

---

# Guide de Documentation des Ressources Génétiques

---

*Méthode d'auto-formation pour la compréhension, l'analyse et l'utilisation de la documentation des ressources génétiques*

**K.A. Painting, M.C. Perry,  
R.A. Denning et W.G. Ayad**

Version originale: Anglais. Traduit par Isolde Canales

---



---

# **Guide de Documentation des Ressources Génétiques**

---

Conseil international des ressources phytogénétiques (IBPGR)

---

## **Guide de Documentation des Ressources Génétiques**

---

*Méthode d'auto-formation pour la compréhension, l'analyse et  
l'utilisation de la documentation des ressources génétiques*

**K.A. Painting, M.C. Perry,  
R.A. Denning y W.G. Ayad**

**Avec la participation de:**

---

Genebank Section, Field Crops Research  
Institute,  
Bahteem Agricultural Research Station, Egypte  
Universidad de San Carlos de Guatemala,  
Instituto de Ciencia y Iconología Agrícola, Guatemala  
The National Genebank of Kenya, Kenya

---

**§IBPGR**

Le Conseil international des ressources phytogénétiques (IBPGR) est une organisation internationale scientifique autonome placée sous l'égide du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR). L'IBPGR a été créé par le CGIAR en 1974. Il a pour vocation de promouvoir la collecte, la conservation, la documentation, l'évaluation et l'utilisation des ressources phytogénétiques afin d'améliorer le niveau de vie et le bien-être des peuples du monde entier. Le programme central bénéficie de l'aide financière des Gouvernements de l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Chine, la République de Corée, le Danemark, l'Espagne, les Etats-Unis, la France, l'Inde, l'Italie, le Japon, le Mexique, la Norvège, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Banque Mondiale.

**Ce guide a été réalisé grâce à une subvention du Centre de recherches pour le développement international (IDRC), Ottawa (Canada).**

Les noms des produits cités dans le texte ont été utilisés uniquement à des fins d'identification et peuvent constituer des marques déposées par les companies respectives.

Citations:

Painting, K.A., Perry, M.C., Denning, R.A. et Ayad, W.G. 1993. Guide de Documentation des Ressources Génétiques. Conseil international des ressources génétiques, Rome.

ISBN 92-9043-228-4

IBPGR  
Via delle Sette Chiese 142  
00145 Rome  
Italie

© Conseil international des ressources phytogénétiques, 1993

---

## Table des matières

---

Table des matières ➤ v

Figures et tableaux de ce guide ➤ **xii**

Préface ➤ **xix**

Remerciements ➤ **xx**

Personnel et participants au séminaire ➤ **xxii**

---

### Chapitre 1

**Introduction: but de ce guide** ➤ **1**

---

1 **A qui s'adresse ce guide?** ➤ **1**

2 **Problème de base** ➤ **2**

2.1 Manque de connaissances techniques en matière de documentation ➤ 2

2.2 Manque de matériel didactique ➤ 2

2.3 Manque de personnel ➤ 2

2.4 Faible priorité donnée à la documentation ➤ 3

2.5 Rotation rapide du personnel qualifié ➤ 3

2.6 Manque de technologie appropriée ➤ 4

3 **La solution: le matériel d'auto-formation** ➤ **4**

4 **Structure du guide** ➤ **5**

5 **Comment utiliser ce guide** ➤ **6**

---

### Chapitre 2

**Notions préliminaires sur les banques de gènes et les systèmes de documentation** ➤ **7**

---

1. **Notions préliminaires sur les banques de gènes** ➤ **7**

1.1 Les banques de gènes en tant que centres de ressources génétiques ➤ 7

1.2 Pourquoi y a-t-il des différences entre les banques de gènes? ➤ 8

1.3 Buts et objectifs des banques de gènes ➤ 9

1.4 Différentes catégories de banques de gènes ➤ 10

1.5 Différents types de collections dans les banques de gènes ➤ 12

1.6 Organisation des banques de gènes ➤ 14

- 2 **Introduction aux systèmes de documentation** ➤15
  - 2.1 Données et informations ➤ 15
  - 2.2 L'utilisation de l'information dans la gestion d'une banque de gènes ➤17
  - 2.3 Nécessité d'un système de documentation ➤ 19
  - 2.4 Caractéristiques souhaitables d'un système de documentation ➤ 19
  - 2.5 Etapes d'élaboration d'un système de documentation ➤22
  - 2.6 Que faire maintenant? ➤24
- 3 **Exercices** ➤25
- 4 **Questionnaire: Comment obtenir des informations de base sur votre banque de gènes** ➤ 26
  - 4.1 Objectif du questionnaire ➤26
  - 4.2 Comment remplir le questionnaire ➤27
- 5 **Analyse du questionnaire** ➤33

---

### Chapitre 3

#### Traitement de l'information dans les banques de gènes

➤39

- 1 **Etablissement de liaisons entre données issues de diverses activités** ➤39
  - 1.1 Importance du système de numérotation des introductions ➤40
  - 1.2 Importance de l'identificateur de lot ➤44
  - 1.3 Importance du nom scientifique ➤47
- 2 **Introduction aux procédures** ➤47
  - 2.1 Qu'est-ce qu'une procédure? ➤48
  - 2.2 Les procédures simplifient les travaux pratiques ➤48
  - 2.3 Disponibilité des ressources humaines et physiques ➤49
  - 2.4 Les procédures mal planifiées accroissent la quantité de travail ➤49
- 3 **Production et utilisation de données dans les procédures** ➤49
  - 3.1 Classification des procédures ➤ 49
  - 3.2 Rapports entre procédures ➤ 50
  - 3.3 Echelle du temps ➤ 52
  - 3.4 Valeur des données pour la gestion ➤ 52
  - 3.5 Quantité de commentaires enregistrée ➤ 52
  - 3.6 Exigences de ressources ➤53
- 4 **Construction d'un organigramme** ➤54
  - 4.1 Autres considérations ➤ 55
  - 4.2 Exemple 1: Procédure d'enregistrement d'échantillons pour les nouvelles entrées ➤55
  - 4.3 Exemple 2: Séquence de procédures suivies lors de la réception d'échantillons de graines ➤ 56
- 5 **Que faire ensuite?** ➤57
- 6 **Exercices** ➤58

---

**Chapitre 4**

**Analyse de la production et de l'utilisation de données dans les banques de gènes**

➤ 61

- 1 **Introduction ➤ 61**
- 2 **Collections de graines ➤ 62**
  - 2.1 Inscription des échantillons ➤ 63
  - 2.2 Nettoyage des graines ➤ 68
  - 2.3 Dessiccation de la graine ➤ 70
  - 2.4 Contrôle de viabilité de la graine (test de germination) ➤ 71
  - 2.5 Conditionnement et stockage des graines ➤ 73
  - 2.6 Distribution des graines ➤ 76
  - 2.7 Contrôle des graines ➤ 78
  - 2.8 Régénération /multiplication ➤ 78
  - 2.9 Caractérisation/ évaluation préliminaire ➤ 80
- 3 **Collections au champ ➤ 83**
  - 3.1 Enregistrement des échantillons ➤ 84
  - 3.2 Plantation des échantillons ➤ 84
  - 3.3 Contrôle des échantillons ➤ 85
  - 3.4 Autres activités ➤ 85
- 4 **Collections *in vitro* ➤85**
- 5 **Questionnaire/analyse ➤ 89**

---

**Chapitre 5**

**Enregistrement de données**

➤97

- 1 **Méthodes d'enregistrement de données ➤97**
  - 1.1 Observer et mesurer les traits ➤ 97
  - 1.2 Enregistrer les observations ou mesures ➤ 98
  - 1.3 Transcrire les données sur ordinateur ou sur formats manuels ➤98
  - 1.4 Analyser les données brutes ➤ 98
  - 1.5 Classer les descripteurs à partir des résultats de l'analyse ➤98
  - 1.6 Production de données sous un format plus pratique ➤99
- 2 **Avantages et inconvénients des différentes méthodes d'enregistrement de données ➤99**
  - 2.1 Echelles continues ➤ 99
  - 2.2 Echelles ordinales ➤ 101
  - 2.3 Utilisation des codes numériques ➤102
  - 2.4 Utilisation des codes en lettres ➤103
  - 2.5 Echelle binaire ➤105

- 3 **Listes de descripteurs > 106**
  - 3.1 Utilité de listes de descripteurs > 106
  - 3.2 Principes d'utilisation des listes de descripteurs 107
  - 3.3 Définition des échelles ordinales > 109
- 4 **Traitement des données hétérogènes > 111**
  - 4.1 Enregistrez la moyenne et la déviation standard >112
  - 4.2 Enregistrez la moyenne ou l'état apparaissait le plus fréquemment >112
  - 4.3 Enregistrez la fréquence de chaque état du descripteur > 112
  - 4.4 Enregistrez l'écart des variations > 112
  - 4.5 Classez les informations en utilisant une échelle binaire > 113
  - 4.6 Enregistrez le terme "variable" > 113
- 5 **Que faire ensuite? > 113**
- 6 **Exercices >114**

---

## Chapitre 6

---

### Organisation des différents types de données >117

---

- 1 **Utilisation de formulaires manuels > 117**
  - 1.1 L'introduction directe de données n'est pas pratique > 117
  - 1.2 L'analyse de données devance la mise en documentation >118
  - 1.3 Difficultés de fonctionnement > 118
- 2 **Elaboration de formulaires manuels destinés aux systèmes de documentation informatisés et manuels >119**
  - 2.1 Disposition en colonnes (plusieurs introductions) > 119
  - 2.2 Composition de la page (introduction unique) > 125
- 3 **Organisation d'un système de documentation manuel >126**
  - 3.1 Utilisation d'un fichier de gestion > 127
  - 3.2 Fournitures > 130
  - 3.3 Faciliter la lecture des données > 131
  - 3.4 Importance de disposer les données dans un ordre efficace >134
  - 3.5 Traitement de l'information de rétroaction > 136
  - 3.6 Garder la trace des données brutes > 137
- 4 **Que faire ensuite? >139**
- 5 **Exercices >140**

---

## Chapitre 7

---

### Ordinateur - notions de base > 141

---

- 1 **Introduction > 141**
- 2 **Technologie de l'ordinateur >142**
  - 2.1 Les puces électroniques et les micro-ordinateurs > 142
  - 2.2 Les ordinateurs en tant qu'outils de travail >143

---

**3 Caractéristiques d'un équipement type de micro-ordinateur ➤ 144**

- 3.1 Clavier et moniteur d'un ordinateur ➤ 145
- 3.2 Souris informatique ➤ 146
- 3.3 L'unité de système ➤ 146
- 3.4 Disques informatiques ➤ 147
- 3.5 Imprimantes ➤ 150
- 3.6 Equipements divers ➤ 152

**4 Comment fonctionne un micro-ordinateur ➤ 154**

- 4.1 Comment démarrer un micro-ordinateur ➤ 154
- 4.2 Systèmes d'exploitation ➤ 155
- 4.3 Logiciel ➤ 1

**5 Les virus informatiques ➤ 157**

- 5.1 Classification des virus informatiques ➤ 158

**6 Différences entre micro-ordinateurs ➤ 158**

- 6.1 Type de microprocesseur ➤ 159
- 6.2 Types de systèmes d'exploitation 159
- 6.3 Capacité des disques ➤ 160
- 6.4 Autres considérations techniques 161

**7 Mesures de sécurité ➤ 161**

- 7.1 L'espace de travail ➤ 161
- 7.2 Précautions à prendre avec le matériel ➤ 162
- 7.3 Déplacement de l'ordinateur ➤ 162

**8 Exercices ➤ 163**

---

**Chapitre 8****Base de données - notions fondamentales**➤ 165

---

**1 Introduction ➤ 165**

- 1.1 Importance d'une bonne organisation ➤ 166
- 1.2 Importance du logiciel ➤ 166
- 1.3 Fichiers, archives et champs ➤ 166
- 1.4 Caractéristiques du logiciel de gestion de base de données ➤ 168
- 1.5 Programmes non relationnels ➤ 169
- 1.6 Logiciels de gestion de base de données relationnelles ➤ 169
- 1.7 Relier les fichiers entre eux ➤ 170

**2 Organisation des fichiers ➤ 171**

- 2.1 Identification des champs ➤ 171
- 2.2 Directives concernant l'élaboration d'une structure de fichiers de données ➤ 172
- 2.3 Triage ➤ 176
- 2.4 Utilisation des index ➤ 177

- 3 **Liaison des fichiers** ➤ 178
- 4 **Définition des champs** ➤ 180
  - 4.1 Noms des champs ➤ 180
  - 4.2 Type de champ ➤ 182
  - 4.3 Dimensions du champ ➤ 185
  - 4.4 Nom scientifique ➤ 185
  - 4.5 Conseils pratiques ➤ 187
- 5 **Documentation des données de groupe** ➤ 188
- 6 **Utilisation de tableurs** ➤ 190
- 7 **Que faire ensuite?** ➤ 191
- 8 **Exercices** ➤ 192

---

## Chapitre 9

### Construction du système

➤195

- 1 **Introduction** ➤ 195
  - 1.1 Etapes de construction d'un système de documentation ➤ 196
- 2 **Elaboration de masques** ➤ 198
  - 2.1 Nécessité d'élaboration de vos propres masques ➤ 199
  - 2.2 Comment concevoir les masques ➤ 199
  - 2.3 Etapes de conception des masques ➤ 205
- 3 **Elaboration de rapports** ➤ 206
  - 3.1 Besoins en information ➤ 207
  - 3.2 Définition de la recherche ➤ 209
  - 3.3 Styles de rapports ➤ 214
  - 3.4 Ebauche du rapport ➤ 216
  - 3.5 Impression du rapport ➤ 218
  - 3.6 Etapes d'élaboration du projet de rapport ➤ 220
- 4 **Mise en application des capacités de gestion de données de votre logiciel** ➤221
  - 4.1 Entrée de données (nouveaux enregistrements) ➤ 222
  - 4.2 Modification des données ➤ 225
  - 4.3 Rapports ➤225
  - 4.4 Exemples de structure logique d'entrée de données dans un fichier de passeport d'espèce cultivée ➤225
- 5 **Elaboration de menus** ➤227
  - 5.1 Organisation du menu ➤228
  - 5.2 Projet du système piloté par menu ➤229
- 6 **Documentation du système** ➤232
  - 6.1 Tracez des organigrammes pour illustrer chaque procédure ➤232
  - 6.2 Fournissez des spécifications détaillées de chaque fichier informatisé ➤234

- 6.3 Donnez une explication de toutes les fonctions de gestion de données utilisées ➤234
- 6.4 Fournissez des copies de tous les formulaires et modèles de rapports ➤234
- 6.5 Indiquez les buts et les objectifs de la documentation pour qu'elle soit profitable ➤235
- 6.6 Ecrivez un guide de l'utilisateur ➤235
- 7 **Que faire ensuite? ➤235**
- 8 **Exercices ➤237**

---

## *Chapitre 10*

### **Mise en application et maintenance du système**

➤239

- 1 **Mise en application du système de documentation ➤239**
  - 1.1 Formation ➤240
  - 1.2 Introduction du nouveau système ➤246
- 2 **Sécurité des données ➤249**
  - 2.1 Contrôles de procédure ➤250
  - 2.2 Sauvegardez régulièrement les fichiers de données ➤250
  - 2.3 Évitez et supprimez la contamination par virus informatiques ➤251
- 3 **Echange de données entre systèmes de documentation ➤254**
  - 3.1 Méthodes d'échange de données ➤255
  - 3.2 Echange de données sélectionnées ➤255
  - 3.3 Problèmes liés à l'échange de données ➤255
  - 3.4 Points importants dont il faut tenir compte lors de l'échange de données ➤257
  - 3.5 Echange de données entre tableurs et bases de données ➤258
- 4 **Modification de votre système de documentation ➤260**
  - 4.1 Raisons pour des changements ➤260
  - 4.2 Révision du système ➤261
  - 4.3 Planification des changements dans le système ➤263
  - 4.4 Importance du système de documentation ➤263
- 5 **Que faire ensuite? ➤264**
- 6 **Exercices ➤266**

**Glossaire ➤267**

**Bibliographie ➤277**

**Réponses aux exercices ➤285**

**Annexe I: Formulaires avec exemples de réponses 299**

**Annexe II: Codes des pays ➤309**

**Index ➤317**

---

## Figures et tableaux de ce guide

---

---

### Chapitre 2

#### Notions préliminaires sur les banques de gènes et les systèmes de documentation

➤7

- Fig 1** Activités liées à l'acquisition du germoplasme de l'*Arachis* sauvage ➤10
- Fig. 2** Organisation des activités d'une banque de gènes ➤14
- Fig. 3** Divers états du descripteur concernant la position de la silique du *Brassica* ➤16
- Tableau 1** Centres internationaux de recherche agricole du CGIAR et les espèces correspondantes cultivées sur mandat ➤12
- Tableau 2** Exemples de différents descripteurs et de leurs états ➤16
- Tableau 3** Différence entre données et information ➤17

---

### Chapitre 3

#### Traitement de l'information dans les banques de gènes

➤39

- Fig. 1** Deux lots différents de la même introduction de *Solanum melongena* (aubergine) montrant la variation de forme et de dimension du fruit ➤46
- Fig. 2** Le nom scientifique permet d'identifier une espèce lorsque l'on travaille en différentes langues ➤47
- Fig. 3** Procédures opérationnelles exécutées selon une séquence spécifique ➤51
- Fig. 4** Exemple des étapes d'enregistrement pour les nouvelles introductions ➤56
- Tableau 1** Différentes façons d'exprimer les identificateurs de lot ➤45
- Tableau 2** Caractéristiques des procédures opérationnelles et scientifiques ➤50
- Tableau 3** Séquence de procédures suivies lors de la réception d'échantillons de graines ➤57

---

**Chapitre 4****Analyse de la production et de l'utilisation de données dans les banques de gènes**➤61

---

- Fig. 1** Procédures utilisées en général par les banques de gènes possédant des collections de graines ➤ 62
- Fig. 2** Une seule fiche d'enregistrement pour tous les échantillons. Fiches de collecte séparées pour chaque espèce ➤ 64
- Fig. 3** Procédure de nettoyage des graines en cas de taux d'humidité élevé ➤ 69
- Fig. 4** Caractérisation de la disposition des racines tubéreuses des tiges souterraines de la patate douce ➤ 82
- Fig. 5** Procédures courantes pratiquées dans les collections au champ ➤ 84
- Fig. 6** Procédures utilisées généralement pour les collections actives *in vitro* ➤ 86
- Fig. 7** Exemple d'une annotation d'identificateurs de lot dans les collections *in vitro* ➤ 87
- Fig. 8** Formulaire visant à noter les listes de descripteurs d'une procédure donnée ➤ 90-91
- Tableau 1** Descripteurs d'introduction ➤ 65
- Tableau 2** Descripteurs de collecte ➤ 65-66
- Tableau 3** Liste des descripteurs pouvant être utilisés pour le nettoyage des graines ➤ 70
- Tableau 4** Liste de descripteurs pour le séchage des graines ➤ 71
- Tableau 5** Liste de descripteurs pour le contrôle de viabilité des graines ➤ 72
- Tableau 6** Liste de descripteurs: dossier d'inventaire d'un dépôt de graines ➤ 74
- Tableau 7** Liste de descripteurs pour la distribution des graines ➤ 77
- Tableau 8** Liste de descripteurs pour la régénération/ multiplication ➤ 81
- Tableau 9** Liste de descripteurs pour la caractérisation/ évaluation préliminaire ➤ 83
- Tableau 10** Liste de descripteurs pour le dossier d'inventaire de la collection au champ ➤ 84
- Tableau 11** Descripteurs utilisés généralement dans la gestion de collections *in vitro* ➤ 88
- Tableau 12** Descripteurs significatifs pouvant être notés dans diverses procédures ➤ 94-96

---

**Chapitre 5****Enregistrement de données****➤97**

- 
- Fig. 1** Classification de la hauteur d'une plante sur échelle ordinale ➤102  
**Fig. 2** Arrangement des racines tubéreuses de la patate douce ➤107  
**Fig. 3** Hétérogénéité de la surface des racines tubéreuses de la patate douce ➤111
- Tableau 1** Différentes méthodes d'enregistrement des données quantitatives ➤100  
**Tableau 2** Différentes méthodes d'enregistrement des données qualitatives ➤101  
**Tableau 3** Difficultés potentielles lors de l'échange de données entre deux banques de gènes qui utilisent des définitions, échelles et codes différents pour la classification des descripteurs ➤106  
**Tableau 4** Utilisation d'autres caractères pour la classification des descripteurs ➤108

---

**Chapitre 6****Organisation des différents types de données****➤117**

- 
- Fig. 1** Exemples de l'orientation verticale et horizontale de la feuille ➤120  
**Fig. 2** Disposition de colonnes qui facilite l'enregistrement et la récupération de données ➤ 121  
**Fig. 3** Exemple d'une mauvaise composition de page ➤ 123  
**Fig. 4** Exemple d'une bonne composition de page qui facilite l'enregistrement et la récupération des données ➤ 124  
**Fig. 5** Etapes d'élaboration d'un système manuel de documentation ➤127  
**Fig. 6** Exemple d'une composition de page d'un fichier de gestion (introduction unique) ➤ 129  
**Fig. 7** Formulaire de fichier d'inventaire sans espace prévu pour les nouveaux lots ➤135  
**Fig. 8** Formulaire de fichier d'inventaire avec espaces pour les nouveaux lots ➤135  
**Fig. 9** Prévoir suffisamment d'espace pour les données qui doivent être mises à jour ➤136  
**Fig. 10** Exemple d'un planning mural ➤ 138
- Tableau 1** Possibilités de classification directe des descripteurs dans un système de documentation et besoins d'analyse ➤ 119  
**Tableau 2** Liste de descripteurs éventuels pour un fichier de gestion (collections de graines) ➤ 128  
**Tableau 3** Comparaison entre différents supports d'information ➤ 131

---

**Chapitre 7****Ordinateur - notions de base**➤141

---

- Fig. 1** Puce électronique type ➤142  
**Fig. 2** Un équipement type de micro-ordinateur ➤144  
**Fig. 3** (a) Clavier type (b) moniteur type ➤145  
**Fig. 4** Souris informatique type ➤146  
**Fig. 5** Unité de système type ➤146  
**Fig. 6** Représentation schématique d'un disque dur ➤147  
**Fig. 7** Deux dimensions courantes de disquettes: (a) 3 1/2 pouces (b) 5 1/4 pouces ➤148  
**Fig. 8** Emplacement d'une disquette dans une unité de système type ➤149  
**Fig. 9** Lecteur CD-ROM type et disque optique ➤150  
**Fig. 10** Imprimantes types: (a) matricielle (b) à laser ➤151  
**Fig. 11** Modem type ➤153  
**Fig. 12** Interface de ligne de commande de l'utilisateur affichant sur l'écran le signal correspondant à l'unité du système d'exploitation MS-DOS® ➤155  
**Fig. 13** Système d'exploitation de l'utilisateur graphique d'interface ➤156

---

**Chapitre 8****Base de données - notions fondamentales**➤165

---

- Fig. 1** Formulaire manuel conçu pour documenter une liste de descripteurs relative au séchage des graines ➤167  
**Fig. 2** La surface en gris indique un champ ➤167  
**Fig. 3** La surface en gris indique un enregistrement ➤167  
**Fig. 4** Enregistrements sur fichier informatisé de caractérisation présentés sans ordre (non classés par numéro d'introduction) ➤176  
**Fig. 5** Le tri d'un fichier suivant le "numéro d'introduction" et la "date du dernier test de viabilité" est possible avec un système informatisé, mais impossible dans le cas d'un système manuel ➤177  
**Fig. 6** Relations existant entre fichiers d'enregistrement, d'inventaire, de passeport et de caractérisation/évaluation pour trois espèces: A, B et C ➤179  
**Fig. 7** Tableur tel qu'il apparaît sur l'écran ➤190  
**Fig. 8** Démarches à effectuer pour élaborer une base de données avec des fichiers reliés entre eux ➤191
- Tableau 1** Exemples d'éventuels champs d'accès pour différents fichiers ➤172

<b>Tableau 2</b>	Exemple d'une liste de descripteurs pour fichier de gestion dans un système de documentation manuel > 175
<b>Tableau 3</b>	Champs d'accès devant être utilisés pour établir des liaisons entre différents fichiers de données >179
<b>Tableau 4</b>	Types de champs éventuels pour un ensemble de descripteurs >184
<b>Tableau 5</b>	Champs séparés pour les genres, espèces, rang des sous-espèces et sous-espèces >186
<b>Tableau 6</b>	Exemple de dictionnaire de données d'un fichier de passeport >188

---

**Chapitre 9****Construction du système****> 195**

<b>Fig. 1</b>	Les différentes étapes de construction d'un système de documentation >197
<b>Fig. 2</b>	Exemple typique de masque > 198
<b>Fig. 3</b>	Exemple d'un masque pour l'entrée de données, informations de passeport >201
<b>Fig. 4</b>	Etapes d'élaboration de rapports >207
<b>Fig. 5</b>	Les données peuvent être extraites de plusieurs fichiers de données séparés et reproduites dans un seul rapport >208
<b>Fig. 6</b>	Exemple de rapport, présenté par ordre de numéro d'introduction, sur la viabilité des graines des introductions de maïs, qui indique les dates auxquelles les graines doivent être testées de nouveau >210
<b>Fig. 7</b>	Exemple de rapport relatif aux introductions dont la viabilité des graines a un taux défini >211
<b>Fig. 8</b>	Exemple de rapport relatif aux introductions qui n'ont pas encore été testées du point de vue viabilité des graines >212
<b>Fig. 9</b>	Exemple de rapport relatif aux introductions à faible taux de viabilité des graines avec poids total des graines >214
<b>Fig.10</b>	Rapports détaillés de deux différents essais de caractérisation. Les descripteurs sont à la même place sur chaque page >215
<b>Fig. 11</b>	Rapport avec colonnes numérotées. Dans le résumé du rapport, les numéros des colonnes sont indiqués à côté des descripteurs correspondants >217
<b>Fig. 12</b>	Etapes de l'élaboration d'un projet de rapport >221
<b>Fig. 13</b>	Etapes de l'élaboration de programmes de routine pour la gestion de données >222
<b>Fig. 14</b>	Exemple de structure logique d'entrée de données dans un fichier de données de passeport d'une espèce cultivée >226
<b>Fig. 15</b>	Exemple d'une structure logique alternative d'entrée de données dans un fichier de données de passeport d'espèce cultivée >227

- Fig. 16** Exemple d'une série de menus permettant d'introduire les données de caractérisation de *l'Arachis sauvage* ➤228
- Fig. 17** Autre exemple d'une série de menus d'entrée de données de caractérisation de *l'Arachis sauvage* ➤229
- Fig. 18** Menu pleine page ➤230
- Fig. 19** Menu bar ➤230
- Fig. 20** Menu déroulant ➤231
- Fig. 21** Procédure de nettoyage des graines avec un taux élevé d'humidité ➤233
- Fig. 22** Procédures généralement réalisées par les banques de gènes traitant les collections de graines ➤233
- Fig. 23** Les différentes étapes de la construction du système ➤236

---

## Chapitre 10

### Mise en application et maintenance du système

➤239

- Fig. 1** Etapes de l'évaluation des ressources disponibles en personnel ➤241
- Fig. 2** Exemple de calendrier pour un programme de formation ➤243
- Fig. 3** Disquette 31/2" où l'écriture est interdite ➤252
- Fig. 4** Comment interdire l'écriture d'une disquette 51/4" ➤253
- Fig. 5** Considérations liées au transfert informatisé de données ➤259
- Fig. 6** Etapes de la planification des modifications au système de documentation ➤264
- Tableau 1** Exemples d'échange problématique de données entre fichiers ➤256



---

## Préface

---

---

Le *Guide de Documentation des Ressources Génétiques*, le logiciel *GMS* de l'IBPGR (*Genebank Management System software - GMS*) et le Guide de l'utilisateur (*GMS User's Guide*) y relatif font partie d'un projet élaboré conjointement par l'IBPGR et le Centre de recherches pour le développement international (IDRC), Ottawa, Canada intitulé "Développement de programmes nationaux agricoles viables sur la documentation des ressources génétiques: méthode d'auto-formation". Le but principal du projet était d'élaborer des mécanismes pour encourager les initiatives autogérées dans ce domaine, afin de communiquer et de diffuser des informations en vue d'améliorer la capacité technique et la réflexion, essentielles à la documentation efficace des ressources phylogénétiques. L'intention de l'IBPGR et de l'IDRC était d'associer dès le début à leurs travaux toutes les personnes intéressées par le projet. Sur l'initiative de l'IBPGR, trois programmes nationaux de ressources phylogénétiques ont accepté de collaborer à ce projet. En outre, durant les premières phases du projet, un grand nombre d'organisations ont également collaboré avec l'IBPGR en faisant part de leurs opinions et en prenant part à des débats sur les points essentiels du *Guide*, la méthodologie de la documentation et la mise au point du logiciel. Trois séminaires régionaux ont été organisés pour encourager la collaboration en matière de documentation sur les ressources génétiques ainsi que pour évaluer le logiciel IBPGR et le *Guide* y relatif.

Ce *Guide* aidera les utilisateurs à faire leurs propres choix quant à l'analyse, l'élaboration, la réalisation et l'utilisation des systèmes de documentation sur micro-ordinateur. Le logiciel *GMS* de l'IBPGR pour la gestion d'une banque de gènes et le Guide de l'utilisateur constituent un outil facultatif à la création d'un système de documentation.

Le sujet traité par le *Guide* est de grande actualité et s'adresse à tous ceux qui s'intéressent aux différents aspects de la documentation, de la caractérisation, de la conservation, de la gestion et de l'utilisation des ressources génétiques. Une partie importante du travail a été accomplie grâce aux experts et collaborateurs dont l'opinion a été sollicitée par les auteurs du *Guide*. Leurs précieuses suggestions ont été prises en compte dans la version finale du document. L'IBPGR exprime sa gratitude à toutes les personnes provenant d'organisations diverses pour la qualité et l'importance des commentaires apportés aux différentes versions préliminaires du *Guide*.

