
  ="patient">1,3</DATA>
```

4. Pour l’hémoglobine glyquée (HbA1c) :

- (a) Rechercher dans le dossier patient électronique toutes les valeurs d’hémoglobine glyquée pour le patient et les trier par ordre chronologique.
- (b) Si nécessaire, convertir les valeurs obtenues dans les unités utilisées par ASTI (cf tableau).
- (c) Pour chaque valeur, écrire dans le fichier XML une ligne comme suivante, où les paramètres “occurrence_num” et “occurrence_rank” contiennent le numéro d’ordre chronologique (1 étant la valeur la plus récente, 2 l’avant dernière, et ainsi de suite), et le contenu de la balise est la valeur de l’hémoglobine glyquée (avec une virgule pour les nombres décimaux) :

```
<DATA patient_id="" parameter_id="B0003" parameter_ns="ASTI"
  occurrence_num="1"
  occurrence_rank="1" update_num="0" unit="" status="raw" owner
  ="patient">7,2</DATA>
```

5. Récupérer la prescription du jour du médecin et l’écrire dans le fichier XML de la manière suivante :

- (a) Écrire l’en-tête suivant :

```
<DATA patient_id="" parameter_id="PROPOSED_TREATMENT" param
eter_ns="ASTI"
  occurrence_num="1" occurrence_rank="1" status="raw">
<PRESCRIBED_ACTIONS efficiency="" reason="" indication="">
```

(b) Pour chaque médicament dans la prescription, écrire :

```
<DRUG_TAKE code="3192767" code_ns="CIP" posology="2"
tolerance="" form=""/>
```

où l'attribut "code" est le code CIP du médicament et "posology" le nombre d'unité de prise par jour.

(c) Écrire la fin suivante :

```
</PRESCRIBED_ACTIONS>
</DATA>
```

6. Récupérer la prescription du traitement en cours et l'écrire dans le fichier XML de la manière suivante :

(a) Écrire l'en-tête suivant :

```
<DATA patient_id="" parameter_id="CURRENT_TREATMENT"
parameter_ns="ASTI"
occurrence_num="2" occurrence_rank="2" status="raw">
<PERFORMED_ACTIONS efficiency="good" reason="" indication="">
```

où l'attribut "efficiency" est le niveau d'efficacité du traitement (good, medium ou bad, tel que renseigné par le médecin lors de l'évaluation du traitement, voir section 4).

(b) Pour chaque médicament dans la prescription, écrire :

```
<DRUG_TAKE code="3192767" code_ns="CIP" posology="2"
tolerance="good" form=""/>
```

où l'attribut "code" est le code CIP du médicament, "posology" le nombre d'unité de prise par jour et "tolerance" le niveau de tolérance du médicament par le patient (good ou bad, tel que renseigné par le médecin lors de l'évaluation du traitement, voir section 4).

(c) Écrire la fin suivante :

```
</PERFORMED_ACTIONS>
</DATA>
```

7. Récupérer les prescriptions des traitements passés, les trier par ordre chronologique et écrire chacune d'elle dans le fichier XML de la manière suivante :

(a) Écrire l'en-tête suivant :

```
<DATA patient_id="" parameter_id="PASTT_TREATMENT" parameter
_ns="ASTI"
occurrence_num="3" occurrence_rank="3" status="raw">
<PERFORMED_ACTIONS efficiency="bad" reason="" indication="">
```

où l'attribut "efficiency" est le niveau d'efficacité du traitement (good, medium ou bad), tel que renseigné par le médecin dans la boîte de dialogue d'évaluation du traitement, et "occurrence_num" et "occurrence_rank" sont le numéro d'ordre chronologique (3 pour la prescription passée la plus récente, 4 pour la suivante, et ainsi de suite).

(b) Pour chaque médicament dans la prescription, écrire :

```
<DRUG_TAKE code="CodeCip" code_ns="CIP" posology="NBUnite
DePriseParJour"
tolerance="Tolérance" form=""/>
```

où l'attribut "code" est le code CIP du médicament, "posology" le nombre d'unité de prise par jour et "tolerance" le niveau de tolérance du médicament par le patient (good ou bad).

(c) Écrire la fin suivante :

```
</PERFORMED_ACTIONS>  
</DATA>
```

8. Écrire dans le fichier XML la fin suivante et fermer le fichier :

```
</DATA_SET_DECL>
```

5.2 Lancement du moteur critique

Le moteur critique doit être exécuté sur le fichier XML d'entrée. Le moteur critique est un programme externe écrit en langage Python.

5.2.1 Lancement du moteur critique sous Windows

Sous windows, une version binaire du moteur critique a été compilé ; il n'est pas nécessaire d'installer un interpréteur Python. Il faut exécuter le programme "asti_critique.exe" avec la ligne de commande suivante :

```
asti_critique.exe --auto-mhd --derive-  
critique FichierXMLDEntree.xml FichierXMLDeSortie.xml
```

en remplaçant "FichierXMLDEntree.xml" par le nom du fichier XML d'entrée, et "FichierXMLDeSortie.xml" par le nom du fichier XML de sortie qui sera générée par le moteur critique. Il est possible de passer "-" à la place de chacun des 2 noms de fichiers XML pour utiliser l'entrée ou la sortie standard.

5.2.2 Lancement du moteur critique sous Mac OSX / Unix / Linux

Sous MAC OSX, et sur la plupart des versions de Unix / Linux, un interpréteur Python est installé par défaut sur le système (si ce n'était pas le cas sur Unix / Linux, il faudra l'installer). Le répertoire contenant le fichier "asti_critique.py" doit impérativement s'appeler "asti_critique_31". La ligne de commande est la suivante :

```
python asti_critique_31/asti_critique.py --auto-mdh --derive-  
critique FichierXMLDEntree.xml FichierXMLDeSortie.xml
```

et les paramètres sont les mêmes que sous Windows.

5.2.3 Terminaison du moteur critique

Pour savoir quand le moteur critique a terminé son travail, il faut soit attendre la fin de son processus, soit guetter l'apparition d'un fichier "NomDuFichierXMLDeSortie.out". L'exécution du moteur critique est normalement rapide ; il est conseillé d'ajouter une temporisation (quelques secondes) afin de ne pas bloquer le logiciel de prescription.

5.3 Lecture du fichier XML de sortie du moteur critique

Le fichier XML de sortie est généré par le moteur critique. Il faut écrire un parseur pour lire ce fichier ; il est conseillé de partir de parseur XML existants (SAX, DOM,...). Le fichier XML de sortie est structuré de la manière suivante :

1. Un en-tête :

```
<? xml version='1.0' encoding='UTF-8' standalone='no' ? >
<DATA_SET_DECL>
```

2. Pour chaque pathologie critiquée (ASTI mode critique effectue plusieurs critiques si l'ordonnance fournie en entrée comprend plusieurs traitements pour différentes pathologies) :

- (a) Une balise indiquant le niveau de la critique, le message associé et les extraits du guide de bonne pratique qui justifie la critique.

```
<DATA patient_id="" parameter_id='ISSUED_CRITIC' parameter_
ns='INTERNAL'
status='derived' indication='Diabete' CodeATC='(E10-
E14)' CriticLevel='3'>
  Traitement non conforme aux recommandations
  [description du raisonnement du moteur avec extraits du guide...]
</DATA>
```

où l'attribut "indication" est la pathologie pour lequel le traitement a été critiqué (Diabete, HTA, Dyslipidemie, Tabac, ou FA), l'attribut "CriticLevel" est le niveau de critique, "Traitement non conforme aux recommandations" est le message associé au niveau de critique, suivi de la description du raisonnement du moteur avec les extraits du guide.

- (b) Une liste de traitements recommandés, introduite par les balises suivantes :

```
<DATA patient_id="" parameter_id='RECOMMENDED_TREATMENT'
parameter_ns='INTERNAL'
status='derived' ><SET>
```

- (c) Pour chaque traitement recommandé :

- i. L'en-tête suivant :

```
<RECOMMENDED_ACTIONS rank="1" type="3" indication="
Diabete" reason="MDH +
bithérapie (Sulfamide + Metformine + Mesures hygiéno-
diététiques)">
```

où l'attribut "rank" indique l'intention du traitement (première, deuxième, troisième,..., intentions), et l'attribut "reason" indique l'intitulé du traitement.

- ii. Pour chaque médicament dans le traitement recommandé :

```
<DRUG_TAKE code="A10BB01" label="Sulfamide (avec aug-
mentation de dose)"
form="" code_ns="ATC" A_Proposer='Augmentation de dose'
/>
```

où l'attribut "code" indique le code ATC du médicament, "label" son intitulé, "form" sa forme galénique (uniquement pour les substituts nicotiques : "gomme a mâcher", "pastille", "dispositif" (patch), "inhalation buccale") et "A_Proposer" indique éventuellement une augmentation de dose ou une diminution ("Augmentation de dose" ou "Diminution de dose").

- iii. La fin suivante :

```
</RECOMMENDED_ACTIONS>
```

(d)La fin des balises de traitement recommandé :
</SET></DATA>

3. La fermeture de la balise racine :
<DATA_SET_DECL>

5.4 Nettoyage

Les fichiers XML sont des fichiers temporaires. Il n'est pas nécessaire de les garder et ils doivent donc être supprimés pour libérer de la place sur le disque.

6 Boîte de dialogue d'alerte

Le résultat de la critique doit ensuite être communiqué au médecin. Cela peut se faire avec un voyant lumineux dans l'interface de prescription dont la couleur indique le niveau de la conformité au guide (niveau de critique), et qui permet lorsque l'on clique dessus d'afficher une boîte de dialogue d'alerte incluant l'ensemble des réponses du moteur critique. Il est aussi possible d'afficher directement cette boîte de dialogue, lorsque la critique juge la prescription non conforme.

Voici la liste des messages de retour possibles (entre parenthèse figurent le code numérique et la couleur proposée pour le voyant lumineux ; certains messages partagent le même code numérique) :

- Prescription conforme au guide et optimale (1, vert).
- Prescription conforme au guide mais pas optimale (2, orange).
- Prescription non-conforme au guide (3, rouge).
- Prescription conforme et optimale par rapport aux raisonnements effectués à partir du guide (1, vert).
- Prescription conforme mais pas optimale par rapport aux raisonnements effectués à partir du guide (4, orange).
- Prescription non-conforme aux raisonnements effectués à partir du guide(5, rouge).
- Le guide ne donne aucune recommandation pour ce patient (0, gris).

La boîte de dialogue doit comprendre plusieurs parties :

- Une liste permettant de choisir quelle est la critique affichée, lorsque plusieurs traitements ont été critiqués au sein de la même ordonnance.
- Le message associé à la critique et les extraits du guide qui l'accompagnent.
- La liste des traitements recommandés par ASTI (ceux-ci doivent être listés dans l'ordre dans lequel ils sont dans le fichier XML).
- Le détail du traitement recommandé sélectionné.
- Deux boutons permettant de quitter la boîte de dialogue :
 - Un bouton permettant de passer outre la critique.
 - Un bouton permettant de revenir à l'interface de prescription pour changer l'ordonnance.

À titre d'exemple, voir la figure 3.



FIG. 3: Boîte de dialogue d'alerte dans le logiciel éO.

Lorsqu'une proposition de traitement est sélectionnée puis que le second bouton est pressé (retour à la prescription), l'interface de prescription est affichée avec une zone supplémentaire listant les classes thérapeutiques de la proposition de traitement sélectionné. Il suffit alors de cliquer sur une des classes thérapeutiques pour afficher une boîte de dialogue listant tous les médicaments de cette classe et permettant de la prescrire facilement. À titre d'exemple, voir figure 4.

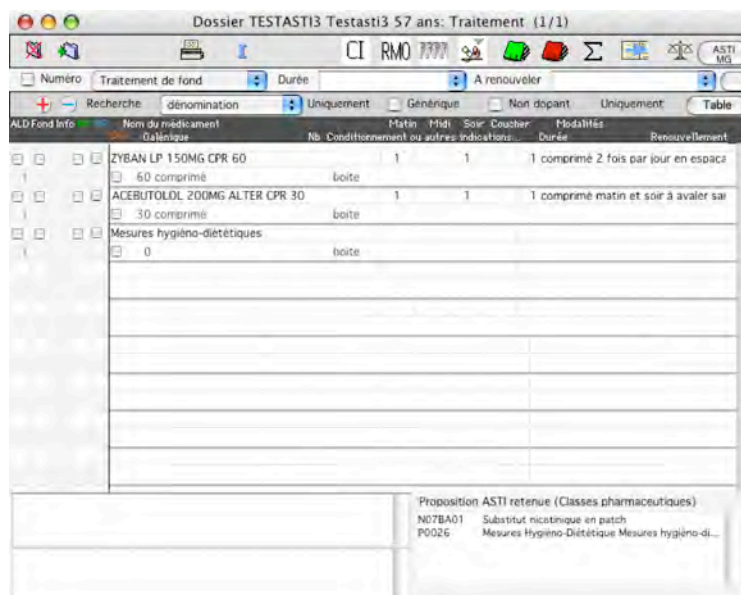


FIG. 4: Interface de prescription dans le logiciel éO, avec en bas à droite la proposition de traitement qui a été choisie avec ASTI. Il est ensuite possible d'afficher la liste des spécialités correspondants aux classes thérapeutiques proposées par ASTI en cliquant sur les libellés des classes.

7 Exemples de fichiers XML

Patient "NOM Prénom", né le 25/1/1960, 80kg, 1m70, Pression artérielle systolique 140 mmHg, Pression artérielle diastolique 90mmHg. Il souffre d'un diabète de type 2 ainsi que d'une insuffisance rénale modérée.

Le 30/1/2008, l'hémoglobine glyquée (HbA1c) est à 6%. Aucun traitement n'est prescrit.

Le 27/2/2008, l'hémoglobine glyquée (HbA1c) est à 8%. Le médecin prescrit de la metformine 1000mg 2 comprimés par jour. Le fichier "27-2-08_entrée.xml" (voir ci-dessous) est le fichier XML d'entrée pour cette prescription, et "27-2-08_sortie.xml" est le fichier XML de sortie correspondant généré par le moteur ASTI critique.

Le 30/3/2008, l'hémoglobine glyquée (HbA1c) est à 7%. Le médecin juge que le traitement par la metformine a été bien toléré, mais d'une efficacité partielle. Il prescrit alors une bithérapie metformine 1000mg 2 comprimés par jour + pioglitazone 15mg 1 comprimé par jour. Le fichier "30-3-08_entrée.xml" est le fichier XML d'entrée pour cette prescription, et "30-3-08_sortie.xml" est le fichier XML de sortie correspondant généré par le moteur ASTI critique.

7.1 27-2-08_entrée.xml

```
<? xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="no"? >
<DATA_SET_DECL>
<DATA parameter_id="SEXE" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_
rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">M</DATA>
<DATA parameter_id="BIRTHDATE" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occur
ence_rank="0"
  update_num="0" unit="date" status="raw" owner="">1960-01-25</DATA>
<DATA parameter_id="HEIGHT" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="cm" status="raw" owner="">170</DATA>
<DATA parameter_id="WEIGHT" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="kg" status="raw" owner="">80</DATA>
<DATA parameter_id="B0003" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="1" occurrence_
rank="1"
  update_num="0" unit="%" status="raw" owner="">8,00</DATA>
<DATA parameter_id="B0003" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="2" occurrence_
rank="2"
  update_num="0" unit="%" status="raw" owner="">7,00</DATA>
<DATA parameter_id="B0003" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="3" occurrence_
rank="3"
  update_num="0" unit="%" status="raw" owner="">6,00</DATA>
<DATA parameter_id="C0006" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_
rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">140</DATA>
<DATA parameter_id="C0007" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_
rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">90</DATA>
<DATA parameter_id="B0185" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_
rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="B0185" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_
_rank="0"
```



```

    update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0191" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0197" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="B0202" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="B0203" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="B0204" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0194" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0195" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">0</DATA>
<DATA parameter_id="C0196" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="PROPOSED_TREATMENT" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="2"
  occurrence_rank="2" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">
  <PRESCRIBED_ACTIONS efficiency="" indication="">
    <DRUG_TAKE code="3704003" code_ns="CIP" posology="2" tolerance="good" form="
"/>
  </PRESCRIBED_ACTIONS>
</DATA>
</DATA_SET_DECL>

```

7.2 30-3-08_entrée.xml

```

<? xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="no"? >
<DATA_SET_DECL>
<DATA parameter_id="SEXE" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="" status="raw" owner="">M</DATA>
<DATA parameter_id="BIRTHDATE" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurre
nce_rank="0"
  update_num="0" unit="date" status="raw" owner="">1960-01-25</DATA>
<DATA parameter_id="HEIGHT" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="cm" status="raw" owner="">170</DATA>
<DATA parameter_id="WEIGHT" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence
_rank="0"
  update_num="0" unit="kg" status="raw" owner="">80</DATA>
<DATA parameter_id="B0003" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="1" occurrence
_rank="1"
  update_num="0" unit="%" status="raw" owner="">7,00</DATA>
<DATA parameter_id="B0003" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="2" occurrence
_rank="2"

```



```

<DATA parameter_id="C0011" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0034" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0035" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0036" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0190" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0191" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0197" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="B0202" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="B0203" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="B0204" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0194" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="C0195" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">0</DATA>
<DATA parameter_id="C0196" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="0" occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">Non</DATA>
<DATA parameter_id="PROPOSED_TREATMENT" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="1" occurrence_rank="1" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">
  <PRESCRIBED_ACTIONS efficiency="" indication="">
    <DRUG_TAKE code="3556353" code_ns="CIP" posology="1" tolerance="good" form="">
  </>
    <DRUG_TAKE code="3704003" code_ns="CIP" posology="2" tolerance="good" form="">
  </>
  </PRESCRIBED_ACTIONS>
</DATA>
<DATA parameter_id="CURRENT_TREATMENT" parameter_ns="ASTI" occurrence_num="2" occurrence_rank="2" update_num="0" unit="" status="raw" owner="">
  <PERFORMED_ACTIONS efficiency="medium" indication="">
    <DRUG_TAKE code="3704003" code_ns="CIP" posology="2" tolerance="good" form="">
  </>
  </PERFORMED_ACTIONS>
</DATA>
</DATA_SET_DECL>

```

7.3 27-2-08_sortie.xml

