

DESCRIPTION DU PROJET M. I. J. A.
MODEL VOOR DE INZET VAN INFORMATICA BIJ JURIDISCHE
ADVIESVERSTREKKING¹

1. Composition de l'équipe de recherche

Le projet M.I.J.A. a débuté le 1 janvier 1987, après une étude de faisabilité d'environ une année. Le projet est exécuté à l'Institut de Droit Social de la Katholieke Universiteit Leuven sous les auspices du prof. J. VAN LANGENDONCK, avec de moyens mis à sa disposition par le Fonds de Recherche Collective Fondamentale et du Fonds de Recherche de la K.U. Leuven. L'équipe de recherche est dirigée par Frank ROBBEN, juriste disposant d'une formation supplémentaire en informatique, qui a exécuté l'étude préparatoire et qui est assisté, depuis 1987, par un juriste à temps plein et un informaticien à mi-temps.

2. Objectifs du projet de recherche

Le projet M.I.J.A. vise l'élaboration d'une méthode de développement de systèmes de conseil juridique particulièrement dans le domaine du droit de la sécurité sociale. Par la mise en oeuvre des acquis de l'intelligence artificielle nous visons non seulement de les appliquer au droit par l'établissement de programmes destinées à l'aide à la décision, mais également à la structuration, la représentation et le contrôle de l'exactitude de la formalisation de la connaissance dont est alimenté le logiciel.

3. Caractéristiques et fonctions des produits créés

Une distinction s'impose ici entre le logiciel de développement d'une part, et le produit créé sur base de celui-ci, à savoir le logiciel de conseil, d'autre part.

Le logiciel de développement est formé:

¹ Traduction: Modèle pour l'Application de l'Informatique au Conseil Juridique.

- d'une composante servant à acquérir de la connaissance. Il se présente sous la forme d'un éditeur qui détecte les fautes syntaxiques des expressions représentant la connaissance et qui permet des ajustements interactifs; le langage de spécification est relativement puissant et comporte plus de 20 opérateurs;
- d'un mécanisme d'inférence et de contrôle, qui vérifie la consistance de la connaissance introduite et qui transforme celle-ci en une table de décision sous forme étendue;
- d'un module d'optimisation, qui resserre la table de façon optimale et qui, par là, réduit au maximum les moments de décision pertinents;
- d'un module de dessin, qui visualise sur l'écran ou sur papier la table en 2 dimensions, en vue du contrôle de l'exactitude, de l'exhaustivité et de la non-contradiction de la table, contrôle effectué par un expert humain;
- d'un module de génération de programmes, qui transforme de façon automatisée le modèle de décision contrôlé en des procédures en PASCAL composée de règles IF-THEN-ELSE;
- d'un "toolbox" avec des fonctions et des procédures préprogrammées en PASCAL, que le concepteur peut appeler en créant son logiciel de conseil.

Outre leur fonction consistant d'aide à la décision, les systèmes de conseil créés par ce logiciel, remplissent une fonction documentaire. Vu leur orientation casuistique, ils sont moins aptes à être utilisés comme instruments pour la préparation et l'évaluation d'une politique. Ils forment un ensemble intégré, formé des composants suivants:

- une base de connaissance modulaire construite à partir du logiciel de développement;
- un nombre de modules de calculs spécifiques à l'application écrits en PASCAL;
- un fichier contenant le texte des questions pertinentes, créé à l'aide d'un système de traitement de texte;
- une banque de données dans laquelle sont conservées les réponses;
- un dictionnaire contenant l'explication des notions qui occupent une place centrale dans le secteur juridique faisant l'objet du système de conseil;

- un manuel accessible "on line" concernant aussi bien l'emploi technique du système que la matière juridique traitée;
- le cas échéant, un ensemble de composantes auxiliaires liées à l'application (comme par exemple, une liste avec des chiffres d'index).

Le système de conseil est dirigé via l'appel des fonctions définies dans le "toolbox" par la base de connaissances, laquelle est générée et optimisée automatiquement par le logiciel de développement à base des règles logiques de décision qui ont été introduites préalablement. Les fonctions activées veillent à ce que les autres composantes du système soient associées au processus en temps opportun. Ceci est reproduit de façon schématisée dans l'annexe 1.