---

## Remerciements

---

---

### Personnel du projet:

---

Mark Perry, Chef de projet	Zhou Ming-De
Yawooz Adham	Armando Okada
R.K. Arora	Kevin Painting, Consultant principal
Franck Attere	Froylan Rincón
George Ayad	Paul Stapleton
Jan Engels	Jane Toll
Henry Kamau	Lyndsey Withers
Luis López	Zhang Zongwen

---

### Contributions au *Guide de Documentation des Ressources Génétiques*.

---

Adriana Alercia (traduction de la version espagnole et assistance à la production de la version française)  
George Ayad (consultations techniques, correction de textes anglais)  
Margarita Baena (correction de la version espagnole)  
Isolde Canales (traduction de la version française)  
Rachel Denning (rédaction de textes anglais, graphisme, projet de couverture et de présentation de l'ouvrage)  
Serena Lovell (dactylographie, secrétariat et assistance à la production de la version française)  
Patti Martin (projet et réalisation du logiciel)  
Ken Novak (projet et réalisation du logiciel)  
Kevin Painting (rédacteur principal, mise au point du logiciel et rédaction de textes anglais)  
Mark Perry (plan et mise au point du *Guide*, direction globale du projet, rédaction et correction de textes anglais)  
Froylan Rincón (traduction de la version espagnole)  
Paul Stapleton (rédacteur en chef et directeur de production)  
Marie Pascale Travade (correction de la version française)  
Lyndsey Withers (correction de textes anglais)

---

### Instituts consultants:

---

Genebank Section, Field Crops Research Institute, Bahteern Agricultural Research Station, Bahteem, Egypte  
Universidad de San Carlos de Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Guatemala City, Guatemala  
The National Genebank of Kenya, Kikuyu, Kenya

---

**Instituts collaborateurs:**


---

Agricultural Research Institute, Nicosia, Chypre  
 Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica  
 Centro Internacional de Agricultura Tropical/Southern Africa Development and Cooperation  
 Council Bean Programme, Arusha, Tanzanie  
 Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, Mexico City, Mexique  
 Coffee Research Station, Lyamungu, Tanzanie  
 Horticultural Research Station, Tengeru, Tanzanie  
 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agropecuarias, Mexico City, Mexique  
 International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Aleppo, Syrie  
 Kenya Agricultural Research Institute, Nairobi, Kenya  
 National Commission on Plant Genetic Resources, San José, Costa Rica  
 Tropical Pesticides Research Institute, Arusha, Tanzanie  
 Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Mexique  
 University of Costa Rica, San José, Costa Rica

---

**Réviseurs de textes anglais:**


---

Y.J. Adham	T. Hazekamp	D. Mbewe
E. Bettencourt	V. Holubec	Z. Ming-De
E. Bird	Z. Huamàn	J. Mowder
S. Bjarnason	T. Hussein	X. Perrier
S. Blixt	M. Iwanaga	T.J. Ruredzo
J. Chweya	G. juvik	E.N. Seme
J.M.M. Engels	H.N. Kamau	J. Serwinski
L. Engle	D. Kiambi	N. Stavropoulos
M. Esquivel-Perez	J.Konopka	S. Steven
E. Fetreira Rossi	L. López	S.Taba
B. Fraleigh	D.W. Maina	J.A. Toll
L. Guarino	W.Y. Marandu	F. Vasquez
J. Hanson	P. Martin	Z. Zhongwen

## Personnel et participants au séminaire

### ASIE OCCIDENTALE ET AFRIQUE DU NORD:

Séminaire tenu au Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA), Aleppo, Syrie (21-25 juin 1992)

### AMERIQUE LATINE:

Séminaire tenu au Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Mexico City, Mexique (27-31 juillet 1992)

### AFRIQUE:

Séminaire tenu à la National Genebank of Kenya (NGK), Kikuyu, Kenya (7-11 septembre 1992)

### Personnel du séminaire:

Y.J. Adham, IBPGR  
J. Konopka, ICARDA  
K.A. Painting, IBPGR  
M.C. Perry, IBPGR  
L. Withers, IBPGR

### Personnel du séminaire:

S. Bojorges, IBPGR  
K.A. Painting, IBPGR  
M.C. Perry, IBPGR  
F. Rincón, IBPGR

### Personnel du séminaire:

H.N. Kamau, IBPGR  
D. Kiambi, IBPGR  
K.A. Painting, IBPGR  
E.N. Seme, NGK

### Participants:

L. Al Jarrah, Syrie  
A. Antypas, Syrie  
R. Attaie, Iran  
M.S. Bhatti, Pakistan  
A. Ghorbel, Tunisie  
T. Hussein, Egypte  
A. Karagôz, Turquie  
G. Mir-Ali, Syrie  
S.B. Molatim, Libyenne  
Yamahiriya Arabe

### Participants:

J. Tilleria Aguilar, Argentine  
C. Loaisiga Caballero,  
Nicaragua  
A. Cubillos, Chili  
J. Estrella, Ecuador  
J. Sánchez Gonzalez,  
Mexique  
G.N. Ngae, Kenya  
E. Kornelius, Brésil  
E. Tuk Mena, Costa Rica  
M. Esquivel Pérez, Cuba  
E. Martinez Tambito,  
Guatemala

### Participants:

R. Akromah, Ghana  
E. Dullo, Maurice  
W.Y.F. Marandu, Tanzanie  
E. Ibrahim Mohamed,  
Soudan  
G. Mwila, Zambie  
N. ne Nsaka, Burundi  
T. J. Ruredzo, Zambie  
E. Sendek, Ethiopie

---

## Introduction: but de ce guide

---

---

Pour une banque de gènes, élaborer un nouveau système de documentation ou mettre à jour un système existant n'est pas une mince affaire. C'est une tâche ardue et qu'on ne sait par où commencer.

Puisque vous avez en main ce guide, il est probable que vous souhaitez être impliqué d'une manière ou d'une autre dans la mise en place d'un nouveau système de documentation pour une banque de gènes. Vous avez peut-être déjà une expérience en matière de documentation de ce type de banque, auquel cas vous avez sans doute quelques idées sur la façon de concevoir un nouveau système. Mais il est possible aussi que ce soit pour vous un domaine totalement inconnu.

---

### 1 A qui s'adresse ce guide?

Ce guide a été conçu à l'intention de personnes ayant un niveau de connaissances et d'expériences différent et se trouvant confrontées à un objectif commun: créer un nouveau système de documentation de banque de gènes ou améliorer un système existant.

Vous travaillez peut-être dans une banque de gènes de petite ou moyenne dimension qui ne dispose pas d'un système élaboré de documentation, ou bien dans une banque nouvelle qui n'a pas encore établi clairement le profil de son activité. Ou alors vous travaillez dans une banque de gènes importante, avec un système de documentation existant, mais vous aimeriez examiner les possibilités de l'améliorer afin de pouvoir faire face à une charge de travail accrue.

S'il vous a été demandé de créer un nouveau système, vous avez sans doute des qualifications universitaires dans le domaine scientifique ou technique. Il serait utile que vous ayez aussi quelque expérience pratique des activités d'une banque de gènes, même si cela n'est pas indispensable. Ce guide prend en compte l'éventualité de votre manque d'expérience en la matière et présente en détail le fonctionnement d'une telle institution. Connaître les ordinateurs serait également un avantage mais ce n'est pas non plus une nécessité absolue car l'un des chapitres du guide est consacré aux notions de base en informatique.

---

## **2 Problème de base**

La gestion des collections au sein des banques des gènes pose problème si l'on ne dispose pas d'informations fiables, exactes et récentes, enregistrées de façon systématique et facilement accessibles. Un tel système de documentation permet aux banques de gènes d'utiliser l'information en vue de planifier les activités journalières, et maximaliser les ressources, souvent limitées. C'est la raison pour laquelle les banques de gènes ne disposant pas de système de documentation efficace ne peuvent se développer dans une direction clairement définie, ni communiquer et collaborer aisément avec d'autres institutions.

Il existe un certain nombre de facteurs entravant le développement de systèmes durables de documentation dans les banques de gènes. Ces difficultés auxquelles vous avez peut-être déjà été confronté sont présentées ci-dessous.

---

### **2.1 Manque de connaissances techniques en matière de documentation**

Etre compétent en matière de documentation est essentiel pour toute banque de gènes. Si cette compétence manque dans votre banque de gènes, ou si le personnel n'a pas été convenablement formé, vous ressentirez sans doute le besoin d'être conseillé et guidé pour concevoir et mettre en oeuvre votre système de documentation.

---

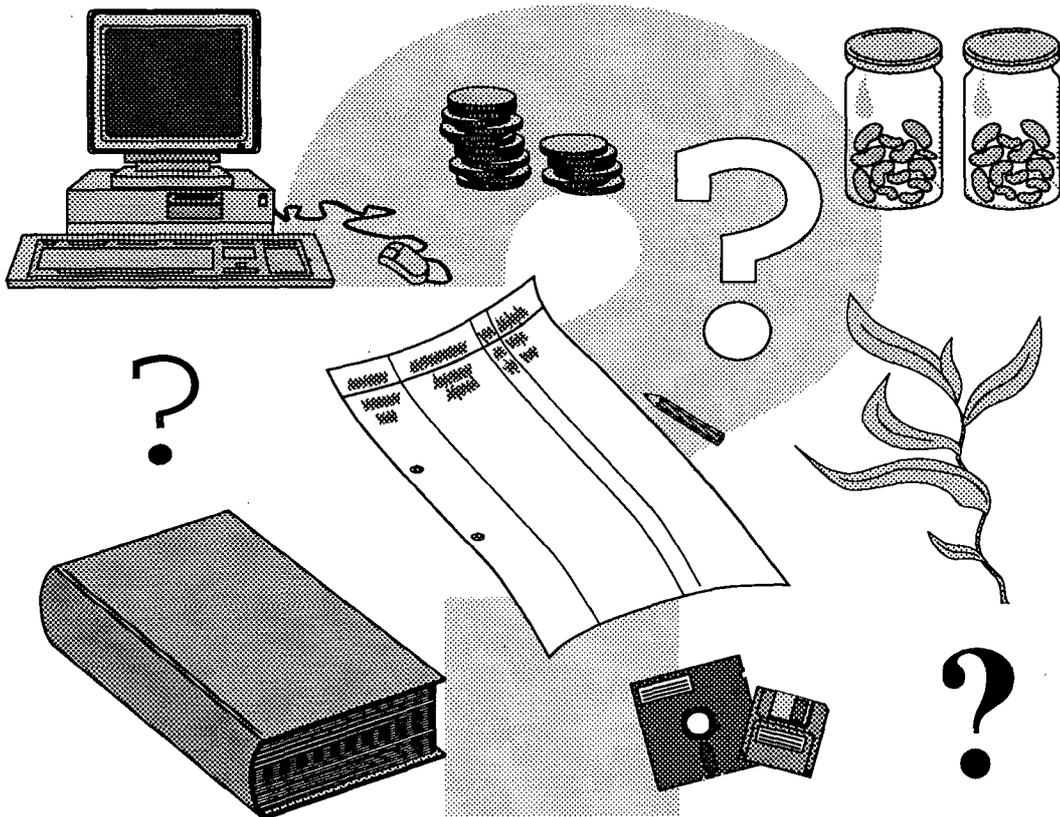
### **2.2 Manque de matériel didactique**

Si, dans votre banque de gènes, il n'y a pas de personnel expérimenté en documentation capable de transmettre son savoir, il est indispensable de disposer de documents pédagogiques qui vous guideront tout au long des différentes phases de l'élaboration et de la mise en place de votre nouveau système. Ce matériel d'auto-formation doivent être simples à suivre et nécessiter peu ou pas d'aide supplémentaire. Si vous n'avez pas accès à ces documents, le processus d'élaboration et de mise en place d'un nouveau système de documentation sera difficile.

---

### **2.3 Manque de personnel**

Il arrive souvent que le personnel d'une banque de gènes assume des tâches différentes et ne puisse consacrer à la documentation qu'une partie limitée de son temps. C'est un problème commun à bon nombre de banques. Si le temps consacré à la documentation est insuffisant, des problèmes vont apparaître, tant au niveau de l'élaboration que du fonctionnement du système de documentation.



#### 2.4 Faible priorité donnée à la documentation

Dans toute organisation, les priorités doivent être définies avant toute prise de décision. Il arrive souvent qu'on ne consacre pas suffisamment de temps, ou de ressources, à la documentation dans les banques de gènes. Cela mènera inévitablement à des systèmes de documentation inadéquats.

#### 2.5 Rotation rapide du personnel qualifié

Le personnel hautement qualifié, tels les informaticiens et les programmeurs, change souvent de poste. Il arrive souvent que leurs contrats soient de courte durée. Cette rotation rapide du personnel peut nuire à la continuité du travail de développement d'un système de documentation. Elle peut aussi entraîner des problèmes de fonctionnement résultant d'un manque de connaissances du système dans son ensemble.

---

## 2.6 Manque de technologie appropriée

Si l'on ne dispose pas de technologie appropriée, ou si l'on utilise une technologie non adaptée aux besoins, le système de documentation sera difficile à faire fonctionner. Des problèmes peuvent aussi apparaître quand le système doit être modifié ou développé pour faire face à de nouveaux besoins en matière de documentation et d'information. Ce sera le cas par exemple d'un système manuel qui est utilisé alors qu'un système informatisé est nécessaire. Cela peut être aussi le cas d'un système informatisé mal conçu. Les décisions concernant le choix de la technologie sont d'habitude liées au budget attribué au projet. Toutefois il est indispensable de faire preuve de prévoyance en prenant ce genre de décision. L'équipement dans lequel vous investissez aujourd'hui va vous servir pendant des années et la solution la moins chère n'est pas toujours la meilleure.

Tous ces facteurs peuvent entraîner un manque de documentation ou le développement de systèmes de documentation inadaptés ou insuffisants par rapport aux besoins d'une banque de gènes. Que peut-on faire pour y remédier?

---

## 3 La solution: le matériel d'auto-formation

Formation en habileté en documentation et technologie appropriée sont indispensables pour pouvoir développer un système de documentation durable. La formation du personnel sous forme de cours particuliers n'étant pas toujours possible, les aides pour autodidactes constituent une excellente alternative.

Le guide d'auto-formation en matière de documentation sur les ressources phylogénétiques s'adresse tout spécialement à ces besoins en formation. Il a été conçu de façon à vous aider à élaborer un système de documentation -manuel ou informatisé - adapté à vos besoins et possibilités. Après avoir abordé tous les domaines indispensables, vous serez en mesure d'évaluer vos propres besoins. La mise en place d'un système de documentation se fait pas à pas, en trois étapes principales:

- **L'analyse** des activités de la banque de gènes afin de déterminer les besoins en information et documentation
- **La conception du système** - manuel ou informatisé - résultant des besoins en documentation et en information
- **La mise en application** du système choisi

---

## 4 Structure du guide

Les chapitres du guide constituent une succession progressive de modules indépendants. Ils abordent les différentes phases de l'élaboration de votre système de documentation dans un ordre logique en examinant les principales activités de documentation. Ils constituent une formation à l'utilisation de l'ordinateur.

Les deux questionnaires détaillés conçus pour analyser les besoins de votre banque de gènes en documentation et information sont des éléments essentiels du guide. Il faut leur consacrer le temps nécessaire puisqu'ils vont constituer la base de votre nouveau système. Les résultats de ces questionnaires seront utilisés tout au long de ce guide.

Afin de vérifier la compréhension des nouveaux thèmes, des exercices ont été insérés dans certains chapitres.

Les différents chapitres sont les suivants:

**Chapitre 2: Notions préliminaires sur les banques de gènes et les systèmes de documentation.** Il présente l'organisation et le fonctionnement des banques de gènes ainsi que leurs systèmes de documentation et définit les étapes de l'élaboration d'un système.

**Chapitre 3: Traitement de l'information dans les banques de gènes.** Il définit le rôle essentiel du mode de fonctionnement de la banque dans la production et le traitement de l'information et souligne l'utilisation des numéros d'introduction, des identificateurs de lot et des noms scientifiques dans l'élaboration d'un système de documentation de banque de gènes.

**Chapitre 4: Analyse de la production et de l'utilisation de données dans les banques de gènes.** Il examine de façon plus détaillée les procédures courantes de production et d'utilisation de données dans les banques de gènes.

**Chapitre 5: Enregistrement des données.** Il examine de plus près les modes d'enregistrement des données et les incidences de ces modes sur le traitement des données et la récupération d'informations.

**Chapitre 6: Organisation des différents types de données.** Il traite de l'utilisation de formulaires manuels dans les systèmes informatisés ou manuels, et examine de plus près l'organisation et le fonctionnement d'un système de documentation manuel.

**Chapitre 7: Ordinateur - notions de base.** Il présente les principales caractéristiques des ordinateurs: usage, fonctionnement et utilisation optimale.

**Chapitre 8: Base de données - notions fondamentales.** Il examine les moyens dont on dispose pour organiser des fichiers informatisés basés sur des ensembles de descripteurs, identifiés lors de l'analyse de la banque de gènes.

**Chapitre 9: Construction du système.** Il examine les différentes étapes de l'élaboration d'un système de documentation informatisé basé sur l'analyse que vous avez menée au sein de votre banque de gènes.

**Chapitre 10: Mise en application et maintenance du système.** Il présente la mise en place du système de documentation, les problèmes concernant la sécurité des données et les procédures de changement du système et de sa documentation.

---

**5****Comment utiliser ce guide**

Il est important que ce guide soit étudié dans l'ordre de ses chapitres. Les Chapitres 2 à 5 portent sur les procédures des banques de gènes. Nous vous conseillons vivement de vous familiariser avec ces chapitres, même si vous avez déjà une expérience dans ce domaine. Vous allez sans doute faire des progrès plus rapides que ceux qui ne connaissent pas ou peu le fonctionnement des banques de gènes. Et surtout, il est capital de ne pas laisser de côté les questionnaires et les analyses, ceux-ci étant essentiels pour la mise au point de votre nouveau système de documentation.

Si, après avoir analysé le questionnaire du Chapitre 2, vous arrivez à la conclusion que le système manuel convient le mieux à votre banque de gènes, vous pouvez laisser de côté les Chapitres 7 à 9, consacrés à la mise en place d'un système informatisé. Par contre, si vous ne savez pas quel système vous allez choisir, nous vous conseillons de prendre connaissance du contenu de ces chapitres: certains arguments concernant les avantages du système informatisé peuvent vous faire changer d'avis. Le Chapitre 7 est une introduction pour les personnes sans expérience, ou ayant une expérience limitée, dans le domaine de l'informatique.

Tous les questionnaires doivent être remplis et analysés, et les exercices faits d'une manière satisfaisante avant de passer au chapitre suivant. Les articles qui traitent de l'exploitation des systèmes informatisés partent du principe que les notions introduites dans les chapitres précédents ont été assimilées et qu'on a procédé à une analyse complète des besoins en documentation et en information.

En dehors de la capacité de concevoir et de mettre en oeuvre un nouveau système de documentation, l'étude assidue de ce guide vous apportera bien d'autres avantages. Cet effort une fois accompli, il vous sera plus facile de comprendre tous les aspects du fonctionnement de votre banque de gènes. L'habileté et les connaissances acquises bénéficieront à vous-même et à votre banque quelles que soient vos activités futures.

---

## Notions préliminaires sur les banques de gènes et les systèmes de documentation

---

Le Chapitre 2 vous permettra de vous familiariser avec l'organisation et le fonctionnement des banques de gènes et de leurs systèmes de documentation. Après avoir lu ce chapitre, vous allez pouvoir:

- Décrire les caractéristiques des différentes banques de gènes
- Nommer les quatre catégories principales de banques de gènes
- Définir les différents types de collections
- Faire la distinction entre données et informations
- Démontrer le rôle de l'information dans le choix des priorités
- Démontrer le besoin d'un système de documentation
- Dresser la liste des caractéristiques souhaitables d'un système de documentation
- Décrire l'organisation de données dans un système de documentation
- Définir les étapes d'élaboration d'un système de documentation
- Vous procurer les informations de base sur votre banque de gènes en utilisant le questionnaire y relatif

---

### 1 Notions préliminaires sur les banques de gènes

---

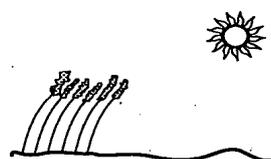
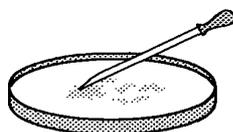
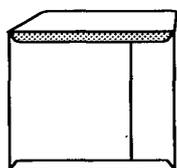
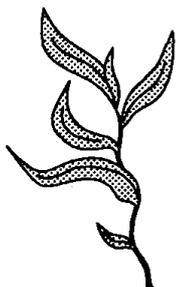
#### 1.1 Les banques de gènes en tant que centres de ressources génétiques

Tout comme les bibliothèques sont des centres de ressources de l'information, les banques de gènes de plantes sont des centres de ressources de matériel végétal vivant. Ces banques de gènes conservent des collections de matériel végétal dans le but de les garder en vie et de préserver leurs caractéristiques pour le bien futur de l'humanité et de l'environnement. Les banques de gènes sont appelées aussi "centres de ressources phytogénétiques", soulignant ainsi que les plantes sont source de caractéristiques génétiques - et donc de diversité. Les plantes conservées dans les banques sont soit des espèces alimentaires importantes du point de vue économique (cultivars primitifs ou modernes,

ainsi que leurs parents sauvages et adventices), soit des plantes horticoles, fourragères et médicinales, ou bien encore des arbres. Les banques de gènes n'abritent pas tous les types de plantes, ce qui serait une entreprise bien trop importante; par contre, elles sélectionnent les plantes à conserver.



Le matériel conservé, qu'il s'agisse de semences, de cultures de tissus ou de plantes vivantes, est appelé "germoplasme". Le "germoplasme" est qui détermine les caractéristiques de la plante, transmises de génération en génération. Peu importe la forme sous laquelle le germoplasme est conservé, pourvu que le but final - sauvegarder la vie et les caractéristiques du matériel végétal - soit assuré.



Bien que toutes les banques de gènes conservent le germoplasme, celles-ci ne sont pas uniquement des chambres froides remplies de semences. Ces banques prennent part à bien d'autres activités, ce qui donne plus de valeur au germoplasme lors de son utilisation par d'autres scientifiques. On trouvera ci-dessous la liste de certaines de ces activités:

- Acquisition de nouveaux échantillons de germoplasme
- Multiplication et régénération du germoplasme
- Caractérisation et évaluation préliminaire du germoplasme
- Documentation et échange d'informations concernant le germoplasme
- Conservation du germoplasme
- Fourniture de germoplasme
- Collaboration avec d'autres centres de ressources phytogénétiques
- Organisation de réunions techniques et d'ateliers de formation
- Recherche (par exemple, amélioration de la qualité du germoplasme, physiologie de la graine)

Dans les chapitres suivants, nous étudierons en détail certaines de ces activités.

## 1.2

### Pourquoi y a-t-il des différences entre les banques de gènes?

Chaque banque de gènes a son programme d'action et dans chacune d'entre elles les activités sont organisées et exécutées de façon différente.

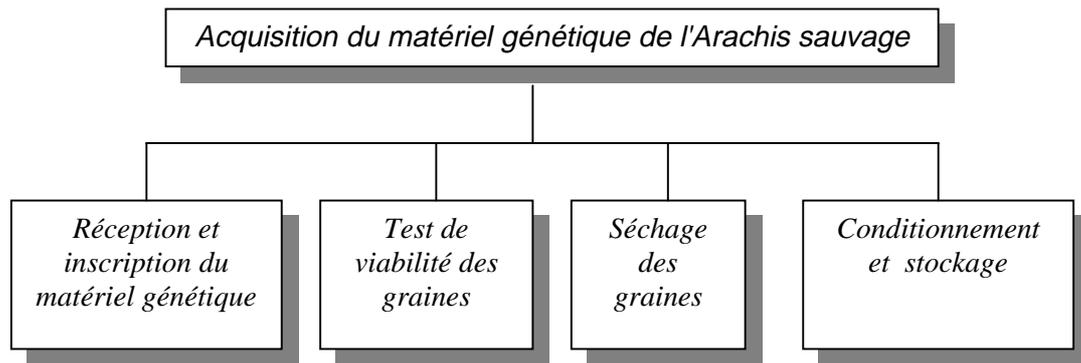
Examinons les différences entre une banque de gènes liée à un programme spécifique d'amélioration de plantes et une banque de gènes nationale. Leurs objectifs, activités et priorités sont différents. Dans le premier cas, le programme d'amélioration des plantes concerne sans doute le germoplasme de quelques plantes cultivées et, puisque l'objectif principal est *l'utilisation* de ce germoplasme, la banque le conserve dans des conditions de stockage à moyen terme. Dans l'autre cas, la banque de gènes nationale abrite un nombre considérable d'espèces et, puisque l'un de ces objectifs principaux est *la conservation*, elle entretient le germoplasme dans des conditions à long terme. Le programme d'amélioration des plantes a, lui aussi, d'autres priorités: la banque n'est vraisemblablement pas équipée pour la distribution du germoplasme ou pour la protection phytosanitaire en ce qui concerne les nouveaux lots de semences. Pour une simple raison: ce n'était pas nécessaire.

### 1.3 Buts et objectifs des banques de gènes

Chaque banque de gènes a sa raison d'être et l'on peut brièvement décrire son but à atteindre: par exemple, "conserver le germoplasme de l'orge pour un programme d'amélioration de plantes sous abri" ou bien "conserver le germoplasme du maïs pour le bénéfice des générations futures et assurer l'approvisionnement en germoplasme sans porter préjudice aux scientifiques". Ce but général des banques de gènes est souvent accompagné d'un certain nombre d'objectifs qui, dans le cas d'une banque de gènes nationale, peuvent être les suivants:

- Conservation à long terme des ressources phytogénétiques locales
- Régénération du germoplasme
- Travaux de caractérisation et d'évaluation du germoplasme spécifique
- Organisation de la recherche du germoplasme et de sa collecte au niveau national
- Introduction du germoplasme
- Echange de germoplasme et d'informations à l'échelle nationale et internationale
- Formation, éducation et organisation de réunions techniques et d'ateliers

La réalisation de ces objectifs est subordonnée à certaines activités de la banque de gènes: par exemple, l'objectif "Acquisition du germoplasme de l'*Arachis* sauvage" implique les activités suivantes présentées à la fig. 1.



**Fig. 1. Activités liées à l'acquisition du germoplasme de l'Arachis sauvage**

Un nombre important de banques de gènes créent et utilisent des données durant leur fonctionnement. En conséquence, tout changement d'objectifs aura un effet sur les activités de cette banque ainsi que sur toute donnée produite ou utilisée.

#### 1.4 Différentes catégories de banques de gènes

Selon les différents buts que se fixent les banques de gènes, on peut établir la typologie suivante:

---

##### Définitions: BANQUE DE GENES INSTITUTIONNELLE

Une banque de gènes institutionnelle est établie pour conserver le germoplasme utilisé (ou pouvant être utilisé) dans les programmes de recherche au sein de sa propre institution ou d'un centre de recherche agricole hôte.

---

##### BANQUE DE GENES NATIONALE

Une banque de gènes nationale est un centre national de ressources phytogénétiques établi pour conserver les divers échantillons de germoplasme utilisés couramment (ou pouvant être utilisés) par le personnel engagé dans la recherche végétale au niveau national. Cette banque contient d'habitude du germoplasme récolté dans le pays. Elle peut être associée étroitement à un programme de recherche ou bien avoir son propre programme.

Une banque de gènes nationale peut être une entreprise issue de la collaboration d'institutions nationales, ou bien être placée sous la responsabilité d'une institution particulière qui, elle, travaille en collaboration avec d'autres institutions nationales.

---

---

## BANQUE DE GENES REGIONALE

Une banque de gènes régionale est implantée entre un certain nombre de pays d'une même région géographique qui désirent collaborer ensemble. Cette banque conserve le germoplasme de la région et apporte son appui à la recherche végétale. La "Southern African Development Coordination Conference (SADC) Regional Genebank" en Zambie, le "Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)" au Costa Rica et le "Nordic Genebank for Agricultural and Horticultural Plants (NGB)" en Suède sont des exemples de banques de gènes régionales.

---

## CENTRES INTERNATIONAUX

La plupart des Centres internationaux de recherche agronomique (CIRA) du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR) possèdent des collections importantes de germoplasme. Ces collections concernent surtout les espèces cultivées particulières (dites espèces cultivées sur mandat) mais elles conservent aussi d'autres plantes (voir tableau 1). Une grande partie du germoplasme est récoltée dans le monde entier dans le cadre d'une collaboration internationale. Il est conservé pour satisfaire les besoins liés aux activités des ressources phylogénétiques dans le monde entier.

Dans la plupart des cas, les banques de gènes fonctionnent en liaison avec d'autres banques ou avec des programmes de ressources génétiques. Les banques de gènes institutionnelles collaborent souvent avec des banques nationales dans le cadre d'un programme national d'activités sur les ressources phylogénétiques. Ces banques de gènes nationales coopèrent aussi avec les centres internationaux. Cette collaboration encourage un développement réciproque et permet de mener une action efficace au niveau international dans le domaine de la conservation des ressources phylogénétiques.

**Tableau 1. Centres internationaux de recherche agricole du COUR et les espèces correspondantes cultivées sur mandat**

CENTRE INTERNATIONAL	GERMOPLASME CONSERVE
Centre international d'agriculture tropicale	<i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Phaseolus lunatus</i> , (CIAT), Colombie autres espèces de <i>Phaseolus</i> , manioc, manioc sauvage ( <i>in vitro</i> ), herbes fourragères, légumineuses fourragères
Centre international d'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT), Mexique	Blé, maïs, triticales, seigle, orge
Centre international de la pomme de terre (CIP), Pérou	Pomme de terre, espèces sauvages de la pomme de terre, patate douce, espèces sauvages de la patate douce et autres racines et tubercules des Andes
Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA), Syrie	Céréales, légumineuses comestibles, fourrages
Conseil international de recherches agro-forestières (ICRAF), Kenya	Espèces agro-sylvicoles
Institut international de recherche sur les cultures dans les zones tropicales semi-arides (ICRISAT), Inde	Sorgho, éléusine cultivée, pois de cajan, mil rouge, mil mineur, mil d'Afrique, mil à chandelles pois chiche, arachide, mil commun, mil japonais, herbe épée
Institut international d'agriculture tropicale	Patate douce, manioc, ignames, musacées, (IITA), Nigéria colocase vigne sauvage, arbres polyvalents, pois bambara, misc., différentes légumineuses comestibles, niébé, soja, riz
Centre international pour l'élevage en Afrique (ILCA), Ethiopie	Herbes, légumineuses, fourrages
Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain (INIBAP), France	Banane, banane plantain
Institut international de recherches sur le riz (IRRI), Philippines	<i>Oryza sativa</i> (riz d'Asie), <i>O. glaberrima</i> (riz d'Afrique), espèces sauvages et hybrides, taxa liée généralement à <i>Oryza</i>
Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (WARDA), Côte d'Ivoire	Riz

## 1.5 Différents types de collections dans les banques de gènes

Nous avons parlé de plusieurs types de banques de gènes mais nous avons dit très peu sur la façon dont est conservé le germoplasme. Le germoplasme est conservé dans un certain nombre de "collections" différentes qui sont utilisées par la banque de gènes de diverses façons. Dans les publications, vous trouverez vraisemblablement trois types de

collections: collection de base, collection active et collection de travail. Chacun de ces types de collection répond à un objectif très différent. Voici quelques définitions utiles.