```
<? xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"? >
<DATA_SET_DECL>
<DATA patient_id="" parameter_id="ISSUED_CRITIC" parameter_ns="INTERNAL"
  status="derived" indication="Diabete" CodeATC="(E10-
E14)" CriticLevel="3">
  Traitement non conforme aux recommandations
  Traitement initial
  Lorsque le diabète est découvert à un stade précoce
  Le programme alimentaire et l'activité physique constituent la pierre angulaire du traitement initial
  du diabète (Recommandations de A).
  (Traitement médicamenteux du diabète de type 2 -- Recommandations page 19 -- 11/2006)
</DATA>
<DATA patient_id="" parameter_id="RECOMMENDED_TREATMENT" parameter_ns=
"INTERNAL" status="derived">
  <SET>
    <RECOMMENDED_ACTIONS rank="1" type="1" indication="Diabete" reason="MDH
seul (Mesures hygiéno-diététiques)">
    </RECOMMENDED_ACTIONS>
  </SET>
</DATA>
</DATA_SET_DECL>
```

7.4 30-3-08_sortie.xml

```
<? xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"? >
<DATA_SET_DECL>
<DATA patient_id="" parameter_id="ISSUED_CRITIC" parameter_ns="INTERNAL"
status="derived" indication="Diabete" CodeATC="(E10-
E14)" CriticLevel="6">
  Traitement conforme aux recommandations et optimal, mais les mesures hygiéno-
  diététiques ne figurent pas sur l'ordonnance
  HbA1C < à 6,5 % malgré 6 mois de prise en charge hygiéno-diététique : monothérapie au choix
  Quel que soit l'Indice de Masse Corporelle, on peut débiter le traitement médicamenteux en priorité
  par :
  - la metformine,
  (Traitement médicamenteux du diabète de type 2 -- Recommandations page 20 -- 11/2006)
  Les inhibiteurs de l'alpha-glucosidase sont moins efficaces que les autres classes.
  En cas d'inefficacité avec les sulfamides, la metformine, les glinides ou les glitazones, ne pas prescrire
  un inhibiteur de l'alpha-glucosidase.
  (Expert LIMBIO)
  Les sulfamides, les glinides ou les glitazones ne sont pas plus efficaces que la metformine.
  En cas d'inefficacité avec la metformine, passer en bithérapie.
  (Expert LIMBIO)
  Echec des monothérapies : HbA1C < 6,5 % après 6 mois d'une des monothérapies
  Une surcharge pondérale marquée, en faveur d'une insulino-résistance prédominante associée à un
  IMC > 27 kg/m2 orientent vers une association metformine + glitazone (Accord professionnel).
  (Traitement médicamenteux du diabète de type 2 -- Recommandations page 21 -- 11/2006)
</DATA>
```

```

<DATA patient_id="" parameter_id="RECOMMENDED_TREATMENT" parameter_ns=
"INTERNAL" status="derived">
  <SET>
    <RECOMMENDED_ACTIONS rank="1" type="3" indication="Diabete" reason="
MDH + bithérapie (Metformine + Mesures hygiéno-
diététiques + Glitazone)">
      <DRUG_TAKE code="A10BA02" label="Metformine" form="" code_ns="ATC"/>
      <DRUG_TAKE code="A10BG" label="Glitazone" form="" code_ns="ATC"/>
    </RECOMMENDED_ACTIONS>
    <RECOMMENDED_ACTIONS rank="1" type="2" indication="Diabete" reason="
MDH + monothérapie (Metformine + Mesures hygiéno-diététiques)">
      <DRUG_TAKE code="A10BA02" label="Metformine (avec augmentation de
dose)" form="Comprime" code_ns="ATC" A_Proposer="Augmentation de dose"/>
    </RECOMMENDED_ACTIONS>
    <RECOMMENDED_ACTIONS rank="2" type="3" indication="Diabete" reason="
MDH + bithérapie (Metformine + Mesures hygiéno-
diététiques + Inhibiteur de l'alphaglucosidase)">
      <DRUG_TAKE code="A10BA02" label="Metformine" form="" code_ns="ATC"
/>
      <DRUG_TAKE code="A10BF" label="Inhibiteur de l'alphaglucosidase"
form="" code_ns="ATC"/>
    </RECOMMENDED_ACTIONS>
    <RECOMMENDED_ACTIONS rank="2" type="3" indication="Diabete" reason="
MDH + bithérapie (Metformine + Nateglinide + Mesures hygiéno-
diététiques)">
      <DRUG_TAKE code="A10BA02" label="Metformine" form="" code_ns="ATC"
/>
      <DRUG_TAKE code="A10BX03" label="Nateglinide" form="" code_ns="ATC"
"/>
    </RECOMMENDED_ACTIONS>
    <RECOMMENDED_ACTIONS rank="2" type="3" indication="Diabete" reason="
MDH + bithérapie (Metformine + Repaglinide + Mesures hygiéno-
diététiques)">
      <DRUG_TAKE code="A10BA02" label="Metformine" form="" code_ns="ATC"
/>
      <DRUG_TAKE code="A10BX02" label="Repaglinide" form="" code_ns="ATC"
"/>
    </RECOMMENDED_ACTIONS>
    <RECOMMENDED_ACTIONS rank="2" type="3" indication="Diabete" reason="
MDH + bithérapie (Metformine + Mesures hygiéno-
diététiques + Sulfamide)">
      <DRUG_TAKE code="A10BA02" label="Metformine" form="" code_ns="ATC"
/>
      <DRUG_TAKE code="A10BB" label="Sulfamide" form="" code_ns="ATC"/>
    </RECOMMENDED_ACTIONS>
    <RECOMMENDED_ACTIONS rank="2" type="3" indication="Diabete" reason="
MDH + bithérapie (Mesures hygiéno-
diététiques + Sulfamide + Inhibiteur de l'alphaglucosidase)">
      <DRUG_TAKE code="A10BB" label="Sulfamide" form="" code_ns="ATC"/>
      <DRUG_TAKE code="A10BF" label="Inhibiteur de l'alphaglucosidase"
form="" code_ns="ATC"/>
    </RECOMMENDED_ACTIONS>
    <RECOMMENDED_ACTIONS rank="2" type="3" indication="Diabete" reason="
MDH + bithérapie (Nateglinide + Mesures hygiéno-
diététiques + Inhibiteur de l'alphaglucosidase)">

```

```
<DRUG_TAKE code="A10BX03" label="Nateglinide" form="" code_ns="ATC"/>
<DRUG_TAKE code="A10BF" label="Inhibiteur de l'alphaglucosidase"
form="" code_ns="ATC"/>

</RECOMMENDED_ACTIONS>
<RECOMMENDED_ACTIONS rank="2" type="3" indication="Diabete" reason="
MDH + bithérapie (Repaglinide + Mesures hygiéno-
diététiques + Inhibiteur de l'alphaglucosidase)">
  <DRUG_TAKE code="A10BX02" label="Repaglinide" form="" code_ns="ATC"/
>
  <DRUG_TAKE code="A10BF" label="Inhibiteur de l'alphaglucosidase"
form="" code_ns="ATC"/>
</RECOMMENDED_ACTIONS>
</SET>
</DATA>
</DATA_SET_DECL>
```

9.3 Annexe 3 – Le mode guidé

Guide d'intégration des modes thérapeutiques d'ASTI dans un logiciel de gestion de cabinet médical

Table des matières

1. Présentation générale des modes thérapeutiques d'ASTI	89
2. Le mode guidé	89
2.1 Principes généraux	89
2.1.1 Scénarios d'utilisation du MG	90
2.1.1.1 Scénario 1 : Consultation sans dossier patient actif	90
2.1.1.2 Scénario 2 : Consultation en interaction avec un dossier patient	92
2.1.2 Échanges de données	96
2.1.3 Architecture	97
2.1.4 Compatibilité	97
2.2 Intégration technique	98
2.2.1 Mise en oeuvre du serveur	98
2.2.2 Test du serveur	99
2.2.3 Interaction MG-LM	100
2.3 Fichiers d'échaitges	101
2.3.1 En entrée	101
2.3.2 En sortie	101
3. Module d'enrichissement	103
3.1 Établissement de la correspondance codes ASTI - codes du logiciel de prescription	104
3.2 Génération du fichier XML d'entrée	104
3.3 Lancement du module d'enrichissement des données	109
A. DTD du format d'échange de données	110
A.1 Partie générique de la DTD	110
A.2 Partie spécifique de la DTD	113

1. Présentation générale des modes thérapeutiques d'ASTI

Le projet ASTI vise à développer une aide informatisée à la prise en charge thérapeutique des pathologies chroniques. Il cherche à améliorer la prise en compte par le médecin prescripteur des recommandations formulées dans les guides de bonnes pratiques. La finalité des modes thérapeutiques est donc de rappeler à l'utilisateur pour un patient et une pathologie donnés, les recommandations de pratiques cliniques adaptées au patient. Ce rappel se fait soit, à travers la consultation volontaire d'une base de connaissances structurée (mode guidé), soit via la critique automatique d'une prescription du médecin qui ne serait pas en conformité avec les recommandations (mode critique). Le principe général de l'interfaçage des modes thérapeutiques avec un logiciel métier repose sur la fourniture par le logiciel métier à ASTI de données cliniques et biologiques du patient ainsi que des données sur ses prescriptions passées et présente (l'ordonnance).

Ces données sont d'abord "enrichies" pour être au niveau d'expression des recommandations de pratique clinique et un historique des traitements reçus est construit à partir des ordonnances. Ensuite, le mode thérapeutique choisi est utilisé et renvoie de nouvelles données au logiciel métier. Le logiciel métier stocke et peut utiliser ces informations pour réaliser une prescription conforme aux recommandations. Selon le mode utilisé, critique ou guidé, il existe des variantes dans le processus sur des bases communes et partagées. Ainsi l'intégration repose sur :

- l'interopérabilité syntaxique : elle est réalisée au moyen d'un format XML pour les échanges avec le logiciel métier selon une DTD commune développée dans ASTI.
- l'interopérabilité sémantique : il s'agit principalement d'un thésaurus spécifique ASTI pour chaque guide de bonnes pratiques modélisé, car les thésaurus médicaux actuels ne permettent pas (pour l'instant) de représenter certaines notions utilisées dans la mise en oeuvre de stratégies thérapeutiques. Les substances sont codées en ATC. Les procédures ont un codage spécifique. Les codes spécifiques sont répertoriés dans le référentiel ASTI ;
- l'interopérabilité technique : les modalités sont différentes selon les 2 modes thérapeutiques. Pour l'instant, le mode guidé utilise un mini serveur de bases de connaissances dédié et exécuté localement ainsi que le navigateur Firefox ; le mode critique fait appel à un sous-process. Le module commun d'enrichissement des données est implémenté sous forme de bibliothèques dynamiques.

Ce guide est dédié au module "mode guidé d'ASTI" et a pour objectif de présenter précisément les différentes étapes pour son intégration au sein d'un logiciel de gestion de cabinet médical, ou logiciel métier (LM).

2. Le mode guidé

2.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX

L'objectif du mode guidé d'ASTI (MG) est de permettre à l'utilisateur d'obtenir des propositions de prise en charge adaptées à un patient pour un problème de santé donné.

L'utilisateur sélectionne une base de connaissances sur un thème donné, puis caractérise le profil de son patient pour lequel les propositions de prise en charge ont été compilées. Les bases de connaissance du MG s'appuient a priori sur les documents de référence que sont les *recommandations de pratique clinique*, ou *guides de bonnes pratiques*, et dont

les contenus ont été compilés afin d'offrir une aide à la décision et/ou à la documentation des décisions. Les propositions recommandées par ASTI MG sont du registre de la thérapeutique.

L'utilisation du MG se fait dans une démarche volontaire de la part de l'utilisateur, "à la demande", et nécessite une interaction avec l'utilisateur.

Le MG peut être utilisé selon 2 scénarios selon qu'il s'agit d'une consultation du MG informative seulement, indépendante d'un patient particulier (consultation « documentaire » stricte), ou d'une consultation du MG pour un patient donné avec des échanges de données avec le LM. Dans le premier cas, la consultation du MG est une navigation hypertextuelle "classique". Dans le second cas, des données du patient peuvent être exploitées automatiquement pour faciliter la navigation. De plus, les informations recueillies lors de l'utilisation du MG peuvent être réexploitées ensuite par le LM comme la capitalisation de données, l'aide à la prescription médicamenteuse, le suivi de la conformité aux recommandations.

L'interaction MG-utilisateur est gérée par le MG et non le LM , se fait via un navigateur web.

2.1.1 Scénarios d'utilisation du MG

2.1.1.1 Scénario 1 : Consultation sans dossier patient actif

Le premier scénario est celui où l'utilisateur décide de consulter le MG à titre informatif sans transmettre de données patient, typiquement dans le cas où il n'y a pas de dossier ouvert actif.

Le lancement du MG est réalisé depuis le LM (bouton, menu, touches, etc...), ce qui ouvre un navigateur sur la page d'accueil du MG. L'utilisateur entre alors dans une consultation hypertextuelle de type web. Une séquence typique est la suivante :

1. Sur la page d'accueil sont présentées les différentes bases de connaissances disponibles.



2. L'utilisateur choisit la base de connaissance qu'il souhaite consulter, et trouver l'interface de consultation.



3. Il parcourt l'arbre de décision par une succession de clics, ce qui a pour effet de caractériser un profil du patient.



4. Une fois le profil caractérisé, l'utilisateur prend connaissance de la synthèse des recommandations et des propositions de prise en charge pour ce profil.



5. Le cas échéant, il peut visualiser le détail d'une proposition en cliquant sur celle-ci.

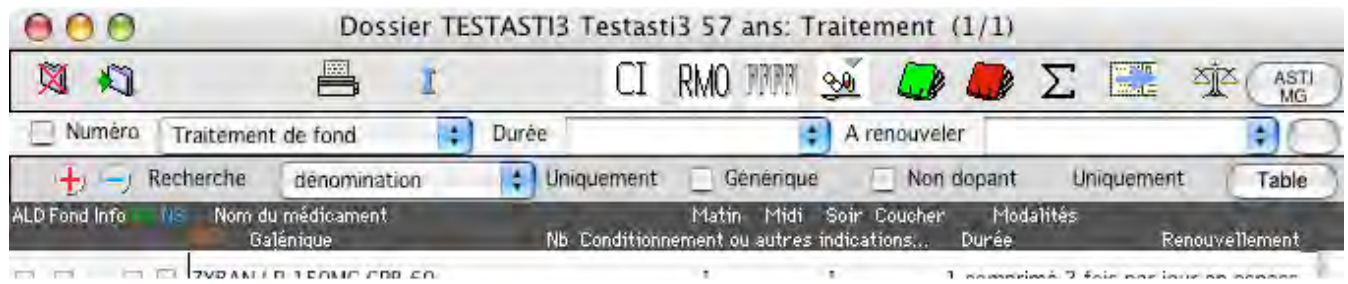


6. Une fois la consultation terminée, l'utilisateur peut fermer le navigateur.

2.1.1.2 Scénario 2 : Consultation en interaction avec un dossier patient

Le second scénario est celui où le MG est utilisé dans le contexte d'un dossier patient actif. Des données codées déjà disponibles sont transmises au MG pour "accélérer" la navigation. Une fois la navigation terminée, les nouvelles données patient saisies lors du profilage du patient, la proposition de prise en charge choisie par l'utilisateur, ainsi que l'ensemble des propositions associées au profil peuvent être réintégrées dans le dossier et utilisées par le LM.

1. Le MG est lancé depuis le LM (ici depuis éO via le bouton à gauche) alors qu'un dossier patient, est ouvert.



2. Le navigateur s'ouvre sur la liste des bases de connaissances disponibles.



3. La navigation a été initiée automatiquement (ici, un critère était déjà affecté) et s'arrête sur un critère dont la valeur est inconnue. L'utilisateur va choisir la valeur appropriée et continuer sa navigation, soit pas à pas (en cliquant sur les liens), soit automatiquement en exploitant les données présentes (en cliquant sur la roue dentée).



4. En exploitant les données importées du dossier, la navigation a abouti ensuite, éventuellement automatiquement, aux recommandations. Dans le cas d'une utilisation automatique, l'utilisateur n'a été sollicité ici qu'une seule fois. L'utilisateur peut toujours revenir sur les choix faits, automatiquement ou non, et naviguer en mode pas à pas.



5. Après consultation des propositions de prise en charge, l'utilisateur peut en choisir une, puis sauvegarder son choix qui est renvoyé au LM et quitter. Il peut également quitter sans sauvegarder ses données et/ou son choix.



6. Une fois terminée l'interaction avec le MG, le navigateur peut-être fermé. Le retour au LM peut être fait.



7. Le choix réalisé dans le MG peut être exploité dans le LM pour servir de modèle à la prescription comme illustré ici avec éO.

Dossier TESTASTI3 Testasti3 57 ans: Traitement (1/1)

CI RMO PAPERI

Numéro: Traitement de fond, Durée: A renouveler

Recherche: dénomination, Uniquement, Générique, Non dopant, Uniquement, Table

ALD	Fond	Info	US	Nom du médicament	Nb	Conditionnement ou autres indications...	Matin	Midi	Soir	Coucher	Modalités	Renouvellement
				Galénique								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZYBAN LP 150MG CPR 60	1		1			1	comprimé 2 fois par jour en espa	
				60 comprimé		boite						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ACEBUTOLOL 200MG ALTER CPR 30	1		1			1	comprimé matin et soir à avaler sai	
				30 comprimé		boite						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mesures hygiéno-diététiques								
				0		boite						

Proposition ASTI retenue (Classes pharmaceutiques)

N07BA01 Substitut nicotinique en patch

P0026 Mesures Hygiéno-Diététique Mesures hygiéno-di...

2.1.2 Échanges de données

Les flux de données entre le LM et le MG sont représentés dans la figure 1.

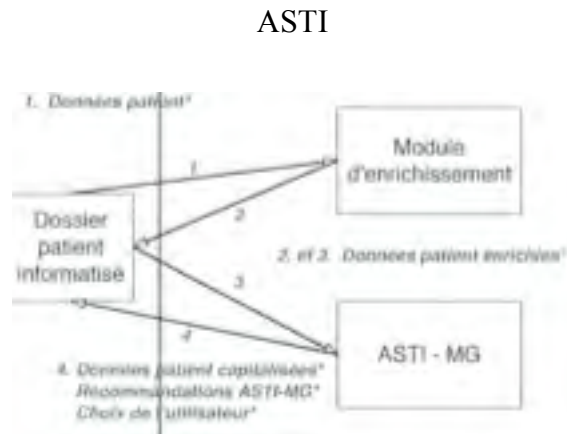


FIG. 1 - Flux d'échanges de données entre logiciel métier et mode guidé.

Les échanges se font en XML selon la DTD ASTI (cf. A). Les données sont codées avec le référentiel ASTI ou lorsque cela est possible des nomenclatures publiées.

1. Transmission de données patient disponibles dans le LM au module d'enrichissement d'ASTI. L'utilisation est la même que pour le mode critique. Les données patient mémorisées suite à des utilisations précédentes du MG peuvent être transmises.
2. Récupération des données enrichies.
3. Les données enrichies sont envoyées telles quelles au MG, qui prend la main.
4. Le retour du MG contient :
 - Les nouvelles données patient acquises lors de l'utilisation du MG - les données non modifiées ne sont pas retournées.
 - Les propositions de prise en charge recommandées par le MG.
Les médicaments sont codés en ATC. Les procédures non médicamenteuse ont un codage spécifique d'ASTI.
 - La proposition choisie par l'utilisateur.

Le retour du MG peut également être vide en cas d'abandon de l'utilisateur.

On notera que l'étape d'enrichissement est facultative pour utiliser le MG, de même que la fourniture de données existantes (flux 3).

2.1.3 Architecture

Le MG est conçu selon une architecture client-serveur web où le client est exécuté au sein d'un client générique (navigateur web). Son composant principal est le serveur MG dédié. La figure 2 montre l'architecture en installation locale. Une installation du serveur à distance est également prévue dans une version future.

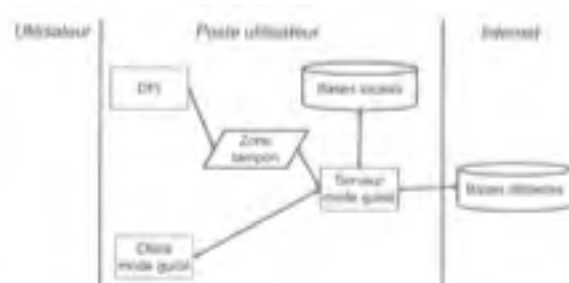


FIG. 2 Architecture du mode guidé avec serveur local.

Le serveur MG : Son rôle est de fournir l'interfaçage avec le LM pour les échanges de données et, pour le navigateur, l'interface utilisateur du MG ainsi que l'accès aux bases de connaissances.

La zone tampon : Au sein du système de fichiers, cette zone d'échange est utilisée entre le LM et le serveur MG.

Les bases de connaissances : Elles peuvent être installées localement ou bien être exploitées à distance sur un serveur accessible par internet. La liste des bases accessibles via internet est déterminée par la version du serveur.

Le client MG : Il est a priori exécuté au sein d'un navigateur générique (sous certaines contraintes de compatibilité - cf. 2.1.4). Il peut également être exécuté au sein du LM si ce dernier intègre un moteur d'affichage générique compatible.

2.1.4 Compatibilité

Le serveur MG fonctionne dans les environnements suivants :

- Windows XP, Vista.
- Mac OS X (10.4 et 10.5) en universal binary.
- Mac OS X (10.3 et 10.2) en PPC.

Les navigateurs compatibles sont à ce jour ¹ :

- Firefox (1.5 et 2.0)
- Safari (3.1)

Les moteurs d'affichage compatibles sont par conséquent ceux des navigateurs précédents :

- Gecko
- WebKit

¹ Il subsiste à ce jour des incompatibilités de code avec Internet Explorer.

2.2 INTEGRATION TECHNIQUE

2.2.1 Mise en oeuvre du serveur

Trois versions du serveur MG selon le système d'exploitation sont fournies : 'win32.exe' pour Windows XP et Vista, 'darwin-ppc' pour Mac OS X 10.2 et 10.3 sur machines PPC, et 'darwin-univ' pour Mac OS X 10.4 et 10.5.

Il faut créer un répertoire (optionnel) où seront installées les bases de connaissances locales le cas échéant. Un répertoire doit être dédiés à la zone de travail du serveur MG et aux échanges avec le LM.

Le serveur doit être lancé avant toute utilisation du MG en début de session avec la version appropriée au système d'exploitation, des arguments optionnels pouvant être passés