4. Caractéristiques techniques

L'ensemble est développé à l'aide d'un ordinateur personnel de type IMB XT-286 et est écrit en TURBO PASCAL². Une traduction vers C est à l'étude.

La structuration, la représentation et le contrôle de la connaissance se fait d'une manière automatisée à l'aide du progiciel PROLOGA³, développé dans la Faculté des Sciences économiques et des Sciences économiques appliquées à la K.U. Leuven. Ce logiciel, lui aussi, a été écrit en TURBO PASCAL en ce qui concerne la version IBM PC. Le logiciel de développement fabriqué dans le cadre du projet M.I.J.A. est construit autour du logiciel PROLOGA. Il est destiné à augmenter le caractère convivial en l'encadrant d'un nombre de facilités complémentaires. L'ensemble se présentera à l'auteur des systèmes de conseil comme un logiciel intégré.

Le mécanisme d'inférence contenu dans le logiciel de développe-

² Copyright Borland International Inc.

³ Voir VANTHIENEN, J., Automatiseringsaspecten van de specificatie, constructie en manipulatie van beslissingstabellen, thèse de doctorat, Louvain, Faculté des Sciences économiques appliquées, K.U. Leuven, 1986, 378 p.

ment n'est pas utilisé pour l'interprétation des règles de décision à chaque exécution du système de conseil. Ce mécanisme est utilisé uniquement pour la conversion des règles de décision spécifiées à la table de décision, qui après contrôle est traduite automatiquement dans une structure IF-THEN-ELSE. Ainsi, une modification des règles de décision implique-t-elle une recompilation du programme. Néanmoins, une facilité limitée de chaînage avant est incorporée dans le logiciel PROLOGA.

5. Utilisateurs visés

Dans une première phase, nous visons uniquement la distribution publique des systèmes de conseil. Ces systèmes s'adressent aux assistants de première ligne dans le secteur de la sécurité sociale: les Centres publics d'Aide sociale, les bureaux de l'Office national de l'Emploi, les syndicats, les secrétariats sociaux, les mutuelles, les caisses de vacances annuelles, ... Il n'est exigé aucune connaissance préalable en matière de droit ou de l'informatique de la part des utilisateurs. Il suffit d'un certain degré de familiarité avec la matière traitée par le système. A dessein, nous ne visons pas une utilisation des systèmes de conseil par un justiciable sans aucune forme d'assistance de la part d'un initié dans la problématique.

La commercialisation du logiciel de développement ne peut être envisagée que dans un stade ultérieur. La fixation des fonctions qui doivent être intégrées dans un système pareil, pour qu'il soit communément utilisable, doit s'appuyer sur l'expérience acquise par le développement de plusieurs systèmes de conseil concernant différents domaines du droit de la sécurité sociale.

6. Méthode de développement des systèmes de conseil

L'objectif indiqué du projet M.I.J.A. qui consiste dans le développement de programmes à l'aide à la décision à l'usage d'assistants sans formation spécifique en droit ou en informatique et actifs dans le secteur de la sécurité sociale, pose un nombre d'exigences quant au produit final:

- le système doit fonctionner dans un environnement d'ordinateurs

personnels car l'acquisition d'un système plus important se situe hors des moyens financiers du groupe envisagé et que l'élaboration d'un système d'information central à disposition de tous par des organes de coordination ou en collaboration mutuelle ne peut être espérée dans un stade initial;

- le système doit être interactif, convivial et bien documenté sur le plan du contenu;
- le système doit être flexible, vu la haute fréquence des modifications en droit de la sécurité sociale.

Un nombre de générateurs de systèmes experts disponibles sur le marché ont été testés quant à leur efficacité dans le cadre de référence esquissé. Malgré les avantages évidents qu'offrent de pareils systèmes à l'égard du développement de programmes d'application algorithmiques dans un langage procédural traditionnel, il s'est avéré que les systèmes existants ne sont pas (suffisamment) capables de parer à certains problèmes:

- les logiciels testés n'offrent pas assez d'appui sur le plan de la structuration de la connaissance humaine en vue de sa conversion dans un langage de spécification compris par le système expert. Ils sont en outre peu équipés pour vérifier la consistance, l'exhaustivité et l'exactitude sur le plan du contenu de la base de connaissances;
- en utilisant des bases de connaissances étendues, la performance s'avère souvent décevante; ceci peut être dû au manque de modules pour l'optimisation du processus de décision contenu dans la base de connaissances, ou au manque de facilité de compilation, de façon que, à chaque nouvelle session d'application, les règles de connaissance doivent être réinterprétées dans leur cohérence réciproque ;
- avec les générateurs de systèmes experts écrits dans des langages orientés vers la résolution de problèmes particulièrement, les possibilités disponibles pour l'intégration de règles de calculs (itératives) dans la base de connaissances sont trop limitées; néanmoins, de telles règles sont fréquentes en droit de la sécurité sociale;
- les formes de raisonnement contenues dans le mécanisme d'inférence sont parfois trop orientées vers des façons de penser spécifiques, valables dans le domaine scientifique pour lequel

le générateur de systèmes experts a été conçu.

Dans le cadre du projet M.I.J.A., nous tentons de remédier à ces défauts par une méthode basée sur la technique des tables de décision⁴.

Une table de décision peut être décrite comme une table qui, étant donnée une situation spécifique, démontre comment des actions doivent être entreprises en fonction de valeurs combinées que peuvent prendre toutes les conditions pertinentes.

La table est présentée en deux dimensions. L'axe horizontal est divisé en deux: une partie "conditions" et une partie "actions". L'axe vertical est divisé en une partie "noms" et une partie "règles". Dans la partie "conditions" sont mentionnés tous les critères pertinents (les conditions) pour l'évaluation du processus de décision présenté; dans la partie "actions" sont énumérées toutes les conséquences possibles (actions). La partie "règles" contient des règles de décision qui indiquent, à l'aide d'entrées d'actions, pour chaque combinaison possible d'états de conditions quelles actions doivent (à l'aide d'un "X") ou ne peuvent (à l'aide d'un "-") être exécutées.

NOM DE LA TABLE	REGLE 1 ... REGLE n
CONDITION 1 CONDITION 2 . . CONDITION n	ETATS DE CONDITIONS
ACTION 1 ACTION 2 . . ACTION n	ENTREES D' ACTIONS

⁴ Pour une initiation à cette technique, voir VERHELST, M., De praktijk van beslissingstabellen, Anvers, Kluwer, 1980, 175 p.

Les deux caractéristiques à la base de l'utilité d'une table de décision sont le caractère exhaustif et exclusif des règles présentées:

- exhaustif: les états de chaque condition englobent toutes les situations possibles dans le domaine traité par la table et toutes les combinaisons possibles des états élémentaires des conditions sont intégrées dans la table;
- exclusif: les états de conditions ne peuvent se recouvrir.

La réalisation de l'exigence de l'exhaustivité garantit que chaque alternative de la situation de décision représentée dans la table puisse être jugée à l'aide de la table. Le fait que les états de conditions s'excluent mutuellement, garantit que, chaque fois que se présente la même hypothèse, le même règle unique soit toujours appliquée.

Cette brève description de la technique des tables de décision montre clairement qu'il s'agit d'une méthode très efficace pour le contrôle d'un ensemble de règles formalisé quant à l'exhaustivité, la non-contradiction et l'exactitude sur le plan du contenu:

- l'exhaustivité: l'ensemble de règles ne prévoit rien pour les cas ressortissant à une règle de décision avec une partie "actions" vide;
- la non-contradiction: une colonne dans laquelle deux ou plusieurs actions qui s'excluent, sont marquées d'une croix, contient une contradiction;
- l'exactitude: il suffit de parcourir de gauche à droite toutes les colonnes de la table étendue et de vérifier si les actions marquées d'une croix sont exactes.

Le logiciel PROLOGA, dont il a été question plus haut, a pour but de guider l'utilisateur et de l'aider dans la construction d'une table de décision par un processus de questions-réponses interactif. Le logiciel propose des suggestions et des recommandations, effectue un contrôle sur des contradictions formelles de la table et exécute les activités administratives et les dessins. Pour la construction d'une table, l'utilisateur doit fournir au système

les informations suivantes:

- une liste de conditions avec leurs états;
- une liste d'actions;
- une liste de règles de décision, à savoir une liste de relations entre des combinaisons de conditions et d'actions.

