

## LISTE DES FIGURES

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| Fig. 1.1 | Notre méthodologie de collecte, d'observation et de description des exemples    | 26  |
| Fig. 1.2 | Tableau des exemples formés d'objets structurés pour les maladies des tomates   | 34  |
| Fig. 1.3 | Un arbre de décision pour la reconnaissance de maladies de la tomate            | 34  |
| Fig. 1.4 | Une classification des maladies de la tomate                                    | 39  |
| Fig. 1.5 | Représentation de la hiérarchie des symptômes dans TOM                          | 39  |
| Fig. 1.6 | Représentation de la hiérarchie d'un symptôme en utilisant l'héritage multiple  | 40  |
| Fig. 1.7 | Disposition du Genre Hyalonema dans la hiérarchie linéenne                      | 42  |
| Fig. 1.8 | Chronologie de notre approche de l'acquisition des connaissances                | 46  |
|          |   |     |
| Fig. 2.1 | La robustesse dans la démarche statistique [Tomassone, 1991]                    | 62  |
| Fig. 2.2 | Classification des différents types de bruits dans INSTIL                       | 63  |
| Fig. 2.3 | Comparaison de notre travail avec l'approche statistique                        | 65  |
| Fig. 2.4 | Synoptique de notre méthode d'acquisition des connaissances                     | 69  |
|          |   |     |
| Fig. 3.1 | Rapport entre l'extension et l'intension  | 76  |
| Fig. 3.2 | Mathématiciens et Naturalistes, deux points de vue différents des concepts      | 77  |
| Fig. 3.3 | Le triangle des fonctions entre individus et leurs descriptions                 | 87  |
| Fig. 3.4 | Schéma du formalisme de modélisation des données                                | 88  |
| Fig. 3.5 | Les trois intensions de la classe   | 88  |
| Fig. 3.6 | Schéma de comparaison des termes employés en systématique                       | 90  |
| Fig. 3.7 | Notre conception des différents termes employés dans cette thèse                | 92  |
| Fig. 3.8 | Les modes principaux de raisonnement en apprentissage automatique               | 96  |
| Fig. 3.9 | Relations entre les concepts utilisés   | 99  |
|          |   |     |
| Fig. 4.1 | Exemple de l'attribut "longitude" de type "texte"                               | 118 |
| Fig. 4.2 | Exemple d'attribut de type "booléen"  | 118 |
| Fig. 4.3 | Exemple d'attribut de type "numérique"  | 119 |
| Fig. 4.4 | Exemple d'attribut de type "nominal"  | 119 |
| Fig. 4.5 | Exemple d'attribut de type "classifié"  | 120 |
| Fig. 4.6 | Exemple d'attribut non polymorphe   | 122 |
| Fig. 4.7 | Exemple de spécialisations d'un objet   | 123 |
| Fig. 4.8 | Exemple de hiérarchie d'objets non instanciés                                   | 125 |
| Fig. 4.9 | Exemple de hiérarchie d'objets instanciés                                       | 126 |
|          |   |     |
| Fig. 5.1 | Illustration d'une assertion composite $a_h$                                    | 139 |
| Fig. 5.2 | Schéma de la structure du modèle descriptif                                     | 140 |
| Fig. 5.3 | Illustration d'une horde composite $h_i$  | 143 |
| Fig. 5.4 | Schéma de formalisation des données   | 151 |
|          |   |     |
| Fig. 6.1 | Vue des deux plans orthogonaux de description des objets en pathologie végétale | 157 |
| Fig. 6.2 | Vue globale du modèle descriptif des Hyalonema                                  | 160 |
| Fig. 6.3 | Vue partielle du modèle descriptif des Hyalonema                                | 161 |
| Fig. 6.4 | Vue globale des spécialisations de l'objet "amphidisques"                       | 163 |
| Fig. 6.5 | Processus de description d'un spécimen dans le questionnaire                    | 164 |