```
ASTI-MG-Server-<version>-<OS-tag> (<option> <valeur>)*
```

Les principales options sont :

- proxy_host <host> : si accès internet derrière un proxy à l'adresse <host>, par défaut aucune.
- proxy_port <port> : si accès internet derrière un proxy sur le port <port>, par défaut aucun.
- KB_dir <KB dir> : <KB dir> permet d'indiquer le répertoire où sont situées les bases de connaissances locales, par défaut './ASTI-MG-KB'.
- exchange_dir <exch dir> : <exch dir> permet d'indiquer le répertoire où sont réalisés les échanges avec le LM, par défaut './ASTI-MG-temp'.
- use_caching <0 ou 1> : si on souhaite utiliser un cache local lors de l'utilisation de bases de connaissances distantes, par défaut 1.
- refresh_cache <0 ou 1> : si on souhaite vider le cache au démarrage du serveur, par défaut 1.
- asti_debug_level <0 à 5> : pour contrôler les messages d'erreurs dans le terminal ou la fenêtre MS-DOS, par défaut 0.
- gui <0 ou 1> : pour contrôler la fenêtre visualisant l'exécution du serveur, par défaut 1.

2.2.2 Test du serveur MG

1. Lancer le serveur sans arguments. Ceci peut-être fait en double-cliquant sur l'exécutable du serveur MG.

(a) La fenêtre du serveur s'affiche



(b) Dans le terminal ou la fenêtre MS-DOS, les informations sur la configuration du serveur sont affichées.

A screenshot of a terminal window titled "Terminal - ASTI-MG-Server-c-110x30". The terminal shows the output of the server startup process. It starts with "Last login: Tue Jun 18 15:12:05 on tty00" and "Welcome to Darwin!". The user runs a command to start the server, and the output shows various configuration details: "Running with default file descriptor limit", "debug user 'debug' password '456789-09'", "Application version: ASTI_0M server v6.30 (4 juin 2008)", "Distribution: asti_full", "New system encoding: utf-8", "Server working directory: /Volumes/Home/Users/jb", "Local document for ASTI set to: /Volumes/Home/Users/jb/ASTI-MG-Server-current-darwin-unix/bin/ASTI-DocWeb", "URL exchange core set for ASTI-MG-Img", "Local KB directory set for ASTI-MG-KB", "Rewrite site for ASTI enabled: Yes", "Time out for rewrite site access: 3000", "Using caching: 1", "Refresh cache: 1", "Local proxy info: ;", "ASTI server UI", "Loading ASTI URL info exchange module", "Loading ASTI IP services module (multiprotocol)", "Loading ASTI KB access module (local FS+compressed FS+remote)", "Loading test module", and "Mtpd started on port 800".

2. Ouvrir un navigateur sur l'url 'http://localhost :8015/'. La page d'accueil avec la liste des bases de connaissances doit s'afficher (première étape du scénario 1).

2.2.3 Interaction MG-LM

La mise en œuvre du MG nécessite d'abord que le serveur soit lancé, puis une série d'interactions entre ce serveur et le LM. Pour chaque utilisation du MG avec un dossier patient actif (scénario 2), les étapes suivantes doivent être réalisées.

1. Enrichir les données avec le module d'enrichissement ASTI

Se reporter à la description de la procédure (cf. section 3). identique à celle du mode critique.

Récupérer le flux XIL résultant de l'enrichissement.

2. Transmettre les données enrichies au serveur MG

(a) Sauver dans le répertoire '`<exch_dir>/in/`' un fichier '`<fileid>.xml.`' le code XML

issu de l'enrichissement.

En cas de non utilisation du module d'enrichissement, un fichier XML minimal doit néanmoins être créé sans éléments DATA.

(b) Nettoyer le répertoire de récupération '`<exch_dir>/out/`' de tous les fichiers de la forme

`'<fileid>.*'`.

3. Ouvrir un navigateur pour l'interaction utilisateur avec le MG

Lancer le navigateur sur l'URL suivante :

`http://localhost:8015/ASTIGM/loadGM?<arg1>=<val1>&<arg2>=<val2>&...`

en fournissant les arguments suivants :

`DoctorId` : un identifiant de l'utilisateur (chaîne quelconque).

`PatientId` : un identifiant du patient (chaîne quelconque).

`ASTIID` : un identifiant ASTI (utilisation possible comme clef, chaîne quelconque pour l'instant)

`FileId` : le nom du fichier à importer (sans l'extension .xml).

`GuidelineId` : le code de la base de connaissances si connu, rien sinon.

`Auto` : si la valeur est 'on', le MG fonctionnera en mode automatique.

`Debug` : si la valeur est 'on', un panneau de log est affiché.

4. Tester la fin d'utilisation du MG et récupération du retour du MG

Un fichier '`<fileid>.unlock`' dans le répertoire '`<exch_dir>/out/`' fait office de sémaphore. Dès que ce fichier est présent, il signe la fin de l'utilisation du MG par l'utilisateur.

Le fichier '`<exch_dir>/out/fileid.xml`' peut être récupéré.

Pour éviter les reload et back éventuels du navigateur, on supprimera les fichiers '`<fileid>.*`' des 2 répertoires d'entrée et sortie.

5. Exploitation du retour du MG par le LM

Le retour XML (cf. paragraphe 2.3.2) peut être exploité par le LM.

Dans les propositions recommandées par le MG, les substances médicamenteuses sont codées en ATC. Les autres actions sont codées dans le référentiel ASTI.

2.3 FICHIERS D'ECHANGES

Les échanges de données se font conformément à une DTD fournie en annexe A.

2.3.1 En entrée

Le fichier d'entrée ne contient pas l'entête XML.

Il contient un élément DATASET contenant 0 ou plusieurs éléments DATA.

L'exemple ci-dessous montre un fichier d'entrée avec un seul élément DATA. Les attributs en italique sont optionnels.

```
<DATA_SET_DECL sid="4...x"
  ptid="pat12345"
  fileid="test1">
<DATA value_entry="2008-06-09 14 :7 :23"
  patient_id="pat12345"
  value_signature="Dr. P. Tillant"
  value_operator="Dr. P. Tillant"
  status="raw"
  parameter_ns="ASTI"
  parameter_id="C0054"
  occurrence_num="0"
  update_num="0">Oui</DATA>
</DATA_SET_DECL>
```

2.3.2 En sortie

Le fichier de sortie contient l'entête XML.

Si des données (DATA) sont retournées, il s'agit des nouvelles informations saisies et réexploitables par la suite.

Dans le cas où l'utilisateur a choisi une proposition du système, 3 variables particulières sont affectées et retournées comme éléments DATA.

Ce sont INTERNAL :SELECTED_TREATMENT qui contient. la proposition retenue par l'utilisateur ; INTERNAL :RECOMMENDED_TREATMENT qui contient l'ensemble des propositions recommandées ; INTERNAL :ISSUED_CRITIC qui contient. la chaîne de caractère de la proposition retenue.

L'exemple ci-dessous illustre un retour du MG.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="no"?>
<DATA_SET_DECL sid="4.....x"
  ptid="pat12345"
  fileid="test2">
<DATA value_entry="2008-06-09 14 :23 :13"
  patient_id="pat12345"
  value_signature="Dr. P. Tillant"
  value_operator="Dr. P. Tillant"
  status="raw"
  parameter_ns="INTERNAL"
  parameter_id="SELECTED_TREATMENT"
  occurrence_num="0"
  update_num="0">

<PRESCRIBED_ACTIONS reason="Béta-bloquant + Inhibiteur de l'enzyme de
conversion + Inhibiteur calcique dihydropyridinique + Statine + Aspirine +
Mesures hygiéno-diététiques."
  type=""
  indication="HTA">
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C07A" label="Béta-bloquant" />
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C09AA" label="Inhibiteur de l'enzyme de
conversion"/>
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C08CA" label="Inhibiteur calcique
dihydropyridinique"/>
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C10AA" label="Statine" />
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="B01AC06" label="Aspirine" />
<HEALTH_MEASURE code_ns="ASTI" code="P0026" label="Mesures hygiéno-
diététiques."/>
</PRESCRIBED_ACTIONS>
</DATA>
<DATA value_entry="2008-06-09 14 :23 :13"
  patient_id="pat12345"
  value_signature="Dr. P. Tillant"
  value_operator="Dr. P. Tillant"
  status="raw"
  parameter_ns="INTERNAL"
  parameter_id="RECOMMENDED_TREATMENT"
  occurrence_num="0"
  update_num="0">
<SET>
<RECOMMENDED_ACTIONS reason="Béta-bloquant + Inhibiteur de l'enzyme de
conversion + Inhibiteur calcique dihydropyridinique + Statine + Aspirine +
Mesures hygiéno-
diététiques"
  type=""
  indication="HTA">
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C07A" label="Béta-bloquant" />
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C09AA" label="Inhibiteur de l'enzyme de
conversion" />
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C08CA" label="Inhibiteur calcique
dihydropyridinique"/>
```

```

<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C10AA" label="Statine" />
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="B01AC06" label="Aspirine" />
<HEALTH_MEASURE code_ns="ASTI" code="P0026" label="Mesures hygiéno-
diététiques" />
</RECOMMENDED_ACTIONS>
<RECOMMENDED_ACTIONS reason="Béta-bloquant + Inhibiteur de l'enzyme de
conversion + Diurétique thiazidique + Statine + Aspirine + Mesures hygiéno-
diététiques"
    type=""
    indication="HTA">
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C07A" label="Béta-bloquant" />
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C09AA" label="Inhibiteur de l'enzyme de
conversion" />
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C03AA" label="Diurétique thiazidique" I>
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="C10AA" label="Statine" />
<DRUG_TAKE code_ns="ATC" code="801AC06" label="Aspirine" />
<HEALTH_MEASURE code_ns="ASTI" code="P0026" label="Mesures hygiéno-
diététiques"/>
</RECOMMENDED_ACTIONS>
</SET>
</DATA>
<DATA value_entry="2008-06-09 14 :23 :13"
    patient_id="pat12345"
    value_signature="Dr. P. Tillant"
    value_operator="Dr. P. Tillant"
    status="raw"
    CriticLevel="0"
    parameter_ns="INTERNAL"
    parameter_id="ISSUED_CRITIC"
    occurrence_num="0"
    update_num="0">Béta-bloquant + Inhibiteur de l'enzyme de conversion
+ Inhibiteur calcique dihydropyridinique + Statine + Aspirine + Mesures
hygiéno-diététiques.</DATA>
</DATA_SET_DECL>

```

3. Module d'enrichissement

L'enrichissement pour le MG est le même que pour le mode critique. La procédure commune décrite ci-après est reprise du document "mode critique"².

Les données récupérées d'une précédente utilisation du MG doivent, être exportées afin de participer à l'enrichissement (certaines sont exploitées).

On notera que pour le MG, l'étape d'enrichissement peut être omise, entièrement ou en partie³.

² La section 3.1 dans ce document correspond à la section 3 dans le document d'origine, la 3.2 ici à la section 5.1 et la 3.3 ici à la section 5.2

³ À l'heure actuelle, les informations concernant les traitements passés ne sont pas entièrement exploités par le module d'enrichissement pour le MG. Il n'est pas nécessaire de procéder à l'évaluation de l'efficacité des traitements.

3.1 ÉTABLISSEMENT DE LA CORRESPONDANCE CODES ASTI - CODES DU LOGICIEL DE PRESCRIPTION

ASTI utilise un codage spécifique pour les conditions cliniques et les résultats de biologie. Il faut effectuer une correspondance entre les codes ASTI et le système de codage utilisé par le logiciel de prescription et, lorsqu'un code ASTI n'existe pas, il faut créer un code correspondant dans le système de codage du logiciel de prescription.

Le tableau 1 et 2 listent les conditions cliniques utilisé par chacun des 5 guides de bonnes pratiques d'ASTI 3, et le tableau 3 les résultats de biologie et autres examens.

3.2 GENERATION DU FICHIER XML D'ENTREE

Pour générer le fichier XML d'entrée du mode critique, il faut faire une fonction qui suit cet algorithme :

1. Ouvrir le fichier XML (l'encodage des caractères spéciaux / accentués se fait en UTF8) et écrire dedans l'en-tête XML suivante :

```
<?xml version='1.0' encoding-'UTF-8' standalone-'no'?>
<DATA_SET_DECL>
```

2. Pour chaque condition clinique dans le premier tableau de la section 3.1 :

- (a) Rechercher dans le dossier patient électronique la valeur correspondante de cette condition pour le patient.
- (b) Si nécessaire, convertir la valeur obtenue dans les unités utilisées par ASTI (cf tableau).
- (c) Écrire dans le fichier XML la ligne suivante, où le paramètre "parameter_id" est le code ASTI de la condition clinique, le contenu de la balise (ici "Oui") est sa valeur (avec une virgule pour les nombres décimaux) et le paramètre "unit" indique l'unité (si nécessaire) :

TAB. 1

Condit ions cliniques (définit ion)	Type	Code ASTI	HTA	Diab.	Tab.	Dys.	FA
Taille	flottant (cm)	HEIGHT		X			
Poids	flottant (kg)	WEIGHT		X			
Date de naissance	AAAA-MM-JJ	BIRTHDATE	X		X	X	X
Sexe	H ou F	SEXE	X			X	
Femme enceinte	booléen	B0185			X		
Allaitement	booléen	B0186			X		
Diabète type 1	booléen	C0016	X		X		X
Diabète type 2	booléen	C0017	X		X	X	X
Diabète depuis moins de 5 ans	booléen	C0191				X	
Diabète depuis plus de 10 ans	booléen	C0190				X	
Diabète découvert à un stade avancé (présentant d'emblée un déséquilibre glycémique important voire des complications)	booléen	C0002		X			
Rétinopathie	booléen	C0197				X	
Insuffisance rénale modérée (débit de filtration glomérulaire < 60 ml/min)	booléen	B0019	X			X	
Insuffisance rénale sévère (débit de filtration glomérulaire < 30 ml/min)	booléen	B0020	X			X	
Hypercholestérolémie	booléen	B0202				X	
Hypertriglycéridémie	booléen	B0203				X	
HypoHDLémie	booléen	B0204				X	
HTA permanente	booléen	C0193				X	X
Pression artérielle systolique	entier (mmHg)	C0006	X				
Pression artérielle diastolique	entier (mmHg)	C0007	X				
FA paroxystique	booléen	C0226					X
FA permanente	booléen	C0227					X
FA persistante	booléen	C0228					X
Premier épisode de FA isolée	booléen	C0229					X
FA symptomatique	booléen	C0230					X
FA secondaire à une cause traitée	booléen	C0231					X
Contre-indication aux anti-arythmiques	booléen	C0236					X
Patient récusé pour la cardioversion (contre indication au traitement anti-coagulant, anomalie structurale du cœur, durée de la FA > 12 mois, échec de précédentes cardioversions, ou FA irréversible, ex. thyrotoxicose)	booléen	C0237					X
Insuffisance cardiaque	booléen	C0033	X				X
Grade NYHA de l'insuffisance cardiaque : Grade I : pas de limitation de l'activité physique Grade II : limitation modérée de l'activité physique, pas de symptôme au repos Grade III : limitation importante de l'activité physique, pas de symptôme au repos Grade IV : impossibilité d'activité physique sans gêne, et / ou symptôme au repos	entier (de 1 à 4)	C0041	X				
Insuffisance cardiaque par dysfonction systolique (anomalie de la contraction du muscle cardiaque ventriculaire)	booléen	C0040	X				
Valvulopathie	booléen	C0233					X

TAB. 1 - Liste des conditions cliniques utilisées par ASTI, avec le type de donnée correspondant et leur code ASTI (première partie). Pour chacun des 5 guides de bonnes pratiques d'ASTI 3 (HTA : hypertension artérielle, Diab : diabète de type 2, Tab. : arrêt du tabac, Dys. : dyslipidémie, FA : fibrillation auriculaire) un X indique que la condition clinique est utilisée par ce guide.