---

**Définitions:** COLLECTION DE BASE

Collection de germoplasme conservée à long terme d'une manière sûre, qui ne saurait être utilisée comme source de distribution ordinaire. La semence est généralement conservée à des températures inférieures à zéro et à un faible taux d'humidité.

---

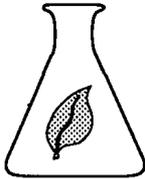
COLLECTION ACTIVE

Collection de germoplasme utilisée pour la régénération, la multiplication, la distribution, la caractérisation et l'évaluation. Le germoplasme d'une collection active devrait être conservé en principe en quantité suffisante pour être disponible en permanence. Généralement, il possède son double dans la collection de base. Il est souvent entreposé sous forme de conservation à moyen ou long terme.

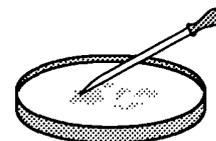
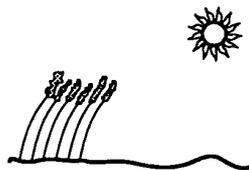
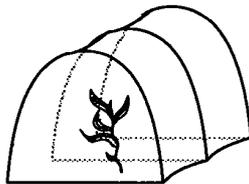
---

COLLECTION DE TRAVAIL

Collection de germoplasme utilisée par les sélectionneurs et les chercheurs. Dans ce genre de collection, la conservation n'est pas une priorité. L'ensemble des échantillons de germoplasme provenant d'une collection active, utilisés par des cultivateurs pour leur programme sélectionné, est un exemple de collection de travail.



Vous pouvez rencontrer aussi des termes tels que "collection au champ" et "collection *in vitro*". Une collection de champ, ou banque de gènes au champ, est une collection de plantes vivantes: par exemple, arbres fruitiers, plantes cultivées en serre ou au champ). Dans les collections au champ, on peut maintenir un germoplasme qu'il serait difficile de conserver sous forme de semence. C'est souvent le seul genre de collection conservé par les banques de gènes. Les collections au champ sont en principe des collections à caractère actif. Une collection *in vitro* est une collection de germoplasme conservé sous forme de tissu végétal développé en culture active dans un milieu solide ou liquide. Comme dans le cas d'une collection de champ, la collection *in vitro* devrait être traitée en termes de collection active. Dans certains cas, le tissu est conservé à de très basses températures, dans de l'azote liquide par exemple; ces collections peuvent être traitées comme collections de base.



Il ne faut pas confondre type de collection et conditions de stockage. Les différentes conditions de stockage sont les suivantes:

- Stockage à long terme: température de -1 à -20°C, taux d'humidité de la semence de 4 à 6%, période de stockage de plus de 10 ans
- Stockage à moyen terme: température de 1 à 10°C, taux d'humidité de la semence de 15%, période de stockage de moins de 10 ans
- Stockage à court terme: température ambiante, taux d'humidité réduit de la semence

Bien qu'un grand nombre de collections de base soient conservées dans des conditions de stockage à long terme, vous pouvez les trouver dans des conditions d'entreposage à moyen et à court terme, surtout en l'absence de chambres froides ou de congélateurs (dans ce cas, diront certains, il ne s'agit pas d'une collection de base). Vous rencontrerez sans doute aussi des collections actives conservées dans des conditions de stockage à long terme.

Les banques de gènes conservent d'habitude leur germoplasme dans plusieurs collections et dans diverses conditions de stockage. Un rapport inédit de l'IBPGR, écrit en 1991, portant sur 321 banques de gènes démontre que 103 d'entre elles conservent le germoplasme dans plusieurs types de conditions de stockage (long, moyen et court terme). Les banques de gènes choisissent ces différentes méthodes principalement pour se protéger contre une perte éventuelle, mais aussi pour simplifier les méthodes de travail.

## 1.6 Organisation des banques de gènes

Le personnel des grandes banques de gènes se compose généralement d'un conservateur (ou directeur de la banque) et du personnel scientifique chargé des activités principales avec l'aide de personnel subalterne. Cette organisation est représentée à la fig. 2.

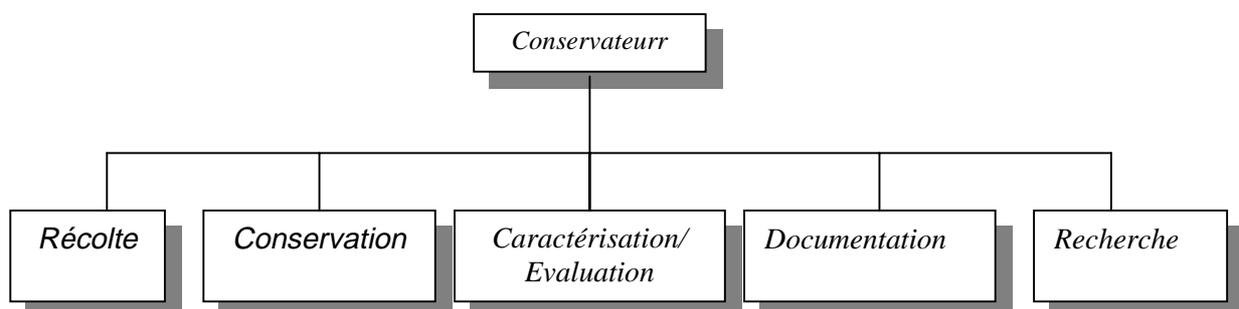


Fig. 2. Organisation des activités d'une banque de gènes

Chaque unité possède un objectif de travail spécifique, en référence aux objectifs globaux de la banque de gènes. Habituellement, l'unité de documentation sert de support et coopère étroitement avec les autres unités de la banque.

---

## **2 Introduction aux systèmes de documentation**

---

### **2.1 Données et informations**

---

#### **Définitions: DONNEES**

Valeurs quantitatives ou qualitatives provenant d'observations.

---

#### **INFORMATIONS**

Le sens qui ressort après l'enregistrement, la classification, l'organisation, la liaison ou l'interprétation de données.

---

#### **DESCRIPTEUR**

Caractéristique identifiable et quantifiable (par exemple, la position de la silique, voir fig.3) utilisée pour faciliter la classification, le stockage, l'extraction et l'utilisation de données.

---

#### **LISTE DE DESCRIPTEURS**

Classement de tous les descripteurs individuels utilisés pour une culture ou une espèce particulière.

---

#### **ETAT DU DESCRIPTEUR**

Etat clairement défini pouvant être atteint par un descripteur (par exemple, 3 dressé, 5 penché, 7 pointé vers le bas; voir fig. 3).

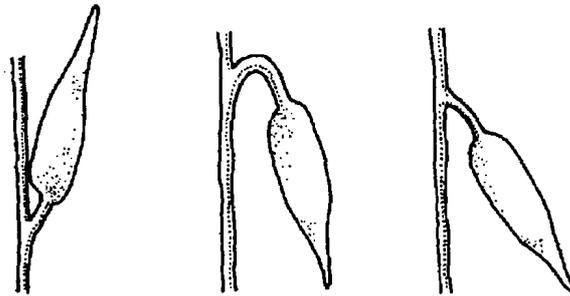
---

#### **SYSTEME DE DOCUMENTATION**

Tout moyen d'enregistrement et de gestion de données. Un système de documentation peut utiliser des méthodes manuelles (fiches manuscrites par exemple) et/ou des méthodes entièrement informatisées pour l'enregistrement et la gestion de données. Le système permet aussi la récupération d'informations.

---

#### 4.4.7 Position de la silique



3 Dressé

5 Penché

7 Pointé vers le bas

**Fig. 3. Divers états du descripteur concernant la position de la silique du Brassica**

Quand vous pesez un lot de graines, quand vous mesurez la hauteur d'une plante ou quand vous décrivez la couleur d'une fleur, vous faites des observations sur les caractéristiques des plantes. Dans la pratique de la phytogénétique, on appelle ces caractéristiques des *descripteurs*. Ce que vous notez dans votre carnet de laboratoire quand vous décrivez vos observations, sont des données. Les données peuvent être, *quantitatives*, représentées par des nombres (p.ex. 94 g, 34 mm, 67%) ou *qualitatives*, c'est-à-dire la description de l'objet examiné (p. ex. brun, velu, horizontal). Beaucoup de descripteurs ont un nombre limité *d'états de descripteurs* (voir tableau 2). Par exemple, le descripteur "Mode de croissance de la plante" peut avoir uniquement trois états: rampant, volubile, dressé. Dans d'autres cas, les états du descripteur sont toujours variables: par exemple, le poids des graines ou la hauteur de la plante. D'autres exemples sont présentés dans le tableau 2.

**Tableau 2. Exemples de différents descripteurs et de leurs états**

DESCRIPTEUR	ETATS DU DESCRIPTEUR
Couleur de la fleur	Blanche, crème, jaune, orange, verte, vert foncé, rouge, rouge foncé
Source de la collecte	Habitat sauvage, terrain cultivé, entrepôt de ferme, arrière-cour, marché du village, centre commercial, institut, autre
Altitude de l'endroit de récolte	Toujours variable
Précipitations mensuelles	Toujours variable
Grain germant dans le fruit mûr	Absent, présent

Le terme "information" n'a pas la même signification que le terme "donnée", mais ces deux mots sont parfois interchangeables. L'information a une signification, alors que la donnée n'en a pas. Que veut dire, par exemple "94 g"? 94 g de quoi? Le tableau 3 met en évidence cette différence fondamentale.

**Tableau 3. Différence entre données et information**

DONNEES	INFORMATION
94 g	Le poids d'un lot de graines dans la chambre froide est de 94 g
34 mm	Les précipitations ont atteint 34 mm en juin 1991
1324	Numéro d'introduction 1324
67%	La viabilité du lot de graines est de 67%
brun	La couleur du lot de graines est brun

En examinant le tableau 3, vous pouvez constater qu'une certaine signification apparaît dès que les données sont décrites, maniées d'une certaine façon ou comparées entre elles. C'est bien là l'essentiel de l'information: elle possède une signification. Les données peuvent être récoltées de différentes façons, mais la manière dont vous le faites peut profondément affecter la valeur de l'information obtenue. C'est un point important et nous y reviendrons au Chapitre 5.

N'oubliez pas que l'information n'est vraie que si les données sont justes. Si la balance utilisée dans la banque de gènes ne fonctionne pas correctement, pouvez-vous réellement vous fier aux informations sur le poids des graines.

## 2.2 L'utilisation de l'information dans la gestion d'une banque de gènes

La plupart des informations recueillies et générées par les banques de gènes ont une valeur pour la communauté scientifique. Les banques de gènes font généralement connaître leurs introductions ainsi que d'autres informations correspondantes, telles les données de passeport et les informations provenant de la caractérisation et d'essais préliminaires d'évaluation. L'information issue d'études spécifiques est souvent publiée sous forme de rapports, de catalogues ou d'articles.

Certaines informations émanant des activités d'une banque de gènes, même si elles n'intéressent pas d'autres scientifiques, sont d'une importance capitale dans la gestion de la banque, et notamment pour:

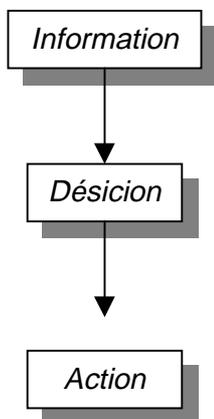
- Etablir les priorités
- Programmer les activités
- Gérer les ressources

Sans informations récentes, précises et fiables, une banque de gènes ne peut mener efficacement *aucune* de ses tâches même les travaux vitaux de conservation. Pourquoi?

Une banque de gènes a des ressources restreintes (personnel, équipement, terrains d'expérimentation) et un temps limité. De ce fait, le conservateur doit établir des priorités et décider quelles sont les activités les plus importantes dans un laps de temps donné. Des priorités inappropriées et des objectifs irréalistes engendreront des problèmes. Alors, de quelle façon le conservateur établit-il les priorités appropriées? Comment prend-il ses décisions?

*L'information* est à la base de toute prise de décision. De plus, pour que la décision soit la bonne, l'information doit être précise, récente et fiable.

Prenez en considération la régénération du germoplasme. Toutes les introductions ne peuvent pas être régénérées à chaque saison. Le conservateur doit donc établir des priorités. Les questions suivantes peuvent se poser:



- Quels sont les échantillons qui doivent être régénérés à tout prix?
- Quelles sont les régénérations les moins urgentes?
- Quelles seraient les conséquences si certains échantillons n'étaient pas régénérés?

Pour pouvoir répondre à ces questions, le conservateur doit disposer d'informations concernant les niveaux de stocks de graines, sa viabilité et la fréquence de distribution des introductions particulières. Ce n'est qu'après avoir obtenu ces informations qu'une sage décision peut être prise au sujet des priorités concernant la régénération. En outre, d'autres informations s'avèrent encore nécessaires pour programmer et organiser le travail. Le conservateur devra disposer des informations suivantes:

- Combien d'introductions doivent-elles être régénérées?
- Quelle est la surface de terrain nécessaire?
- Où va-t-on exécuter le travail?
- Combien d'introductions seront régénérées sur chaque parcelle?
- Quel sera le personnel nécessaire pour exécuter le travail?
- Quels descripteurs seront mesurés /observés?

Le calendrier des opérations peut être programmé sur la base de ces informations.

Il est évident que l'information joue un rôle important dans la programmation et l'organisation des activités d'une banque de gènes. Qu'advierait-il si cette information n'était pas précise, ou si elle était dépassée? Des décisions erronées pourraient être prises, et si cela arrivait lors de la programmation des régénérations, un germoplasme précieux pourrait être perdu.

---

## 2.3 Nécessité d'un système de documentation

Pour fonctionner de façon efficace, une banque de gènes doit avoir en permanence à disposition une information précise, récente et fiable. D'où peut-elle obtenir cette information? La banque de gènes ne peut utiliser dans ce but la mémoire humaine comme source unique d'information, celle-ci étant parfois défaillante. Les gens peuvent facilement oublier les faits et confondre les détails. Dans la pratique, la banque de gènes s'appuiera sur un système de documentation qui lui servira de source d'informations et qui permettra de programmer et de gérer la plupart de ses activités.

Cependant, un système de documentation n'est pas utilisé uniquement pour la récupération d'informations, mais aussi pour:

- L'entreposage des données
- La mise à jour des données (actualisation)
- Le traitement et l'analyse des données
- L'échange de données

Les banques de gènes diffèrent entre elles en raison de leurs activités et de l'organisation de ces dernières. Puisque ce sont les systèmes de documentation qui prennent en charge toutes ces activités, il s'ensuit que les systèmes de documentation des différentes banques sont eux aussi diversifiés. Plusieurs systèmes de documentation de banque de gènes présentent quelques similitudes de conception et de fonctionnement. Ils n'en restent pas moins différents puisqu'ils ont été faits "sur mesure", en fonction des besoins en documentation et en information de la banque de gènes.

---

## 2.4 Caractéristiques souhaitables d'un système de documentation

---

### 2.4.1 Intégrité des données

Pour être valable, l'information extraite d'un système de documentation doit être exacte, récente et fiable. Sinon, quel serait l'intérêt du système de documentation? Vous devrez réfléchir soigneusement à la conception et à la mise en oeuvre d'un système de documentation afin de faciliter la maintenance d'informations précises.

---

### 2.4.2 Récupération rapide de l'information

Si votre système a été bien conçu, la récupération d'informations sera une opération simple et aisée. Dans le cas contraire, vous allez y

passer des heures ou - pire encore - vous ne parviendrez pas à fournir l'information voulue! Si vous avez régulièrement besoin du même type d'information, et qu'à chaque fois vous consacrez des heures à sa recherche, cela signifie que le système a été mal conçu. N'oubliez pas que c'est le système de documentation qui doit travailler pour vous et non le contraire!

### **2.4.3 Facilité d'utilisation**

Les données n'apparaissent pas dans un système de documentation comme par enchantement. Il y a de grandes chances pour que ce soit vous ou votre collègue qui ayez introduit les données. En réalité, vous passerez une bonne partie de votre temps devant l'écran ou bien vous remplirez des fiches afin que tout ce qui peut réduire votre charge de travail devienne vraiment utile. La facilité d'utilisation du système de documentation est une caractéristique primordiale. Cela permet entre autre de réduire au minimum le temps de formation. Un des problèmes le plus courant lié aux systèmes de documentation est qu'ils sont difficiles et malaisés à utiliser. N'oubliez pas que c'est le système de documentation qui doit vous servir, et non pas le contraire! Si le système de documentation est facile à utiliser, il vous réservera bien moins de mauvaises surprises et il sera beaucoup plus populaire auprès du personnel.

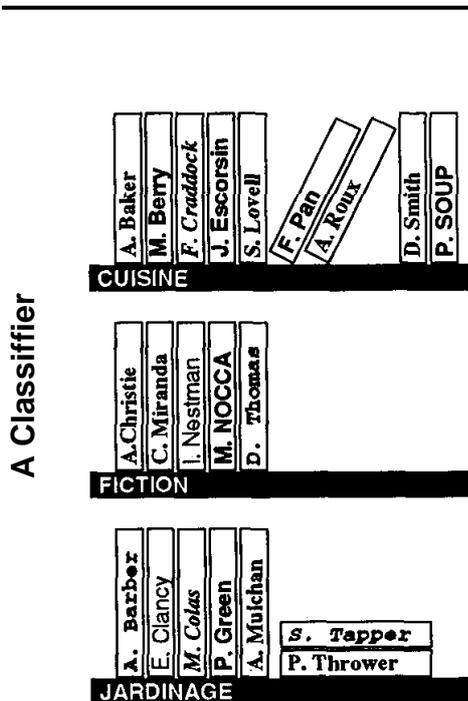
### **2.4.4 Souplesse de fonctionnement**

Le fonctionnement du système de documentation ne doit être ni rigide ni figé. Il devrait pouvoir répondre aux différentes demandes d'information et s'adapter aux changements de procédures de la banque de gènes. Si un nouveau conservateur prend la direction de la banque de gènes, aura-t-il besoin des mêmes informations que son prédécesseur? Probablement non. Le système de documentation sera-t-il affecté si les objectifs de la banque de gènes changent ou si une nouvelle procédure est programmée? Oui, naturellement. Alors, il faudrait que vous prévoyiez autant que possible les demandes d'information et les changements de procédures au sein des banques de gènes.

### **2.4.5 Organisation des données**

Dans un système de documentation, les données ne sont pas stockées de façon chaotique. Si c'était le cas, la mise à jour du système serait fastidieuse et la récupération d'information impossible. Au lieu de cela, les données sont groupées de façon à en faciliter l'utilisation: en ensembles pratiques, pour l'enregistrement, le stockage et la mise à jour des données.

Ces ensembles pratiques sont étroitement liés aux procédures de la banque de gènes: par exemple, le contrôle de la viabilité de la semence, la caractérisation de l'Arachis sauvage, et la détermination de la teneur en humidité de la semence.



La prochaine fois que vous entrerez dans une librairie, observez la façon dont sont disposés les livres. Il est peu probable qu'ils soient rangés par ordre alphabétique des noms d'auteurs. Il serait gênant - et irritant - de trouver pêle-mêle des livres de cuisine, des romans policiers, des atlas, des livres scientifiques. Ils sont d'habitude groupés par thèmes (par exemple, la fiction, les essais, les ouvrages de référence) et ensuite classés par ordre alphabétique. S'il s'agit d'une librairie plus importante, le classement risque d'être sous-divisé: la fiction en roman, roman policier, livres d'action, science-fiction, livres d'enfants, etc. Ces sous-divisions sont utiles pour l'acheteur qui peut facilement trouver un livre sur le sujet qui l'intéresse. Si, au lieu de cela, le libraire décidait de disposer les livres selon la couleur de leurs couvertures, les étagères pourraient être attrayantes, mais cela ne serait pour l'acheteur d'aucune utilité.

En examinant cet exemple, vous pouvez vous rendre compte de la façon dont différents articles (dans ce cas des livres) peuvent être groupés en ensembles pratiques. Ces ensembles sont pratiques parce que les différents besoins des utilisateurs ont été pris en considération, et dans ce cas précis, ce sera le sujet du livre.

Dans le cas d'un système de documentation d'une banque de gènes, les besoins des usagers doivent être pris en considération lors de l'organisation des données en ensembles pratiques. Les ensembles choisis doivent être pratiques aussi bien pour la récupération de l'information que pour l'enregistrement, le stockage et la mise à jour des données. Il peut arriver qu'un groupe conçu pour la récupération de l'information ne soit pas toujours pratique du point de vue enregistrement, stockage et mise à jour. Tout particulièrement, cela est vrai dans le cas des systèmes manuels. Savoir définir les ensembles à caractère pratique pour toutes les opérations susceptibles d'être exécutées fait partie de la capacité de créer un système de documentation. Heureusement, ces ensembles pratiques sont généralement liés aux procédures des banques de gènes elles-mêmes. Nous examinerons plus en détail dans les deux prochains chapitres les procédures des banques de gènes, ainsi que la façon de définir ces différents ensembles de données.

## 2.5 Etapes d'élaboration d'un système de documentation

L'élaboration d'un système de documentation nécessite une analyse et un programme détaillés avant de concevoir les fichiers manuels et/ou les bases de données. En réalité, le processus devrait être orienté vers une analyse détaillée si l'on a l'intention de mettre en place un système souple et facile à utiliser.

Les six étapes de la construction d'un système sont les suivantes.

### 2.5.1 Etape 1: Obtention d'informations de base sur la banque de gènes

*But:* réunir les informations essentielles de base sur l'organisation de la banque de gènes, ce qui permettra de définir les objectifs de la documentation et facilitera la gestion des ressources.

Pour développer un système de documentation adapté aux besoins de la banque de gènes, vous devez analyser l'organisation et les ressources de celle-ci en vous assurant la collaboration des autres membres du personnel. Ceci vous apportera des informations sur la banque de gènes à partir de laquelle vous définirez plus tard les objectifs de la documentation. Cela vous aidera aussi à prendre des décisions quant à l'utilisation optimale des ressources disponibles.

L'analyse est présentée à la section 5 de ce chapitre.

### 2.5.2 Etape 2: Définition des objectifs de la documentation

*But:* définir les domaines prioritaires pour les activités documentaires.



Il faut que vous ayez une idée précise des secteurs d'activité de la banque de gènes devant être documentés ainsi que des priorités de documentation. Vous devez en tirer une liste d'objectifs de documentation et les ranger par ordre d'importance. Ces objectifs peuvent inclure la documentation concernant les données de passeport, les données d'inventaire, les procédures de manipulation des graines, les données sur la distribution, la caractérisation et les essais d'évaluation. Les objectifs peuvent inclure aussi la diffusion de l'information.

La définition des objectifs de la documentation sera aisée si le conservateur de la banque de gènes fixe lui-même les secteurs à couvrir ainsi que l'importance des secteurs les uns par rapport aux autres. Vous allez définir un nombre d'objectifs de documentation qui dépassera sans doute votre capacité de travail; il faudra donc établir des priorités. Il est important de le faire dès le début pour pouvoir éviter tout problème ultérieur.

Il est également important de vérifier si la documentation de certaines données est vraiment nécessaire. Votre temps est précieux et il faut éviter de le gaspiller en travaillant sur des données sans importance. À moins, naturellement, que vous aimiez faire du travail inutile!

### **2.5.3 Etape 3: Analyse des procédures de la banque de gènes**

*But:* identifier les besoins en documentation de chaque procédure ainsi que les liens entre les différentes procédures.

Après avoir défini les objectifs de votre documentation, vous pouvez commencer l'analyse détaillée des procédures correspondantes de la banque de gènes. Cet examen devrait porter sur les besoins en ressources de chaque procédure ainsi que sur les divers types de données générées ou utilisées dans chaque procédure. Ceci vous aidera plus tard à décider comment manier les données: par exemple, faut-il un ordinateur et/ou des formulaires manuels?



**VS**



L'analyse indiquera le rapport existant entre les diverses procédures. Cette information peut être utilisée pour établir un organigramme montrant la relation entre les procédures de la banque de gènes et le flux de l'information. Ceci vous aidera plus tard à décider comment manier le mieux possible les données et à définir les procédures de documentation.

L'analyse vous donnera aussi une idée des besoins en information du système. Il serait utile d'établir une liste de questions qui se posent au sujet du système de documentation. Ces questions vous aideront plus tard à choisir la meilleure organisation possible des données dans le système en vue d'aboutir à une récupération d'information souple et efficace. Elles vous aideront aussi à définir les procédures de documentation.

L'analyse est présentée aux Chapitres 3 et 4.

### **2.5.4 Etape 4: Définition d'un ensemble significatif de descripteurs**

*But:* reconnaître un ensemble significatif de descripteurs sur la base de l'analyse des procédures:

La plupart des données que vous allez enregistrer auront trait aux introductions individuelles de la banque de gènes. Pour faciliter le fonctionnement et la mise à jour du système, il faut organiser les descripteurs en ensembles pratiques. Vous pouvez imaginer ces ensembles sous forme de livres, brochures ou fiches dans un système manuel ou bien sous forme de fichiers destinés à un système informatisé (par exemple, "caractérisation de l'*Arachis* sauvage", "contrôle de viabilité"). Ces ensembles sont non seulement pratiques du point de vue de l'enregistrement et de l'utilisation des données, mais également du point de vue de la récupération de l'information. Pour plus de détails, voir Chapitres 4 et 5.

---

### **2.5.5 Etape 5: Définition des formats de données et de formulaires manuels et/ou de masques d'entrée**

*But:* préparer des formats de données qui faciliteront l'enregistrement des données et une recherche souple de l'information; préparer des formulaires manuels et/ou des formats de base de données ainsi que des masques d'entrée qui seront utilisés durant toutes les étapes du processus de documentation.

La création de formulaires manuels et de masques d'entrée est une tâche importante du spécialiste de la documentation. Un formulaire correctement conçu réduit l'introduction d'erreurs dans le système et assure l'exactitude des données. Ces problèmes de conception sont décrits au Chapitre 6 (systèmes manuels) et aux Chapitres 8 et 9 (systèmes informatisés).

---

### **2.5.6 Etape 6: Définition des procédures de documentation et mise en application du nouveau système**

*But:* définir les procédures de documentation pour faciliter le fonctionnement et la mise en place du système.

Un système de documentation peut être bien conçu et bien élaboré, mais il ne pourra être utilisé qu'à partir du moment où les procédures de documentation seront clairement définies et la formation des utilisateurs assurée. Ces considérations sont discutées au Chapitre 6 (systèmes manuels), 8 et 9 (systèmes informatisés) et 10 (remarques générales).

---

## **2.6 Que faire maintenant?**

Vous devez maintenant vous attaquer aux exercices qui suivent pour vérifier si vous avez bien assimilé les notions introduites tout au long de ce chapitre. Après avoir terminé avec succès les exercices, remplissez le questionnaire, conçu de façon à rassembler les informations les plus importantes sur votre banque de gènes. Celles-ci seront utilisées lors de la création du système de documentation.

## 3

## EXERCICES

**Exercices**

Répondez à autant de questions que vous pouvez. Si vous avez des doutes, relisez le texte.

1. Indiquez si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses:
  - a. Le germoplasme est conservé dans les banques de gènes
  - b. Toutes les banques de gènes conservent la semence
  - c. Toutes les banques de gènes ont les mêmes activités
  - d. Certaines banques de gènes conservent plus d'une collection
  - e. Toutes les banques de gènes abritent le germoplasme dans des conditions de stockage à long terme
  - f. Les collections de base ne sont pas utilisées pour la distribution de la semence
  - g. Les collections actives contiennent des plantes vivantes
  - h. Les plantes cultivées au champ sont gardées dans des collections au champ
  - i. Le but de la conservation est la préservation du germoplasme et de ses caractéristiques
2. Expliquez la raison d'être des banques de gènes et ce qu'elles conservent.
3. Expliquez pourquoi il existe des différences entre les banques de gènes.
4. Citez les différents types de collections contenus dans les banques de gènes en indiquant les conditions de stockage correspondantes.
5. Indiquez si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses:
  - a. Les données sont des valeurs qualitatives ou quantitatives
  - b. Une information isolée n'a pas de sens
  - c. Tous les systèmes de documentation utilisent des méthodes informatisées
  - d. Tous les systèmes de documentation de banques de gènes devraient être identiques
  - e. L'information est utilisée pour prendre des décisions
  - f. Les systèmes de documentation sont utilisés uniquement pour obtenir des informations
  - g. Le fonctionnement des systèmes de documentation doit être souple
  - h. Dans un système de documentation, les données doivent être faciles à utiliser
  - i. Dans un système de documentation, les données peuvent former des ensembles

# EXERCICES

6. Quelle différence y a-t-il entre les données et l'information? Donnez des exemples de chacune d'entre elles.
7. Pourquoi est-il nécessaire d'établir des priorités au sein des activités d'une banque de gènes?
8. Expliquez le rôle que joue l'information dans la gestion des activités d'une banque de gènes.
9. Expliquez pourquoi il existe des différences entre les systèmes de documentation des banques de gènes.
10. Décrivez les caractéristiques souhaitables d'un système de documentation. Expliquez pourquoi.
11. Analysez la manière dont sont organisées les données dans un système de documentation et de quelle façon cela facilite l'utilisation du système.
12. Décrivez les différentes étapes de la construction d'un système de documentation. Quel est le but de chacune de ces étapes?