En vue de leur conversion en une table visuelle par le mécanisme d'inférence de PROLOGA, les règles doivent être exprimées dans un langage de spécification fixe. L'orientation de ce langage sur les actions facilite considérablement la conversion d'un ensemble de normes juridiques contenu dans un texte dans la forme qu'exige le logiciel. D'ailleurs, les textes juridiques, eux aussi, sont le plus souvent dirigés vers l'action, donc divisés en parties qui reflètent le domaine d'application d'une seule action déterminée.

Par contre, la plupart des systèmes experts exigent dans leur base de connaissances une reproduction axée sur les conditions, ce qui complique considérablement le processus de formalisation.

En vue du codage des ensembles complexes de normes, la connaissance peut être reproduite de façon modulaire dans une hiérarchie de tables. Une condition, aussi bien qu'une action, peut consister dans un renvoi à une autre table. La référence à une table secondaire de conditions engendre provisoirement une interruption dans le traitement de la table principale, active le processus de décision contenu dans la table secondaire et peut transmettre à la table principale le résultat de ce processus comme état de condition. Une référence à une table d'actions entraîne une conséquence semblable, à cette différence près que, dans ce cas-ci, le résultat obtenu en parcourant la table secondaire n'est pas transféré à la table principale, qui est activée de nouveau après l'exécution du traitement de la table secondaire.

Une fois la consistance de la table/de l'hiérarchie des tables visualisée(s) vérifiée - de la manière spécifiée plus haut -, chaque table peut être réduite de façon optimale et être transformée en une procédure en PASCAL à l'aide d'un précompilateur. Cette procédure consiste en une suite formée d'appels de fonc-

tions, d'après une structure du type IF-THEN-ELSE. La contraction de la table limite les moments de décision. Elle optimise ainsi la performance des routines de décision. Les fonctions appelées dans ces routines ont été définies préalablement dans le "tool-box" et tendent, par exemple, à la visualisation des écrans de demande, au contrôle de la validité de l'entrée, à la gestion des réponses, à l'exécution des opérations de calendrier, ...

Lors d'une modification sur le plan du contenu, de l'ensemble de normes juridiques formalisé, l'intervention humaine se limite, lors des mises à jour, à une adaptation de l'information qui constitue l'entrée du logiciel PROLOGA. A la limite, ceci implique la transcription d'une ou de plusieurs règles logiques de décision. L'impact des modifications de la base de connaissances peut être déduit immédiatement de la nouvelle (hiérarchie des) table(s).

L'intégration dans le système de conseil des règles de calculs (itératives) ne pose aucun problème dans la mesure où la base de connaissances se présente sous sa forme définitive comme un ensemble de procédures écrites en PASCAL. Ces règles peuvent, en effet, à leur tour être compris dans des procédures programmées manuellement, procédures, qui sont activées en temps opportun par les modules de décision.

On peut donc conclure que les systèmes de conseil développés à l'aide de la méthode décrite, possèdent d'une part, un certain nombre de caractéristiques typiques propres à un environnement de systèmes experts (un langage de spécification simple, puissant et orienté vers les actions pour l'entrée des règles de décision, des facilités explicatives étendues et liées au contexte, une analyse "what if"), mais qu'ils partagent d'autre part à certaines limites que présentent (du moins actuellement) les systèmes experts (comme l'absence de moyens efficaces pour soutenir l'acquisition, le codage et la représentation de la connaissance, l'intégration difficile des règles de calculs (itératives) ou le manque de performance en utilisant des bases de connaissances étendues). En plus, la technique des tables de décision offre, contrairement aux systèmes experts, des possibilités intéressan-

tes pour la conception d'ensembles de normes. Là où le mécanisme d'inférence d'un système expert est axé essentiellement sur l'application d'un processus de décision structuré a priori⁵ sur un cas concret, la technique des tables de décision peut en outre être utilisée dans la structuration même de ce processus. Ceci implique qu'elle peut être employée dans la création de nouveaux ensembles de normes. La méthode décrite pourrait ainsi être utilisée par le législateur pour élaborer des ensembles de normes composés de règles ayant un caractère conditionnel, avec un contrôle immédiat permanent sur l'exactitude et l'exhaustivité, et avec la possibilité de transformer de manière automatique le résultat final dans une version textuelle d'une part et dans une version programmée d'autre part, qui, toutes deux, acquerront la même valeur d'authenticité.