TAB. 2

Conditions cliniques (définition)	Type	Code ASTI	HTA	Diab.	Tab.	Dvs.	FA
Hypertrophie ventriculaire gauche (HVG, caractérisée par une augmentation de l'amplitude du complexe QRS. En général, l'HVG est un mécanisme compensatoire d'une insuffisance cardiaque, ou bien présente chez le sportif)	booléen	C0015	X				
Fraction d'éjection du ventricule gauche	entier (en %)	C0238					X
Présence de prothèse valvulaire cardiaque	booléen	C0235					X
Patient coronarien	booléen	C0037	X		X	X	X
Risque coronarien supérieur à 20 pourcents sur 10 ans	booléen	C0196					
Artériopathie périphérique (des membres inférieurs et aorto-iliaque)	booléen	C0025	X			X	
Stade de l'artériopathie périphérique	entier (de 1 à 4)	C0195				X	
Revascularisation	booléen	C0194				X	
Antécédents personnels d'Infarctus Du Myocarde (IDM)	booléen	C0013	X			X	
Antécédents personnels d'Accident Vasculaire Cérébral (AVC)	booléen	C0010	X			X	X
Antécédents personnels d'Accident Vasculaire Cérébral (AIT)	booléen	C0011	X				X
Antécédents personnels d'embolie systémique	booléen	C0234					X
Antécédents familiaux d'IDM avant 55 ans chez le père	booléen	C0034	X			X	
Antécédents familiaux d'IDM avant 65 ans chez la mère	booléen	C0035	X			X	
Antécédents familiaux d'AVC avant 45 ans chez les parents ou les frères	booléen	C0036	X			X	
Tabagisme actuel ou arrêté depuis moins de 3 ans	booléen	C0038	X			X	
Patient sédentaire	booléen	C0232					X

TAB. 2 - Liste des conditions cliniques utilisées par ASTI, avec le type de donnée correspondant, et leur code ASTI (suite et fin).

TAB. 3

Résultats de biologie et d'examen	Type	Code ASTI	HTA	Diab.	Tabac	Dyslip.	FA
Hémoglobine glyquée (HbA1c)	flottant (en %)	B0003		X			
LDL cholestérolémie	flottant (g / l)	B0030	X			X	
HDL cholestérolémie	flottant (g / l)	B0031	X			X	
Triglycéridémie	flottant (g / l)	B0192				X	
Albuminurie	flottant (mg / j)	B0009	X			X	
Test aux bandelettes urinaires	booléen	B0014	X			X	
Test de Fagerstom	entier (de 0 à 10)	B0187			X		

TAB. 3 - Liste des résultats de biologie et autres examens utilisés dans ASTI.

```
<DATA patient_id=" " parameter_id="C0011" parameter_ns="ASTI"
  occurrence_num="0"
  occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw"
  owner="patient">Oui</DATA>
```

3. Pour chaque résultat de biologie dans le second tableau de la section 3.1 SAUF l'hémoglobine glyquée (HbA1c) :

- (a) Rechercher dans le dossier patient électronique la valeur la plus récente de ce résultat de biologie pour le patient.
- (b) Si nécessaire, convertir les valeurs obtenues dans les unités utilisées par ASTI (cf tableau).
- (c) Écrire dans le fichier XML la ligne suivante, où le paramètre "parameter_id" est le code ASTI de la biologie et le contenu de la balise (ici, "1,3") est sa valeur (avec une virgule pour les nombres décimaux) :

```
<DATA patient_id="" parameter_id="B0030" parameter_ns="ASTI"
  occurrence_num="0"
  occurrence_rank="0" update_num="0" unit="" status="raw"
  owner="patient">1,3</DATA>
```

4. Pour l'hémoglobine glyquée (HbA1c) :

- (a) Rechercher dans le dossier patient électronique toutes les valeurs d'hémoglobine glyquée pour le patient et les trier par ordre chronologique.
- (b) Si nécessaire, convertir les valeurs obtenues dans les unités utilisées par ASTI (cf tableau).
- (c) Pour chaque valeur, écrire dans le fichier XML une ligne comme suivante, où les paramètres "(occurrence_num" et "occurrence_rank" contiennent le numéro d'ordre chronologique (1 étant la valeur la plus récente, 2 l'avant dernière, et ainsi de suite), et le contenu de la balise est la valeur de l'hémoglobine glyquée (avec une virgule pour les nombres décimaux) :

```
<DATA patient_id="" parameter_id="B0003" parameter_ns="ASTI"
occurrence_num="1"
occurrence_rank=" 1" update_num="0" unit="" status="raw"
owner="patient">7,2</DATA>
```

5. Récupérer la prescription du jour du médecin et l'écrire dans le fichier XML de la manière suivante :

(a) Écrire l'en-tête suivant :

```
<DATA patient_id="" parameter_id="PROPOSED_TREATMENT"
parameter_ns="ASTI"
occurrence_num="1" occurrence_rank="1" status="raw">
<PERFORMED_ACTIONS reason = "" indication = "">
```

(b) Pour chaque médicament dans la prescription, écrire :

```
<DRUG_TAKE code="3192767" code_ns="CIP" posology="2" form=""/>
```

où l'attribut "code" est le code CIP du médicament et "posology" le nombre d'unité de prise par jour.

(c) Écrire la fin suivante :

```
</PERFORMED_ACTIONS>
</DATA>
```

6. Récupérer la prescription du traitement en cours et l'écrire dans le fichier XML de la manière suivante :

(a) Écrire l'en-tête suivant

```
<DATA patient_id= "" parameter_id="CURRENT_TREATMENT"
parameter_ns="ASTI"
occurrence_num="2" occurrence_rank="2" status="raw">
<PERFORMED_ACTIONS efficiency="good" reason="" indication="">
```

où l'attribut "efficiency" est le niveau d'efficacité du traitement (good, medium ou bad), tel que renseigné par le médecin dans la boîte de dialogue d'évaluation du traitement.

(b) Pour chaque médicament (hais la prescri)tion. écrire

```
<DRUG_TAKE code="3192767" code_ns="CIP" posology="2"
tolerance="good" form=""/>
```

où l'attribut "code" est le code CIP du médicament "posology" le nombre d'unité de prise par jour et "tolerance" le niveau de tolérance du médicament par le patient (good ou bad).

(c) Écrire la fin suivante :

```
</PERFORMED_ACTIONS>
</DATA>
```

7. Récupérer les prescriptions des traitements passés, les trier par ordre chronologique, et écrire chacune d'elle dans le fichier XML de la manière suivante :

(a) Écrire l'en-tête suivant :

```
<DATA patient_id="" parameter_id="PASTT_TREATMENT" parameter_ns="ASTI"
  occurrence_num="3" occurrence_rank="3" status="raw">
<PERFORMED_ACTIONS efficiency="bad" reason="" indication="">
```

où l'attribut "efficiency" est le niveau d'efficacité du traitement (good, medium ou bad), tel que renseigné par le médecin dans la boîte de dialogue d'évaluation du traitement, et "occurrence_num" et "occurrence_rank" sont le numéro d'ordre chronologique (3 pour la prescription passée la plus récente, 4 pour la suivante, et ainsi de suite).

(b) Pour chaque médicament dans la prescription, écrire :

```
<DRUG_TAKE code="CodeCip" code_ns="CIP"
  posology="NBUniteDePriseParJour"
  tolerance="Tolérance" form=""/>
```

où l'attribut "code" est le code CIP du médicament, "posology" le nombre d'unité de prise par jour et "tolerance" le niveau de tolérance du médicament par le patient (good ou bad).

(c) Écrire la fin suivante :

```
</PERFORMED_ACTIONS>
</DATA>
```

8. Écrire dans le fichier XML la fin suivante et fermer le fichier :

```
</DATA_SET_DECL>
```

3.3 LANCEMENT DU MODULE D'ENRICHISSEMENT DES DONNEES

Le module d'enrichissement des données doit être exécuté sur le fichier XML d'entrée. Cette exécution se fait par des appels de fonction DLL. Le module d'enrichissement des données génère alors en sortie un fichier XML enrichi.

La fonction à utiliser se situe dans la DLL Asti32.dll et correspond à la signature suivante :

```
long ASTI_Derivation(char* CheminBCB, char* FileIn, char* FileOut)
```

où "CheminBCB" est le chemin vers la Banque Claude Bernard, FileIn est le nom du fichier XML d'entrée et FileOut le nom du fichier XML enrichi qui sera généré.

A. DTD du format d'échange de données

A.1 PARTIE GÉNÉRIQUE DE LA DTD

```
<!-- =====
      DataExchange.dtd
      XML DTD for data exchange
      (parameters and their value, actions)
      =====
-->
<!-- Reuse of XHTML for textual parts
      "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd"

ATTENTION : rajouter cette ligne dans la déclaration d'entity
incluant la dtdt XHTML lors de la compilation psgml
(emacs) de la DTD, mais l'enlever pour la validation (onsgmls)
-->
<!ENTITY % XHTML1.0StrictDTD PUBLIC
      "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
%XHTML1.0StrictDTD;
<!-- Some useful simili types -->
<!-- ENTITY % IDENTIFIER "CDATA" -->
<!-- unique identifier declaration, as ID -->
<!ENTITY % IDENTIFIER_REF "CDATA">
<!-- an identifier reference, as IDREF -->
<!-- ENTITY % IDENTIFIER_REFS "CDATA" -->
<!-- a comma separated list of identifier references -->
<!ENTITY % GenericDate "CDATA">
<!-- generic date -->
<!ENTITY % BOOLEAN "(true|false)">
<!-- ENTITY % true "'true'" -->
<!ENTITY % false "'false'">
<!-- used for boolean attributes . -->
<!-- ===== ASTI SPECIFIC DATA CONTENT DEFINITIONS
=====-->
<!-- External extension of the data value model
      This file should define %ExtendedContainers; -->
<!ENTITY % ContentExtensionDTD SYSTEM
      "AstiContentExtension.dtd"
      >
%ContentExtensionDTD;
<!-- ===== DATA SET
=====-->
<!-- data set declaration -->
<!ELEMENT DATA_SET_DECL (DATA)* >
<!-- ===== GENERIC VALUE MODELS
=====-->
```

```

<!-- some containers for values -->
<!ENTITY % Containers
    "BAG I SET I COL I SEQ I DATAGROUP">

<!ELEMENT BAC (EL I %Containers;)* >
<!ELEMENT SET (EL I %Containers;)* >
<!ELEMENT COL (EL I %Containers;)* >
<!ELEMENT SEQ (EL I %Containers;)* >
<!ELEMENT EL %Flow; >
<!ATTLIST EL
    type          CDATA          #IMPLIED
    optional      %BOOLEAN;      %false;
    >

<!ELEMENT DATAGROUP (DATA)* >
<!-- ===== DATA =====>
<!-- data occurrence declaration for one instance of a parameter -->

<!-- core data attributes
patient_id      patient identifier (might be redundant)
parameter_id   the identifier of the parameter it is an
instance of
parameter_ns    the namespace into which param_id is
considered
instance_num    the instance number in case of multiple
instances
instance_label  the instance label for the instance number
occurrence_num  the occurrence number in case of n-valued
parameter
occurrence_rank the occurrence rank in case of n-valued parameter
                (should be derived from (at least) start_dates)
                0, the oldest, the greater the last.
update_num      the update level of an occurrence when the value has
been
                updated many times (0, the first; the greater the last
                "official" value)
unit            unit code for the value
status          whether the value is raw (user entered) or derived
(computed)
comment         a comment attribute for textual annotations
owner           some data can be from relatives, this attribute
specifies
                which one (mother, father, brother, etc.)
-->
<!ENTITY % base.data.attrs
    "patient_id      %Text;          #REQUIRED
    parameter_id     %IDENTIFIER_REF; #REQUIRED
    parameter_ns     %IDENTIFIER_REF; #REQUIRED
    instance_num     %Text;          #IMPLIED
    instance_label   %Text;          #IMPLIED
    occurrence_num   %Text;          #REQUIRED
    occurrence_rank  %Text;          #IMPLIED
    update_num       %Text;          #IMPLIED
    unit             %Text;          #IMPLIED

```

```

    status          (rawlderived)      #IMPLIED
    comment         %Text;             #IMPLIED
    owner           (patient|mother|father|brother|sister|grand-
    father|grand-mother|uncle-aunt) #IMPLIED
    "

<!-- temporal data attributes
begin_date        data validity begin date
end_date          data validity end date
value_entry       time of the data value entry
begin_entry       time of the begin date entry
end_entry         time of the end date entry
-->

<!ENTITY % temporal.data.attrs
    "begin_date          %GenericDate;          #IMPLIED
    end_date             %GenericDate;          #IMPLIED
    value_entry          %Datetime;            #IMPLIED
    begin_date_entry     %Datetime;            #IMPLIED
    end_date_entry       %Datetime;            #IMPLIED
    "

<!-- signature data attributes
value_signature    signature of the data value
begin_date_signature    signature of the begin date
end_date_signature    signature of the end date
value_operator      operator of the data value entry
begin_date_operator  operator of the begin date entry
end_date_operator    operator of the end date entry
--->

<!ENTITY % signature.data.attrs
    "value_signature     %Text;                #IMPLIED
    begin_date_signature %Text;                #IMPLIED
    end_date_signature   %Text;                #IMPLIED
    value_operator        %Text;                #IMPLIED
    begin_date_operator   %Text;                #IMPLIED
    end_date_operator     %Text;                #IMPLIED
    "
>

<!-- the atomic data element -->
<!-- Extended to support prescription related information
within ASTI through %ExtendedContainers; elements
and application specific %extended.data.attrs;
-->
<!ELEMENT DATA ( '/',Flow; |%Containers; |%ExtendedContainers; ) >
<!ATTLIST DATA
    %base.data.attrs;
    %temporal.data.attrs;
    %signature.data.attrs;
    %extended.data.attrs ; >
<!-- the end -->

```


A.2 PARTIE SPECIFIQUE DE LA DTD

```
<!-- =====
AstiContentExtension.dtd
XML DTD extension for ASTI-specific data exchange
[extends DataExchange.dtd]
=====
-->
<!--===== EXPORTS FOR INCLUSION (begin) =====>
<!ENTITY % ExtendedContainers
    "PRESCRIBED_ACTIONS | PRESCRIBED_PLAN | RECOMMENDED_ACTIONS |
    RECOMMENDED_PLAN | PERFORMED_ACTIONS">
<!--===== EXPORTS FOR INCLUSION (end) =====>
<!--=====
ASTI SPECIFIC VALUE MODELS =====>
<!-- Extended to support prescription related information within ASTI :
    - past treatments (including current treatment)
    - prescribed treatment (new order + continued treatment)
    - recommended treatment (issued from, for instance, guidelines)
medical actions include
    - drug treatments
    - health measures
--->
<!ENTITY % Asticontainers
    "PRESCRIBED_ACTIONS | PRESCRIBED_PLAN | RECOMMENDED_ACTIONS |
    RECOMMENDED_PLAN | PERFORMED_ACTIONS">
<!ENTITY % Astielements
    "DRUG_TAKE | HEALTH_MEASURE">
<!ENTITY % LowToHigh "(low|medium|high)">
<!-- used for 3-values attributes . -->
<!ENTITY % GoodToBad "(good|medium|bad)">
<!-- used for 3-values attributes . -->
<!-- ENTITY % IncreasedDecreased "(increased|decreased)">
<!-- used for 2-values attributes . -->
<!--===== MEDICAL ACTIONS =====>
<!-- medical action attributes
    "code          code of the action (e.g. ATC code, ASTI specific
    code)
    code_ns        code namespace (e.g. ATC, ASTI)
    posology        qualitative posology or intensity
    relative_posology relative posology (from previous prescription)
                    increased or decreased
    form           the delivery form of the drug (e.g. oral,
    intravenous... as coded in the knowledge editor according to BCB)
--->
<!ENTITY % medical.action.attrs
    "code          %IDENTIFIER_REF;          #REQUIRED
    code_ns        %IDENTIFIER_REF;          #REQUIRED
    posology        %LowToHigh;              #REQUIRED
```

```

        relative_posology  %IncreasedDecreased;          #IMPLIED
        form                %IDENTIFIER_REF;            #IMPLIED
    "
>
<!-- medical action assessment attributes
    tolerance                patient tolerance to the action
    efficiency                action efficiency for the patient
    compliance                patient compliance to the action
--->
<!ENTITY % medical.assessment.attrs
    "tolerance                %GoodToBad;                #IMPLIED
    efficiency                %GoodToBad;                #IMPLIED
    compliance                %GoodToBad;                #IMPLIED
    "
>
<!-- DRUG_TAKE is used to describe a drug posology (either
administered,
    prescribed or recommended. -->
<!ELEMENT DRUG_TAKE EMPTY>
<!ATTLIST DRUG_TAKE
    %medical.action.attrs;
    %medical.assessment.attrs;
>
<!-- HEALTH_MEASURE is used to describe health measures (either
administered,
    prescribed or recommended. -->
<!ELEMENT HEALTH_MEASURE EMPTY>
<!ATTLIST HEALTH_MEASURE
    %medical.action.attrs;
    %medical.assessment.attrs;
>
<!--===== MEDICAL ACTIONS WRAPPERS
----->
<!-- action group attributes
reason                the reason why medical actions are prescribed,
recommended
                        or administered
termination            (optional) the date at which the treatment can be
                        evaluated for its efficacy
type                    (data produced by ASTI module) : type (or stage) of the
                        treatment (e.g. monotherapy, insulinotherapy... as coded
                        in the knowledge editor)
indication              the coded pathology (CIM10) that is the indication of the
                        medical actions (prescribed, recommended, or administered)
--->
<!ENTITY % medical.action.group.attrs
    "reason                CDATA                #IMPLIED
    type                    %IDENTIFIER_REF;        #IMPLIED
    termination            %Datetime;                #IMPLIED
    indication              %IDENTIFIER_REF;        #REQUIRED
    "
>