---

## 4

### **Questionnaire: Comment obtenir des informations de base sur votre banque de gènes**

---

#### 4.1

#### **Objectif du questionnaire**

Le but du questionnaire ci-dessous est de vous aider à réunir les informations de base sur votre banque de gènes avant que vous ne commenciez l'analyse détaillée des procédures au Chapitre 4. Ces informations auront un caractère général et permettront de mettre en relief les problèmes qui devraient être examinés plus attentivement lors d'une analyse détaillée. Ceci concerne:

- Les activités qui peuvent être introduites dans le système de documentation
- La nécessité d'exploiter un système de documentation dans plusieurs endroits
- La nécessité d'échanger des données
- La nécessité d'utiliser des listes de descripteurs standard
- Les domaines exigeant une attention particulière lors de la planification des procédures de documentation

Si votre travail concerne les ressources phylogénétiques, mais que vous n'êtes pas dans une banque de gènes, il serait malgré tout utile de remplir le questionnaire puisque beaucoup de questions ont un rapport avec votre situation.

---

## 4.2 Comment remplir le questionnaire

Prenez suffisamment de temps pour remplir minutieusement le questionnaire et faire les commentaires. Les résultats vous permettront d'obtenir les données essentielles ainsi que les recommandations nécessaires à la conception de votre système de documentation.

En règle générale, il est important de consulter régulièrement les membres du personnel lors de l'analyse et du processus de planification, toutes ces personnes vont probablement utiliser le système de documentation. Ce sont eux qui, à l'avenir, vont enregistrer des données et récupérer des informations. S'ils sont consultés, ils se sentiront directement concernés et accepteront plus volontiers le système lors de sa mise en place.

Il serait utile que vous consultiez le conservateur, surtout si vous êtes nouveau dans la banque de gènes ou bien si vous ne connaissez pas les réponses à certaines questions.

Le questionnaire est divisé en trois sections, chacune recueillera les informations dans les domaines suivants:

1. Relations de votre banque de gènes avec d'autres programmes de ressources génétiques
2. But de votre banque de gènes et domaines d'activité
3. Organisation de votre banque de gènes

Il serait bon de photocopier le questionnaire une fois rempli, de façon à pouvoir le consulter au fur et à mesure que vous travaillez sur ce guide.

Pour l'instant, n'écrivez rien dans la colonne de droite intitulée "Analyse". Utilisez uniquement la partie centrale. Vous trouverez un exemple de questionnaire rempli à l'Annexe 1.

---

# QUESTIONNAIRE: VOTRE BANQUE DE GENES

---

NOM DE LA BANQUE DE GENES: \_\_\_\_\_

LIEU DE LA BANQUE DE GENES: \_\_\_\_\_

VOTRE NOM: \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_

---

SECTION I:                      RELATIONS EXISTANT ENTRE VOTRE BANQUE DE GENES ET D'AUTRES  
PROGRAMMES DE RESSOURCES GENETIQUES

1. Dans quelle catégorie se trouve votre banque de gènes?    **A N A L Y S E**

Institutionnelle

Nationale

Régionale

Internationale

Autre (prière de préciser)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Quelle est la date d'établissement de votre banque de gènes?    **A N A L Y S E**

Phase de planification

Il y a moins d'un an

Il y a 1 à 2 ans

Il y a 3 à 5 ans

Il y a plus de 5 ans

3. Est-ce qu'un programme national de ressources  
phytogénétiques existe dans votre pays?    **A N A L Y S E**

Oui, ou en phase de planification

Non

4. Est-ce que votre banque de gènes collabore avec d'autres  
programmes de ressources génétiques au sein d'autres  
institutions ou banques de gènes?    **A N A L Y S E**

Oui

Non

5. Résumez en une phrase l'objectif de votre banque de gènes **A N A L Y S E**

[Essayez d'expliquer dans quel but a été établie votre banque de gènes]

6. Lesquelles des activités ci-dessous sont élaborées dans votre banque de gènes? (cochez autant de cases que nécessaire) **A N A L Y S E**

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| Récolte de germoplasme  | <input type="checkbox"/> |
| Acquisition de nouveaux échantillons de germoplasme                     | <input type="checkbox"/> |
| Multiplication/régénération du germoplasme                              | <input type="checkbox"/> |
| Caractérisation et évaluation du germoplasme                            | <input type="checkbox"/> |
| Conservation du germoplasme   | <input type="checkbox"/> |
| Protection phytosanitaire   | <input type="checkbox"/> |
| Diffusion de l'information sur le germoplasme                           | <input type="checkbox"/> |
| Sélection du germoplasme pour la distribution                           | <input type="checkbox"/> |
| Recherche (p.ex. amélioration du germoplasme, physiologie de la graine) | <input type="checkbox"/> |
| Organisation de réunions techniques, ateliers de formation              | <input type="checkbox"/> |

7. Sous quelle forme et dans quel type de collection est conservé le germoplasme? **A N A L Y S E**

- |                                     | <b>Base</b>              | <b>Active</b>            | <b>De travail</b>        |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Graines                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Banque de gènes au champ/collection | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| In vitro                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Pollen                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. Combien d'introductions conserve-t-on dans votre banque de gènes? **A N A L Y S E**

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| Moins de 100 | <input type="checkbox"/> |
| 100-500      | <input type="checkbox"/> |
| 500-1000     | <input type="checkbox"/> |
| Plus de 1000 | <input type="checkbox"/> |

9. Combien garde-t-on d'espèces différentes? **A N A L Y S E**

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| 1          | <input type="checkbox"/> |
| 2-10       | <input type="checkbox"/> |
| Plus de 10 | <input type="checkbox"/> |

---

10. Est-ce que votre banque de gènes est dans une phase d'expansion? **A N A L Y S E**

Oui   
Non

---

11. Combien distribuez-vous approximativement d'échantillons en moyenne par an? **A N A L Y S E**

Moins de 100   
100-500   
Plus de 500

---

**SECTION III: ORGANISATION DE VOTRE BANQUE DE GENES**

---

12. Quels sont les liens que votre banque de gènes entretient avec la structure de votre maison-mère? **A N A L Y S E**

La banque de gènes ne dépend pas d'autres projets, mais elle y participe parfois   
La banque de gènes ne dépend pas d'autres projets, mais elle y participe étroitement   
La banque de gènes fait partie d'un autre projet   
Autre (prière de préciser)

---

---

---

13. Est-ce que votre banque de gènes collabore avec d'autres stations de recherche? (p.ex., pour la régénération ou l'évaluation des introductions) **A N A L Y S E**

Occasionnellement   
Fréquemment   
Non, jamais

Si vous avez répondu "non, jamais" à la question 13, passez directement à la question 17, sinon répondez aux questions 14 et 15.

---

14. Comment le travail est-il organisé dans les différents stations de recherche? **A N A L Y S E**

Par votre banque de gènes   
En consultation avec votre banque de gènes   
Indépendamment de votre banque de gènes

---

15. Ces différents stations utilisent-elles ou ont-elles l'intention **A N A L Y S E**  
d'implanter des systèmes de documentation?

Oui   
Non

Si vous avez répondu "non" à la question 15, passez directement à la question 17, sinon répondez à la question 16.

---

16. Ces systèmes de documentation ont-ils été développés **A N A L Y S E**  
indépendamment de votre banque de gènes?

Oui   
Non

---

17. Lesquelles des définitions suivantes correspondent le mieux **A N A L Y S E**  
à l'organisation du travail de votre banque de gènes?

Le personnel n'a pas de tâches clairement définies et  
repartit le travail sur une base journalière

Le personnel a des tâches clairement définies mais la répartition  
se fait sur une base journalière

Le personnel a des tâches clairement définies mais exécute  
d'autres travaux au cas de besoin

Le personnel a des tâches clairement définies avec peu ou  
pas du tout de partage

---

18. Dans quels domaines y a-t-il habituellement une répartition **A N A L Y S E**  
des tâches?

Indiquer le nombre approximatif de personnes concernées

		<b>Nombre:</b>
Collecte de germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Acquisition de nouveaux échantillons de germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Protection phytosanitaire du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Enregistrement des échantillons	<input type="checkbox"/>	_____
Nettoyage des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Séchage des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Contrôle du taux d'humidité des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Contrôle de la viabilité des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Conditionnement et stockage des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Distribution du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Multiplication/régénération du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Diffusion de l'information sur le germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Sélection du germoplasme en vue de sa distribution	<input type="checkbox"/>	_____
Caractérisation et évaluation du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Recherche (p.ex., amélioration du germoplasme, physiologie de la graine)	<input type="checkbox"/>	_____
Organisation de réunions techniques/ateliers de formation	<input type="checkbox"/>	_____

---

19. Dans quels domaines note-t-on des retards dans les travaux **A N A L Y S E**  
*de documentation?*

Indiquer l'importance (p.ex. faible, moyenne, grande)

		<b>Importance:</b>
Collecte de germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Acquisition de nouveaux échantillons de germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Protection phytosanitaire du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Enregistrement des échantillons	<input type="checkbox"/>	_____
Nettoyage des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Séchage des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Contrôle du taux d'humidité des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Contrôle de la viabilité des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Conditionnement et stockage des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Distribution du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Multiplication/régénération du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Diffusion de l'information sur le germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Sélection du germoplasme en vue de sa distribution	<input type="checkbox"/>	_____
Caractérisation et évaluation du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Recherche (p.ex., amélioration du germoplasme, physiologie de la graine)	<input type="checkbox"/>	_____

---

20. Quelles sont les priorités de la banque de gènes en matière **A N A L Y S E**  
*de documentation?*

Indiquer le niveau (p.ex. faible, moyen, élevé)

		<b>Niveau:</b>
Collecte de germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Acquisition de nouveaux échantillons de germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Protection phytosanitaire du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Enregistrement des échantillons	<input type="checkbox"/>	_____
Nettoyage des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Séchage des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Contrôle du taux d'humidité des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Contrôle de la viabilité des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Conditionnement et stockage des graines	<input type="checkbox"/>	_____
Distribution du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Multiplication/régénération du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Diffusion de l'information sur le germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Sélection du germoplasme en vue de sa distribution	<input type="checkbox"/>	_____
Caractérisation et évaluation du germoplasme	<input type="checkbox"/>	_____
Recherche (p.ex., amélioration du germoplasme, physiologie de la graine)	<input type="checkbox"/>	_____
Organisation de réunions techniques/ateliers de formation	<input type="checkbox"/>	_____

---

## 5 Analyse du questionnaire

Après avoir rempli le questionnaire, vous êtes en mesure d'analyser vos réponses. Etudiez maintenant les sections suivantes concernant l'analyse du questionnaire, compte tenu des réponses que vous avez données. Notez dans la partie droite du formulaire, sous le titre "Analyse", toutes les conclusions auxquelles vous êtes arrivé ainsi que vos réflexions. Vous serez ainsi en possession d'un document concis sur les importantes questions concernant votre banque de gènes, y compris une interprétation de vos réponses et des suggestions pouvant être utilisées lors de la planification de votre système de documentation.

Quand vous arriverez au Chapitre 4, vous aurez aussi la possibilité de transférer les commentaires relatifs aux procédures spécifiques de la banque de gènes sur les formulaires fournis au niveau de l'analyse des procédures.

---

### ANALYSE - SECTION I: RELATIONS EXISTANT ENTRE VOTRE BANQUE DE GENES ET D'AUTRES PROGRAMMES DE RESSOURCES GENETIQUES

---

#### 1. *Dans quelle catégorie se trouve votre banque de gènes?*

La réponse à cette question permettra de définir la taille et le degré d'élaboration du système de documentation nécessaire ainsi que le besoin éventuel d'échange de données. Les banques de gènes nationales, régionales et internationales mènent généralement des activités à une plus grande échelle que les banques de gènes institutionnelles. Elles ont donc un besoin plus pressant d'avoir à leur disposition des systèmes informatisés de documentation, capables d'échanger des données avec d'autres programmes de ressources phytogénétiques.

---

#### 2. *Quelle est la date d'établissement de votre banque de gènes?*

D'une façon générale, plus les banques de gènes sont anciennes, plus les activités et les procédures sont perfectionnés. Il est généralement plus facile de documenter les procédures bien établies que celles qui sont en train de se développer. Une plus grande attention doit donc être apportée à l'analyse des procédures et au développement du système de documentation dans le cas où la banque de gènes est de création récente.

3. *Est-ce qu'un programme national de ressources phylogénétiques existe dans votre pays?*
4. *Est-ce que votre banque de gènes collabore avec d'autres programmes de ressources génétiques au sein d'autres institutions ou banques de gènes?*

Si la réponse à l'une de ces deux questions est "oui", vous devez alors vous informer sur la nécessité d'échange de données et d'adoption de formats communs par les différentes parties. Etudiez la possibilité de standardiser les listes des descripteurs, les systèmes de codes, le logiciel et la structure du système. Renseignez-vous sur la manière dont les autres banques de gènes gèrent leur documentation. Est-ce qu'elles utilisent actuellement des systèmes manuels ou informatisés?

---

**ANALYSE - SECTION II****OBJECTIFS DE VOTRE BANQUE DE GENES ET SES DOMAINES D' ACTIVITES**

---

5. *Résumez en une phrase l'objectif de votre banque de gènes*
6. *Lesquelles des activités ci-dessous sont élaborées dans votre banque de gènes?*

La réponse à ces questions vous dira quel est le centre d'intérêt et l'orientation de votre banque de gènes ainsi que les activités à entreprendre lors de la planification du système de documentation.

- 
7. *Sous quelle forme et dans quel type de collection est conservé le germoplasme?*

Chaque collection du germoplasme sera gérée séparément. Chacune de ces collections a besoin d'une documentation différente des autres. Chaque collection de germoplasme devra donc être analysée séparément et former une section à part au sein du système de documentation (par exemple, en utilisant des fichiers séparés, des procédures spéciales, etc.).

- 
8. *Combien d'introductions conserve-t-on dans votre banque de gènes?*
  9. *Combien garde-t-on d'espèces différentes?*
  10. *Est-ce que votre banque de gènes est dans une phase d'expansion?*

La nécessité d'implanter un système informatisé de documentation va résulter des réponses à ces questions. En principe, un système informatisé est souhaitable quand la banque de gènes abrite de 100 à 500 introductions; il est vivement souhaitable quand il y en a entre 500 et 1000; il est *essentiel quand* le nombre d'introductions dépasse 1000.

En procédant à cette estimation, il faudra aussi tenir compte du nombre d'espèces. Les collections abritant des espèces ou espèces cultivées uniques sont les plus simples à gérer et documenter. Quand il y a plusieurs espèces, elles doivent être analysées séparément et traitées de façon appropriée dans le système de documentation. On peut donc dire que plus il y a d'espèces, plus le système sera complexe et son informatisation nécessaire.

Si la banque de gènes est en phase d'expansion, le système de documentation devrait être suffisamment souple pour prendre en charge les changements futurs. Une charge de travail croissante renforcera le besoin d'un système informatisé.

---

11. *Combien distribuez-vous approximativement d'échantillons en moyenne par an?*

Les banques de gènes doivent garder l'adresse des endroits où a été envoyé le germoplasme. Si ce nombre ne dépasse pas 100 par an, un système manuel ou un simple programme de gestion de stock sera généralement suffisant. Cependant, si le nombre est plus important, il faudra avoir recours à un programme de gestion de stock plus élaboré (généralement informatisé) qui entrera les données concernant les destinataires, les dates de distribution, etc, ce qui servira pour les futures analyses.

---

ANALYSE - SECTION III:

ORGANISATION DE VOTRE BANQUE DE GENES

---

12. *Quels sont les liens que votre banque de gènes entretient avec la structure de votre maison-mère?*

Les questions 12 à 16 ont pour objectif de définir le fonctionnement et l'organisation satisfaisants du système de documentation de la banque de gènes.

Votre banque de gènes peut faire partie d'une organisation plus étendue, où un effort de documentation a déjà été réalisé. Si tel est le cas, votre système de documentation devra s'adapter aux standards de documentation existants. Au contraire, votre banque de gènes peut avoir des liens étroits avec d'autres projets ou unités dont les activités devraient être documentées dans votre système de documentation.

Si votre banque de gènes est totalement indépendante, il sera possible de développer un système de documentation entièrement adapté à vos besoins spécifiques.

---

13. *Est-ce que votre banque de gènes collabore avec d'autres stations de recherche?(p.ex., pour la régénération ou l'évaluation des introductions)*

Si la réponse est "oui", vous devriez étudier plus soigneusement les mécanismes d'échange de données ainsi que la possibilité de faire fonctionner un système de documentation similaire dans chaque station de recherche.

---

14. *Comment le travail est-il organisé dans les différents stations de recherche?*

Si le travail dans les autres unités est organisé par votre banque de gènes, vous devrez analyser de près les différentes activités qui y ont lieu. Évaluez les besoins en documentation et information des autres stations de recherche en prêtant une attention particulière aux renseignements nécessaires à la planification des activités et à la gestion des ressources.

---

15. *Ces différentes stations utilisent-elles ou ont-elles l'intention d'implanter des systèmes de documentation?*

Si la réponse est "non", vous allez sans doute organiser un système de documentation unique basé au sein de votre banque de gènes.

---

16. *Ces systèmes de documentation ont-ils été développés indépendamment de votre banque de gènes?*

Dans la mesure du possible, utilisez des standards communs pour la planification des différents systèmes. Ceci concerne les listes de descripteurs, les systèmes de codage, le logiciel et la structure de base du système. Les standards communs faciliteront le futur échange de données avec les stations de recherche.

Si la réponse est "non", il faudra étudier la possibilité d'organiser un système de documentation similaire dans toutes les stations de recherche. Si la réponse est "oui", ne pensez pas que votre système de documentation devrait être identique aux autres systèmes - existants ou planifiés. Cependant, la capacité d'échange de données devrait rester une priorité et être prise en compte au moment de l'implantation d'un système. Commencez par définir vos propres besoins en documentation et information et ensuite (mais, seulement ensuite), jugez si les autres systèmes sont conformes à vos exigences.

---

17. *Lesquelles des définitions suivantes correspondent le mieux à l'organisation du travail de votre banque de gènes?*

De façon générale, si les tâches du personnel sont clairement définies et ne sont pas partagées, il vous sera plus facile de planifier, d'implanter et d'organiser les procédures de documentation. Il sera ainsi plus facile d'attribuer les responsabilités au niveau de l'exécution des procédures spécifiques. En outre, cela facilitera l'évaluation de vos besoins en documentation et information.

---

18. *Dans quels domaines y a-t-il habituellement une répartition des tâches?*

19. *Dans quels domaines note-t-on des retards dans les travaux de documentation?*

20. *Quelles sont les priorités de la banque de gènes en matière de documentation?*

Quand on a à faire à une répartition des tâches, la conception, l'implantation et le fonctionnement des procédures de documentation doivent être étudiés très en détail. Si par exemple vous avez conçu un manuel pour l'enregistrement des données, l'utilisation simultanée par plusieurs personnes peut être problématique. Il est tout aussi important de concevoir une méthode standard pour la réalisation de chacune des procédures de documentation. Il faut également s'assurer que les personnes qui s'occupent des procédures connaissent ces méthodes. Nous reviendrons sur ce sujet aux Chapitres 6 et 10.

L'indication d'une priorité relative pour la documentation de chacune des différentes procédures permettra de définir les besoins actuels en documentation. Les procédures prioritaires auront une grande influence sur la structure du système. Une fois le système conçu, la définition des priorités vous sera utile pour programmer l'implantation du nouveau système. Ne vous inquiétez pas si, à ce stade là, vous ne connaissez pas encore les priorités relatives des différentes procédures. Ceci deviendra plus clair quand nous examinerons les procédures des banques de gènes au Chapitre 4.

Identifier les domaines où est tardive la documentation vous indiquera les procédures qui génèrent de grandes quantités de données, celles qui sont excessivement laborieuses et/ou les tâches du personnel qui n'ont pas été judicieusement distribuées. Définir les raisons de ces retards vous indiquera les domaines que vous devez spécialement tenir en compte au moment de planifier la mise en application de votre système de documentation. Vous gagnerez vous-même beaucoup de temps en mettant en place les procédures de documentation avant de rattraper les retards dans votre travail. Ainsi, lorsque nous commencerons à analyser les procédures des banques de gènes au Chapitre 4, examinez attentivement les domaines que vous avez indiqué pour découvrir le retard de travail et le temps nécessaire pour y remédier.

---

## Traitement de l'information dans les banques de gènes

---

Ce chapitre met en évidence le fait que l'utilisation des numéros d'introductions, des identificateurs de lot et des noms scientifiques permettant de créer un ensemble cohérent de données, est la base du système de documentation de la banque de gènes. Ce chapitre définit aussi le rôle central des procédures de la banque de gènes au niveau de la production et du traitement de l'information. Quand vous aurez terminé ce chapitre, vous pourrez:

- Définir les données spécifiques d'introduction et celles de groupe
- Discuter de l'utilisation des numéros d'introduction, des identificateurs de lot et des noms scientifiques pour créer un ensemble cohérent de données
- Expliquer la raison des procédures
- Classer les procédures des banques de gènes opérationnelles et scientifiques
- Discuter de la prise en charge des observations dans les systèmes de documentation
- Discuter les problèmes de concept lors de l'élaboration d'un organigramme

---

### 1. Etablissement de liaisons entre données issues de diverses activités

Les données produites et utilisées dans de nombreuses activités de banques de gènes appartiennent à deux catégories principales: les données spécifiques d'introduction et les données de groupe.

Les *données spécifiques d'introduction* se rapportent aux introductions individuelles de la banque de gènes. La plupart des descripteurs que vous utilisez vont concerner ce genre de données et notamment la teneur en humidité de la semence, le pourcentage de viabilité, le poids des graines, le poids de 1000 graines, la hauteur de la plante, la couleur des graines, etc.

Les *données de groupe* se rapportent aux groupes d'introductions. Vous y trouverez des données concernant des espèces particulières (p.ex. le taux équilibré d'humidité, les méthodes d'évaluation de viabilité, les procédures de régénération, les méthodes pour déterminer le taux d'humidité, etc.). Vous y trouverez aussi des données se rapportant à de nombreux genres et espèces tels que les paramètres de test de germination séquentielle modifiée.

Chacune de ces deux catégories de données va être maniée de façon tout à fait différente dans votre système de documentation. Dans ce guide, nous nous intéresserons spécialement à l'élaboration d'un système de documentation pour les données spécifiques d'introduction puisque celles-ci sont importantes pour la gestion de la banque de gènes.

---

Les numéros d'introduction les identificateurs de lot et les noms scientifiques sont utilisés comme base pour l'élaboration du système de documentation

---

Comment pouvez-vous associer et coordonner les différentes données spécifiques d'introduction à l'intérieur de votre système de documentation? Vous devez utiliser leurs numéros d'introduction, leurs identificateurs de lot (si nécessaire) et leurs noms scientifiques comme base d'élaboration du système. Ceci étant fondamental pour la gestion de la banque de gènes et le système de documentation, nous allons les examiner de plus près.

---

## 1.1 Importance du système de numérotation des introductions

Chaque introduction aura son propre numéro d'introduction qui la distinguera de toutes les autres introductions au sein de la banque de gènes. Un système de numérotation inadéquat ou une absence de numérotation auraient des conséquences graves: travail superflu et perte du germoplasme de valeur.

Si vous ne disposez pas encore de système de numérotation dans votre banque de gènes, quel est celui qu'il faudrait utiliser pour faciliter la gestion de la banque et le fonctionnement du système de documentation? Un tel système devrait être *simple* et *pratique*. N'oubliez pas que vous allez devoir écrire les numéros d'introduction à plusieurs endroits, sur des formulaires ou des rapports, ou encore les introduire dans l'ordinateur. Si les numéros d'introduction sont longs ou compliqués, leur enregistrement peut entraîner des erreurs ayant des conséquences désastreuses. Alors, *utilisez un système de numérotation simple*.

L'approche la plus simple et la plus pratique est présentée dans les pages qui suivent.

---

### 1.1.1 Utilisez un système numérique séquentiel

Commencez par "1" et continuez la numérotation en donnant des numéros à chaque nouvelle introduction: "2", "3", "4", etc. Pour ne pas confondre ces numéros avec d'autres, faites le précéder par l'acronyme de votre banque de gènes. Si par exemple, l'acronyme de votre banque est EGRU, les introductions seront numérotées EGRU 1, EGRU 2, EGRU 3, etc.



### **1.1.2 N'ajoutez pas d'informations supplémentaires au numéro d'introduction**

Le numéro d'introduction doit être utilisé uniquement pour identifier l'introduction. N'essayez pas d'ajouter au numéro d'autres informations telles que l'année de dépôt ou le code de l'espèce cultivée: cela pourrait plus tard prêter à confusion.

### **1.1.3 Utilisez un seul système de numérotation**

Utilisez un système de numérotation unique valable pour TOUTES les introductions.

Etant donné le système de numérotation d'introductions est un concept extrêmement important dans la gestion d'une banque de gènes et l'exploitation d'un système de documentation, il est nécessaire d'examiner les conséquences que peut entraîner l'utilisation d'un système de numérotation inadéquat.

### **1.1.4 N'utilisez pas la dénomination donnée par le déposant**

Si votre banque de gènes est une petite unité, vous avez peut être tenté d'utiliser comme base de système de numérotation les dénominations données par le déposant lui-même, au lieu d'inventer votre propre système. Cette solution peut provoquer de sérieuses difficultés de fonctionnement et *ne devrait pas être prise en considération*.

Comme l'illustre cet exemple, il est facile de commettre des erreurs en utilisant les dénominations données par le déposant, et ces erreurs sont difficiles à déceler. Ceci entraîne inévitablement des confusions et occasionne un travail supplémentaire inutile.

**Exemple**

Supposons que vous recevez une introduction qui porte le numéro 240β-1D. Le mois suivant, vous pouvez recevoir des introductions décrites: ZP414, 240-2, Très Marías, C3P-0, £240, Parson Thirdly, 240α RB12. Cependant, au cours des procédures d'enregistrement, le technicien a eu des difficultés pour lire les inscriptions sur les paquets de graines et en conséquence £240 a été inscrit comme E240,240B-1D comme 240β-1D Très Marías comme Tras Manas, 240α comme 240a, etc. Les erreurs ne seront découvertes que beaucoup plus tard, quand vous voudrez retrouver dans la chambre froide l'introduction "Très Marías". Après avoir cherché, vous ne trouvez qu'un paquet nommé "Tras Manas". S'agit-il de la même introduction? Vous perdez une autre heure à vérifier les fichiers et à questionner le technicien. Finalement, vous arrivez à la conclusion que c'est bien l'introduction recherchée. Enfin, vous supposez que c'est elle...

**1.1.5 N'utilisez pas le numéro de collecteur du germoplasme**

Si votre banque de gènes est relativement petite mais que vous recevez toutes les introductions de la part d'une mission de collecte, vous pourriez envisager d'utiliser comme numéros d'introduction les numéros utilisés par cette mission. Pour les mêmes raisons que celles expliquées au paragraphe précédent, cette solution *ne devrait pas être prise en considération*.

**Exemple**

Vous pouvez recevoir d'un collecteur une série d'introductions marquées LG1, LG2, LG3, etc. Le lot d'introductions suivant provient d'un autre collecteur et est marqué AB22, AB23, AB24, etc. Pour le moment, cela ne pose pas de problèmes. Mais six mois plus tard, le premier fournisseur dépose un nouveau germoplasme décrit LG1, LG2, LG3, etc. Ces échantillons ne sont pas les mêmes que ceux du lot précédent puisqu'ils proviennent d'une autre région. Qu'allez vous faire maintenant?

**1.1.6 N'employez pas de système de numérotation différent pour chaque espèce cultivée**

Les banques de gènes qui gardent une importante collection du germoplasme utilisent parfois un système de numérotation séquentiel séparé pour chaque espèce cultivée. Si vous abritez beaucoup d'espèces cultivées différentes ou si, tout simplement, vous travaillez dans une banque de gènes de taille petite ou moyenne, cette méthode *n'est pas conseillée*.

**Exemple**

Supposons que votre banque de gènes conserve environ mille introductions de quelques espèces cultivées, par exemple: *Capsicum*, *Lycopersicon*, *Hordeum*, *Arachis*, *Vicia* et *Pinus* et qu'à chaque espèce est attaché un système de numérotation numérique séquentiel. Pour *Capsicum*, nous aurons donc CA1, CA2, CA3... pour *Arachis* AR1, AR2, AR3, etc. Le système donne satisfaction pendant quelques mois. C'est alors que le conservateur décide d'élargir la collection au millet des oiseaux, *Cajanus*. Quel système de numérotation choisir dans ce cas? Le "CA" étant attribué à *Capsicum*, vous allez peut-être opter pour "CAJ". Quelques mois plus tard, le directeur de la banque de gènes décide d'introduire une collection restreinte de légumineuses fourragères composées de nombreux genres et espèces, mais représentée peut-être seulement par 10 échantillons par espèce. Vous vous rendez compte alors que vous avez au moins 20 systèmes séparés de numérotation voire davantage.

C'est une situation clairement insatisfaisante. Dans la plupart des cas, il est beaucoup plus simple d'utiliser un système unique de numérotation (d'introductions) numérique et séquentiel.

**1.1.7 N'utilisez pas de système de numérotation "en réserve"**

Vous pourriez être tenté d'utiliser un système unique de numérotation d'introductions, tout en "réservant" des numéros pour des espèces particulières, par ex., 1 à 100 pour Forge, 101 à 200 pour le blé, 201 à 300 pour le triticale, etc. A longue échéance, ce système peut causer de nombreuses difficultés de fonctionnement et cette expérience *ne devrait pas être tentée*.