Il convient toutefois d'indiquer les limites de la méthode utilisée. Tout d'abord, il faut mentionner que le procédé n'est utilisable que dans la formalisation d'ensembles de normes de type conditionnel. De plus, les systèmes de conseil, développés par ce procédé, ne possèdent pas de capacité autodidacte, ni la possibilité d'appliquer d'autres formes de raisonnements que la déduction logique. Attirons enfin l'attention sur le fait que les systèmes n'offrent pas la possibilité d'une visualisation sur l'écran de la position actuelle dans le processus de décision. Par contre, la table/l'hiérarchie de tables donne un aperçu structuré des règles de décision dans leurs relations réciproques, ce qui, nous paraît-il, rend plus transparent le processus de décision. Plus en tout cas que la facilité de visualiser la règle appliquée sans référence au contexte.

7. Façon d'utiliser les systèmes de conseil

Dans ce chapitre, nous insistons sur les facilités fournies par les systèmes de conseil. Pour la raison indiquée plus haut, le

⁵ Un processus de décision est structuré a priori lorsqu'il a fait l'objet d'un processus de réflexion structurant avant son application (MAES, R., A priori (niet) gestructureerde systemen, rapport interne du projet sur les tables de décision, K.U. Leuven, Département des Sciences économiques appliquées, 1975, 7 p.).

logiciel de développement n'a jusqu'à présent pas été lancé sur le marché. On peut se servir des systèmes de conseil de manière simple à l'aide des touches de fonctions. A chaque étape, les options disponibles sont visualisées en bas sur l'écran. Ces menus sont structurés de façon hiérarchique.

Les systèmes de conseil contiennent des facilités explicatives, qui sont amples et liées au contexte (explication de notions, consultation d'un manuel). Ils contiennent aussi la possibilité de conserver des cas en mémoire ou de les lire sur la mémoire externe. Ainsi, les systèmes de conseil peuvent être connectés à des supports administratifs de l'utilisateur ou peuvent communiquer des informations à un système de traitement de texte pour imprimer des lettres-types.

Vu la construction modulaire des routines de décision, les systèmes peuvent aussi être employés pour l'évaluation d'éléments d'une problématique spécifique, sans que le processus de décision entier doive nécessairement être parcouru.

En guise de conclusion, attirons l'attention sur la présence d'une facilité "what if" et "do like". La première fonction mentionnée permet de modifier une réponse introduite antérieurement et de constater immédiatement son impact sur le résultat du processus de décision. La facilité "do like" fournit en plus à l'utilisateur la possibilité d'indiquer certaines réponses comme non encore certaines ou non encore prouvées; bien que le système emploie ces probabilités dans le processus de décision, il rappelle à l'utilisateur leur caractère incertain tout à la fin. Ceci permet de contrôler la pertinence d'éventuelles preuves supplémentaires fournies par l'utilisateur. Si celui-ci peut déjà déduire sur base de l'information certaine l'absence d'un droit à une allocation dans le chef de l'utilisateur, des recherches supplémentaires s'avèreront superflues.

8. Références

Un premier système de conseil développé vise à déterminer l'existence d'un droit à des allocations aux handicapés et à les calcu-