```

```

<!-- PRESCRIBED_ACTIONS is used to describe the next proposed
treatment by
    the set of multiple simultaneous actions, including themselves
    actual
    treatments that are continued plus new proposed
    actions. It is net the "drug order", but the decided next
    treatment the patient is supposed to actually receive. -->
<!ELEMENT PRESCRIBED_ACTIONS ( %Astielements; | %Asticonainers; )* >
<!ATTLIST PRESCRIBED_ACTIONS
    %medical.action.group.attrs;
>
<!-- PRESCRIBED_PLAN is used to describe the next proposed sequence of
treatment that are basically new. -->
<!ELEMENT PRESCRIBED_PLAN ( %Astielements; | %Asticonainers;)* >

<!ATTLIST PRESCRIBED_PLAN
    %medical.action.group.attrs;
>
<!-- RECOMMENDED_ACTIONS is used to describe the recommended set of
simultaneous actions that a guideline would suggest for a patient. --
>
<!ELEMENT RECOMMENDED_ACTIONS ( %Astielements; | %Asticonainers;)* >
<!ATTLIST RECOMMENDED_ACTIONS
    %medical.action.group.attrs;
>
<!-- RECOMMENDED_PLAN is used to describe the recommended sequence of
actions that a guideline would suggest for a patient. -->
<!ELEMENT RECOMMENDED_PLAN ( %Astielements; | %Asticonainers;)* >
<!ATTLIST RECOMMENDED_PLAN
    %medical.action.group.attrs;
>
<!-- PERFORMED_ACTIONS is used to describe the actual actions that
have
    been actually performed.
    reuses tolerance/efficiency/compliance attributes
    Attributes :
        tolerance          tolerance to the whole administered treatment (good->bad)
        efficiency         efficiency (good->bad)
        compliance         patient compliance (good->bad)
        current            true if current treatment
--->
<!ELEMENT PERFORMED_ACTIONS ( %Astielements ; | %Asticonainers ; )* >
<!ATTLIST PERFORMED_ACTIONS
    %medical .act ion .group . attrs;
    %medical .assessment attrs;
    current          %BOOLEAN ;          %false ;
>

<!-- The End -->

```

9.4 Annexe 4 – Guide pour l'implémentation des TBS

1. Spécifications fonctionnelles

Le module « TABLEAU DE BORD DE SUIVI » (TBS) est destiné à faciliter un suivi des pathologies chroniques conforme aux recommandations, en s'appuyant sur le dossier patient.

Pour chaque pathologie chronique, le module doit permettre de :

- visualiser dans le dossier patient, de manière synthétique, tous les éléments nécessaires au suivi ;
- visualiser, pour chaque élément, toutes les valeurs prises depuis le début du suivi (« historique de l'élément ») ;
- rappeler l'échéance de la prochaine « mesure » à effectuer pour suivre chaque élément ;
- mettre à disposition du médecin des informations tirées des recommandations, afin de réaliser et d'interpréter correctement les éléments de suivi ;
- permettre le « pilotage » de la consultation à partir du TBS : saisie des résultats des éléments de suivi, prescription d'éléments de suivi, réalisation d'un courrier ou d'un document de synthèse incluant les éléments de suivi.

2. Spécification de la modélisation générique des TBS

La modélisation générique comprend 3 niveaux :

- modélisation générique des **éléments de suivi** ;
- modélisation générique des **modèles de suivi** ;
- modélisation générique des **TBS**.

2.1 Modélisation générique des éléments de suivi

Définition

Un élément de suivi est une information porteuse d'un résultat et pouvant être suivie chronologiquement. Les éléments de suivi peuvent être de différents types :

- Élément clinique :
 - recueilli au cours de l'entretien avec le patient (douleur, dyspnée, etc)
 - recueilli par l'examen clinique « de base » (poids, hypotension orthostatique, etc)
 - recueilli en mettant en œuvre une technique particulière (ECG, fond d'œil, etc)
 - recueilli en calculant un score (Fagerström, etc)
- Élément biologique (LDL cholestérol, albuminémie...)
- Élément social (situation matrimoniale, nombre d'enfants, etc)

Chaque type d'élément doit être parfaitement identifié, à la fois pour le suivi et pour permettre l'échange de données entre différents systèmes médicaux.

Les éléments sont identifiés au sein d'un ou plusieurs dictionnaires d'éléments.

Les éléments de suivi sont utilisés dans l'ensemble des modules de la suite ASTI 3 :

- TBS
- Mode critique
- Mode guidé

Structure d'un élément de suivi

Chaque élément de suivi comprend différentes caractéristiques : un code, un libellé, un type, une définition, une unité, un type de valeur de résultat, une modalité de réalisation, une formule et un commentaire.

Code : élément d'identification unique de l'élément au sein d'ASTI 3. Il permet au système de reconnaître les données lors des échanges entre les différents modules et le logiciel métier. Le code est généralement un code propriétaire d'ASTI. Une table de transcodage avec des classifications existantes pourra être implémenté en fonction de l'évolution de l'utilisation des classifications en médecine.

Libellé : désignation en clair du nom de l'élément.

Type d'élément : catégorie d'appartenance de l'élément (biologie, clinique, sociale, etc).

Définition : texte explicatif sur l'élément (définition, contenu, utilité, etc)

Unité : unité dans laquelle le résultat est stocké.

Type valeur de résultat : numérique, entier, alphanumérique

Modalité de réalisation : texte complémentaire sur les modalités de réalisation de l'élément. Ce texte peut apparaître sur une ordonnance afin de donner des indications au patient (ex : à jeun depuis la veille)

Formule : elle permet d'encadrer la saisie de l'élément (liste fermée, borne de saisie, calcul de résultat comme l'IMC, etc). Une formule doit pouvoir aller chercher des valeurs dans le dossier du patient pour effectuer ses calculs. Par exemple, le calcul de la Clairance de la créatinine (cockroft) nécessite de retrouver les dernières valeurs notées pour le poids, l'âge, le sexe et la Créatinémie (mg/l) du patient.

Pour les éléments de type biologie, on prendra en compte également les normales inférieures et normales supérieures (en fonction des normes définis par les laboratoires d'analyse)

Commentaire : cadre de saisie pour le commentaire attaché à une occurrence d'un élément. Ce peut être une trame de questions à suivre, de valeurs à noter mais ne nécessitant pas un suivi particulier au sein du dossier patient. Par exemple pour l'élément ECG, le résultat est alphanumérique (normal / anormal) et le commentaire permet de détailler le tracé de l'ECG, grâce à une trame de questions affichée dans le champ commentaire (rythme, longueur de l'espace PR, etc).

Structure d'un résultat d'un élément de suivi

Tout résultat d'un élément de suivi comprend :

- la référence vers l'élément de suivi auquel il se rapporte dans le dictionnaire ;
- la valeur : résultat noté ;
- un commentaire : information complémentaire au résultat ; cette information complémentaire peut être structurée sur le texte proposé dans la rubrique commentaire de l'élément ;
- la date de prescription : date à laquelle a été prescrit l'examen biologique, ou date à laquelle a été décidée la recherche d'une information clinique ou paraclinique ;
- la date de réalisation : date à laquelle a été réalisé l'examen ou la recherche de l'information clinique ou paraclinique (pour les éléments réalisés par le médecin au cours de la consultation de suivi les deux dates sont identiques) ;
- l'objectif : il s'agit de l'objectif spécifique à atteindre pour les prochaines mesures de l'élément, afin de déterminer si la prise en charge est efficace ou non ;
- référence vers la prescription (consultation, ordonnance, interrogatoire, compte rendu ...) qui englobe cet élément.

2.2 Modélisation générique des modèles de suivi

Définition

Un modèle de suivi est une liste des éléments recommandés pour le suivi d'une pathologie chronique, incluant pour chaque élément les caractéristiques spécifiques du suivi, telles que la fréquence de réalisation, ou l'objectif à atteindre, qui peuvent être différents selon les pathologies.

Structure d'un modèle de suivi

Un modèle de suivi comprend un nom, le code de la pathologie associée au modèle, la liste des éléments avec les caractéristiques spécifiques de l'élément dans le modèle.

Des informations complémentaires sont rattachées au modèle : auteur, origine (recommandation HASD, etc), numéro de version (pour le suivi des mises à jour).

- Nom du modèle : permet de désigner le modèle dans une « bibliothèque » et de l'implémenter dans un dossier patient.
- Codes des pathologies associés au modèle : plusieurs codes de pathologie peuvent être associé à chaque modèle. Ces codes permettent de proposer au praticien de rattacher un modèle de suivi automatiquement à un dossier patient lorsqu'une pathologie chronique comprenant un de ces codes y est enregistrée. Actuellement, la classification CIM10 est retenue pour cette codification. Mais l'évolution des classifications et de leurs emplois ainsi que du système de soins avec le DMP principalement pourra remettre ce choix en cause.
- Eléments : chaque élément de suivi réfère à un élément spécifique, identifié par son code, dans le dictionnaire d'éléments de suivi. L'ordre d'affichage d'un élément de suivi dans le TBS est fonction en premier critère de tri du type d'élément (biologie, clinique, ...) et en second critère de tri de son ordre d'implémentation dans le modèle de suivi. Le modèle précise la fréquence de réalisation de la mesure, l'objectif à atteindre, les indications (dans quelles circonstances cliniques l'élément doit être mesuré, pour les éléments qui ne sont pas mesurés systématiquement), l'interprétation (procédure à suivre selon la valeur du résultat).

2.3 Modélisation générique des TBS

Définition

Le TBS est tout d'abord une **vue**, un **affichage**, dans le dossier patient, des valeurs prises par les éléments de suivi d'une pathologie chronique. Pour produire cette vue le système se réfère au **modèle de suivi** de la pathologie.

Le TBS est en même temps un **outil de saisie** qui permet de saisir les prescriptions et les résultats des éléments de suivi.

Le système permet de visualiser :

- la dernière valeur des chacun des éléments de suivi
- pour chaque élément, toutes les valeurs antérieures stockées dans le dossier
- des informations visant à optimiser le suivi, telles que la date à lequel un examen doit être fait.

Le système permet de **produire des documents** incluant les éléments de suivi, et des documents d'information destinés au patient.

Le but d'un TBS est de permettre au médecin de piloter la consultation pour une pathologie chronique sur un seul écran.

Structure du TBS

Le TBS ne possède pas de structure spécifique de stockage des données. Il affiche les valeurs d'éléments de suivi qui sont rattachés à des consultations (éléments cliniques et paracliniques) et à des prescriptions d'examens biologiques (éléments biologiques).

Le système permet d'afficher successivement plusieurs TBS pour plusieurs pathologies chroniques du patient.

Le TBS comprend une structure de tableau avec des lignes et des colonnes, et une fenêtre flottante pour afficher les valeur antérieures des éléments. Dans le tableau une ligne correspond à un élément et une colonne à une caractéristique.

Les lignes sont triées par catégorie, les catégories sont triées dans l'ordre habituel du déroulement d'une consultation :

- éléments de l'entretien médecin patient ;
- éléments de l'examen clinique ;
- éléments d'examens paracliniques ;
- éléments d'examens biologiques.

Les colonnes correspondent aux caractéristiques suivantes (de gauche à droite) :

- libellé de l'élément ;
- date de prescription ;
- date de résultat, à ne pas confondre avec la date de réception du résultat (pour les éléments réalisés par le médecin au cours de la consultation les deux dates sont identiques) ;
- valeur du résultat ;
- unité dans laquelle le résultat est exprimé ;
- commentaire sur le résultat : le commentaire est divisé en deux zones, la première permet de saisir un commentaire bref, la deuxième permet de saisir des données détaillées ; un « modèle » de commentaire peut apparaître pour certains éléments, afin de structurer et guider la saisie du commentaire ;
- objectif : pour les valeurs numériques, il est défini par des bornes de valeur minimale et maximale ;
- échéance : date à laquelle un nouveau résultat est attendu pour l'élément. La couleur d'affichage de la date a une valeur d'alerte visuelle :
 - noir : échéance > à 4 mois ou pas d'échéance (l'élément de suivi peut être mesuré mais ne fait pas l'objet d'une périodicité particulière selon les recommandations (exemple : automesures tensorielles dans le guide HTA).
 - bleu : échéance \leq 4 mois
 - rouge : échéance dépassée. Lorsqu'un examen doit être réalisé à chaque consultation la date est systématiquement affichée en rouge.
 - marqueur de prescription : le marqueur « P » affiché dans cette colonne indique que pour la dernière prescription faite pour l'élément le résultat est en attente.

Fenêtre flottante affichant les valeurs antérieures d'un élément.

Cette fenêtre s'ouvre automatiquement à l'affichage du TBS. Lorsqu'on clique sur la valeur d'un élément dans le TBS, la fenêtre flottante affiche toutes les valeurs de l'élément enregistrées dans le dossier, triées par ordre chronologique inverse, ainsi que les dates de réalisation des mesures. En cliquant sur une valeur dans la fenêtre flottante, le commentaire qui lui est éventuellement attaché s'affiche dans la zone inférieure.

Mode visualisation et mode prescription.

Un TBS peut s'afficher en mode visualisation, permettant uniquement de prendre connaissance des valeurs des éléments de suivi, et en mode prescription, permettant de saisir quatre catégories de données : date de prescription, date de réalisation, valeur et commentaire.

Informations de premier plan et d'arrière-plan.

Le TBS est soumis à la double contrainte d'offrir une vue synthétique des éléments de suivi tout en respectant l'exhaustivité des recommandations contenues dans le guide de bonne pratique. Pour offrir une vue synthétique il a été décidé de limiter le nombre d'éléments de suivi à 21, nombre maximal de lignes pouvant être affichées avec une bonne lisibilité sur les écrans 15 pouces. Or, pour certaines pathologies chroniques le nombre d'éléments de suivi est très supérieur à 21. Dans le cas du diabète de type 2 les éléments à rechercher par l'entretien une fois par an s'élèvent à eux seuls à 9 !

Chercher des symptômes évocateurs de :

- angor
- artériopathie oblitérante ou polynévrite des MI
- AIT
- dysfonctionnement du système nerveux autonome :
 - > malaises orthostatiques
 - > troubles digestifs (oesophage : dysphagie, RGO, estomac : nausées, vomissements, douleurs abdominales, ballonnements, distensions abdominales, sensation de satiété précoce, lenteur de digestion, intestin : diarrhée, constipation)
 - > anomalies de la vidange vésicale (vessie hypo ou hyperactive),
 - > problèmes d'érection ou d'éjaculation rétrograde chez l'homme
 - > baisse des sécrétions vaginales, anorgasmie chez la femme

Chercher des problèmes psychosociaux retentissant sur ou aggravés par le diabète.

Il a été décidé de distinguer des informations de premier niveau et de deuxième niveau.

Dans l'exemple ci-dessus l'élément de premier niveau a pour libellé « Symptômes et problèmes du patient diabétique de type 2 ». Cet élément peut prendre les valeurs : présence / absence. La liste de symptômes et problèmes est placée dans la zone de commentaire, et permet à la fois le rappel des questions à poser et la saisie des réponses. L'élément de premier niveau est affiché dans le TBS, alors que pour visualiser les informations de deuxième niveau un click dans la zone commentaire est nécessaire. L'élément de suivi « Symptômes et problèmes du patient diabétique de type 2 » constitue la synthèse des informations de deuxième niveau.

Un deuxième type d'information de deuxième niveau correspond aux informations contenues dans les recommandations et qui visent à une mise en œuvre optimale du suivi. Elles concernent :

- les modalités de réalisation de l'élément de suivi

Pour le laboratoire : merci de doser la créatinurie et d'exprimer la microalbuminurie en mg / g de créatinine urinaire.

- l'indication

Dosage annuel, après avoir vérifié par bandelette urinaire l'absence de protéinurie, d'hématurie et d'infection urinaire. Il est possible également de doser la microalbuminurie des 24 h.

- l'interprétation des résultats

Résultat > 300 mg/24h = protéinurie (= néphropathie).

Résultat compris entre 30 et 300 mg / 24 h = microalbuminurie.