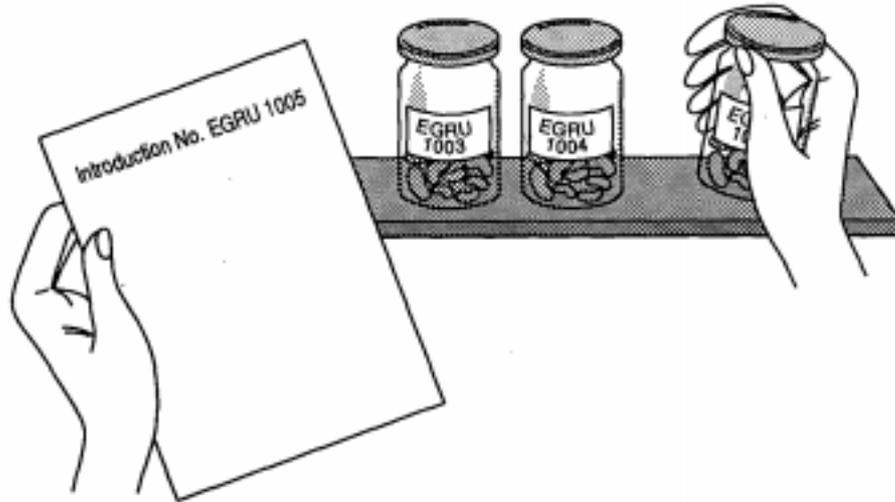
**Exemple**

Imaginez ce qui risque d'arriver si vous atteignez le numéro 100 pour les introductions concernant l'orge (en tenant compte du fait que vous aviez décidé de réserver les numéros: 1 à 100 pour l'orge, 101 à 200 pour le blé, 201 à 300 pour le triticale, etc.). Vous pouvez réserver les numéros 501 à 600 pour les autres introductions d'orge. La même situation peut se présenter pour d'autres espèces. Après quelques années, vous pouvez avoir quelque 40 numéros réservés et personne (même vous-même) ne pourra se rappeler à quoi ils se réfèrent. Vous ne pourrez pas aussi vous empêcher de vous demander si les places vides dans le magasin de graines correspondent à des numéros déjà alloués ou à des paquets manquants...

De toute évidence, si vous avez l'intention d'utiliser un système de numérotation des introductions, unique et numérique, il sera plus aisé de le rendre *strictement séquentiel* en commençant par "1", etc.

A partir de ces exemples, vous pouvez déduire que le numéro d'introduction est l'unique identificateur permettant de distinguer une introduction d'une autre. Vous avez aussi remarqué les avantages du système unique de numérotation d'introductions, numérique et

séquentiel. Le seul cas où la présence de plus d'un système de numérotation est justifiée est lorsque le but de la collection diffère de celui de la collection principale. Il peut s'agir d'une collection temporaire interne ou d'une collection réservée à une "distribution limitée". Si la plus grande partie de la collection interne se retrouve finalement dans la collection principale, la numérotation spéciale réservée au système interne ne s'avère même plus nécessaire. Ce sont les circonstances qui vous dicteront le choix à faire.



*Ne réutilisez  
JAMAIS un  
numéro  
d'introduction*

N'oubliez pas que tout système de numérotation d'introductions doit être utilisé avec attention afin d'éviter toute possibilité d'erreurs. La règle importante qu'il ne faudrait jamais transgresser est de ne *jamais* réutiliser un numéro d'introduction, même si une introduction a été perdue pour une raison quelconque ou a péri pendant le stockage. Malgré sa perte, il y aura toujours une information sur cette introduction tant dans le système de documentation que dans les rapports imprimés, les catalogues et les publications scientifiques. Il se peut aussi que vous ayez distribué les introductions à des utilisateurs extérieurs; imaginez seulement la confusion créée par une double attribution d'un numéro d'introduction. Alors, simplifiez: donnez à chaque nouvelle introduction un nouveau numéro d'introduction.

## 1.2 Importance de l'identificateur de lot

**Définition:** IDENTIFICATEUR DE LOT

Tout identificateur, que ce soit la date, le code ou le numéro permettant de distinguer le lot par rapport au cycle de régénération ou multiplication d'une introduction.

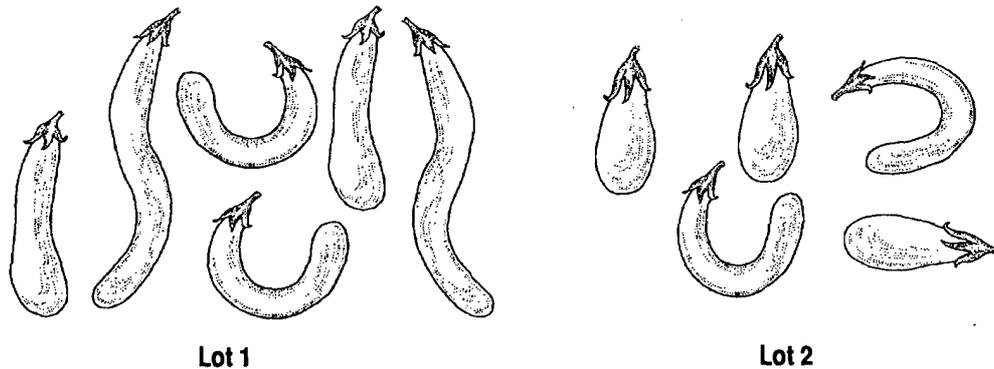
Des exemples d'identificateurs de lot sont présentés au tableau 1.

**Tableau 1. Différentes façons d'exprimer les identificateurs de lot**

IDENTIFICATEUR DE LOT	EXEMPLES	COMMENTAIRES
Date	16-Fév-1990	Date précise du début de la régénération (date de semis, date de germination, etc.)
Mois et année	Fév-1990	Mois et année du début de la régénération. Pas suffisamment précis pour un repiquage <i>in vitro</i> pratiqué à intervalles fréquents
Saison et année	Printemps 1990 Hiver 1990	Saison et année au cours de laquelle on a procédé à la régénération. Pas assez précis pour un repiquage <i>in vitro</i>
Numéro de champ et année	1028-1990, 1132-90	Se réfère aux champs et à l'année où a été pratiquée la régénération. Ne correspond pas aux besoins du repiquage <i>in vitro</i>
Numéro du cycle de régénération	6, 12	La régénération de l'introduction a eu lieu pour la 6ème ou la 12ème fois. L'inconvénient est qu'il n'y a aucune indication au sujet de la date de cette régénération
Pedigree	1.3.4.1 1.1.2.1	Utilisé dans les collections <i>in vitro</i> pour montrer le pedigree du lot. Ceci est examiné dans la section 4 du Chapitre 4

Quand on manie et documente les introductions de la banque de gènes, il est d'usage d'enregistrer l'identificateur de lot de chaque introduction en même temps que les autres données. Pourquoi est-il si important de l'enregistrer systématiquement?

Quand une banque de gènes reçoit un échantillon de germoplasme, par exemple, d'une mission de collecte, l'introduction n'est pas uniforme du point de vue génétique. En effet, cette introduction possède un certain degré de variabilité qui peut être décelé par un essai de caractérisation. A chaque nouvelle régénération de l'introduction, il y a possibilité de modification de la diversité naturelle (voir fig. 1). Il est donc important dès qu'une introduction est utilisée *pour quelque raison que ce soit*, de noter l'identificateur de lot dont il s'agit, de façon à pouvoir rattacher les nouvelles données aux identificateurs de lot spécifiques.



**Fig. 1** Deux lots différents de la même introduction de *Solanum melongena* (aubergine) montrant la variation de forme et de dimension du fruit

Si, par exemple, des différences sont apparues entre les essais de caractérisation utilisant les mêmes introductions, elles peuvent provenir:

- a. De conditions différentes de caractérisation
- b. Du fait que, pour les essais des identificateurs de lot différents les mêmes introductions ont été utilisées
- c. D'une combinaison de ces effets

En documentant les différents essais, vous ne devez pas mélanger les données provenant de chacun de ces essais; vous devez les noter séparément dans un souci de précision et enregistrer les identificateurs de lot de toutes les introductions utilisées. De même, si vous distribuez des introductions, vous aimeriez savoir de façon précise quels identificateurs de lot des introductions ont été distribués. Cette information pourrait résoudre tout problème futur.

Quel type d'identificateur de lot choisir: saison et année, date de semis, numéro de champ et année? N'oubliez pas qu'il s'agit *uniquement* d'identifier le cycle de régénération et de ne pas le confondre avec d'autres régénérations de la même introduction. Ainsi, l'identificateur de lot sous forme de mois et d'année ne serait pas approprié pour le travail *in vitro*, au cas où vous voudriez faire le repiquage, disons, toutes les trois semaines. Vous aimeriez aussi le choisir simple et facile à enregistrer. Pour beaucoup de personnes, un identificateur de lot basé sur la date remplit ces exigences. Ceci a un avantage de plus, à savoir qu'il indique l'âge approximatif de l'échantillon, ce qui peut être utile dans nombre d'activités de gestion.

### 1.3 Importance du nom scientifique

Quand vous publiez des données provenant de votre banque de gènes dans revues, rapports ou journaux, ou bien quand vous échangez du germoplasme ou des informations le concernant, vous devrez utiliser le nom scientifique à la place (ou en complément) du nom de l'espèce cultivée. Le nom scientifique est un nom latin reconnu internationalement et attribué à l'espèce. Il facilite le rassemblement des informations sur une espèce provenant de disciplines diverses. Le nom de l'espèce cultivée n'est généralement pas suffisant, puisqu'il varie énormément selon le pays. Par exemple, les noms suivants concernant tous la même espèce cultivée, *Secale cereale*: rye, centeio, Roggen, centeno, seigle, barakka, çavdar (voir fig. 2). Il est d'habitude plus commode d'utiliser le nom de l'espèce cultivée dans le langage quotidien, mais il est nécessaire de le remplacer par son nom scientifique pour toute publication et tout contact avec d'autres banques de gènes et leurs utilisateurs. Souvent, il faudra vous adresser à une autorité scientifique pour connaître le nom de l'espèce (par ex. *Secale cereale* L.), ce qui est particulièrement important dans le cas de groupes taxinomiques où il y a re-classification et modification de la terminologie. Pour cette raison, l'enregistrement de cette information dans le système de documentation est un travail de routine pour beaucoup de banques de gènes.

PASSPORT DATA	DATOS DE PASAPORTE	DONNÉES DE PASSEPORT
Accession number: EGRU 1026	Número de accesión: SBD 694	Numéro d'introduction: ICNR 2026
Cultivar name: rye	Nombre del cultivar: centeno	Nom du cultivar: seigle
Scientific name: <i>Secale cereale</i> L.	Nombre científico: <i>Secale cereale</i> L.	Nom scientifique: <i>Secale cereale</i> L.

Fig. 2. Le nom scientifique permet d'identifier une espèce lorsque l'on travaille en différentes langues (illustré par cet exemple en anglais, espagnol et français)

## 2 Introduction aux procédures

Les procédures d'une banque de gènes se trouvent au coeur de la production et du traitement des données. C'est la raison pour laquelle toutes les procédures des banques de gènes doivent être étudiées avec soin, notamment:

- Les données produites
- Les données utilisées
- La valeur des données produites pour la gestion
- Les demandes d'information à partir des données documentées
- La nécessité et la priorité des données documentées

Avant d'examiner la production et le traitement des données, il est important de jeter un coup d'oeil aux procédures, de façon à comprendre leur utilité et vous permettre, à une étape ultérieure, de développer des procédures que vous utiliserez dans le système de documentation.

---

## 2.1 Qu'est-ce qu'une procédure?

Une procédure est une séquence d'actions qui conduisent globalement à la réalisation d'une tâche prévue. Vous avez sans doute dans votre banque de gènes un certain nombre de procédures qui font partie des travaux de routine. Il peut s'agir de procédures sur le maniement des graines (par ex. enregistrement des échantillons, séchage des graines, test de viabilité, conditionnement des graines et distribution des graines) et de procédures de documentation (documentation des données de caractérisation, production de rapports). Toutes ces procédures consistent en une série de directives étape par étape qui, lorsqu'elles sont suivies correctement, conduisent à la réalisation d'une tâche voulue.

Il est important de souligner que l'objectif de la procédure doit être clair. On doit comprendre aussi pourquoi la procédure est exécutée en premier. Dans le cas contraire, il y a des chances que des erreurs soient commises lors de l'exécution de la procédure et que la documentation des données générées et utilisées soit difficile. C'est aussi simple que cela!

---

## 2.2 Les procédures simplifient les travaux pratiques

- Les procédures sont établies pour:
- Exécuter un travail spécifique
  - Simplifier la tâche de la personne qui l'exécute et de la personne qui la gère

Il est beaucoup plus aisé de suivre les procédures établies par la banque de gènes: cela permet en effet d'éliminer toute confusion et d'utiliser de façon efficace les ressources à disposition. Imaginez la confusion créée au sein d'une grande unité de manipulation de graines si chacun avait sa propre méthode pour effectuer les tests de viabilité. Les résultats seraient-ils fiables? Le temps de travail et les équipements seraient-ils utilisés de façon optimale? Probablement non!

---

## 2.3 Disponibilité des ressources humaines et physiques

Quand on planifie une procédure, il faut soigneusement tenir compte de ce qui est en train d'être réalisé et de quelle façon exécuter le travail à l'aide des ressources physiques et humaines disponibles. Puisque l'objectif peut être atteint de différentes façons, différentes procédures peuvent y conduire. Toutes ne seront pas réalisables: beaucoup dépend des ressources de la banque de gènes. Il peut y avoir aussi des différences entre les procédures de différentes banques de gènes. Ceci résulte du fait que chaque procédure a été planifiée conformément aux besoins individuels de ces banques de gènes.

---

## 2.4 Les procédures mal planifiées accroissent la quantité de travail

Si une procédure a été mal planifiée ou si elle n'existe pas, cela peut facilement prêter à confusion et provoquer des erreurs. Cela va inévitablement accroître la quantité de travail dans la banque de gènes, notamment pour corriger les erreurs qu'on aurait dû éviter dès le début. Vous pouvez vous imaginer les erreurs qu'on aurait pu commettre si des procédures claires n'étaient pas mises en place pour, par exemple, le séchage des graines ou la détermination du taux d'humidité des graines. Les objectifs auraient été difficiles à atteindre et des graines de valeur sans doute perdues.

---

# 3 Production et utilisation de données dans les procédures

---

## 3.1 Classification des procédures

Il est utile de classer les procédures des banques de gènes en deux grandes catégories: opérationnelles et scientifiques.

Les *procédures opérationnelles* concernent le fonctionnement quotidien de la banque de gènes: inscription des échantillons, nettoyage et détermination du taux d'humidité des graines, séchage et contrôle de la viabilité des graines, conditionnement, stockage, contrôle et distribution des graines.

Les données produites par ces procédures ont une importance capitale pour la gestion des collections de la banque de gènes, et en conséquence pour la viabilité continue du germoplasme. En raison de l'importance de ces données, on attribue d'habitude une *priorité élevée* à leur documentation.

Les données provenant de procédures opérationnelles sont en général dynamiques, c'est-à-dire qu'elles doivent ensuite être actualisées. La viabilité des graines, par exemple, va baisser lors d'un stockage prolongé; la quantité de graines stockée va diminuer avec le temps, puisqu'elles sont utilisées pour les travaux de la banque de gènes ou expédiées à d'autres scientifiques. Si l'on veut que l'information obtenue par le système de documentation soit vraiment utile, il est important que les données correspondantes soient actualisées.

Les *procédures scientifiques* produisent des données qui peuvent potentiellement intéresser des personnes hors de la banque de gènes. Les exemples de procédures scientifiques portent sur tout ce qui touche à la caractérisation et à l'évaluation préliminaire du germoplasme. A l'inverse des procédures opérationnelles, les informations provenant des procédures scientifiques sont plutôt stables. Les données de caractérisation, par exemple, une fois enregistrées, ne changeront probablement pas durant, disons, une année. Puisque l'information va intéresser d'autres personnes, vous devrez penser au moyen de la faire parvenir à d'autres scientifiques à l'aide de votre système de documentation.

Dans la plupart des banques de gènes, une priorité plus élevée est attribuée aux procédures opérationnelles par rapport aux procédures scientifiques, puisque les données provenant de ces dernières ne sont pas utilisées dans la gestion quotidienne de la banque de gènes. Cela ne veut pas dire que *toutes les données* provenant des procédures opérationnelles doivent être documentées. Cela ne veut pas dire non plus que les procédures scientifiques ne doivent pas être documentées du tout.

Nous allons résumer certaines caractéristiques des procédures opérationnelles et scientifiques dans le tableau 2. Certaines de ces caractéristiques seront examinées en détail dans des paragraphes ultérieurs.

### 3.2 Rapports entre procédures

Tableau 2. Caractéristiques des procédures opérationnelles et scientifiques

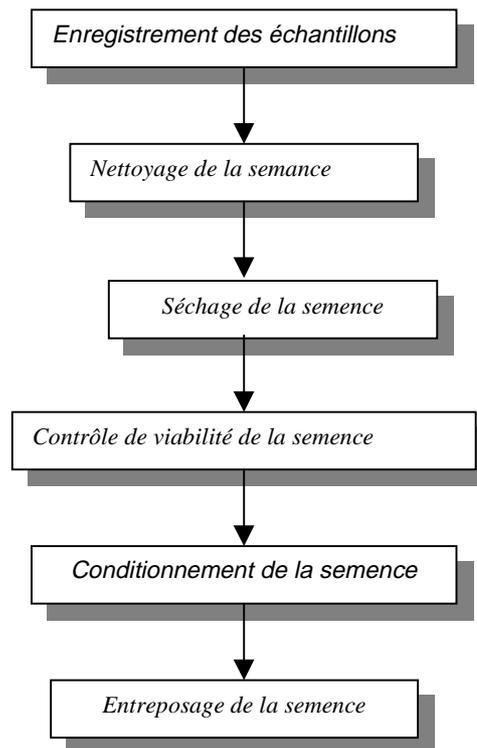
	VALEUR DES DONNEES PRODUITES POUR LA GESTION	DEGRE DE PRIORITE POUR LA DOCUMENTATION	RAPPORT AVEC AUTRES PROCEDURES	NECESSITE D'ACTUALISATION DES DONNEES?
<b>Procédures opérationnelles</b>	Elevée	Elevé	Peut faire partie d'une chaîne	Oui
<b>Procédures scientifiques</b>	Basse	Bas	Généralement isolée	Généralement non

Exemples de **procédures scientifiques**:  
*caractérisation et évaluation préliminaire germoplasme*

Les **procédures scientifiques** sont d'habitude isolées. En général, les **procédures opérationnelles** dépendent (ou sont liées) à d'autres procédures de banques de gènes

Les procédures scientifiques sont d'habitude "isolées", c'est-à-dire qu'elles peuvent être effectuées indépendamment des autres procédures. L'essai de caractérisation en est un bon exemple.

A l'opposé, les procédures opérationnelles sont généralement dépendantes (ou liées) à d'autres procédures de banques de gènes. De telles procédures font partie d'une chaîne et sont toujours exécutées en séquence. L'exemple d'une chaîne de procédures opérationnelles liées est présenté à la fig. 3.



**Fig.3. Procédures opérationnelles exécutées selon une séquence spécifique**

Dans cet exemple, le conditionnement des graines ne peut avoir lieu avant qu'elles n'aient été séchées et que l'on ait observé un degré de viabilité suffisant pour permettre son entreposage.

Les procédures opérationnelles font souvent partie d'une chaîne, mais elles peuvent fonctionner indépendamment, comme par exemple dans les tests de viabilité, la régénération, la distribution des graines. Le contrôle de viabilité des graines, par exemple, fait partie des travaux de routine lors de l'enregistrement global de l'échantillon, mais c'est aussi une procédure utilisée pour contrôler les lots dans le lieu de stockage.

Pour les procédures de banques de gènes qui sont liées entre elles, il est nécessaire d'élaborer un organigramme qui indiquerait dans quel ordre elles doivent être réalisées. L'élaboration des organigrammes est une méthode utile pour avoir une idée générale du problème. L'organigramme permet aussi de mieux saisir le flux de l'information. Nous examinerons les organigrammes plus loin dans ce chapitre.

---

### 3.3 Echelle du temps

Vous devrez savoir combien de données ont été traitées durant un laps de temps donné, de façon à pouvoir choisir la meilleure manière de les documenter. Il se peut qu'une procédure génère beaucoup de données mais qu'elle ne soit exploitée qu'une fois par an (par exemple, l'essai de caractérisation). Au contraire, une procédure peut produire un faible nombre de données mais être utilisée de façon régulière (par exemple, la détermination du taux d'humidité).

---

### 3.4 Valeur des données pour la gestion

La question qu'il faut se poser quand on documente des procédures opérationnelles est la suivante: "Quelle est la valeur de ces données du point de vue de la gestion?" Pour pouvoir répondre à cette question, il faut comprendre l'objectif de la procédure. Vous devez aussi évaluer la nécessité de documenter les données. N'oubliez pas que le système de documentation fournira des informations à une étape ultérieure. Si vous avez une image claire des objectifs de la procédure, ainsi que du genre de questions qui vous seront posées plus tard, il vous sera beaucoup plus facile d'identifier les données devant être documentées et la meilleure façon de le faire.

Par exemple, une procédure de la banque de gènes relative au contrôle de la viabilité des graines, est utilisée pour obtenir des données sur la viabilité des graines de lots particuliers. Il est clair que ces données doivent être documentées pour permettre de prendre des décisions ultérieures quant aux priorités de régénération en se basant sur des informations provenant du système de documentation.

Des difficultés peuvent apparaître lorsque la procédure n'est pas utilisée dans le but de générer des données, mais que les données, néanmoins, doivent être introduites dans le système. La distribution des graines en est un bon exemple: le but est bien de distribuer les graines mais il est nécessaire d'enregistrer les données concernant la quantité, la date et le destinataire de l'envoi. Dans le chapitre suivant, nous allons examiner de plus près les différentes procédures des banques de gènes et les demandes d'information en données documentées.

---

### 3.5 Quantité de commentaires enregistrée

Tout au long des procédures des banques de gènes, des observations se manifestent. Parfois, elles peuvent être importantes, immédiatement ou plus tard; vous voudrez sans doute les documenter, mais elles ne correspondent à aucun groupe défini. On les trouve

communément dans les procédures nouvelles ou en cours de développement. Néanmoins, même les procédures les mieux établies devraient prévoir une place pour ce genre de données.

Les observations sont parfois la source d'informations valables mais leur utilisation efficace est rendue difficile par leur caractère imprévisible. Elles ne concernent pas obligatoirement le même sujet, elles n'apparaissent pas régulièrement et elles ont une structure difficile à prévoir. A partir du moment où les observations sur un seul sujet se font nombreuses et régulières, elles devraient être incorporées à la documentation sous forme de poste séparé.

Si de nombreuses observations ont été enregistrées au cours de la procédure, il faut que vous vous posiez les questions suivantes:

---

### **3.5.1 L'objectif de la procédure est-il clairement défini?**

La raison pour laquelle tant de commentaires sont faits pendant la procédure est due au fait que l'objectif de la procédure n'est pas assez précis. L'utilisateur va noter dans ce cas tout ce qui apparaît comme non structuré. Si l'objectif est défini clairement, il est alors beaucoup plus facile d'identifier les données à documenter.

---

### **3.5.2 La procédure est-elle en phase d'évolution?**

Si la réponse est "oui", il est possible que les domaines qui génèrent les données évoluent ou bien qu'il y ait changement dans les méthodes de travail.

---

### **3.5.3 A-t-on utilisé les descripteurs appropriés?**

Il peut arriver que certains descripteurs manquent ou bien que les descripteurs utilisés soient inappropriés pour les observations faites. Par exemple, le descripteur "rendement des herbages à intervalles de trois semaines" ne peut pas être utilisé si les mesures sont prises toutes les quatre semaines.

---

## **3.6 Exigences de ressources**

Il est important de distinguer les procédures nécessitant beaucoup de main-d'oeuvre et celles réclamant un travail intensif de documentation. N'oubliez pas que certaines procédures peuvent paraître lentes ou nécessiter beaucoup de travail et, malgré cela, produire peu de données devant être documentées. Beaucoup de procédures opérationnelles appartiennent à cette catégorie (par ex., le nettoyage des graines).

Si la majeure partie du temps de travail est consacrée à l'enregistrement ou l'analyse des données, la procédure requiert un travail de documentation intensif. Vous devez bien vous assurer que la procédure de documentation est une partie intégrante et efficace de la procédure générale et qu'elle aide, plutôt qu'elle ne gêne les utilisateurs. Dans les procédures scientifiques, c'est le cas, par exemple, des essais de caractérisation où une grande partie du travail est accomplie au champ: c'est là qu'on enregistre les informations qui sont ensuite formellement documentées en laboratoire. Dans le cas où le travail est réalisé par plusieurs personnes, le déroulement de la procédure sera également plus efficace si la responsabilité de chacun est clairement établie. Le processus de documentation sera plus facile si la documentation fait partie intégrante de la procédure de la banque de gènes.

---

**4****Construction d'un organigramme**

Les organigrammes sont en principe une aide visuelle permettant à l'utilisateur d'embrasser d'un coup d'oeil les différentes étapes d'une procédure et les relations qu'elle entraîne. En analysant votre banque de gènes, vous pouvez très bien construire des organigrammes pour chacune des procédures. Ces organigrammes devraient montrer les différentes étapes de la procédure, les décisions prises à chaque étape et les données utilisées ou générées. Vous pouvez aussi construire un organigramme montrant les relations existant entre les différentes procédures de la banque de gènes.

Il y a plusieurs façons de construire un organigramme. Un organigramme qui servirait de base à une procédure devrait être construit comme suit:

1. Faites une liste de toutes les étapes de la procédure en séquence, et disposez-les verticalement en mentionnant les décisions éventuelles se rapportant à chaque étape
2. Faites ensuite une liste des données ou informations utilisées ou générées

Un organigramme montrant les relations existant entre les procédures peut être établi comme suit:

1. Disposez les procédures concernées en séquence et verticalement, et à côté de chaque nom de procédure, faites une liste succincte:
  - (a) des objectifs de la procédure
  - (b) des données ou informations utilisées ou généréesCe type d'organigramme est présenté au tableau 3, à la section 4.3.

---

#### 4.1 **Autres considérations**

Ne faites pas l'erreur d'essayer de présenter toutes les procédures sur un seul organigramme. Présentez uniquement les procédures qui ont un rapport entre elles. Faites d'autres organigrammes pour montrer diverses relations entre procédures.

L'organigramme doit être simple-vous devez pouvoir l'utiliser une fois terminé. N'oubliez pas que les organigrammes doivent clarifier les procédures et leurs relations réciproques, et non pas les compliquer ou les rendre obscures.

Les banques de gènes suivent différentes procédures pour accomplir essentiellement les mêmes tâches. Les exemples qui suivent ne sont donc pas des directives à suivre fidèlement. Faites vous-même la version qui conviendra le mieux à votre banque.

---

#### 4.2 **Exemple 1: Procédure d'enregistrement d'échantillons pour les nouvelles entrées**

La procédure peut être décrite comme suit:

"Les échantillons de graines qui doivent être déposés dans la banque de gènes sont reçus du déposant et placés dans un magasin provisoire. On procède à une vérification pour s'assurer que la banque de gènes ne dispose des mêmes introductions, obtenues d'autres sources. Si l'un des échantillons existe déjà dans la banque de gènes, une décision sera prise à son sujet (par ex. retour de l'échantillon au déposant). Les échantillons à garder sont disposés pas conformément aux numéros du déposant et l'on attribue à chacun d'eux un numéro d'introduction séquentiel. Ces numéros d'introduction sont inscrits sur les paquets de graines ainsi que sur la documentation qui les accompagne.

Ensuite chaque paquet de graines est ouvert pour vérifier son état. On vérifie notamment s'il y a des graines endommagées, cassées, vides, brûlées ou s'il y a des traces de moisissure ou d'insectes. Si les graines ne sont pas en bon état, on procède à d'autres contrôles. Si les graines sont en bon état, on continue la procédure d'enregistrement, notamment les données de passeport (y compris les données de caractérisation) en utilisant les numéros d'introduction de la banque de gènes.

Les différentes étapes sont résumées sur l'organigramme (voir fig. 4).

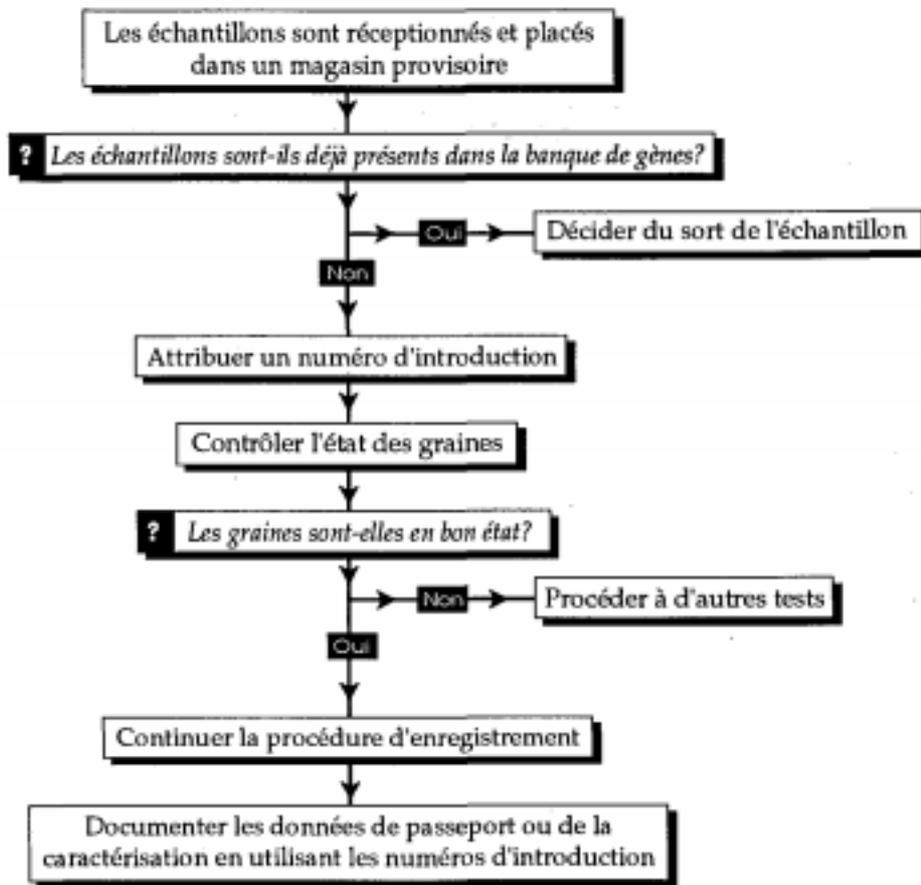


Fig. 4. Exemple des étapes d'enregistrement pour les nouvelles introductions

#### 4.3 Exemple 2: Séquence de procédures suivies lors de la réception d'échantillons de graines

Le tableau 3 résume une séquence de procédures dans l'ordre où elles sont réalisées. Les décisions prises à chaque étape ne figurent pas sur cet organigramme.