|  |     |
|--|-----|
| Fig. 6.6 Fenêtre d'édition de l'objet "corps" de Hyalonema                                   | 167 |
| Fig. 6.7 Fenêtre d'édition de l'attribut "forme" du corps de Hyalonema                       | 169 |
| Fig. 6.8 Les champs d'édition d'un attribut numérique  | 170 |
| Fig. 6.9 Fenêtre d'édition des valeurs classifiées de la "forme" du corps de Hyalonema       | 172 |
| Fig. 6.10 La pile de génération du questionnaire   | 173 |
| Fig. 6.11 La première carte de la pile du Questionnaire Hyalonema                            | 176 |
| Fig. 6.12 Cartes des caractéristiques et des composants de l'objet "corps" de Hyalonema      | 177 |
| Fig. 6.13 Représentation des différents états d'un objet dans le questionnaire               | 179 |
| Fig. 6.14 Correspondance entre un attribut qualitatif et la carte <couleur(corps)>           | 180 |
| Fig. 6.15 Correspondance entre un attribut numérique et la carte <longueur(tignules)>        | 181 |
| Fig. 6.16 Correspondance entre un attribut commentaire et la carte <localité(contexte)>      | 182 |
| Fig. 6.17 Les sous-valeurs de la carte <renflée(forme)>                                      | 183 |
| Fig. 6.18 Représentation du lien de spécialisation de l'objet "symptôme sur folioles"        | 184 |
| Fig. 6.19 Vue de la carte <spécialisations(symptome-sur-foliole)>                            | 185 |
| Fig. 6.20 Représentation de la carte de l'objet "taches ou plages ou nécroses"               | 185 |
| Fig. 6.21 Vue de la carte <spécialisations(taches-ou-plages-ou-necroses)>                    | 186 |
| Fig. 6.22 Vue de la carte des instances multiples de l'objet "microxyhexactines"             | 187 |
| Fig. 6.23 Description de la première sorte d'objet "microxyhexactines"                       | 187 |
| Fig. 6.24 Dépendance entre une valeur d'attribut et d'autres attributs                       | 188 |
| Fig. 6.25 Dépendance entre une valeur d'attribut et d'autres valeurs d'attributs             | 189 |
| Fig. 6.26 Association de dessins pour illustrer des valeurs d'attributs                      | 190 |
| Fig. 6.27 Les menus "Cas" et "Personnaliser"   | 191 |
| Fig. 6.28 Le processus de description locale d'un objet                                      | 193 |
| Fig. 6.29 La description du cas en LCRC à enregistrer  | 195 |
| Fig. 6.30 Le dialogue permettant de remplacer un ancien cas de la base de cas                | 196 |
| Fig. 6.31 La description du cas à consulter  | 196 |
| Fig. 6.32 La consultation du système expert à partir du questionnaire                        | 197 |
| Fig. 6.33 Déplacer une image dans le questionnaire   | 199 |
| Fig. 6.34 Associer des boutons multi-formes aux images dans le questionnaire                 | 199 |
| Fig. 6.35 Associer un bouton rectangulaire ou polygonal à une partie d'image                 | 200 |
| Fig. 6.36 Changer le titre d'une question dans le questionnaire                              | 201 |
| Fig. 6.37 Le bouton "Voir une image" de la pile du questionnaire                             | 202 |
| Fig. 6.38 La pile HyperScan  | 203 |
| Fig. 6.39 Illustration par l'utilisateur d'un objet observé : les amphidisque(2) du cas n° 3 | 203 |
| Fig. 6.40 Le bouton "Naviguer" du questionnaire  | 204 |
| Fig. 6.41 Le bouton "Coursier" du questionnaire  | 204 |
| Fig. 6.42 Le dialogue permettant de sortir du questionnaire                                  | 204 |
| Fig. 7.1 Schéma d'un nœud de l'arbre T   | 210 |
| Fig. 7.2 Exemples sous la forme d'un tableau de données                                      | 219 |
| Fig. 7.3 Un arbre de classification (ou de décision)   | 219 |
| Fig. 7.4 Consultation de l'arbre de décision de la figure 7.3                                | 222 |
| Fig. 7.5 L'analogie selon Bourrelly et Chouraqui (1985)                                      | 223 |
| Fig. 7.6 L'explication sur anomalies connues   | 224 |
| Fig. 7.7 Visualisation des critères ordonnés à la racine de l'arbre de décision (<top>)      | 226 |
| Fig. 7.8 Une procédure de raisonnement par cas   | 226 |
| Fig. 8.1 Conjecturer et Tester   | 233 |