Résultat < 30 mg/24h = normal

Extraits de ANAES 1999 :

La néphropathie patente est définie par une protéinurie supérieure à 300 mg/24 h

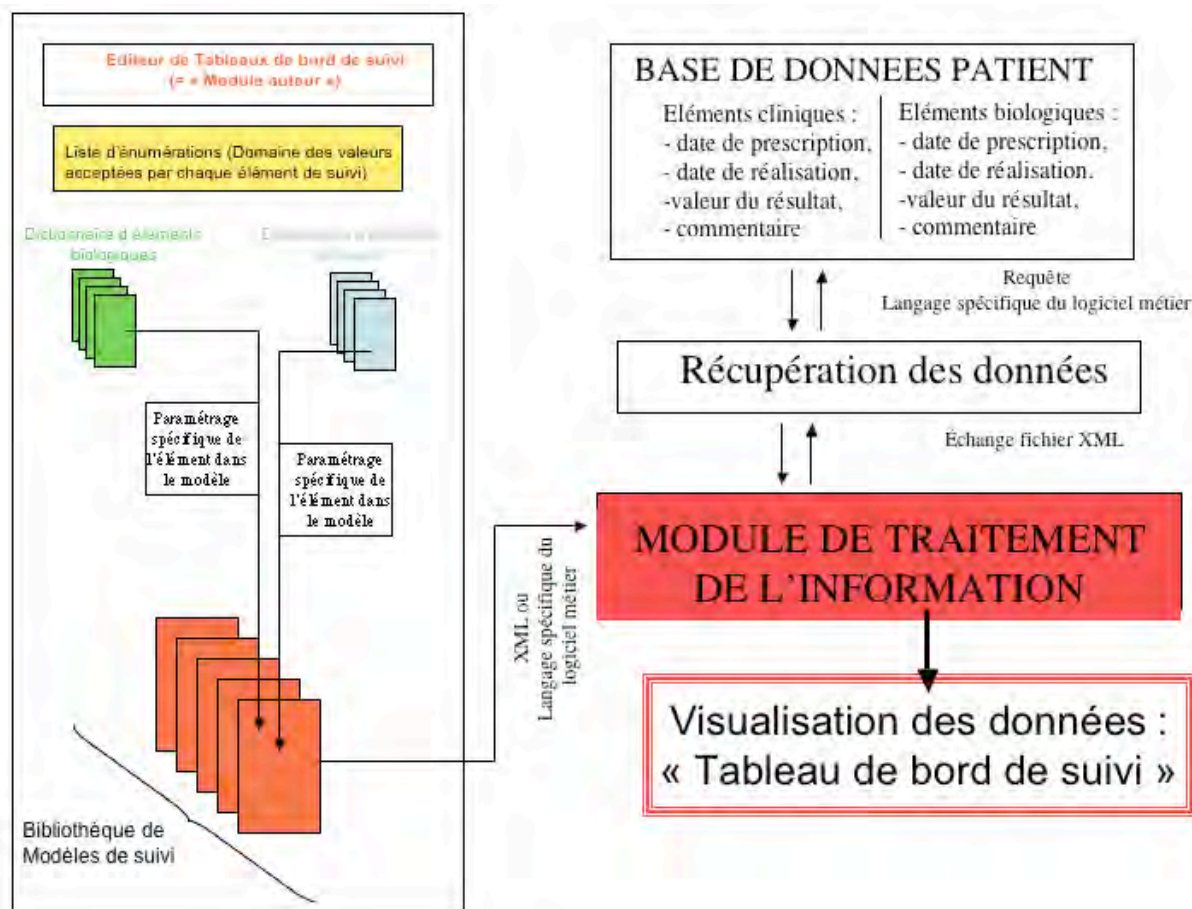
Microalbuminurie = Ce terme est exclusivement quantitatif et désigne en fait une protéinurie (et pas seulement de l'albumine) peu importante et non détectée par les méthodes traditionnelles de mesure car insuffisamment sensibles.

La signification, notamment pronostique, d'une microalbuminurie chez un diabétique de type 2 n'est pas univoque : il s'agit surtout d'un marqueur du risque cardio-vasculaire, à un moindre degré d'un marqueur d'évolution néphrologique.

En raison de la variabilité de l'excrétion urinaire de l'albumine, deux des trois examens réalisés pendant une période de 3 à 6 mois doivent être positifs avant de considérer que l'albuminurie est pathologique. Avoir fait de l'exercice dans les 24 heures, avoir une infection, de la fièvre, une insuffisance cardiaque, une hyperglycémie importante ou une hypertension peuvent augmenter l'excrétion urinaire d'albumine.

3. Spécifications organiques

L'architecture du module TBS et son articulation avec le logiciel métier sont présentés dans la figure ci-dessous.



Le module auteur, ou « éditeur de TBS », est actuellement développé sous 4D. Il comprend les éléments de suivi avec toutes leurs caractéristiques, groupés dans deux dictionnaires (éléments cliniques et éléments biologiques), les listes de valeurs que peut prendre un résultat d'un élément (anomalie/pas d'anomalie, présent/absent, etc), la bibliothèque de modèles de suivi, dans laquelle figurent les éléments de suivi avec leurs caractéristiques « universelles » (unité, formule de calcul, etc) et avec leur paramétrage spécifique pour la pathologie concernée (fréquence de réalisation, indications, etc).

Le module de traitement de l'information « lit » le modèle de suivi, récupère les données dans la base patient et les affiche dans les TBS.

Le module de traitement peut être :

- intégré au logiciel métier, ce qui implique un effort de développement important pour l'éditeur du logiciel métier. Cette solution permet une meilleure interaction avec les autres modules du logiciel métier et une ergonomie totalement fondue dans le logiciel métier.
- autonome : le module est un logiciel autonome qui récupère les informations nécessaires à partir d'un fichier XML généré par le logiciel métier et affiche le résultat des traitements dans sa propre interface. Pour l'éditeur du logiciel métier, cette solution nécessite un travail de développement réduit qui se limite à la génération du fichier XML. Il faut pour cela être en mesure de rechercher les informations nécessaires au TBS dans une structure de logiciel métier permettant de les stocker et de les identifier. L'ergonomie du module est alors différente de celle du logiciel métier et ne permet pas un niveau d'interopérabilité aussi poussé que pour la solution précédente.

4. Implémentation informatique

4.1 Développement du module de traitement

Recherche et affichage des valeurs pour un élément (clinique ou biologique)

Pour chaque élément de suivi du modèle de suivi, en mode visualisation, le module de traitement :

- recherche les valeurs existantes pour un élément dans le dossier du patient
- recherche dans cet ensemble de valeurs si l'une des valeurs est en attente de résultat.
- si oui -> indique un P pour Prescrit
- affiche la dernière valeur renseignée connue

En mode prescription, le module de traitement :

- recherche les valeurs existantes pour un élément dans le dossier du patient
- affiche la dernière valeur prescrite si elle a été renseignée ou un champ vide pour permettre la saisie du résultat attendu.

Calcul des alertes sur chaque élément

Il y a trois possibilités de fréquence

- Pas de fréquence de prescription ou de réalisation (élément à réaliser en fonction du contexte)
- Toujours (examen à prescrire ou réaliser à chaque consultation)
- Selon une fréquence définie par les recommandations, exprimée en mois.

La détermination de la date d'échéance du prochain examen dépend du type de fréquence :

- Si la fréquence est toujours, la date de prochain examen est la date du jour
- Si la fréquence est jamais, la date de prochain examen est vide (ou 00/00/0000)
- Si la fréquence est « tous les X mois », la date du prochain examen est la dernière date de réalisation + X. Si aucune date de dernière réalisation n'est connue, la date de prochain examen est la date du jour.

Le module détermine le niveau d'alerte en fonction de la date de prochain examen :

Si la date de prochain examen est postérieure à la date du jour de plus de 4 mois, la police de la date est de couleur **noire**, correspondant au niveau 0 : pas d'alerte.

Si la date de prochain examen est postérieure à la date du jour de 0 à 4 mois, la police de la date est de couleur **bleue**, correspondant au niveau 1 : il est conseillé de prescrire/réaliser l'élément si le praticien n'est pas sur de revoir le patient avant 4 mois.

Si la date de prochain examen est antérieure à la date du jour, la police de la date est de couleur **rouge**, correspondant au niveau 2 : il est impératif de prescrire/réaliser l'examen au plus tôt.

Calcul des valeurs de certains éléments (formules).

Le calcul des valeurs de certains éléments peut être à la charge du logiciel métier ou du module de traitement en fonction du niveau d'intégration.

Actuellement, le TBS permet de calculer les valeurs pour :

IMC

Clairance de la créatinine (cockroft)

Exemple de formule utilisée pour l'IMC

Description logique

POID <="Proposer la valeur de poids en kg la plus récente connue ou saisir une nouvelle valeur"

TAILLE <="Proposer la valeur de taille en mètre la plus récente connue ou saisir une nouvelle valeur"

IMC:=chaine(arrondi(POID/(TAILLE*TAILLE);2))

Description dans le module de traitement

W1:=num(P_PatValTrouve ([Dossier_Patient]ID_Patient;"Poids"))

W1:=Num(Demander("Poids du patient au "+chaine(date du jour(*)+" (en Kg)?"; chaine(W1)))

W2:=num(P_PatValTrouve ([Dossier_Patient]ID_Patient;"Taille"))/100

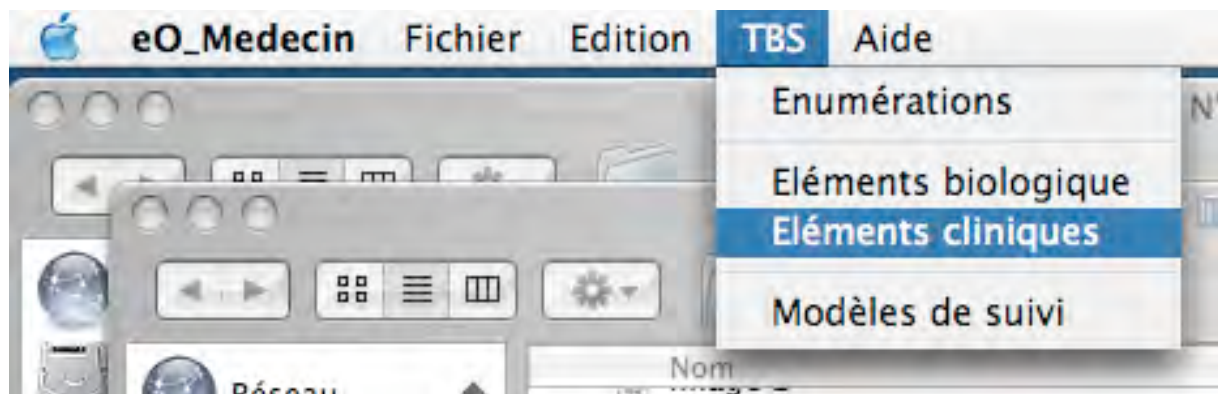
W2:=Num(Demander("Taille du patient au "+chaine(date du jour(*)+" (en mètre)?"; chaine(W2)))

vResultForm:=chaine(arrondi(W1/(W2*W2);2))

4.2 Développement des interfaces homme-machine (+ copies d'écran)

Les différentes interfaces développées font l'objet des copies d'écran ci-dessous. Un texte suit chaque copie d'écran et explique les interactions possibles.

Interfaces homme machine dans le module auteur (l'«éditeur» de TBS).



Le module auteur permet de créer des énumérations (listes de valeurs d'un élément), des éléments et des modèles de suivi.

Dictionnaire des éléments cliniques

Nom complet

Nom abrégé Numéro ordre

Unité Alpha Entier Réel Bool Texte

Prélèvement Recueil sur

< Normale <

Bilans cliniques

Examens complémentaires

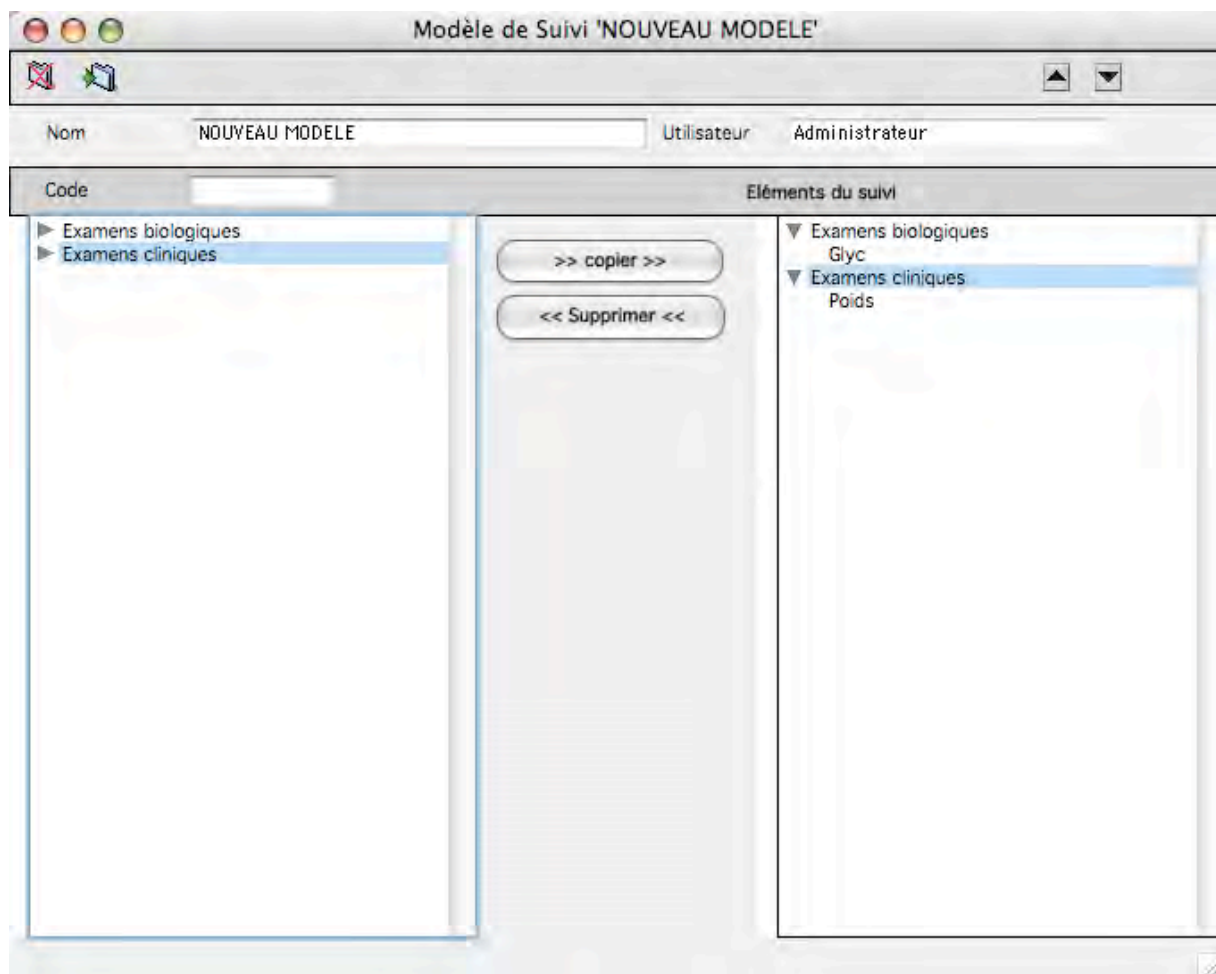
Définition

Modalité

Formule

Commentaire

Il est possible de créer un élément de suivi biologique ou clinique. Ici : écran de l'éditeur d'éléments cliniques.



Il est possible de composer un modèle de suivi avec des éléments cliniques et biologiques. Ici modèle fictif avec un élément clinique et un élément biologique.

Modèle de Suivi 'HTA (ASTI)

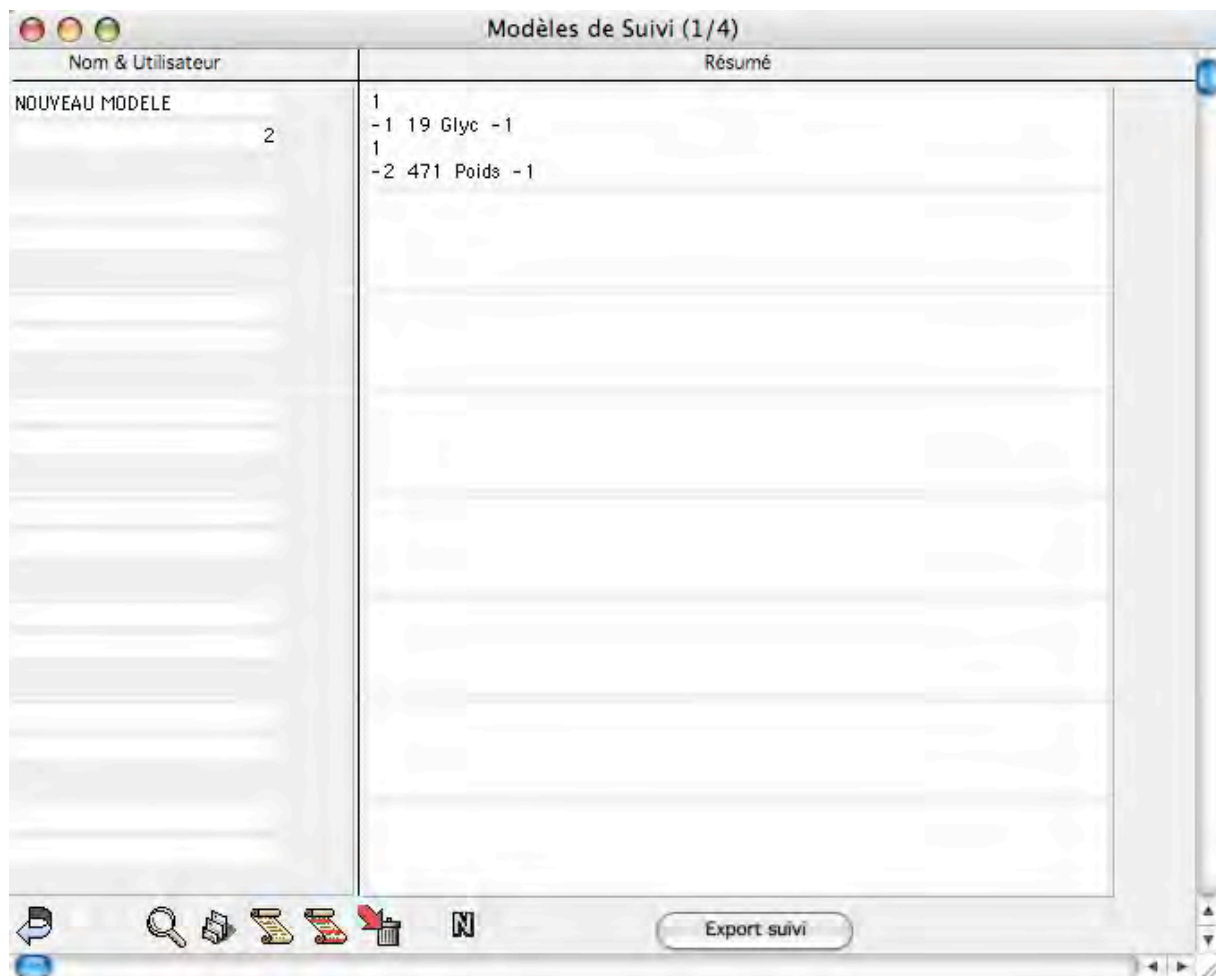
Fréquence en mois (0 à chaque consultation, -1 jamais)