**Tableau 3. Séquence de procédures suivies lors de la réception d'échantillons de graines**

<b>PROCEDURE</b>	<b>ACTIVITE</b>	<b>INFORMATION</b>
Enregistrement	Attribuer les numéros d'introduction	Données de passeport Données de caractérisation (Autres)
Nettoyage des graines	Nettoyer les graines enlever les débris	Observations concernant l'état de l'échantillon
Séchage des graines	Sécher les graines pour obtenir un taux d'humidité acceptable	Taux d'humidité (initial, final) Poids de 1000 graines Méthode de séchage
Viabilité des graines	Vérifier le degré de viabilité des graines	Date du test % de viabilité Méthode utilisée Date du test suivant
Conditionnement et entreposage	Conditionner soigneusement les graines et les entreposer de façon à assurer une viabilité durable	Poids des graines % de viabilité Poids minimum accepté Date du prochain test de viabilité Taux d'humidité Emplacement dans le magasin

## **5** **Que faire ensuite?**

Quand vous aurez terminé avec succès les exercices qui suivent, il vous sera possible d'entreprendre l'analyse détaillée des procédures utilisées dans votre banque de gènes. Cette analyse fait l'objet du chapitre suivant.

## 6

## EXERCICES

## Exercices

1. Indiquez si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses:
  - a. La plupart des données spécifiques d'introduction sont identiques
  - b. Les données de groupe sont liées aux groupes d'introductions
  - c. Les données de groupe sont traitées de la même façon que les données spécifiques d'introductions
  - d. Le numéro d'introduction indique uniquement une espèce cultivée
  - e. Le système de numérotation des introductions doit être un système purement numérique et séquentiel
  - f. Pour chaque espèce cultivée, il faut utiliser un système de numérotation d'introductions différent
  - g. Un numéro d'introduction ne doit jamais être réutilisé, même si une introduction meurt pendant l'entreposage
  - h. Le nom scientifique d'une espèce varie selon le pays et ne devrait pas être utilisé
  - i. Les numéros d'introduction, les identificateurs de lot et les noms scientifiques sont utilisés pour établir une liaison entre les données ainsi que pour élaborer le système de documentation de la banque de gènes
2. Quelle est la différence entre les données spécifiques d'introduction et les données de groupe? Donnez des exemples de chacune d'entre elles.
3. Pourquoi donne-t-on la priorité à la documentation des données spécifiques d'introduction et non aux données de groupe?
4. Passez en revue les différentes méthodes relatives aux systèmes de numérotation des introductions. Quel est le système le plus simple et le plus pratique à exploiter?
5. Expliquez pourquoi il est nécessaire d'enregistrer de façon systématique l'identificateur de lot dans le système de documentation?
6. Indiquez si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses:
  - a. Une procédure consiste en une série d'activités qui, dans leur ensemble, conduisent à la réalisation d'une tâche envisagée
  - b. Toutes les banques de gènes suivent les mêmes procédures dans le cas des tâches particulières
  - c. Les procédures opérationnelles génèrent d'habitude des données de haute valeur pour la gestion
  - d. Les données des procédures opérationnelles sont en principe stables et n'ont généralement pas besoin d'être actualisées

# EXERCICES

- e. Les procédures opérationnelles peuvent souvent faire partie d'un enchaînement de procédures
  - f. Les procédures nécessitant beaucoup de main-d'oeuvre demanderont aussi beaucoup de travail de documentation
  - g. Si la procédure génère un grand nombre d'observations, il est possible qu'elle ait été mal conçue
  - h. Les organigrammes sont utilisés pour montrer les différentes étapes de la procédure et la relation existant entre les diverses procédures
  - i. Les organigrammes devraient inclure autant d'informations que possible
7. Enumérez les avantages d'une procédure convenablement planifiée?
  8. Quelle est la distinction existant entre procédures opérationnelles et procédures scientifiques? Donnez des exemples pour les deux cas.
  9. Pourquoi la priorité est-elle donnée à la documentation des données provenant des procédures opérationnelles?
  10. Expliquez la raison pour laquelle on utilise des organigrammes et comment vous pouvez les concevoir.



---

## Analyse de la production et de l'utilisation de données dans les banques de gènes

---

---

Dans ce chapitre, nous examinerons en détail un certain nombre de procédures communément utilisées au sein des banques de gènes, pour la production et l'utilisation des données. Quand vous aurez terminé ce chapitre, vous serez en mesure de:

- Discuter les objectifs et les activités des procédures utilisées communément dans les banques de gènes
- Examiner les liaisons existant entre les procédures
- Définir les données produites et utilisées dans chaque procédure
- Décrire les moyens de gagner du temps dans la documentation de chacune de ces procédures

---

### 1. Introduction

Dans le présent chapitre, nous examinerons de plus près les procédures utilisées communément au sein des banques de gènes, notamment pour la production et l'utilisation des données. Nous examinerons les raisons pour lesquelles ces procédures sont utilisées, ainsi que les données produites ou utilisées dans ces procédures. Nous verrons également comment les différentes activités sont reliées.

Avant de commencer, il est important de souligner que:

- *Il ne s'agit pas d'une liste complète de procédures de banques de gènes.* Vous pouvez ne pas suivre toutes les procédures indiquées, ou bien vous pouvez en suivre beaucoup d'autres. Tout dépendra de la raison pour laquelle votre banque de gènes a été créée.
- *Il ne s'agit pas d'un guide pratique de procédures de banque de gènes,* mais d'un résumé de procédures habituelles analysées du point de vue de leur documentation. Les banques de gènes diffèrent dans la manière de suivre leur procédures et leur ordre d'exécution. Ces différences résultent d'un certain nombre de facteurs, y compris les activités de la banque, les ressources disponibles, les priorités établies et les décisions prises.

Dans la dernière partie du chapitre, nous verrons de quelle manière vous pouvez vous-même mener cette analyse au sein de votre banque de gènes.

## 2 Collections de graines

Nous allons examiner maintenant les procédures généralement suivies par les banques de gènes qui possèdent des collections de graines. On peut représenter ces procédures par l'organigramme suivant (voir fig. 1). Cet organigramme n'est qu'un exemple possible d'organisation des procédures.

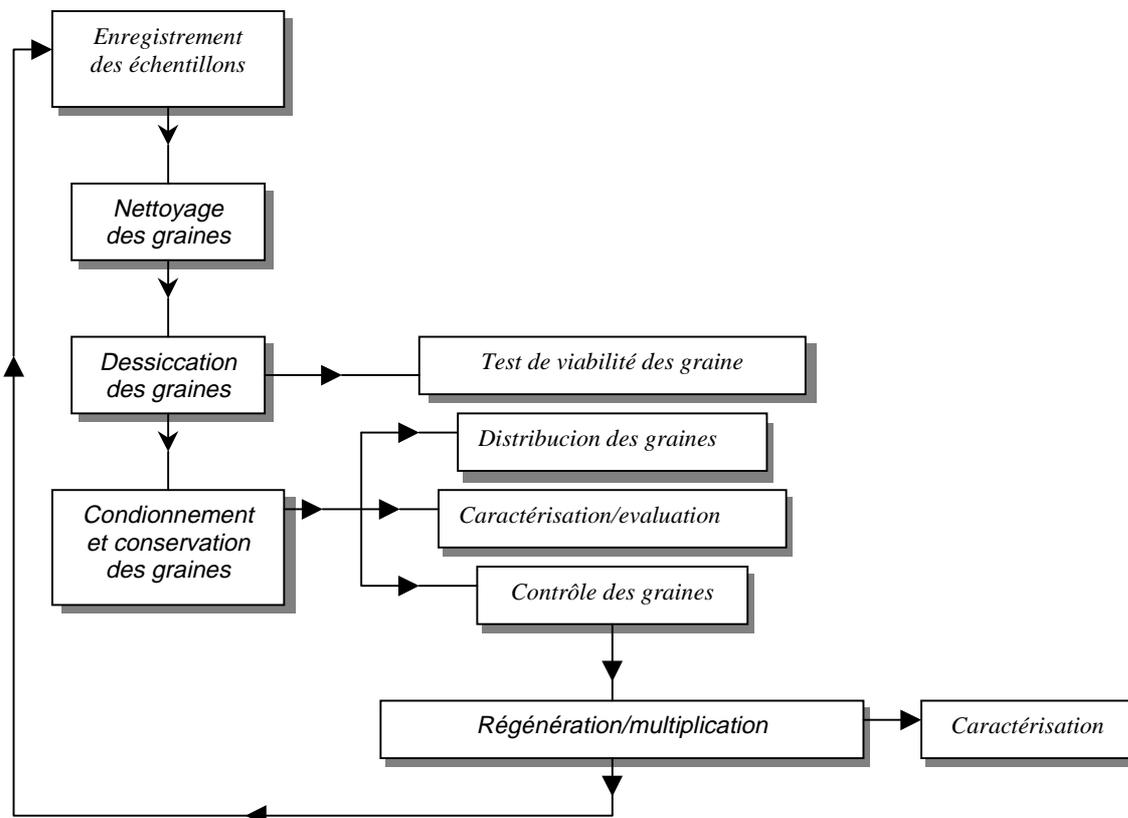


Fig 1. Procédures utilisées en général par les banques de gènes possédant des collections de graines

Grâce à l'organigramme ci-dessus, nous allons examiner chaque procédure du point de vue:

- De son but
- De la liaison avec d'autres procédures
- Des données générées et utilisées
- De la nécessité d'enregistrer les données dans le système de documentation, et plus particulièrement la valeur des données pour la gestion ainsi que les informations recherchées dans le système de documentation

## 2.1 Inscription des échantillons



### 2.1.1 But

Enregistrer chaque nouvel échantillon pour l'inclure dans la banque de gènes avec un numéro d'introduction unique et noter toute information utile indiquée sur le(ou les) échantillon(s).

### 2.1.2 Schéma

Les échantillons de graines seront incorporés dans la banque de gènes. De nouveaux numéros d'introduction seront attribués, à moins que les échantillons existent déjà au sein de la banque de gènes. Avant de poursuivre, on procède à des tests sur le bon état des échantillons. Si les graines sont valables, les données indiquées sur les échantillons seront introduites dans le système de documentation. Toute la documentation d'origine sera classée pour toute référence future.

### 2.1.3 Remarques générales

Le premier objectif de la procédure d'inscription sera d'attribuer à tout échantillon de germoplasme un numéro d'introduction unique. Certaines banques de gènes préfèrent le faire après la procédure de nettoyage des graines. Pour éviter que le même numéro d'introduction soit attribué par mégarde à plus d'une introduction, il est prudent d'utiliser un formulaire unique pour enregistrer les introductions (voir tableau 1).

L'enregistrement des échantillons est la première étape d'une séquence de procédures suivie pour la plupart des introductions (voir fig. 1). Cette séquence de procédures représente une quantité considérable de travail et c'est la raison pour laquelle les banques de gènes adoptent souvent une sorte de politique d'introduction qui consiste à définir les conditions précises à remplir pour introduire le germoplasme. Il est très rare que les banques de gènes acceptent *n'importe quel* germoplasme.

#### 2.1.4 Liste de descripteurs pour l'enregistrement des échantillons

Une partie importante de la procédure d'enregistrement est la documentation de données obtenues à partir de l'échantillon. La plupart de ces données seront des *données de passeport*, c'est-à-dire des informations enregistrées au moment de la collecte de l'échantillon, les appellations et les numéros attribués après la collecte et toutes autres informations appropriées. Les descripteurs des données de passeport peuvent être divisés en deux catégories, notamment:

1. Les descripteurs *d'introduction*-qui concernent l'enregistrement des introductions dans la banque de gènes
2. Les descripteurs de la *collecte* - qui concernent les données enregistrées au moment de la collecte initiale de l'introduction

On utilise en général une seule fiche pour documenter toutes les données de passeport, surtout s'il s'agit d'un nombre restreint d'espèces cultivées. Ceci n'est pas toujours possible (ou pratique), surtout si l'on utilise un grand nombre de descripteurs de collecte pour différentes espèces. Dans ces cas-là, on peut utiliser une seule fiche pour enregistrer les données d'introduction et une fiche séparée (une par espèce) pour enregistrer les données de collecte (voir fig. 2). Evitez le cas où l'on n'utilise plus qu'une seule fiche pour les données d'introduction, les erreurs dans l'enregistrement des échantillons pouvant causer ultérieurement de sérieux problèmes.

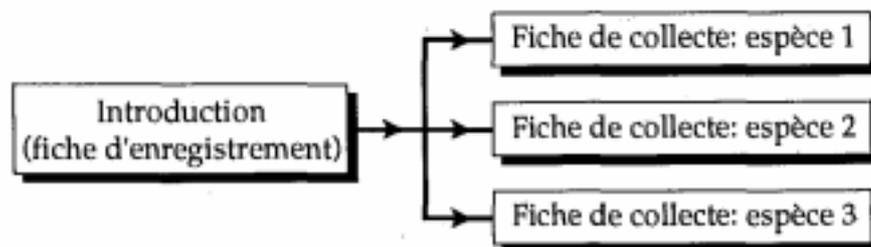


Fig.2. Une seule fiche d'enregistrement pour tous les échantillons. Fiches de collecte séparées pour chaque espèce

Tout ou partie des descripteurs des tableaux 1 et 2 peuvent être utilisés pour l'enregistrement des échantillons.

Tableau 1. Descripteurs d'introduction

DESCRIPTEUR	OBSERVATIONS
Numéro d'introduction	
Nom scientifique	Genre et espèce sont notés. Parfois il est indispensable de noter des informations plus précises, comme la sous-espèce et/ou l'autorité
Pedigree/nom du cultivar	Parenté, nomenclature et désignation attribués au matériel amélioré
Nom du donneur	Nom de l'institution ou de l'individu responsable donneur du germoplasme considéré
Numéro d'identification du donneur	Numéro affecté à une introduction par le donneur
Autres numéros liés à l'introduction	Tout autre numéro d'identification connu dans d'autres banques de gènes pour cette introduction
Date d'acquisition	Date d'entrée de l'introduction dans la collection
Date de la dernière régénération ou multiplication	Date de l'enregistrement ou date de la dernière régénération ou multiplication

Tableau 2. Descripteurs de collecte. Les plus importants sont ceux indiqués par un astérisque(\*)

DESCRIPTEUR	OBSERVATIONS
Numéro d'introduction	
Numéro de collecte*	Numéro original assigné par le collecteur de l'échantillon
Institution collectrice*	Institut(s) collecteur/ parrain de la collecte d'échantillon
Identificateur de l'expédition	
Date de collecte*	
Pays de collecte*	
Province/état	Nom de la sous-division administrative du pays dans lequel l'échantillon a été collecté
Site de collecte*	
Latitude du site de collecte*	
Altitude du site de collecte*	

**Tableau 2(suite). Descripteurs de collecte. Les plus importants sont ceux indiqués par un astérisque(\*)**

<b>DESCRIPTEUR</b>	<b>OBSERVATIONS</b>
<b>Source de la collecte*</b>	
<b>Statut de l'échantillon*</b>	Par exemple, cultivar primitif, cultivar avancé, variété primitive
<b>Type d'échantillon*</b>	Forme sous laquelle le germoplasme a été recueilli (graines, végétatif, pollens, etc.)
<b>Nom scientifique*</b>	
<b>Nom local/vernaculaire*</b>	Nom donné par l'agriculteur à l'échantillon et langage ou dialecte utilisé
<b>Nombre de plantes échantillonnées*</b>	
<b>Usage du soi</b>	Par exemple, végétation naturelle, pâturage, terrain urbanisé etc.
<b>Type de végétation</b>	Par exemple, forêt, pré, savane, etc.
<b>Erosion génétique</b>	Evidence du danger de l'érosion génétique auquel est confronté le matériel sur le site de collecte
<b>Usage de la plante</b>	
<b>Pratiques culturales</b>	
<b>Numéro(s) d'identification des photographies</b>	Références des photographies prises lors du processus d'introduction ou de l'environnement au moment de la collecte
<b>Numéro d'identification du spécimen d'herbier</b>	Référence à un spécimen d'herbier (au cas où il était collecté)
<b>Topographie</b>	
<b>Pente</b>	
<b>Aspect</b>	
<b>Précipitations annuelles</b>	
<b>Saisons des pluies</b>	
<b>Type de sol</b>	
<b>PH du soi</b>	
<b>Texture du soi</b>	

Les données de passeport ne sont pas les seules données à être documentées lors de l'inscription des échantillons. Il peut y avoir des données à documenter provenant des observations de l'organisme collecteur concernant les caractéristiques des introductions ou encore des données provenant des essais de caractérisation et d'évaluation exécutés après la réception des échantillons (voir plus loin). Une certaine quantité de données variées peuvent être fournies, telles les références bibliographiques, les données anecdotiques et ethnobotaniques (par exemple, prédispositions pour applications particulières, rapports non confirmés sur le comportement lors d'essais, etc.) Nous allons voir au Chapitre 6 de quelle façon vous pouvez utiliser ce genre d'informations et bien d'autres encore.

---

### **2.1.5 Comment économiser votre temps lors des travaux de documentation**

---

Avant d'attribuer les numéros d'introduction, groupez les échantillons selon les numéros du donneur

---

Ceci peut paraître insignifiant, mais vous serez ainsi en mesure de:

1. Retrouver ultérieurement toute erreur dans votre documentation
2. Préparer des rapports ou catalogues faciles à consulter (où les numéros des introductions et les numéros assignés par les donneurs sont indiqués)
3. Communiquer plus facilement avec le donneur en cas de nécessité

---

Sur tous les documents reçus, indiquez les nouveaux numéros d'introduction

---

Le classement est beaucoup plus facile si tous les documents reçus portent les numéros d'introduction. Faites-le de façon lisible, par exemple en rouge, en haut à gauche ou à droite du document, par ex. "EGRU 196", s'il s'agit d'une introduction unique, ou "EGRU 232-ECRU 244", s'il s'agit de documents ayant trait à une série d'introductions.

Conservez ces documents dans un dossier (ou une série de dossiers) rangé(s) suivant l'ordre des numéros d'introduction. Votre système de numérotation des introductions étant un système strictement numérique et séquentiel, le classement des introductions reçues se fera en ordre chronologique.

---

Insistez pour que les données des passeport soient fournies en même temps que les échantillons

---

La documentation des informations reçues en même temps que les échantillons fait partie du processus d'inscription. Il n'y a rien de plus

irritant que de recevoir cette information six mois ou un an *après* que vous ayez accueilli le germoplasme. Il y a pire: l'information peut *ne jamais* arriver. Alors, pourquoi ne pas en faire un principe et ne pas insister pour que les données de passeport soient fournies en même temps que le germoplasme?

---

### N'utilisez pas d'abréviations pour les noms scientifiques

---

Il est recommandé d'écrire les noms scientifiques en entier et d'éviter les abréviations dans le système de documentation. Ceci permettra d'éviter toute erreur. Par exemple, ce que signifie "*P*" n'est pas clair: *Phaseolus*, *Physalis*, *Pouteria*, *Prunus* ... ? Pour cette raison, écrivez le nom scientifique en entier.

---

## 2.2 Nettoyage des graines

---

### 2.2.1 But

Éliminer de l'échantillon toute graine détériorée, provenant d'une autre espèce, tout débris, toute graine malade ou contaminée.

---

### 2.2.2 Schéma

Il existe plusieurs procédures de nettoyage de la graine selon son espèce et son état. Ces procédures diffèrent dans leur organisation et dans la quantité de main-d'oeuvre requise, mais elles se composent toutes des quatre éléments de base suivants:

- Examen initial
- Élimination de débris
- Examen par présence de moisissure et attaque d'insectes
- Élimination de graines détériorées ou vides

Le nettoyage de la graine comprendra une étape de séchage dans le cas de graines ayant un degré d'humidité élevé (par ex., pour les fruits et les graines fraîchement récoltées). Sinon, les graines risqueraient d'être endommagées lors du nettoyage. La séquence des activités pourrait donc être la suivante (voir fig. 3.).

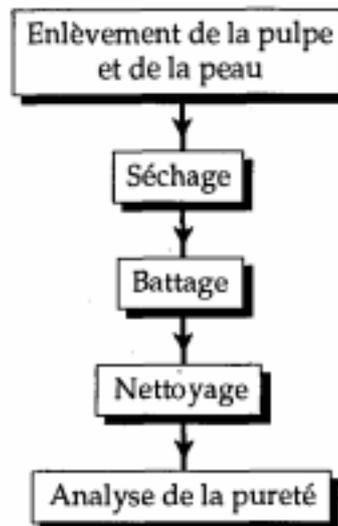


Fig. 3. Procédure de nettoyage des graines en cas de taux d'humidité élevé

### 2.2.3 Remarques générales

Le nettoyage des graines est une procédure de routine et certaines banques de gènes ne l'indiquent même pas dans leur documentation, sauf peut-être la date de ce nettoyage. Mais ce n'est pas toujours le cas. Les banques de gènes définissent souvent la quantité minimum de graines relatives à une introduction; cette quantité peut varier de 1000 graines pour un échantillon à population homogène et aller jusqu'à 12000 dans le cas d'un échantillon hétérogène. Des introductions où la quantité de graines est moindre peuvent être refusées, ou bien elles doivent être multipliées. Dans ces banques de gènes, les données importantes du processus de nettoyage sont enregistrées, notamment l'estimation du nombre total de graines et la proportion de graines vides. On note aussi tout autre traitement effectué sur les graines (par ex. fongicides ou désinfection).

### 2.2.4 Liste des descripteurs pour le nettoyage des graines

Tout ou partie des descripteurs cités au tableau 3 peuvent être utilisés lors du nettoyage des graines.

Tableau 3. Liste des descripteurs pouvant être utilisés pour le nettoyage des graines

DESCRIPTEUR	OBSERVATIONS
Numéro d'introduction	
Identificateur de lot	
Date de nettoyage des graines	
Référence à la méthode employée	Référence à la méthode standard utilisée dans la banque de gènes
Estimation de la quantité de graines	
Proportion de graines vides	
Traitement des graines	Nom du produit utilisé
Technicien	Nom de la personne ayant procédé au nettoyage des graines

### 2.3 Dessiccation de la graine

#### 2.3.1 But

Réduire le taux d'humidité des graines jusqu'à un niveau acceptable (sans affecter la viabilité des graines) et de cette façon améliorer les perspectives de conservation des graines.

#### 2.3.2 Schéma

La période de séchage des graines est estimée à partir de leur taux initial d'humidité. Les graines sont préparées pour le séchage et ensuite séchées. Le taux d'humidité est mesuré à nouveau et, s'il n'est pas encore suffisamment bas, le séchage est prolongé.

Ensuite les graines séchées sont pesées suivant l'équivalent des poids de 1000 graines (ou de 100 graines dans le cas de graines plus grosses). Certaines banques de gènes préfèrent noter l'équivalent du volume de 1000 graines si elles traitent les graines quotidiennement selon leur volume et non pas selon leur poids. Quand il s'agit de peu de graines grosses, tels la plupart des haricots et certaines espèces d'arbres, les banques de gènes notent généralement le nombre total de graines et non pas leur poids.

### 2.3.3 Liste des descripteurs pour le séchage des graines

Il y a plusieurs méthodes pour déterminer ou estimer le taux d'humidité des graines. De même, il existe différentes méthodes de séchage. Vous choisirez ces méthodes selon le type de graines que vous devez sécher et l'équipement dont vous disposez. Le tableau 4 montre une liste de descripteurs pour le séchage des graines.

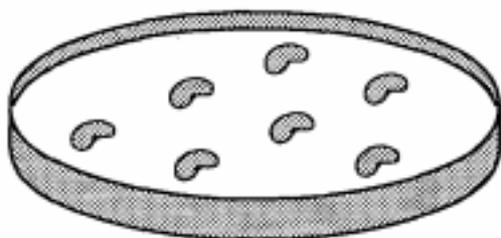
Tableau 4. Liste de descripteurs pour le séchage des graines

DESCRIPTEUR	OBSERVATIONS
Numéro d'introduction	
Identificateur de lot	
Référence à la méthode employée	Référence à la méthode de séchage des graines ou à la méthode de détermination du taux d'humidité des graines
Détermination du taux final d'humidité (%)	
Date de la détermination du taux d'humidité	
Poids total des graines sèches	
Poids de 1000 graines	
Poids de 100 graines (pour les grosses graines)	

## 2.4 Contrôle de viabilité de la graine (test de germination)

### 2.4.1 But

Définir, à l'aide d'un test de germination approprié, la proportion de graines en vie et pouvant générer des plantes dans des conditions favorables.



### 2.4.2 Schéma

Cette procédure est appliquée systématiquement après la dessiccation, puis périodiquement pour le contrôle de viabilité des graines.

Il n'y a pas de méthode universelle de contrôle de la viabilité des graines, valable pour toutes les espèces; en effet, celles-ci ont, des besoins différents en lumière, moyens et température. Il existe néanmoins trois méthodes utilisées fréquemment pour la détermination de la viabilité des graines: sur du papier buvard, entre deux feuilles de papier buvard et dans le sable. Ces méthodes ont en commun trois étapes:

- Préparation des graines - on utilise généralement 2 copies ou plus pour chaque lot
- Exécution du test
- Interprétation des résultats - si le résultat n'est pas satisfaisant, le test est répété. Par la suite, une décision est prise au sujet du lot

### 2.4.3 Liste de descripteurs pour le contrôle de viabilité des graines

Le but de cette procédure est très spécifique: obtenir des données sur la viabilité des graines. Ces données sont importantes et ont une grande valeur pour la gestion. Vous devrez vous interroger sur la nécessité de noter d'autres données. Avez-vous besoin d'informations détaillées sur la manière dont le test a été effectué? Avez-vous besoin de références sur la méthode utilisée? Vous n'en aurez certainement pas besoin si la méthode utilisée est toujours la même. Une liste des descripteurs pour la viabilité des graines est donnée au tableau 5.

**Tableau 5. Liste de descripteurs pour le contrôle de viabilité des graines**

DESCRIPTEUR	OBSERVATIONS
Numéro d'Introduction	
Identificateur de lot	
Type de collection	Collection d'origine d'un échantillon, par exemple, collection de base, collection active
Référence à la méthode employée	Référence à la méthode employée pour le contrôle de viabilité
Date du contrôle de viabilité	
Viabilité (%)	
Technicien	Nom de la personne effectuant le test

## 2.5 Conditionnement et stockage des graines

### 2.5.1 But

Conditionner les graines de façon à éviter l'absorption d'eau de l'atmosphère et la contamination par des ravageurs; conserver les graines dans des conditions favorables à leur viabilité et leur intégrité.

### 2.5.2 Schéma

- Préparer le conditionnement. Des sachets ou récipients de graines sont soigneusement préparés et étiquetés
- Conditionner les graines. Une quantité définie de graines est déposée dans des sachets ou récipients et plombée. Les plombs sur les sachets ou récipients sont contrôlés pour s'assurer qu'ils sont intacts et pour déceler tout autre dégât
- Déterminer l'emplacement des sachets ou récipients dans le dépôt
- Déposer les sachets ou récipients dans le dépôt
- Noter les coordonnées de l'emplacement dans le système de documentation



### 2.5.3 Liste des descripteurs pour la conservation des graines

Le conditionnement et la conservation font partie d'une chaîne de procédures qui suivent généralement le séchage et le contrôle de viabilité des graines satisfaisantes. En règle générale, les graines sont conservées uniquement si elles répondent aux critères demandés concernant le taux d'humidité et le niveau de la viabilité. Tout comme l'enregistrement, la documentation est une partie intégrante de ces procédures et plusieurs données de gestion importantes doivent y être notées. La liste de descripteurs pour obtenir le dossier d'inventaire d'un dépôt de graines est donnée au tableau 6.

Tableau 6. Liste de descripteurs: dossier d'inventaire d'un dépôt de graines

DESCRIPTEUR	OBSERVATIONS
Numéro d'introduction	
Identificateur de lot	
Type de collection	Collection d'origine d'un échantillon, par exemple, collection de base, collection active
Emplacement à l'intérieur du dépôt	
Quantité total des graines	
Poids de 1000 graines	
Poids de 100 graines (pour les grosses graines)	
Quantité minimum de graines	Quantité minimum de graines consentie avant de procéder à une régénération
Nombre de paquets/conteneurs	

#### 2.5.4 Comment gagner du temps lors des procédures de documentation

Il y a des considérations qui, même si elles ne concernent pas strictement l'informaticien, peuvent faciliter la gestion des procédures et le fonctionnement d'un système de documentation.

---

Étiquetez soigneusement les sachets/récipients de graines en indiquant des informations utiles

---

Vous devriez étiqueter les sachets en indiquant au moins le numéro d'introduction et l'identificateur de lot. De plus, puisque vous n'allez pas courir à tout moment de la chambre froide à la documentation pour vérifier le contenu d'un paquet de graines, vous pourrez y ajouter les informations suivantes:

- *Nom de l'espèce cultivée.* Il est utile d'indiquer le nom de l'espèce (ou nom scientifique) sur le sachet, surtout si la conservation ne se fait pas selon un ordre numérique des introductions mais par exemple, par espèce. Il vous sera facile (à vous ou à tout autre membre du personnel) de vous rendre compte s'il y a des sachets qui ne sont pas à leur place.

- *Code d'emplacement du dépôt des graines.* Si la conservation des graines n'est pas organisée selon les numéros d'introduction, le code d'emplacement vous indiquera "l'adresse" du paquet. Vous serez ainsi en mesure de vérifier rapidement si un paquet n'est pas à sa place.
- *Date du stockage.* Vous pouvez utiliser cette information pour décider quand aura lieu le prochain contrôle de viabilité. Ceci est utile dans le (rare) cas où des paquets de graines du même lot sont conservés à des dates différentes.
- *Numéro du paquet.* Si vous conservez le lot dans plus d'un paquet, il est utile aussi de noter le numéro des paquets de graines.