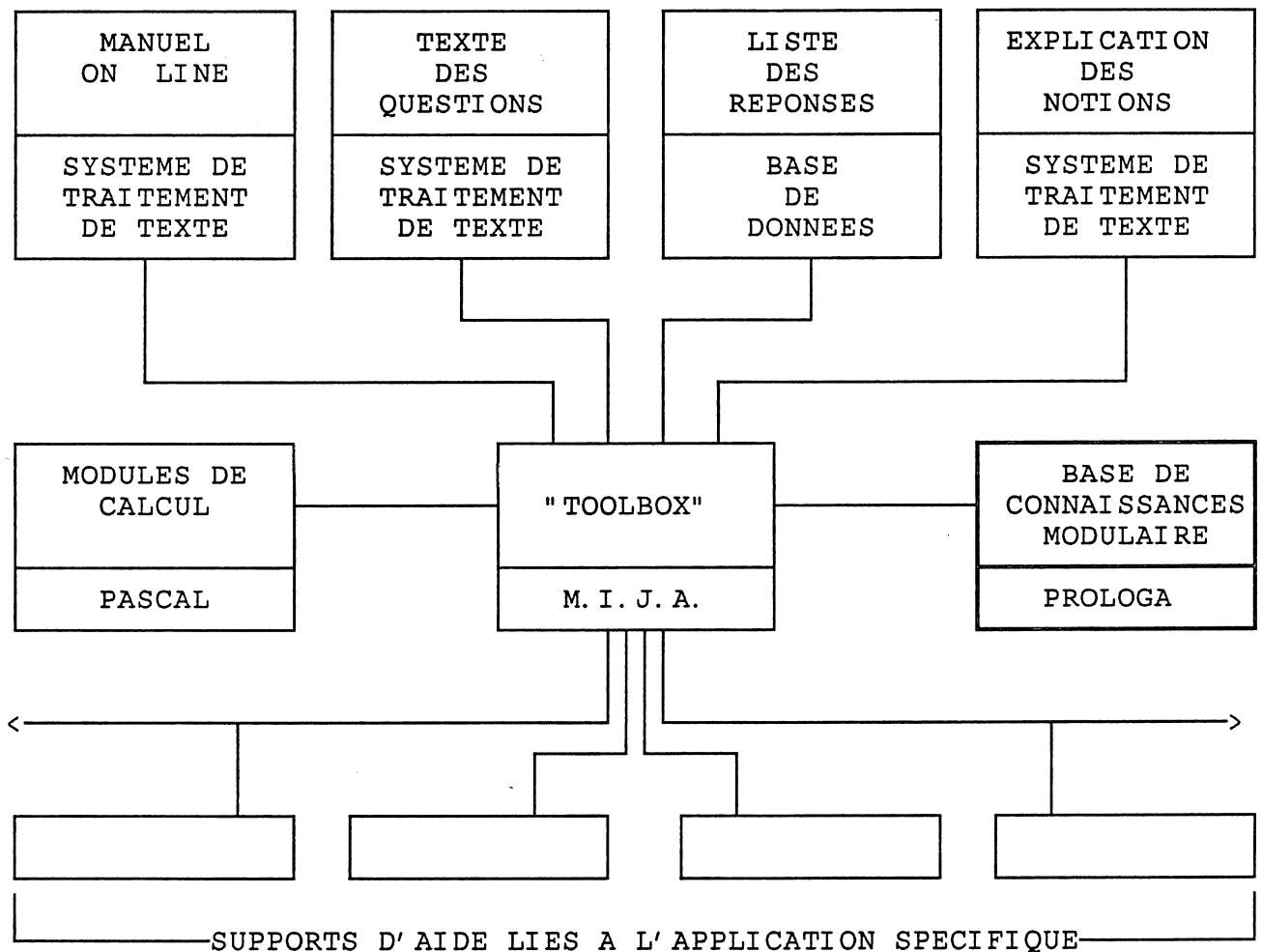
ler. Au début novembre 1987, le logiciel a été mis sur le marché sous le nom de HANDIPAK. Entretemps, un deuxième système est conçu concernant la définition et le calcul du droit au minimex. Ce système devrait être disponible sur le marché vers avril 1988. Comme nous l'avons déjà indiqué, le logiciel de développement ne sera pas commercialisé dans une première phase.

Des informations complémentaires concernant les systèmes de conseil peuvent être obtenues auprès de Frank ROBBEN, Institut de Droit Social, Blijde Inkomststraat 19, 3000 LEUVEN (016/234108).

Des publications détaillées n'ont pas encore été consacrées aux résultats de la recherche scientifique dans le cadre du projet M.I.J.A., vu la durée relativement courte dudit projet. Un aperçu sommaire des perspectives de l'utilisation de la méthode de développement dans le cadre du droit aux allocations de chômage est décrite dans ROBBEN, F., "De computer ten dienste van de arbeidsbemiddeling en het werkloosheidsrecht van morgen"⁶, in PIETERS d. (ed.), Plus ultra - Bijdragen over werken en niet werken en het sociale zekerheidsrecht morgen, Anvers, Kluwer, 281-299.

⁶ Traduction: L'ordinateur au service du placement des travailleurs et du droit aux allocations de chômage.

ANNEXE 1



FONCTIONS DU TOOLBOX

- interprétation des règles de décision
- visualisation des questions
- gestion des réponses
- visualisation du manuel
- enregistrement des cas sur disque
- exécution des modules de calcul
- contrôle de la validité des réponses
- visualisation de l'explication des notions
- exécution d'opérations de calendrier
- lecture des cas mémorisés sur disque

....