Objectif < Ob <

Modalités

Indications

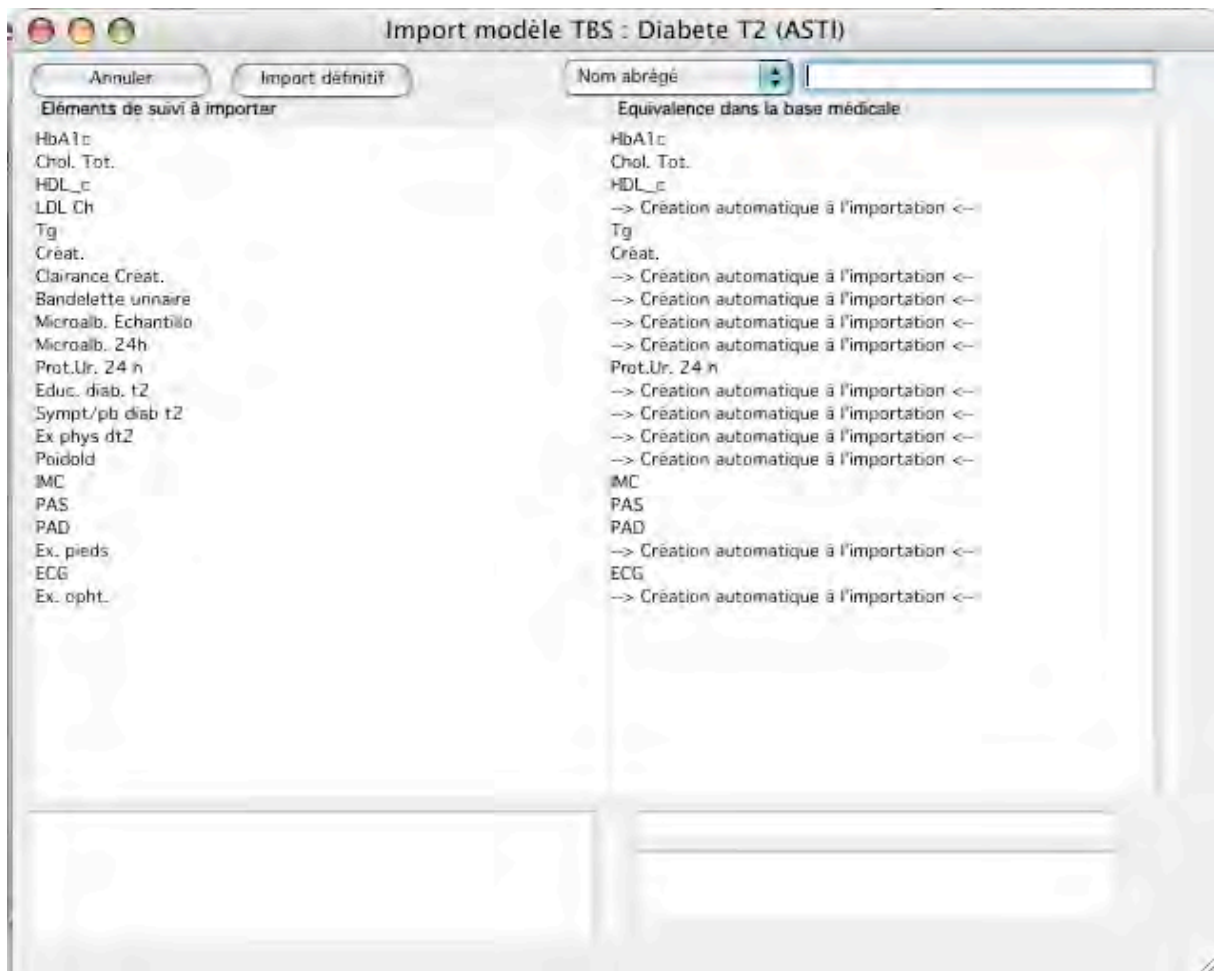
Il est possible d'ajouter, pour un élément, des paramètres liées à un suivi particulier (exemple : délai entre deux réalisations, qui peut être différent selon la pathologie objet du TBS). Ici : fréquence de l'ECG dans l'HTA (36 mois).



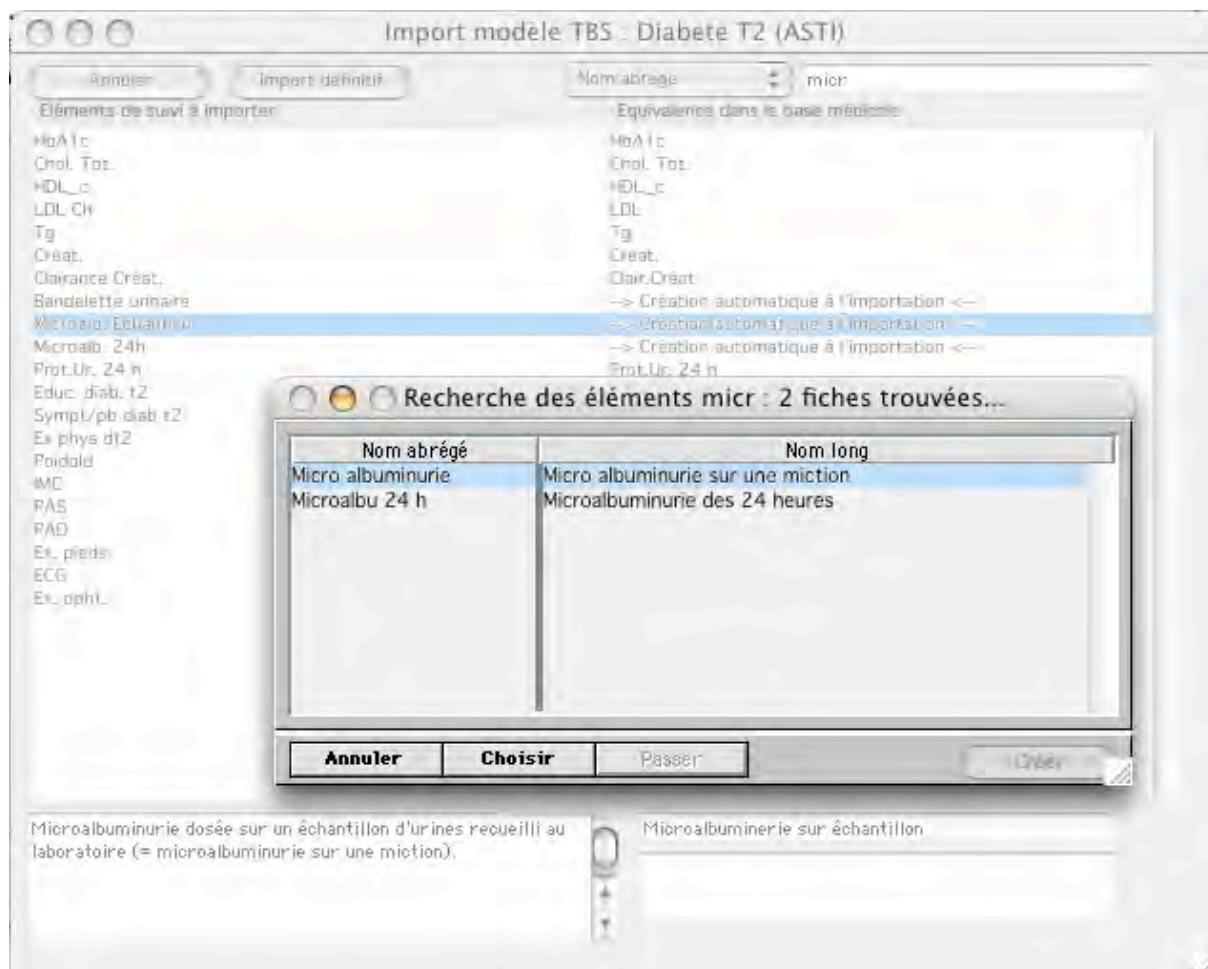
Il est possible d'exporter le modèle de suivi sous forme d'un fichier qui sera importé par le module utilisateur.

Interfaces homme-machine dans le module utilisateur.

Les interfaces traduisent sur le plan ergonomique les spécifications fonctionnelles.



Cette figure montre la fenêtre qui apparaît lorsque l'utilisateur demande à importer un modèle de TBS (ici celui du diabète de type 2). Le système a repéré dans la base existante (colonne de droite) les éléments qui coïncident avec ceux du modèle à importer (colonne de gauche). Il s'agit des éléments de même nom, de même unité, de même type (numérique, texte). Il propose de faire le lien entre ces éléments. Pour les autres éléments du TBS, il propose de créer automatiquement les éléments correspondants dans la base du médecin. Celui-ci peut établir manuellement le lien entre un élément du TBS et un élément de la base non repéré par le système.



Ici le médecin établit le lien entre l'élément du TBS « Microalb Echantillon » et l'élément correspondant de sa base, nommé « Micro albuminurie ». La différence de nom a empêché le système de le reconnaître automatiquement. Une fois la correspondance établie le TBS prendra en compte tous les résultats antérieurs de Micro albuminurie.

Ce travail de mise en correspondance des éléments du modèle de TBS avec ceux de la base patient est réalisé une seule fois lors de l'importation du modèle de TBS.

Dossier XYZ A. 64 ans (1/1) TBS – Page 1 sur 1

10/07/06 Diabète T2 (ASTI)

Diabète de type 2 INSULINODÉPENDANTE HTA D Page 1 H Date de travail 10/07/2006

Libellé	Prescrit le	Réalisé le	Visualisation résultat	Unité	C	Objectif	Echéance
Educ. diab. t2	10/07/2006	10/07/2006	Oui (exercice physique)		<input checked="" type="checkbox"/>		10/11/2006
Sympt/pb diab t2	10/07/2006	10/07/2006	Absence				10/07/2007
Ex phys dt2	10/07/2006	10/07/2006	Pas d'anomalie				10/07/2007
Poid	06/06/2006	06/06/2006	80	Kg			06/10/2006
IMC	04/07/2002	04/07/2002	24,1	kg/m2			04/11/2002
PAS	06/06/2006	06/06/2006	142	mm Hg			06/10/2006
PAD	06/06/2006	06/06/2006	70	mm Hg			06/10/2006
Ex. pieds	10/07/2006	10/07/2006	Anomalie				10/07/2007
ECG	10/07/2006	10/07/2006	Pas d'anomalie				10/07/2007
Ex. opht.	10/07/2006	10/07/2006	Anomalie		<input checked="" type="checkbox"/>		10/07/2007
HbA1c	07/03/2006	01/06/2006	7,30	%			01/10/2006 P
Chol. Tot.	28/06/2005	14/09/2005	1,55	g/l			14/09/2006 P
HDL _c	28/06/2005	14/09/2005	0,40	g/l			14/09/2006 P
LDL Ch	28/06/2005	14/09/2005	0,96	g/l			14/09/2006 P
Tg	28/06/2005	14/09/2005	0,93	g/l			14/09/2006 P
Créat.	28/06/2005	14/09/2005	18,0	mg/l			14/09/2006 P
Clair.Créat	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Bandelette urinaire	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Microalb. Échantillo	00/00/00	00/00/00					00/00/00 P
Microalb. 24h	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Prot.Ur. 24 h	00/00/00	00/00/00					00/00/00

Diabète T2 (ASTI)

Cette fenêtre présente le TBS Diabète de type 2 de Mr XYZ en mode Visualisation.

La colonne de gauche comprend les noms des 21 éléments de suivi du diabète de type 2. Ce TBS comprend dix éléments cliniques ou paracliniques, 11 éléments biologiques. Sept éléments sont complexes, ce qui signifie qu'ils comprennent plusieurs procédures élémentaires à réaliser. Il s'agit de :Educ. diab. T2, Sympt/pb diab t2, Ex. phys. Dt2, Ex pieds, ECG, Ex. opht., Bandelette urinaire.

La colonne « Prescrit le » informe sur la date à laquelle la décision de réaliser la procédure a été prise. Pour les procédures cliniques, cette date coïncide avec celle de la réalisation. Pour une procédure clinique qui nécessite d'adresser le patient à un spécialiste (Ex. opht, ECG si le généraliste ne fait pas cet examen) il s'agit de la date de rédaction de la lettre au spécialiste. Pour une procédure biologique il s'agit de la date de prescription de l'examen biologique.

La colonne « Réalisé le » informe sur la date de réalisation.

La colonne « Visualisation résultat » informe sur le résultat de la procédure. Pour les procédures cliniques complexes, la réponse au niveau agrégé est de type Oui/Non ou Anomalie/Pas d'anomalie. On accède au niveau détaillé des procédures élémentaires en cliquant sur le bouton de la colonne C.

La colonne « Objectif » ne correspond pas à des champs actifs dans ASTI 2. Ultérieurement, il est prévu que des objectifs soient définis pour les procédures donnant lieu à des résultats quantitatifs, et que la couleur de police change selon que les objectifs sont ou non atteints.

La colonne Echéance informe sur la date de réalisation attendue de la prochaine procédure = date de dernière réalisation + délai recommandé entre deux procédures. La couleur noire signifie que la date de réalisation attendue est à plus de 4 mois de la date du jour, la couleur bleue signifie que la date de réalisation attendue est entre 0 et 4 mois de la date du jour, et la couleur rouge signifie que la date de réalisation attendue est dépassée.

À droite de la colonne Echéance, la lettre P signifie que la procédure a été prescrite.

Dossier XYZ A. 64 ans (1/1) TBS - Page 1 sur 1

10/07/06 Diabète T2 (ASTI)

DIABÈTE T2 (ASTI) - Type 2 (INSULINODÉPENDANTE) - 10/07/06

Date de travail 10/07/2006

Libellé	Prescrit le	Réalisé le	Prescrire/saisir résultat	Unité	C	Objectif	Echéance
Educ. diab. t2	10/07/2006	10/07/2006	Oui (exercice physique)				10/11/2006
Sympt/pb diab t2	10/07/2006	10/07/2006	Absence				10/07/2007
Ex phys dt2	10/07/2006	10/07/2006	Pas d'anomalie				10/07/2007
Poid	06/06/2006	06/06/2006	80	Kg			06/10/2006
IMC	04/07/2002	04/07/2002	24,1	kg/m2			04/11/2002
PAS	06/06/2006	06/06/2006	142	mm Hg			06/10/2006
PAD	06/06/2006	06/06/2006	70	mm Hg			06/10/2006
Ex. pieds	10/07/2006	10/07/2006	Anomalie				10/07/2007
ECG	10/07/2006	10/07/2006	Pas d'anomalie				10/07/2007
Ex. opht.	10/07/2006	10/07/2006	Anomalie				10/07/2007
HbA1c	06/06/2006	00/00/00	...	%			01/10/2006
Chol. Tot.	06/06/2006	00/00/00	...	g/l			14/09/2006
HDLc	06/06/2006	00/00/00	...	g/l			14/09/2006
LDL Ch	06/06/2006	00/00/00	...	g/l			14/09/2006
Tg	06/06/2006	00/00/00	...	g/l			14/09/2006
Créat.	06/06/2006	00/00/00	...	mg/l			14/09/2006
Clair.Créat	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Bandelette urinaire	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Microalb. Échantillo	06/06/2006	00/00/00	...	mg/g			00/00/00
Microalb. 24h	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Prot.Ur. 24 h	00/00/00	00/00/00					00/00/00

Diabète T2 (ASTI) (1/21) - Educ. diab. t2 : Oui (exercice physique) (Conseil exercice)

Cette fenêtre présente le TBS Diabète de type 2 de Mr XYZ en mode Prescription / Saisie. Ce mode permet de piloter la consultation en restant sur le seul écran du TBS. En cliquant sur les champs « Prescrit le » des éléments de biologie le médecin fabrique l'ordonnance. En saisissant le résultat dans le champ central il renseigne automatiquement la date de réalisation.

Le TBS n'est qu'un modèle de présentation des données. En réalité celles-ci ont une place « naturelle » dans la base : les éléments cliniques au niveau des consultations, les éléments biologiques dans la table des biologiques. La saisie « dans » le TBS active la création de la donnée à sa place « naturelle ».

Dossier XYZ A, 64 ans (1/1) TBS - Page 1 sur 1

10/07/06 Diabete T2 (ASTI)

DIAGNOSTIC DE TYPE 2 (SUIVI) (ASTI) Page 1 sur 1 H Date de travail 10/07/2006

Libellé	Prescrit le	Réalisé le	Visualisation résultat	Unité	C	Objectif	Echéance
Educ. diab. t2	10/07/2006	10/07/2006	Oui (exercice physique)		C		10/11/2006
Sympt/pb diab t2	10/07/2006	10/07/2006	Absence				10/07/2007
Ex phys dt2	10/07/2006	10/07/2006	Pas d'anomalie				10/07/2007
Poid	06/06/2006	06/06/2006	80				06/10/2006
IMC	04/07/2002	04/07/2002	24,1				04/11/2002
PAS	06/06/2006	06/06/2006	142				06/10/2006
PAD	06/06/2006	06/06/2006	70				06/10/2006
Ex. pieds	10/07/2006	10/07/2006	Anomalie				10/07/2007
ECG	10/07/2006	10/07/2006	Pas d'anomalie				10/07/2007
Ex. opht.	10/07/2006	10/07/2006	Anomalie				10/07/2007
HbA1c	07/03/2006	01/06/2006	7,30				01/10/2006 P
Chol. Tot.	28/06/2005	14/09/2005	1,55				14/09/2006 P
HDL _c	28/06/2005	14/09/2005	0,40				14/09/2006 P
LDL Ch	28/06/2005	14/09/2005	0,96				14/09/2006 P
Tg	28/06/2005	14/09/2005	0,93				14/09/2006 P
Créat.	28/06/2005	14/09/2005	18,0				14/09/2006 P
Clair.Créat	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Bandelette urinaire	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Microalb. Échantillo	00/00/00	00/00/00					00/00/00 P
Microalb. 24h	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Prot.Ur. 24 h	00/00/00	00/00/00					00/00/00

Historique élément

HbA1c

R	Date	Valeur
	01/06/2006	7,30
	02/03/2006	7,80
	12/12/2005	6,70
	14/09/2005	6,70
	24/06/2005	6,40
	19/04/2005	6,90
	28/12/2004	7,50
	02/10/2004	7,30
	30/06/2004	6,80
	11/03/2004	6,80
	23/09/2003	6,90
	28/05/2003	7,90
	29/03/2003	8,30
	30/01/2003	8,40
	06/12/2002	8,40
	07/10/2002	9,10
	28/03/2002	9,10
	18/06/2001	9,60
	26/09/2000	9,60

Diabete T2 (ASTI) (11/21) - HbA1c: 7,30

Le bouton « H » (au dessus de la tête de colonne «Unité»), suivi d'un click sur la ligne d'un élément de suivi permet de visualiser tous les résultats antérieurs de cet élément.