---

#### Uniformisez les étiquettes

Ne faites pas les étiquettes comme bon vous semble: conformez-vous à un modèle unique. Vous pouvez par exemple noter le numéro de l'introduction et, en dessous, indiquer l'identificateur de lot, le nom de l'espèce cultivée et l'emplacement. Si vous utilisez des étiquettes adhésives, assurez-vous qu'elles ne peuvent pas se détacher. Si vous utilisez un marqueur pour les inscriptions, assurez-vous que son encre est indélébile et ne peut pas être effacée par le frottement des paquets de graines entre eux. Éviter aussi d'inscrire quoi que ce soit en haut du paquet car les étiquettes pourraient être abîmées lors de l'ouverture ou de la fermeture du paquet.

---

#### Organisez le dépôt de façon judicieuse

Chercher un paquet de graines dans un dépôt frigorifique ou un congélateur peut être un travail pénible; pour éviter cela, chaque lot possède une adresse sous forme de code qui indique son emplacement dans le dépôt (par exemple, "A/01/02/01": dépôt frigorifique A, rangée "01", étagère "02", boîte "01"). Une modification de la disposition d'un dépôt de graines due à des raisons opérationnelles devient un cauchemar pour le personnel d'une banque de gènes. Une telle réorganisation est parfois nécessaire mais peut souvent être évitée si l'on songe dès le début à une organisation rationnelle du dépôt de graines. Faut-il en effet choisir entre la disposition selon les numéros d'introduction ou selon les espèces? Combien de rangées, étagères ou boîtes doit-on utiliser? Le plus petit récipient sera de toute façon une boîte ou un tiroir; la meilleure solution sera donc de ranger chaque tiroir ou récipient dans l'ordre des numéros d'introduction.

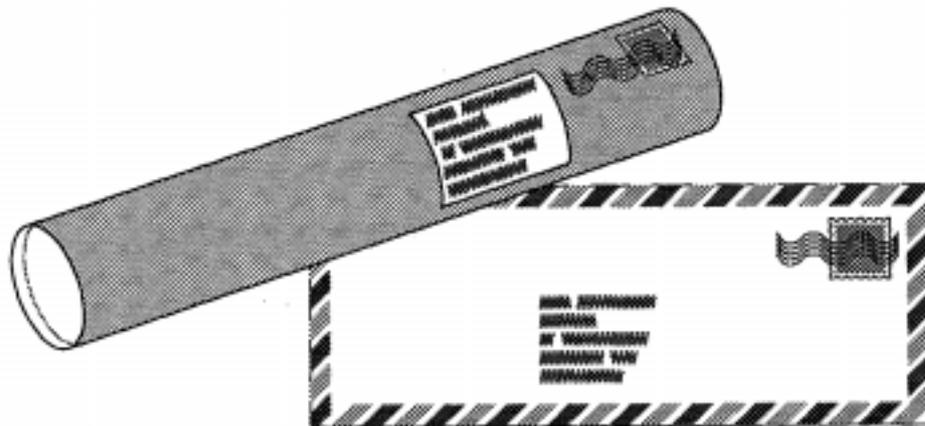
---

#### Gardez le dépôt bien rangé

Ne laissez pas les paquets de graines tomber des plateaux ou se perdre. N'oubliez pas que le système de documentation doit fournir des informations sur les dépôts de graines: de quel germoplasme il dispose et

où il se trouve. Le système de documentation ne vous avertira pas si un paquet de graines est tombé par terre (et s'il le faisait, pourquoi documenter le fait que le paquet de graines est par terre?).

## 2.6 Distribution des graines



### 2.6.1 But

En réponse à une demande, fournir les graines d'une introduction avec tous les renseignements utiles.

### 2.6.2 Schéma

Une banque de gènes reçoit une demande d'échantillon de graines. Si la quantité existante est suffisante, un échantillon est prélevé et emballé pour être envoyé. Si la quantité de graines dans le dépôt est insuffisante, il faut multiplier l'introduction en question avant de distribuer les graines. Les données de passeport et les données scientifiques disponibles sont prises dans le système de documentation et fournies avec l'échantillon.

L'inventaire du dépôt de graines est remis à jour de façon à montrer la quantité de graines disponible pour l'identificateur de lot de l'introduction en question. On enregistre aussi les détails concernant la distribution.

### 2.6.3 Liste de descripteurs pour la distribution des graines

La distribution des graines est un élément important de la documentation et il est préférable de la prévoir à l'avance comme partie intégrante de la procédure de distribution. Si vous envoyez des échantillons de façon régulière, assurez-vous que la procédure est simple, bien organisée, efficace et facile à exécuter et quelle peut être suivie par n'importe qui, sans erreurs possibles. A cet effet, essayez d'utiliser durant

la procédure des paquets, étiquettes ou formulaires standard, etc. Ceci peut vous faire gagner du temps dans ce qui n'est, après tout, qu'une opération de routine.

La documentation de données relative à la distribution des graines est un bon exemple de l'influence qu'ont les objectifs et les priorités de la banque de gènes, ainsi que les besoins en informations, sur la forme finale du système de documentation. Si, par exemple, vous n'envoyez chaque année que quelques échantillons de germoplasme (et si cette situation ne devait pas évoluer dans l'avenir), il semble que vous n'ayez pas besoin d'un système élaboré et rationalisé de documentation pour la distribution de graines; seul un registre ou un classeur ferant l'affaire. Par contre, si vous envoyez chaque année de nombreux échantillons et si vous désirez conserver leurs traces, leur provenance d'introductions sont envoyées aux diverses catégories de scientifiques, etc., alors, il vous faudrait un système de documentation plus compliqué et même, probablement, un système informatisé. Ce système peut avoir beaucoup en commun avec les systèmes de gestion des grandes surfaces commerciales ou des maison d'expédition, systèmes qui comprennent l'analyse détaillée des ventes, le contrôle des stocks et l'évidence de renvoi et factures. Néanmoins, il est peu probable que vous ayez besoin de tous ces éléments. Une liste de descripteurs pour la distribution des graines est indiquée au tableau 7.

Tableau 7. Liste de descripteurs pour la distribution des graines

DESCRIPTEUR	OBSERVATIONS
Numéro d'introduction	
Identificateur de lot	
Date de l'envoi	
Quantité de graines envoyées	
Adresse du destinataire	
Numéro du certificat phytosanitaire	
Numéro du permis d'exportation	
Numéro du permis d'importation du destinataire	
Numéro de l'envoi postal recommandé	

## 2.7 Contrôle des graines

### 2.7.1 But

Etablir si les quantités de graines et leur viabilité ont un niveau acceptable.

### 2.7.2 Schéma

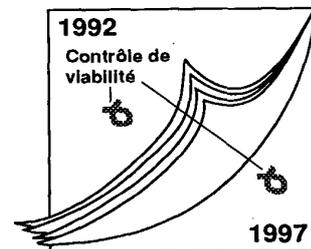
Le contrôle des graines comporte deux procédures séparées:

- 1 Définir la viabilité de chaque introduction à des intervalles établis auparavant (par exemple, tous les cinq ans), en utilisant un test de germination. Si la viabilité des graines est trop basse, une régénération s'avère nécessaire.
2. Déterminer à intervalles réguliers la quantité de graines de chaque introduction dans le dépôt des graines. Si la quantité de graines est trop basse, les introductions doivent être multipliées.

### 2.7.3 Remarques générales

La séquence des tâches relatives au contrôle des graines est la suivante:

- a. Déterminer les introductions à tester
- b. Effectuer le test
- c. Agir selon les résultats obtenus



Le contrôle des graines dépend en grande mesure du système de documentation. Le système informe sur la baisse de certains stocks de graines, il indique quelles introductions doivent être contrôlées du point de vue viabilité et celles qui doivent être multipliées ou régénérées. Si le système de documentation ne pouvait assurer des informations récentes et de qualité, le contrôle des graines serait une tâche très difficile à accomplir de façon efficace.

## 2.8 Régénération/multiplication

### 2.8.1 But

Compléter les stocks d'une introduction par son accroissement dans des conditions favorables.

## 2.8.2 Schéma

On procède à la régénération quand la viabilité d'un lot descend au-dessous d'un niveau acceptable généralement quand ce niveau atteint 85%.

En outre, on procède à la multiplication si le poids total ou le nombre des graines d'une introduction descend au-dessous d'une quantité préétablie.

Les procédures utilisées pour la multiplication ou la régénération d'un échantillon dépendront de nombreux facteurs: espèce, système d'amélioration et hétérogénéité de l'introduction. Ces facteurs ne sont pas analysés ici, mais les procédures ont des caractéristiques communes:

- Déterminer le nombre d'introductions qui peuvent être prises en charge

La quantité approximative des introductions devant être régénérée ou multipliée peut être calculée quand les conditions requises pour les divers échantillons sont prises en considération en même temps que la surface de terrain disponible.

- Décider quelles introductions sont à régénérer ou multiplier  
On attribue en général les priorités selon l'ordre suivant:
  1. Les introductions qui ont une viabilité basse
  2. Celles qui sont demandées d'urgence pour envoi ou utilisation dans la banque de gènes
  3. Celles qui ont un nombre restreint de graines, mais à forte viabilité

- Déterminer l'emplacement de la culture

Les données de passeport doivent être consultées pour déterminer les conditions appropriées au moment de la régénération des introductions.

- Préparer le plan de semis

On prépare d'habitude un plan du terrain montrant l'allocation des introductions sur des parcelles déterminées.

- Préparer les graines pour le semis

On retire du dépôt la quantité nécessaire de graines et les dossiers de distribution des graines et de l'inventaire sont ensuite mis à jour.

- Cultiver les échantillons pour la régénération ou la multiplication
- Récolter et traiter les nouvelles graines pour les introduire dans la banque de gènes

Les échantillons sont récoltés et ensuite soumis aux opérations de nettoyage, séchage, contrôle de viabilité, conditionnement et stockage des graines selon les procédures décrites plus haut.

### **2.8.3 Remarques générales**

On procède à la régénération ou multiplication en fonction des informations générées lors du processus de contrôle des graines. Pour planifier la régénération, on a aussi besoin des données de passeport et d'autres données concernant les introductions. On peut avoir besoin notamment d'informations concernant le nombre des plantes, leur espacement dans les parcelles, le système d'amélioration des cultures, l'isolement éventuel et la méthode de pollinisation appropriée. Il est probable que votre banque de gènes possède déjà ces données parmi les méthodes standard, vous ne serez donc pas obligé de noter ces données pour chaque introduction.

Si vous avez la possibilité de régénérer des introductions au niveau de plusieurs sites différents, vous pouvez mentionner dans les fiches d'inventaire les "sites de régénération les mieux adaptés". Ceci vous évitera de consulter les fichiers des données de passeport chaque fois que vous devrez décider l'emplacement de la régénération d'une introduction. Le processus de planification s'en trouvera simplifié.

### **2.8.4 Liste de descripteurs pour la régénération/multiplication**

Tout ou partie des descripteurs ou indiqués au tableau 8 peuvent être utilisés pour noter les données de régénération/ multiplication. Les méthodes varient selon les différentes espèces, vous devrez noter aussi un certain nombre d'autres descripteurs spécifiques d'espèces. Ceux-ci ne figurent pas ici.

## **2.9 Caractérisation/évaluation préliminaire**

### **2.9.1 But**

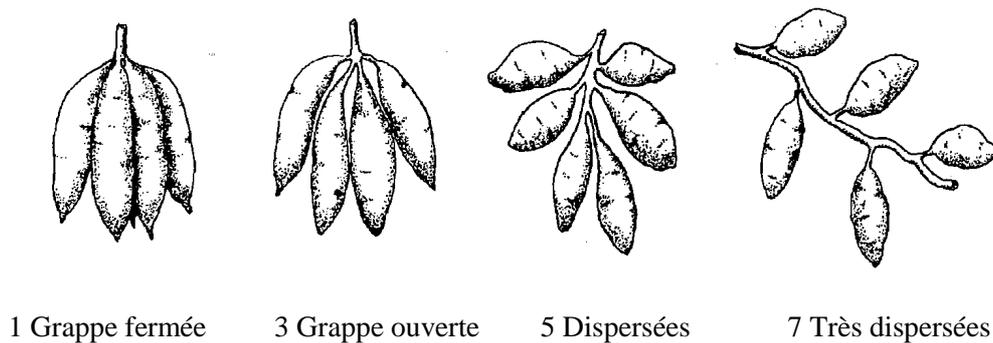
Cultiver des introductions dans des conditions favorables et obtenir des données pour des descripteurs particuliers.

Tableau 8. Liste de descripteurs pour la régénération/multiplication

DESCRIPTEUR	OBSERVATIONS
Numéro d'introduction	
Identificateur du lot	
Type de collection	
Site de régénération	
Collaborateur	
Référence à la parcelle	Champ, ligne et numéro de la parcelle
Date de semis	
Date de transplantation	
Densité de semis	
Germination dans le champ (%)	
Nombre de plantes établies	
Nombre de jours entre le semis et la floraison	
Système d'amélioration	
Date de la récolte	
Pratiques culturales	

### 2.9.2 Schéma

La différence entre caractérisation et évaluation est la suivante. La caractérisation consiste à noter les descripteurs hautement héréditaires pouvant être observés à l'oeil nu et présents dans tous les milieux (par exemple, la couleur des fleurs ou le nombre des feuilles). L'exemple de la fig. 4 montre la caractérisation de la disposition des racines tubéreuses des tiges souterraines de la patate douce. L'évaluation consiste à noter les caractéristiques sensibles aux modifications de l'environnement (par exemple, rendement en fruits, sensibilité à la sécheresse). Une introduction peut donc être évaluée sur plusieurs sites et peut apporter des résultats différents de manière significative au niveau de plusieurs descripteurs. Par contre, la même introduction soumise à une caractérisation sur des sites différents aura essentiellement les mêmes résultats. Vous n'allez probablement pas procéder à la caractérisation d'une introduction plus d'une fois, sauf si vous voulez vous assurer de son intégrité et vérifier si elle possède toujours son caractère d'origine.



**Fig. 4. Caractérisation de la disposition des racines tubéreuses des tiges souterraines de la patate douce**

Dans la pratique, lorsque l'on effectue la caractérisation d'une introduction, un nombre limité de caractères de l'évaluation sont notés simultanément (ce qu'on appelle les caractères "d'évaluation préliminaire"). Ceux-ci sont d'habitude faciles à noter et revêtent un intérêt général pour les utilisateurs d'une espèce particulière.

Certaines procédures sont utilisées pour la caractérisation et l'évaluation préliminaire en fonction des diverses espèces. Ces procédures diffèrent par leur mode de fonctionnement et la quantité de travail requise. La caractérisation ou les essais d'évaluation préliminaire seront planifiés de la même façon que les procédures de régénération et de multiplication qui seront probablement soumises aux étapes suivantes:

- Définir le nombre d'introductions pouvant être prises en charge
- Choisir les introductions à caractériser ou évaluer
- Décider la localisation des plantes
- Préparer le plan de semis
- Préparer les graines pour le semis
- Effectuer la caractérisation ou l'évaluation préliminaire
- Noter les données dans le système de documentation

La caractérisation peut être réalisée en même temps que la régénération ou la multiplication, ce qui n'est pas le cas de l'évaluations; par exemple, vous n'estimerez pas la résistance aux ravageurs et maladies d'une introduction lors du processus de régénération.

### **2.9.3 Liste des descripteurs pour la caractérisation/évaluation préliminaire**

La plupart des descripteurs utilisés pour la caractérisation et l'évaluation préliminaire varient en fonction des espèces. Certains

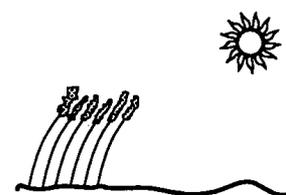
descripteurs à caractère général concernent les conditions d'essais; ils sont indiqués au tableau 9.

**Tableau 9. Liste de descripteurs pour la caractérisation/évaluation préliminaire**

<b>DESCRIPTEUR</b>	<b>OBSERVATIONS</b>
Numéro d'introduction	
Identificateur du lot	
site (station de recherche)	
Latitude	
Longitude	
Altitude	
Examineur(s)	
Date de semis	
Date de récolte	
Environnement d'évaluation	
Type de soi	
pH du sol	
Pluviométrie mensuelle	
Pratiques culturales	

### 3 Collections au champ

La gestion et la documentation des collections au champ ont une grande similitude avec les collections de graines. Pour cette raison, nous n'allons pas revenir ici sur les détails expliqués plus haut. Une grande différence existant dans les procédures de gestion de routine réside dans la nécessité de documenter des informations sur des plantes particulières qui vont former une introduction.



La fig. 5 montre les procédures courantes pratiquées dans les collections au champ.

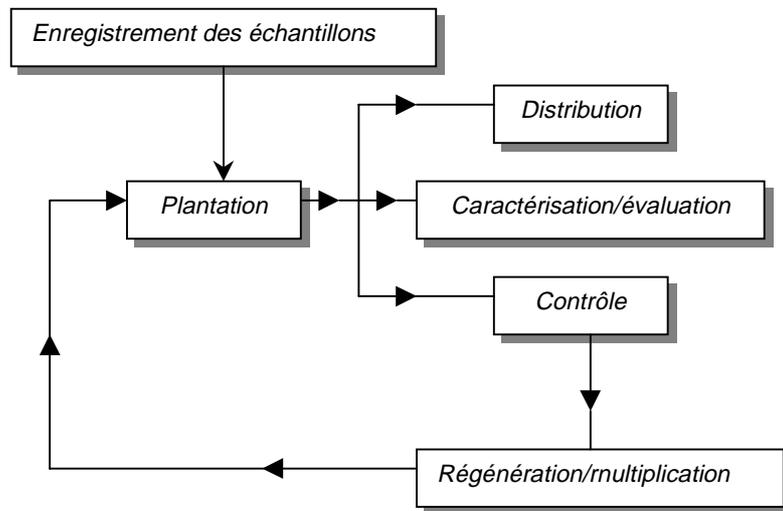


Fig. 5 Procédures courantes pratiquées dans les collections au champ

### 3.1 Enregistrement des échantillons

Les mêmes considérations sont valables pour l'enregistrement d'échantillons de graines. S'il est nécessaire de documenter ces plantes ultérieurement, chaque plante, au moment d'être introduite, devrait se voir attribuer un numéro d'identification unique. Les règles phytosanitaires doivent être strictement observées car les collections au champ sont plus sensibles aux maladies ou ravageurs que les collections des graines.

### 3.2 Plantation des échantillons

Les introductions saines sont plantées dans le champ, la serre ou le verger conformément à un plan pré-établi. L'inventaire de champ correspondra donc à l'enregistrement de l'endroit précis des introductions (et des plantes individuelles). Une liste de descripteurs possibles est indiquée au tableau 10.

Tableau 10. Liste de descripteurs pour le dossier d'inventaire de la collection au champ

DESCRIPTEUR	OBSERVATIONS
Numéro d'introduction	
Identificateur du lot	
Numéro d'identification de la plante	
Référence à la parcelle	Champ, rangée et numéro de parcelle
Date de la régénération suivante	

---

### 3.3 Contrôle des échantillons

Les échantillons sont contrôlés périodiquement pour déceler d'éventuelles maladies ou ravageurs. Dans ce cas, il seront traités conformément aux procédures standard. Des informations sur les traitements éventuels peuvent être obtenues pour la gestion.

---

### 3.4 Autres activités

- Distribution des échantillons
- Caractérisation /évaluation
- Régénération /multiplication

Les considérations indiquées pour les collections de graines sont valables pour les collections au champ. Le plus souvent, il sera nécessaire de répertorier dans ce processus le numéro d'identification de la plante.

---

## 4 Collections in vitro

Le germoplasme est maintenu *in vitro* sous forme de tissu végétal, notamment protoplasme, cellules en suspension, cultures de cals, méristèmes, pointes de pousses et embryons. Différentes méthodes pour la conservation de ce matériel sont utilisées, y compris les méthodes de culture sur support solide ou liquide et de conservation à très basse température (*cryoconservation*). Comme dans le cas des collections au champ, la gestion et la documentation des collections *in vitro* sont similaires à celles des collections de graines avec des aspects supplémentaires importants, notamment la manière dont on conserve le germoplasme.



Les procédures généralement utilisées dans les collections actives *in vitro* sont indiquées à la fig. 6.

Les échantillons peuvent parvenir à la banque de gènes *in vitro* à partir d'autres collections *in vitro* ou sous forme de cultures de matériel obtenu en plein champ, d'échantillons végétatifs nouvellement recueillis, ou de graines. Comme nous l'avons vu avec les collections au champ, le matériel propagé végétativement présente fréquemment des problèmes phytosanitaires plus graves que les graines. En effet, ce matériel a tendance à accumuler plus facilement des caractéristiques pathogènes absentes lors de la production des graines. Pour cette raison, les cultures prévues pour la conservation *in vitro* impliquent généralement l'indexation et la lutte contre les maladies.

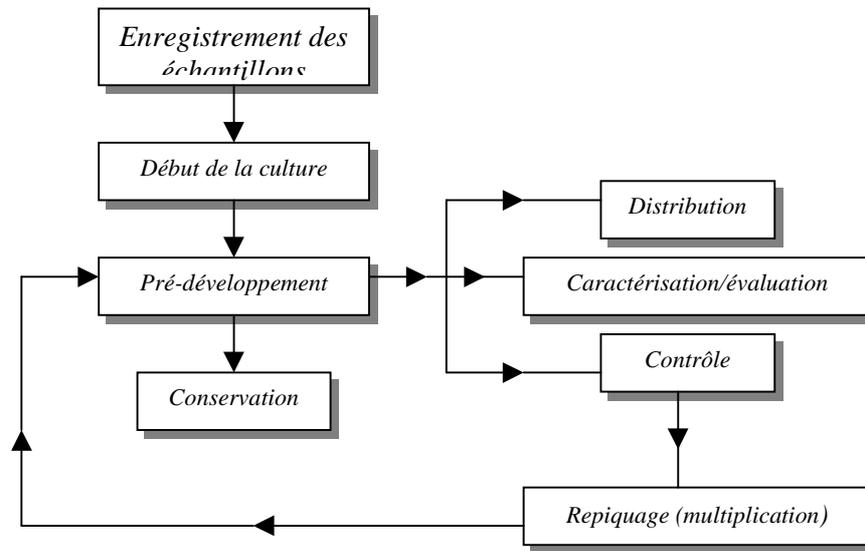


Fig. 6. Procédures utilisées généralement pour les collections actives *in vitro*

La conservation *in vitro* peut être faite à court et à moyen terme dans des conditions de culture normales ou dans des conditions qui réduisent la rapidité de développement (“conservation à développement ralenti”). Pour la conservation à long terme, on utilise la cryoconservation, dans l’azote liquide. Dans le premier cas, il s’agit d’un processus cyclique avec des repiquages environ une fois par an ou tous les deux ans (voir fig. 6) tandis que dans le deuxième cas, il s’agit d’une méthode de conservation où les seules activités sont le contrôle périodique de la viabilité et de la stabilité, outre l’addition et la distribution des échantillons. Les cultures *in vitro* sont souvent parallèlement reproduites dans des conditions différentes, par exemple développement ralenti et cryoconservation, ou bien développement ralenti et au champ. Ces cultures peuvent aussi être liées à des collections de graines.

Les cultures à développement normal ou ralenti doivent être contrôlées périodiquement afin de permettre l’observation de contamination microbienne, formations de cals, perte et blanchissement de feuilles ainsi que le brunissement de la culture sur le support. L’espace des repiquages et le nombre de cultures reproduites dépendent des données obtenues pendant le contrôle. Par exemple, les cultures qui montrent un brunissement excessif exigent un repiquage rapide; celles qui ont été contaminées doivent être mises de côté et remplacées en multipliant la reproduction de cultures à clones identiques.

L'application de la caractérisation *in vitro* est extrêmement limitée, excepté les techniques biochimiques et moléculaires., comme par exemple les études d'isozymes et d'analyses d'ADN en utilisant le *polymorphisme de taille des fragments de restriction* (RFLP) ou RAPD. Ceci résulte du fait qu'au moment d'introduire du matériel végétatif dans une culture, il perd certains des traits morphologiques distinctifs qu'il possédait en tant que plante indépendante.

### Instabilité génétique

La stabilité génétique continue des introductions conservées concerne toutes les banques de gènes. Dans le cas de collections *in vitro*, on doit faire preuve d'une attention spéciale pour combattre l'instabilité. Des cultures non organisées, telles que les suspensions de cellules, sont plus prédisposées à l'instabilité génétique (*ou variation somaclonale*) que les systèmes organisés, tels que les méristèmes et les embryons. Ces derniers se prêtent donc conservation génétique, quoique la formation de cals risque toujours de se produire lors de la conservation et accroître ainsi le risque d'instabilité. Les cultures de pousses d'un certain nombre d'espèces cultivées, telles la banane et la banane plantain, sont par nature instables et amplifient souvent les mutations somatiques qui se produisent en pleine terre.

Pour cela, une caractérisation complète est généralement effectuée avant, le début d'une culture ou bien en utilisant un matériel identique (clones), cultivé en pleine terre. A cause des risques d'instabilité, la stabilité génétique est généralement contrôlée par tous les moyens disponibles. Ceci peut inclure l'analyse d'isozymes, le criblage moléculaire (RFLP ou RAPD) ou bien encore le transfert périodique au champ pour l'évaluation.

L'identificateur de lot d'une introduction revête une importance particulière dans le cas de collections *in vitro* et est donc toujours noté. Souvent, l'identificateur de lot représente le pedigree d'un échantillon et se sert souvent de l'annotation présentée à la fig. 7.

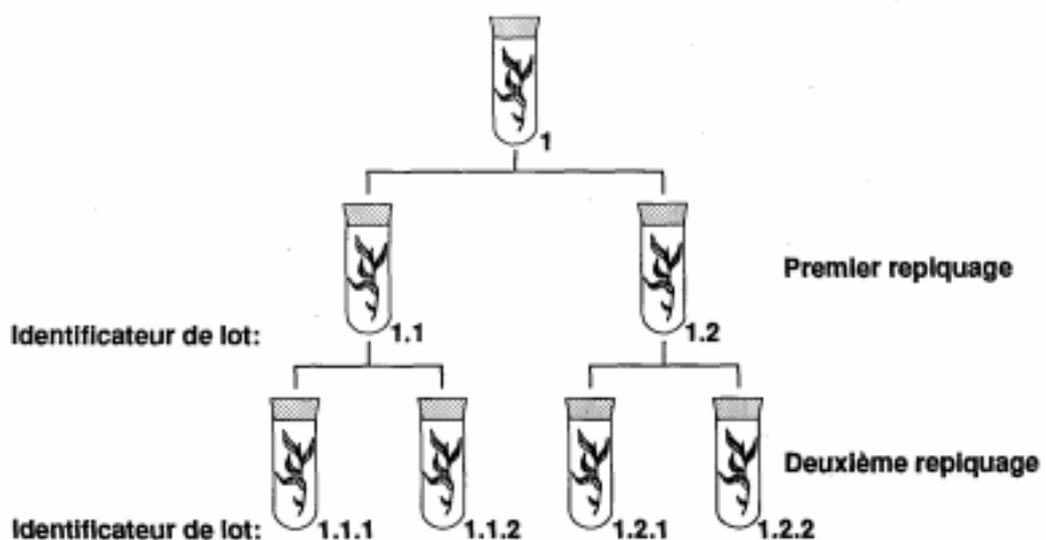


Fig. 7. Exemple d'une annotation d'identificateurs de lot dans les collections *in vitro*

Cette annotation ressemble au système adopté dans ce guide pour numéroter les différents paragraphes de chaque chapitre. L'identificateur de lot peut aussi prendre la forme d'une référence au régime de repiquage utilisé (soit de façon systématique ou au hasard).

Tableau 11. Descripteurs utilisés généralement dans la gestion de collections *in vitro*

<b>DESCRIPTEUR</b>	<b>OBSERVATIONS</b>
<b>Numéro d'introduction</b>	
<b>Identificateur du lot</b>	
<b>Relation existant avec d'autres matériels conservés</b>	Noter si l'échantillon provient d'autres matériels conservés
<b>Date du début de la culture</b>	
<b>Procédures d'indexation des maladies</b>	Se référer aux procédures utilisées
<b>Résultats de l'indexation des maladies</b>	
<b>Procédures relatives à la lutte contre les maladies</b>	Se référer aux procédures utilisées
<b>Nombre de reproductions conservées en culture</b>	
<b>Support de culture utilisé au commencement</b>	
<b>Support de culture utilisé pour la conservation</b>	
<b>Conditions de stockage</b>	Température, durée de la journée, etc.
<b>Fréquence normale de repiquage</b>	
<b>Fréquence normale de contrôle</b>	
<b>Date du dernier repiquage</b>	
<b>Date du prochain repiquage</b>	
<b>Régime de repiquage</b>	Au hasard ou de façon systématique
<b>Emplacement(s) du stockage</b>	
<b>Emplacement des duplicata de sécurité</b>	

Un certain nombre d'aspects de ce processus de conservation *in vitro* demandent une analyse détaillée au moment d'élaborer le système de documentation. Le tableau 11 résume les descripteurs provenant d'un certain nombre de procédures différentes qui sont importants pour la gestion des collections *in vitro*. Des analyses détaillées de chaque processus devraient être effectuées afin de vous permettre de dresser vos propres listes de descripteurs. N'oubliez pas qu'il est possible de documenter les données de passeport de la même façon que les collections de graines. Les détails précis sur les diverses techniques utilisées (support et conditions de culture, indexation de maladies, contrôle, etc.) peuvent également être gardés dans des fichiers séparés et des références annotées dans les fichiers d'inventaire.

---

**5****Questionnaire/analyse**

Le questionnaire suivant a été conçu pour vous aider à analyser les procédures effectuées au sein de votre banque de gènes, à identifier les données générées au cours de chaque procédure et à définir un ensemble significatif de descripteurs pour chaque procédure. Il est important de prendre son temps pour remplir ce questionnaire et prendre en compte toutes les procédures utilisées puisqu'elles serviront de base à votre nouveau système de documentation.

Dans les précédents paragraphes, nous avons cité les diverses procédures exécutées généralement dans les banques de gènes et nous avons identifié les différents descripteurs utilisés en général pour noter les données des procédures spécifiques. Cela vous sera très utile au moment de remplir les questionnaires.

Les procédures exécutées au sein de votre banque de gènes peuvent être différentes de celles que nous avons étudiées. Vous pouvez vouloir documenter d'autres procédures ou bien documenter les procédures d'une autre manière.