Dossier XYZ A. 64 ans (1/1) TBS - Page 1 sur 1

13/07/06 HTA (ASTI) Diabete T2 (ASTI)

DIABETE DE TYPE 2 (INSULINODÉPENDANT) - R3A D Page 1 H Date de travail 15/07/2006

Libellé	Prescrit le	Réalisé le	Visualisation résultat	Unité	C	Objectif	Echéance
Educ. diab. t2	10/07/2006	10/07/2006	Oui (exercice physique)				10/11/2006
Sympt/pb diab t2	10/07/2006	10/07/2006	Absence				10/07/2007
Ex phys dt2	10/07/2006	10/07/2006	Pas d'anomalie				10/07/2007
Poid	06/06/2006	06/06/2006	80	Kg			06/10/2006
IMC	13/07/2006	13/07/2006	27,68	kg/m2			13/11/2006
PAS	06/06/2006	06/06/2006	142	mm.Hg			06/10/2006
PAD	06/06/2006	06/06/2006	70	mm			
Ex. pieds	10/07/2006	10/07/2006	Anomalie				
ECG	10/07/2006	10/07/2006	Pas d'anomalie				
Ex. opht.	10/07/2006	10/07/2006	Anomalie				
HbA1c	07/03/2006	01/06/2006	7,30	%			
Chol. Tot.	28/06/2005	14/09/2005	1,55	g/l			
HDLc	28/06/2005	14/09/2005	0,40	g/l			
LDL Ch	28/06/2005	14/09/2005	0,96	g/l			
Tg	28/06/2005	14/09/2005	0,93	g/l			
Créat.	28/06/2005	14/09/2005	18,0	mg			
Clair Créat	13/07/2006	06/07/2005	60	ml			
Bandelette urinaire	00/00/00	00/00/00					
Microalb. Échantillo	00/00/00	00/00/00					
Microalb. 24h	00/00/00	00/00/00					
Prot.Ur. 24 h	00/00/00	00/00/00					00/00/00

Historique élément

R	Date	Valeur
	10/07/2006	Anomalie
	08/10/2004	VOIR CR ANGIO 23/9
	02/04/2003	ANGIO EN NOV 02...
	04/07/2002	OPHTALMO EN DEC...

Angiographie de janvier 2006
Rétinopathie diabétique débutante,
contrôle dans 6 mois

Diabete T2 (ASTI) (10/21) - Ex. opht. - Anomalie (Angiographie de janvier 2006)

En cliquant sur une ligne de la fenêtre « Historique élément » c'est à dire sur un résultat, on visualise en bas de la fenêtre les informations du niveau détaillé associées au résultat. Ici le 10/7/06 le médecin a enregistré le résultat « anomalie » à l'examen ophtalmologique. On voit en bas de la fenêtre « Historique élément » qu'il s'agit d'une rétinopathie diabétique débutante constatée par angiographie en janvier 2006.

Dossier XYZ A. 64 ans (1/1) TBS - Page 1 sur 1

10/07/06 Diabete T2 (ASTI)

DIABETE DE TYPE 2 INSULINOTRAITE HTA D Page 1 1 H Date de travail 10/07/2006

Libellé	Prescrit le	Réalisé le	Visualisation résultat	Unité	C	Objectif	Echéance
Educ. diab. t2	10/07/2006	10/07/2006	Oui (exercice physique)		C		10/11/2006
Sympt/pb diab t2	10/07/2006	10/07/2006	Absence				10/07/2007
Ex. phys dt2	10/07/2006	10/07/2006	Pas d'anomalie				10/07/2007
Poid	06/06/2006	06/06/2006	80	Kg			06/10/2006
IMC	04/07/2002	04/07/2002	24,1	kg/m2			04/11/2002
PAS	06/06/2006	06/06/2006	142	mm Hg			06/10/2006
PAD	06/06/2006	06/06/2006	70	mm Hg			06/10/2006
Ex. pieds	10/07/2006	10/07/2006	Anomalie				10/07/2007
ECG	10/07/2006	10/07/2006	Pas d'anomalie				10/07/2007
Ex. opht.	10/07/2006	10/07/2006	Anomalie		C		10/07/2007
HbA1c	07/03/2006	01/06/2006	7,30	%			01/10/2006 P
Chol. Tot.	28/06/2005	14/09/2005	1,55	g/l			14/09/2006 P
HDL _c	28/06/2005	14/09/2005	0,40	g/l			14/09/2006 P
LDL			0,96	g/l			14/09/2006 P
Cré			0,93	g/l			14/09/2006 P
Clair.Cré			18,0	mg/l			14/09/2006 P
Bandelette urinaire	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Microalb. Échantillo	00/00/00	00/00/00					00/00/00 P
Microalb. 24h	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Prot.Ur. 24 h	00/00/00	00/00/00					00/00/00

Voir les modalités
Voir l'interprétation
Voir L'indication

Diabete T2 (ASTI) (1/21) - Educ. diab. t2 : Oui (exercice physique) (Conseil exercice)

Un click droit sur PC, ou click + ctrl sur Mac permet d'afficher un menu qui donne accès à des informations complémentaires sur l'élément de suivi, tirées des recommandations.

Dossier XYZ A: 64 ans (1/1) TBS - Page 1 sur 1

10/07/06

Diabète de type 2 (ASTI) (1/21) - Date de travail 10/07/2006

Libellé	Prescrit le	Réalisé le	Unité	Objectif	Echéance
Educ. diab. t2	10/07/06				1/2006
Sympt/pb diab t2	10/07/06				7/2007
Ex. phys dt2	10/07/06				7/2007
Poids	06/07/06				07/2006
IMC	04/07/06				1/2002
PAS	06/07/06				07/2006
PAD	06/07/06				07/2006
Ex. pieds	10/07/06				7/2007
ECG	10/07/06				7/2007
Ex. opht.	10/07/06				7/2007
HbA1c	07/07/06				07/2006 P
Chol. Tot.	28/06/05				09/2006 P
HDLc	28/06/05				09/2006 P
LDL Ch	28/06/2005	14/09/2005	0,96	g/l	14/09/2006 P
Tg	28/06/2005	14/09/2005	0,93	g/l	14/09/2006 P
Créat.	28/06/2005	14/09/2005	18,0	mg/l	14/09/2006 P
Clair.Créat	00/00/00	00/00/00			00/00/00
Bandelette urinaire	00/00/00	00/00/00			00/00/00
Microalb. Échantillo	00/00/00	00/00/00			00/00/00 P
Microalb. 24h	00/00/00	00/00/00			00/00/00
Prot.Ur. 24 h	00/00/00	00/00/00			00/00/00

Diabète T2 (ASTI) (1/21) - Educ. diab. t2 (Ouj) (exercice physique) (Conseil exercice)

Ici, à la ligne LDL Ch, un click droit sur PC, ou click + ctrl sur Mac, suivi du choix « Voir l'interprétation » a permis d'afficher une fenêtre présentant un extrait de la recommandation. Le médecin accède ainsi au moment où il en a besoin, à l'information lui permettant d'interpréter le résultat du LDL en fonction des caractéristiques du patient.

Dossier XYZ A. 64 ans (1/1) TBS – Page 1 sur 1

10/07/06 HTA (ASTI) Diabete T2 (ASTI)

Date de travail 10/07/2006

Libellé	Prescrit le	Réalisé le	Visualisation résultat	Unité	C	Objectif	Echéance
Educ HTA	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Sympt. HTA	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Exam. cli. an. HTA	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Poids	06/06/2006	06/06/2006	80	Kg			06/12/2006
IMC	04/07/2002	04/07/2002	24,1	kg/m2			04/01/2003
PAS	06/06/2006	06/06/2006	142	mm Hg			06/12/2006
PAD	06/06/2006	06/06/2006	70	mm Hg			06/12/2006
FC auscultation	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Hypotension ortho.	00/00/00	00/00/00					00/00/00
ECG	10/07/2006	10/07/2006	Pas d'anomalie				10/07/2009
Echo, MAPA	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Glyc.jeûn	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Chol. Tot.	28/06/2005	14/09/2005	1,55	g/l			14/09/2008 P
HDL _c	28/06/2005	14/09/2005	0,40	g/l			14/09/2008 P
LDL Ch	28/06/2005	14/09/2005	0,96	g/l			14/09/2008 P
Tg	28/06/2005	14/09/2005	0,93	g/l			14/09/2008 P
Créat.	28/06/2005	14/09/2005	18,0	mg/l			14/09/2006 P
Clairance Créat.	00/00/00	00/00/00					00/00/00
Na +	28/06/2005	14/09/2005	139	mEq/l			00/00/00 P
K+	28/06/2005	14/09/2005	5,00	mEq/l			00/00/00 P
Bandelette urinaire	00/00/00	00/00/00					00/00/00

HTA (ASTI)

Le dossier du patient comprend désormais deux TBS, l'un pour diabète, l'autre pour HTA. On passe de l'un à l'autre par un simple click sur l'onglet. On peut ajouter d'autres TBS si le patient présente d'autres pathologies chroniques (pour l'instant dans ASTI 2 seuls les TBS Diabète et HTA ont été élaborés).

Dossier PAC D 79 ans (1/8)

Historique

Historique: 10 TBS

Type	Début	Fin	Problème	Familial	R	Code
Antécédents chirurgicaux	/..		CHIR CATARACTE BILAT (1992 ET 94)			
Antécédents familiaux	/..		1 FILLE, PSYCHOTIQUE	Fille		
Antécédents personnels	1974		"TOTALE" (PROBABLE)			
Problème au long cours	2004		NEPHRO : REIN DR FONCTIONNT UNIQUE COCKCROFT 33			
	1996		GONARTHROSE		✓	
	1996		NODULES THYROIDIENS		✓	
	/..		FIBRILLATION AURICULAIRE		✓	
	/..		DYSLIPIDEMIE		✓	
	/..		TABAC : 10 / J, DEBUT A 40 ANS			
	/..		HYPERTENSION			

Prises en charge: 3

Début	Fin	Type	Diagnostic	R
13/10/2006 00/00/00		Etude	Etude ASTI2 - Inclusion	✓
09/12/2005 00/00/00		ALD 30	INSUFFISANCE RENALE, HTA, DYSLIPIDEMIE	
11/03/2005 00/00/00		MEDECIN TRAITANT HF		

Dans le cas de Mme PAC, quatre problèmes de santé peuvent être suivis à l'aide des TBS :

- Fibrillation auriculaire
- Dyslipidémie
- Tabagisme
- Hypertension

Dossier PAC D 79 ans (1/8) TBS – Page 1 sur 1

21/04/07 FA (ASTI) DYSLIPIDEMIE (ASTI) TABAC (ASTI) HTA (ASTI) ASTI

PLBRLUWTHOMADRYOULNIRE

Date de travail 22/04/2007

Libellé	Prescrit le	Réalisé le	Visualisation résultat	Unité	C	Objectif	Echéance
Type FA	21/04/2007	21/04/2007	Paroxystique 1er épisode				00/00/00
Evaluation FA	21/04/2007	21/04/2007	RAS				00/00/00
PAS	21/04/2007	21/04/2007	189	mm Hg			00/00/00
PAD	21/04/2007	21/04/2007	89	mm Hg			00/00/00
FC auscultation	21/04/2007	21/04/2007	87	bt/mn			22/04/2007
ECG	21/04/2007	21/04/2007	Anomalie				00/00/00
Echo. cdque.	21/04/2007	21/04/2007	RAS				00/00/00
Autres exam. compl.	21/04/2007	21/04/2007	HOLTER RAS		c		00/00/00
Prév. accid. T-E.	21/04/2007	21/04/2007	Aspirine				00/00/00
Type de surv. tt. AV	21/04/2007	21/04/2007	STANDARD				00/00/00
Educ. patient AYK	21/04/2007	21/04/2007	OUI				22/04/2007
Doc. info. remis	21/04/2007	21/04/2007	OUI				00/00/00
Tt. FA	21/04/2007	21/04/2007	Contrôle de la FC				00/00/00
Hb	21/04/2007	21/04/2007	12,00	g/dl			00/00/00
Plaq.	21/04/2007	21/04/2007	400000	ét/mm ³			00/00/00
Glyc	21/04/2007	21/04/2007	0,90	g/l			00/00/00
Créat.	21/04/2007	21/04/2007	16,00	mg/l			00/00/00
Clair Créat.	21/04/2007	21/04/2007	22	ml/mn			00/00/00
K+	21/04/2007	21/04/2007	4,00	Meq/l			00/00/00
TSH us	21/04/2007	21/04/2007	4,00	mU/L			21/10/2007
INR	21/04/2007	21/04/2007	3,00				21/05/2007

FA (ASTI)

ASTI produit les 4 TBS correspondants.

Gestion des versions successives des TBS

L'intégration d'un modèle de suivi dans le module de traitement (ou un logiciel métier) utilise un système de gestion des versions.

Chaque TBS comporte un code avec un numéro de version.

Lors de l'intégration d'un TBS, il est nécessaire de vérifier l'existence ou non d'un TBS de même code.

S'il n'en existe pas, un nouveau TBS est créé

S'il existe, le modèle sera mis à jour si le numéro de version du TBS existant est inférieur au numéro de version du TBS à intégrer.

A chaque mise à jour, les différents items (éléments, listes d'énumération, composition du TBS) doivent être vérifiés.

5. « Fabrication » des TBS

Dans le cadre d'une étude préalable, ASTI 2, nous avons fabriqué des TBS pour le diabète de type 2 et l'hypertension artérielle. Dans le cadre d'AST 3 nous avons fabriqué trois autres TBS, pour les *dyslipidémies*, le *tabagisme* et la *FA (FA)*.

A l'issue de ce travail, la méthode de fabrication des TBS pour le logiciel éO Médecin est stabilisée.

5.1 Présentation de la méthode

Cette méthode comprend 7 étapes.

Choix du guide de bonne pratique

- Les critères de choix sont :
 - une pathologie chronique,
 - une pathologie fréquemment rencontrée dans la pratique,
 - dont le suivi est basé sur la réalisation périodique de différentes procédures cliniques, paracliniques ou biologiques
 - un guide de bonne pratique suffisamment précis (notamment concernant la fréquence de réalisation des procédures).

Dans le cadre de l'étude ASTI 3, les thèmes « Dyslipidémie » et « Tabagisme » étaient fixés par le protocole, afin de compléter les deux thèmes d'ASTI 2 et offrir un outil complet de prise en charge du risque cardio-vasculaire.

Pour le TBS Dyslipidémies nous avons utilisé les documents de l'AFSSAPS de mars 2005 intitulés « Prise en charge thérapeutique du patient dyslipidémique – Argumentaire » et « Prise en charge thérapeutique du patient dyslipidémique – Recommandations ».

Pour le TBS Tabagisme nous avons utilisé les documents de l'AFSSAPS de mai 2003 intitulés « Les stratégies thérapeutiques médicamenteuses et non médicamenteuses de l'aide à l'arrêt du tabac - Argumentaire », et « Les stratégies thérapeutiques médicamenteuses et non médicamenteuses de l'aide à l'arrêt du tabac –Recommandations ». Nous avons également utilisé un autre document, le « Dossier de Tabacologie », qui nous a semblé extrêmement riche et opérationnel. Ce document a été réalisé en 2000 par un groupe de travail comprenant des tabacologues, des représentants du CFES (actuel INPES), de la CNAMTS, du Réseau Hôpital Sans Tabac et de la Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation des Soins. Ce document a été validé par la Société Française de Tabacologie. La circulaire du 2 avril 2000, relative à la lutte contre le tabagisme dans les établissements de santé encourage l'utilisation de ce support pour prendre en charge les fumeurs.

Le troisième thème, « Fibrillation auriculaire », a été choisi parce que le guide de bonne pratique posait des problèmes nouveaux, intéressants à « travailler » dans le TBS. La version finale du guide n'est pas encore disponible. Nous avons utilisé la version « post GT2 », à laquelle nous avons accès (H. Falcoff faisait partie du GT). Lors de la sortie du guide dans sa version définitive nous vérifierons que le TBS reste en conformité avec le guide, et réaliserons si nécessaire des modifications. Jusque là le TBS ne sera évidemment pas diffusé.

Analyse du guide

L'identification dans le guide des éléments de suivi nécessite une lecture minutieuse, idéalement par plusieurs lecteurs qui confrontent ensuite leur point de vue. C'est ce qui a été fait pour les guides Dyslipidémie et Tabagisme. Le travail sur le guide FA a été fait par une seule personne (H. Falcoff).

Elaboration d'un tableau comprenant tous les éléments de suivi du TBS.

Ce tableau permet de faire des rapprochements, d'agrèger ou de dissocier des éléments, de vérifier la cohérence de l'ensemble, tout en respectant la limite de 21 éléments de suivi par TBS (nombre maximal affichable par éO dans un seul écran).

Création, dans le « Module Auteur » de éO, des éléments de suivis nécessaires à chaque nouveau TBS.

Ces éléments sont créés s'ils n'existent pas déjà dans les dictionnaires des éléments cliniques et des éléments biologiques de éO. Par exemple, pour le TBS Dyslipidémie, les éléments du bilan lipidique existaient et n'avaient pas à être créés, mais l'élément « Tolérance clinique du traitement » a été créé.

Création, dans le « Module Auteur » de éO, du « Modèle de suivi » correspondant au TBS.

Le modèle de suivi décrit la liste des éléments de suivi, et précise les caractéristiques spécifiques de chaque élément pour la pathologie considérée : indications, interprétation, fréquence de réalisation. Ainsi, la fréquence de réalisation de l'ECG est annuelle chez le diabétique, tous les trois ans chez l'hypertendu.

Export du modèle de suivi.

Le modèle de suivi est exporté par le module auteur sous forme d'un fichier txt.

Import du modèle de suivi.

Le modèle de suivi est importé par un Module Utilisateur (= un logiciel éO Médecin standard). Le modèle de suivi est en quelque sorte la « partition » qu'un logiciel éO peut « lire » et dont la lecture produit l'affichage du TBS. Au moment de l'import du modèle de suivi, le système commence par actualiser les dictionnaires d'éléments cliniques et biologiques du Module Utilisateur, en créant si nécessaire les nouveaux éléments nécessaires au TBS.

Les tableaux (au format excel) des TBS Dyslipidémie, Tabagisme et FA figurent en annexe.

Le travail sur ces trois thèmes nous conduit à envisager de faire évoluer les spécifications fonctionnelles et les spécifications du modèle générique des TBS. Les évolutions présentées ci-dessous, implémentables sans difficulté dans éO Médecin, doivent encore être validées. En effet, il ne faudrait pas aller trop loin dans la sophistication du modèle générique de TBS, sans vérifier que d'autres logiciels peuvent « suivre ».