La première étape de cette analyse consiste à identifier toutes les procédures exécutées au sein de votre banque de gènes. Vous l'avez peut-être déjà fait. Sinon, la liste suivante - qui est un bon point de départ - indique toutes les procédures examinées précédemment.

**Enregistrement des échantillons****Nettoyage des graines****Contrôle de viabilité des graines (test de germination)****Conditionnement et conservation des graines****Distribution des graines****Contrôle des graines****Régénération/multiplication****Caractérisation/évaluation**

Vous devrez élaborer un organigramme montrant les liens existant entre les diverses procédures. Retournez aux premiers paragraphes du Chapitre 3 si vous n'êtes pas sûr de vous.

Il faut utiliser un formulaire séparé pour chaque procédure. Le formulaire présenté page 92 est conçu à cet effet. Photocopiez-le de façon à avoir un exemplaire par procédure. Commencez alors à remplir seulement les premières cases de chaque formulaire: la procédure en question, le nom de votre banque de gènes, son emplacement, votre nom et la date de l'analyse.

L'étape suivante consiste à définir quels descripteurs doivent être notés dans votre système de documentation pour chaque procédure. Il serait utile d'établir un organigramme pour chacune de ces procédures. Examinez les données générées par chaque procédure et décidez soigneusement quels descripteurs doivent être notés. Peut-être l'avez vous déjà fait. Sinon, revenez aux paragraphes précédents de ce chapitre. Les listes de descripteurs établies pour chaque procédure seront un bon point de départ.

Travaillez sur une seule procédure à la fois. Dès que vous définirez un descripteur pour une procédure donnée, notez-le dans la colonne "**DESCRIPTEUR**" du formulaire. Si vous connaissez des états de descripteurs utilisés couramment pour noter un descripteur particulier, il est utile de les noter dans la colonne "**ETATS DE DESCRIPTEURS**". Tout système de codes doit être indiqué dans la même colonne, à côté des états du descripteur et peut être expliqué dans la colonne "**OBSERVATIONS**". Par contre, si vous n'êtes pas tout à fait sûr des états de descripteurs ou du système de code utilisés, ou bien encore si ce système n'existe pas encore, ne perdez pas trop de temps: car le sujet sera en effet traité dans le chapitre suivant et vous pourrez y revenir après avoir pris connaissance du Chapitre 5. La fig. 8 montre les différentes colonnes à remplir.

DESCRIPTEUR	ETATS DE DESCRIPTEURS	OBSERVATIONS

Fig. 8. Formulaire visant à noter les listes de descripteurs d'une procédure donnée

La colonne observations peut aussi être utilisée pour noter diverses données concernant les descripteurs, si vous le désirez. Un espace plus grand a été réservé au bas du formulaire pour noter diverses données concernant la totalité de la procédure. Vous trouverez un exemple de formulaire rempli à l'Annexe 1.

Si vous ne savez pas très bien quand commencer l'analyse des procédures au sein de votre banque de gènes, vous pouvez vous reporter au tableau 12, à la fin de ce chapitre. Ce tableau donne la liste de toutes les procédures examinées dans ce chapitre ainsi qu'une idée des descripteurs les plus adaptés pouvant être notés dans chaque cas.

Nous vous conseillons de ne pas consulter le tableau 12 avant d'avoir soigneusement réfléchi aux procédures de votre banque de gènes. Il est essentiel que chaque formulaire corresponde à l'organisation des procédures de votre banque de gènes. Chaque banque opère à sa façon et il est impossible de concevoir un modèle standard.

---

# ANALYSE DE PROCEDURES D'UNE BANQUE DE GENES

---

---

**NOM DE LA BANQUE DE GENES: SUITE :**

---

**ADRESSE DE LA BANQUE DE GENES:**

---

**VOTRE NOM:**

---

**DATE:**

---

---

**PROCEDURE :**

---

**TYPE DE PROCEDURE (OPERATIONNELLE/SCIENTIFIQUE):**

---

**PROCEDURES CONCERNEES:**

---

**NUMERO DE LA FEUILLE:**

---

DESCRIPTEUR	ETATS DE DESCRIPTEURS	OBSERVATIONS

**OBSERVATIONS:**



**Tableau 12. Descripteurs significatifs pouvant être notés dans diverses procédures. D'autres descripteurs spécifiques peuvent être trouvés dans les listes de descripteurs publiées par l'IBPGR**

DESCRIPTEUR	INTRODUCTIO N	COLLECTE	NETTOYAGE	SECHAGE	VIABILITE	INVENTAIRE	DISTRIBUTION	REGENER ATION
Numéro d'introduction	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Identificateur de lot			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Type de collection					✓	✓		✓
Nom scientifique	✓	✓						
Pedigree/nom du cultivar	✓							
Nom du donneur	✓							
Numéro d'identification du donneur	✓							
Autres numéros associés à l'introduction	✓							
Date d'acquisition	✓							
Date de la dernière régénération ou multiplication	✓							
Numéro de collecte		✓						
Institution collectrice		✓						
Identificateur d'expédition		✓						
Date de collecte		✓						
Pays de collecte		✓						
Province/état		✓						
Lieu du site de collecte		✓						
Latitude du site de collecte		✓						
Altitude du site de collecte		✓						
Origine (si différente du site de collecte)		✓						
Source de la collecte		✓						
Statut de l'échantillon		✓						
Type d'échantillon		✓						
Nom local/ vernaculaire		✓						
Nombre de plantes échantillonnées		✓						
Usage du sol		✓						
Type de végétation		✓						





---

## Enregistrement de données

---

---

Le Chapitre 5 met en évidence la façon dont peuvent être notées les données. Quand vous aurez terminé ce chapitre, vous serez en mesure de:

- Passer en revue les avantages et inconvénients des différentes méthodes d'enregistrement de données
- Expliquer la raison pour laquelle on utilise des listes de descripteurs
- Mettre en évidence les différentes étapes de l'élaboration de listes de descripteurs
- Citer les codes de classification de descripteurs
- Décrire les formes de manipulation des données hétérogènes

---

### 1 Méthodes d'enregistrement de données

Dans le Chapitre 4, nous avons analysé de façon assez détaillée les procédures usuelles de banques de gènes et présenté des listes de descripteurs qui pourraient être utilisés dans un système de documentation au sein d'une banque de gènes. Cependant, nous n'avons pas examiné en détail la façon de noter les données ou les facteurs qui risquent d'en affecter la fiabilité et la précision. Les procédures à suivre pour la collecte de données sont décrites aux sections 1.1 à 1.6.

---

#### 1.1 Observer et mesurer les traits

Il est important que la personne impliquée soit familiarisée avec les traits ou caractéristiques étudiés sous peine de douter de la qualité des données obtenues. Si, par exemple, les observations concernent la couleur des plantules d'hypocotyles et que l'observateur ne sait pas en quoi consiste une plantule d'hypocotyle, il est peu probable que les données soient fiables, car la connaissance des traits n'est pas suffisante. L'observateur doit aussi savoir comment mener l'observation avec le maximum de précision, en général à l'aide de méthodes standard. Les données obtenues ne seront pas fiables si l'observateur est négligent au cours de l'observation ou si l'équipement utilisé est défectueux. Si, par exemple, la méthode employée au cours d'un test de germination est erronée, toute donnée concernant la viabilité sera douteuse. De même, comment peut-on se fier des résultats obtenus à l'aide d'un compteur d'humidité portable jugé défectueux?

## 1.2 Enregistrer les observations ou mesures

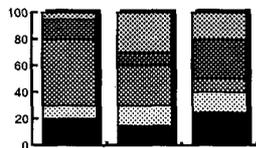


Les données brutes sont généralement notées sur papier, souvent sur des formulaires standard. Dans de nombreux cas, il est possible d'utiliser des enregistreurs informatisés de données, ce qui facilite cette tâche souvent pénible. Les observations concernant les essais au champ, par exemple, peuvent être enregistrées directement à l'aide d'un enregistreur de données de poche. Les codes barres qui apparaissent couramment sur les emballages sont eux aussi de plus en plus souvent utilisés lors des inventaires dans les dépôts de graines. La gestion des collections s'en trouve ainsi simplifiée. Que les méthodes pour noter des données brutes soient manuelles ou informatisées, il est primordial que cet enregistrement soit fiable et précis.

## 1.3 Transcrire les données sur ordinateur ou sur formats manuels

Les données une fois notées peuvent être transcrites dans un autre format (par exemple, de cahiers de champ à des formulaires manuels). Elles peuvent aussi être transcrites sur d'autres supports, par exemple, des carnets de champ à un format informatisé. La transcription des données est souvent une source d'erreurs si elle n'est pas effectuée avec le plus grand soin. Pour cette raison, on tente généralement de limiter les diverses transcriptions, surtout entre différents formulaires manuels.

## 1.4 Analyser les données brutes

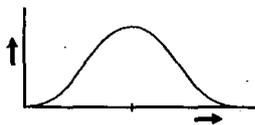


qu'on en attend.

Pour créer des informations, les données doivent être analysées ou transformées. Une grande variété d'analyses existe, que ce soit de simples calculs arithmétiques ou des analyses statistiques complexes. Le choix de l'analyse dépend entièrement des traits examinés et des informations

## 1.5 Classer les descripteurs à partir des résultats de l'analyse

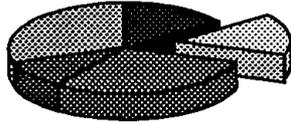
Un grand



nombre de descripteurs peuvent être classés directement à partir des données brutes sans besoin d'analyse. Le poids des graines, la provenance de la collection et la date du prochain test de viabilité en sont des exemples. Cependant, la plupart des descripteurs de données scientifiques et de nombreux descripteurs clé gestion nécessitent une analyse des données brutes avant leur classification. La plupart des descripteurs de caractérisation, par exemple, sont basés sur des observations et des mesures de, mettons, 20 plantes. Ces données doivent être

analysées avant de pouvoir classer le descripteur. On effectue généralement des calculs de moyenne, de déviation standard, de médiane et de mode.

## 1.6 Production de données sous un format plus pratique



Dès que les descripteurs sont classés, les données peuvent être produites sous d'autres formats suivant leur utilisation ultérieure. Dans les systèmes informatisés, par exemple, les données peuvent sortir sur des feuilles de calcul électronique ou bien sur un logiciel statistique pouvant être analysé ultérieurement. Pour la diffusion d'informations, les données sont généralement rangées sous forme de rapports pouvant contenir des tableaux, graphiques circulaires et différents éléments graphiques.

## 2 Avantages et inconvénients des différentes méthodes d'enregistrement de données

Il existe plusieurs méthodes d'enregistrement des données. Celle qui sera choisie aura des conséquences sur:

- La facilité d'enregistrement des données
- La facilité d'actualisation et de modification des données
- La facilité d'une récupération souple des informations
- Le potentiel d'analyse et de transformation de données
- Les différentes méthodes sont résumées aux tableaux 1 et 2.

### 2.1 Echelles continues

Certains descripteurs *doivent être* classés sur une échelle continue. Le poids de la graine en est un bon exemple. En effet, vous devrez connaître de façon précise la quantité de graines stockées dans les chambres froides. Avant d'utiliser ce genre d'échelle, il faudra cependant définir le principe de précision des descripteurs. Combien d'espaces décimaux sont-ils nécessaires: 1, 2, 3, 4, aucune? Faut-il enregistrer une viabilité de la graine de 87.342% ou seulement de 87%? Doit-on noter un poids de graine de 256.13 g ou seulement de 256 g? Toute décision prise à ce sujet aura une influence sur la facilité d'entrée et de modification des données ainsi que sur l'utilité de toute information extraite.

Tableau 1. Différentes méthodes d'enregistrement des données quantitatives

METHODE	EXEMPLE	OBSERVATIONS
<b>Echelle continue</b>	Hauteur de la plante: 0.9m	Le descripteur est classé en unités standard du système S.I. (par ex. en mètres, grammes)
<b>Echelle ordinale</b>	Hauteur de la plante (9 descripteurs): 1 = très petite (<0.5m) 2 = très petite à petite (>0.5-0.75m) 3 = petite (>0.75-1.0m) 4 = petite à moyenne (>1.0-1.25m) 5 = moyenne (>1.25-1.5m) 6 = moyenne à haute (>1.5-1.75m) 7 = haute (>1.75-2.0m) 8 = haute à très haute (>2.0-2.25m) 9 = très haute (>2.25m)	Le descripteur est classé à l'aide d'une série d'états de descripteurs prédéfinis. Dans cet exemple, la hauteur d'une plante de 0.9m est classée "petite" ou "3"
<b>Echelle binaire</b>	Hauteur de la plante (9 descripteurs) Présence de plantes très petites (<0.5m) Présence de plantes très petites à petites (>0.5-0.75m) Présence de plantes petites (>0.75-1.0m) Présence de plantes petites à moyennes (>1.0-1.25m) Présence de plantes moyennes (>1.25-1.5m) Présence de plantes moyennes à hautes (>1.5-1.75m) Présence de plantes hautes (>1.75-2.0m) Présence de plantes hautes à très hautes (>2.0-2.25m) Présence de plantes très hautes (>2.25m)	Chaque descripteur a deux états de descripteurs: + (présent) et 0 (absent): Dans cet exemple, le descripteur unique pour la hauteur de la plante a été remplacé par 9 différents descripteurs pour les gammes individuelles, chacune classée + (présent) ou 0 (absent)

Les données quantitatives classées sur une échelle continue ont un potentiel plus marqué pour les analyses statistiques que celles définies sur échelle ordinale. C'est donc une échelle continue qui doit être utilisée dans les cas où l'analyse statistique s'avère être une priorité. La transformation de données d'une échelle continue à une échelle ordinale est possible, mais elle s'accompagne d'une perte de précision. Par exemple, une plante d'une hauteur de "0.9 m" peut être classée selon l'échelle ordinale comme "petite" par contre, sa transformation dans le sens inverse est impossible. Il est donc préférable d'enregistrer les données quantitatives brutes sur la base d'une échelle continue, et augmenter ainsi au maximum le potentiel d'information des données.

Tableau 2. Différentes méthodes d'enregistrement des données qualitatives

METHODE	EXEMPLE	OBSERVATIONS
<b>Echelle nominale</b>	Couleur de la plante (8 descripteurs): 1 = blanche 2 = crème 3 = jaune 4 = orange 5 = verte 6 = vert foncé 7 = rouge 8 = rouge foncé	Le descripteur est classé à l'aide d'une série d'états prédéfinis. Dans cet exemple, une plante à fleurs oranges est classée "orange" ou "4"
<b>Echelle binaire</b>	Couleur de la plante (8 descripteurs): Présence de fleurs blanches Présence de fleurs crèmes Présence de fleurs jaunes Présence de fleurs oranges Présence de fleurs vertes Présence de fleurs vert foncé Présence de fleurs rouges Présence de fleurs rouge foncé	Chaque descripteur a deux états de descripteurs: + (présent) et 0 (absent). Dans notre exemple, le descripteur unique de la couleur de la fleur a été remplacé par 9 descripteurs, un par ligne, classé + (présent) ou 0 (absent)

## 2.2 Echelles ordinales

Comme dans le cas des échelles continues, l'utilisation d'une échelle ordinale pour classer les descripteurs est tout à fait simple. L'actualisation ou modification ultérieure de ces données dans un système de documentation est facile en raison du fait qu'il existe un numéro restreint d'états de descripteurs. Une échelle ordinale est illustrée à la fig. 1.

Le potentiel pour l'analyse et la transformation de données est réduit si l'on utilise une échelle ordinale. Néanmoins, puisque les données ont été d'une certaine façon interprétées et classées, il est plus facile de mener certaines opérations de récupération d'informations. Il vous sera donc aisé de rechercher directement les "plantes résistantes aux maladies" et il variétés à haut rendement". Vous serez en mesure d'analyser de façon, plus directe les ressemblances et les différences entre les introductions individuelles de la banque de gènes. Toutefois, ceci sera possible uniquement si les états de descripteurs ont été définis de façon significative pour l'espèce en question. C'est un point important et nous y reviendrons à la section 3.3.

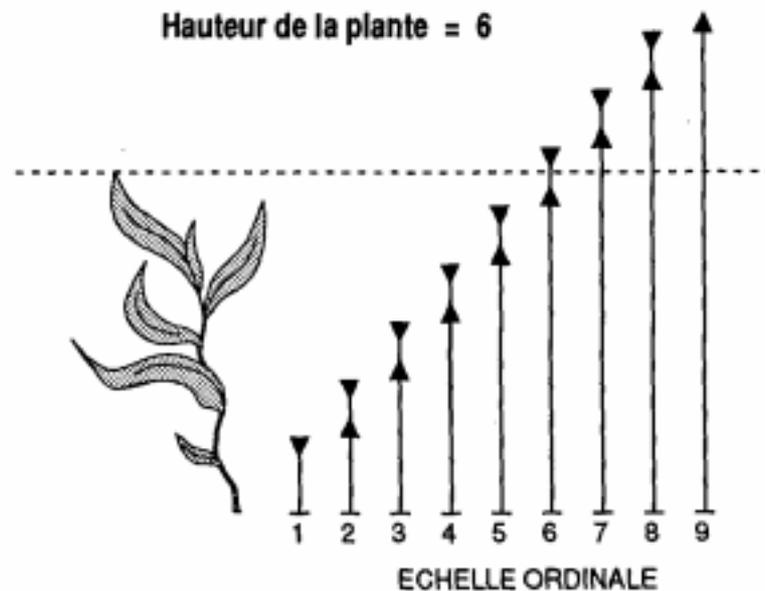


Fig. 1. Classification de la hauteur d'une plante sur échelle ordinale

### 2.3 Utilisation des codes numériques

L'utilisation de codes numériques facilite considérablement la classification simple et précise des descripteurs. Pour écrire par exemple "variété à haut rendement" pour toute une série d'introductions, il faut employer trop de temps; cela occuperait aussi beaucoup de place sur les formulaires utilisés ou dans les données de base informatisées. Des erreurs peuvent être commises, vous pouvez faire une faute d'orthographe et encore être confronté à des écritures difficiles à lire. Ce genre d'erreurs rendrait la récupération d'informations plus difficile. Il est plus facile en effet d'écrire - à la main ou à la machine - un "2" que d'écrire "variété à haut rendement". L'actualisation et la modification des données sont également plus faciles - c'est tellement plus simple de rechercher un "2"!

Le vrai problème des codes numériques apparaît quand on a à faire à plus d'une espèce. Chaque espèce cultivée possède sa propre liste de descripteurs qui ne sont pas nécessairement en relation. Ceci concerne surtout les échelles nominales avec des descripteurs tels que "usage de l'introduction" ou "site de la collecte". Que signifient tous ces "2" (ou tous ces autres chiffres: 1,3,5,2,6,4,8,9?) qu'on rencontre en recherchant des informations dans le système de documentation? Pour les déchiffrer, il faut revenir aux listes définies au préalable. De cette façon, la recher-

che des informations peut prendre beaucoup de temps, en particulier si l'on a à faire à un système manuel. Dans les systèmes informatisés, le logiciel peut dans certains cas convertir les codes numériques vers l'état du descripteur correspondant, ce qui permet de rechercher (ou révéler) "5" ou "moyenne", et ainsi de suite pour tous les états de descripteurs.

---

## 2.4 Utilisation des codes en lettres

N'utilisez *jamais* de codes abrégés à la place de codes numériques, par exemple, "tp" pour très petite, "vrt" pour vert, "mch" pour marché, "i" pour irrigué, etc. Les abréviations peuvent être claires pour vous même et ne pas l'être pour d'autres personnes. Ces problèmes vont apparaître surtout si l'on a utilisé des codes abrégés pour un grand nombre de descripteurs. Pire encore, lorsque différentes personnes utilisant le même système de documentation emploient des codes différents, créant ainsi une confusion, par exemple, "tp" "tpt", "tpte" pour très petite. Le manque d'uniformité peut avoir des conséquences sérieuses sur la récupération des informations et l'échange des données. Imaginez les difficultés créées au niveau de l'échange de données entre différentes banques de gènes nationales, si chacune d'elles utilise des codes abrégés! En anglais, cela peut être "vs" pour "very short", en espagnol "mc" pour " muy corto" et en français "tp" pour "très petite". Quelle confusion! En utilisant un code numérique par contre, toutes ces données auraient le même code<sup>1</sup>. Même si vous utilisez des codes abrégés dans vos cahiers de laboratoire, le système de documentation lui-même ne doit contenir que des codes numériques (ou leurs équivalents).

---

### 2.4.1 Codes des pays

Il y a des cas où des codes-lettres, non numériques peuvent être utilisés, mais ce sont des occasions plutôt rares sauf si vous vous occupez de données génétiques. Le Bureau Statistique des Nations Unies, par exemple, recommande pour les noms des pays l'utilisation de codés formés de trois lettres. Ces abréviations sont internationalement reconnues et sont très utilisées. Vous les trouverez à l'Annexe II.

### 2.4.2 Symboles de gènes

Pour signaler les traits particuliers des données génétiques, on utilise fréquemment des symboles. Ces symboles sont souvent assez longs et prêtent à confusion. Leurs modes d'utilisation dépendent du système biologique étudié (p.ex. bactéries, virus, moisissures, plantes, etc.). Cependant, dans la documentation de données génétiques des ressources phytogénétiques, il est bon d'observer un certain nombre de principes. Trois d'entre eux sont présentés ci-dessous:



1. Un symbole de base commun est attribué à chaque trait. Si le trait est occasionné par plusieurs gènes, ces gènes sont numérotés séquentiellement en chiffres arabes. Dans le cas du maïs, par exemple, le symbole "*grd*" représente le trait "graine déficiente"; les 30 gènes qui peuvent correspondre à ce trait sont numérotés séquentiellement *grd1*, *grd2*, *grd3*, et ainsi de suite. Notez que les symboles sont en italique; ou bien soulignés.
2. Quand il n'y a pas d'ambiguïté, le symbole de base d'un gène dominant doit commencer par une majuscule et celui d'un gène récessif par une minuscule. Cette information est particulièrement importante lors de croisements génétiques. Dans le cas du maïs, le trait "graine déficiente" est récessif et noté *grd* pendant que le trait "graine ridée" est dominant et noté *Gri*.
3. Les différents allèles d'un gène particulier sont désignés par une lettre minuscule ajoutée au symbole du gène. Dans le cas du seigle par exemple, les appellations *Mpla* et *Mplb* représentent des différentes allèles du même gène *Mpl*, responsable du trait "résistance à la moisissure poudreuse". Quand les allèles sont détectés par une analyse d'isozyme, il est d'usage de séparer par un tiret les symboles du gène et de l'allèle. Les allèles du gène *Sod2* (pour le superoxide dismutase) sont donc notés par les symboles *Sod2-a*, *Sod2-b*.

D'autres principes d'annotation existent encore, mais ils sont plus directement rattachés aux espèces étudiées et ne seront donc pas cités ici. Il faut souligner qu'un certain nombre de symboles utilisés ne sont significatifs que dans le cadre de l'espèce étudiée. On attribue, par exemple, des appellations aux gènes au fur et au mesure de leur identification. En conséquence, bien que le symbole *Pgm* aurait pu être utilisé pour l'enzyme mutase de phosphoglucose pour de nombreuses espèces, la numérotation des gènes est limitée à l'espèce étudiée. Pour la même raison, il faut toujours être attentif au moment de documenter les données génétiques d'espèces différentes. Utilisez des symboles reconnus et bien établis - n'en créez pas de nouveaux! On utilise déjà suffisamment de symboles pour les données génétiques et il ne faudrait pas ajouter à la confusion en augmentant leur nombre!

## 2.5 Echelle binaire

Théoriquement, l'échelle binaire est de loin l'échelle plus pratique pour classer, actualiser et modifier les descripteurs dans un système de documentation. Vous n'avez pas besoin de consulter de listes de symboles, vous n'avez qu'à répondre: "présent" ou "absent" ("oui" ou "non"). Ainsi la récupération des informations s'améliore puisqu'il est plus facile de comparer les états des descripteurs qui sont rigoureusement classés. L'échange de données est aussi plus facile.

Quelques problèmes techniques peuvent apparaître quand un très grand nombre de descripteurs sont classés à l'aide d'une échelle binaire. Comme nous l'avons observé aux tableaux 1 et 2, les descripteurs classés à l'aide d'une échelle ordinale ou nominale peuvent être présentés sur une échelle binaire. Dans ce cas, chaque état du descripteur devient une annotation binaire séparée. En conséquence, 20 descripteurs sur échelle ordinale avec 9 états de descripteurs séparés correspondront à 180 annotations sur échelle binaire. Il y aura donc 160 entrées de plus à enregistrer sur l'ordinateur ou sur les formulaires manuels. C'est une charge de travail non négligeable. La récupération de l'information sera, elle aussi, plus difficile. Il sera plus compliqué, par exemple, de répondre à des questions générales du type: "de quelle couleur sont les fleurs produites par cette introduction?" Au lieu de cela, vous devrez demander: "Est-ce que cette introduction produit des fleurs rouges"? "Est-ce que cette introduction produit des fleurs bleues"?, etc.

Dans certains cas, l'utilisation d'une échelle binaire vous fera perdre beaucoup de temps et d'efforts. Si une espèce cultivée produit de façon régulière une variété de fleurs de couleurs différentes, les différents états de descripteurs peuvent être notés efficacement sur la base d'une échelle binaire. On note dans ce cas la présence ou l'absence de chaque couleur. D'autre part, vous n'allez pas utiliser une échelle binaire à la place d'une échelle nominale pour noter un descripteur tel que "endroit de collecte". Si l'introduction a été recueillie sur un "marché de village", cela exclut nécessairement "institut de recherche" comme endroit de collecte. S'il y a 9 sources de collecte possibles, 8 d'entre elles seront *toujours* notées "non".

*L'utilisation de données classées sur échelles binaires est limitée*

Les analyses statistiques ou transformations de données sont plus limitées quand on utilise l'échelle binaire plutôt que l'échelle ordinale ou continue. Pour cela, comme pour les raisons citées plus haut, l'utilisation de données classées sur échelles binaires est limitée.

### 3 Listes de descripteurs

#### 3.1 Utilité de listes de descripteurs

Pourquoi a-t-on besoin de listes de descripteurs? Pourquoi, dans le cas du descripteur "endroit de collecte", ne pas noter simplement le descripteur tel qu'il apparaît? A-t-on besoin d'une liste pour savoir que l'échantillon de maïs a été recueilli sur un "marché de village"?

Les listes de descripteurs servant à la classification de ceux-ci simplifieront considérablement TOUTES données. les opérations.

La réponse est simple. L'utilisation de listes de descripteurs définies, contrôlées et rigoureusement exécutées, simplifiera considérablement *toutes* les opérations liées non seulement à l'enregistrement, et la modification des données, mais également à la récupération et à l'échange des informations, à l'analyse et à la transformation des données. Autrement dit, vous êtes dans l'obligation d'utiliser une liste de descripteurs existante et universellement reconnue!

Après avoir été enregistrées, les données doivent être classées et interprétées. Des listes prédéfinies de descripteurs et d'états de descripteurs permettent d'économiser un temps considérable. L'utilisation de ces listes permet d'assurer l'uniformité non seulement au niveau de la banque de gènes mais également au niveau de la coopération entre banques; elle réduit aussi les possibilités d'erreur. Les personnes utilisant les mêmes listes dans des banques de gènes différentes pourront échanger les données aisément et les interpréter sans réels problèmes.

Le tableau 3 démontre l'utilité des listes de descripteurs. Deux banques de gènes veulent échanger des données. Cependant, les deux banques utilisent des échelles différentes pour la classification des descripteurs. L'échange de données devient réellement un problème.

Tableau 3. Difficultés potentielles lors de l'échange de données entre deux banques de gènes qui utilisent des définitions, échelles et codes différents pour la classification des descripteurs.

DESCRIPTEUR	BANQUE DE GENES 1	BANQUE DE GENES 2	OBSERVATIONS
Provenance de l'échantillon	2 = champ	2 = potager	Différents codes utilisés pour l'échelle nominale
Dimension de la feuille adulte	9,5 cm	5	Classification différente du descripteur résultant de l'utilisation de deux types différents d'échelle: continue et ordinale
Pluviométrie	17 mm.	1.7 cm	Classification différente du descripteur résultant de l'utilisation d'unités différentes
Photographie	+	Y	Différents codes utilisés pour l'échelle binaire

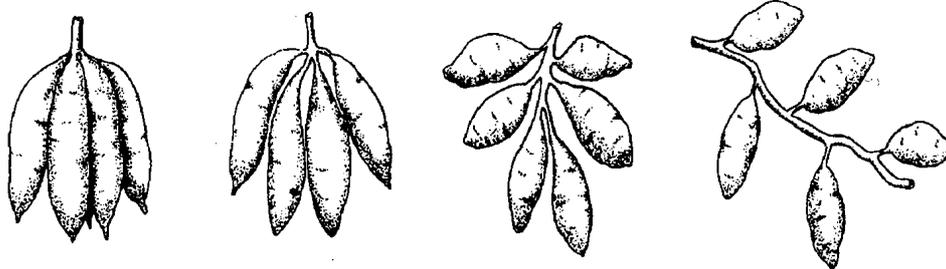
### 3.2 Principes d'utilisation des listes de descripteurs

Examinons les descripteurs suivants utilisés pour la patate douce:

#### 6.1.1 Arrangement des racines tubéreuses

Arrangement des racines tubéreuses sur les tiges en sous-sol

- 1 Groupes serrés
- 3 Groupes épars
- 5 Dispersés
- 7 Très dispersés



1 Groupes serrés

3 Groupes épars

5 Dispersés

7 Très  
dispersés

**Fig.2. Arrangement des racines tubéreuses de la patate douce**

Dans cet exemple, comme dans beaucoup d'autres, vous remarquerez que les descripteurs comprennent:

- Une étiquette (6.1.1) et un nom (**Arrangement des racines tubéreuses**) qui identifient clairement le trait
- Une définition du descripteur qui aide à mener l'observation, et ensuite la classification du descripteur qui en découle
- Une liste des états du descripteur (si nécessaire)
- L'unité utilisée (ne concerne pas l'exemple donné)

Les autres principes appliqués couramment dans la documentation des ressources phylogénétiques sont les suivants.

#### 3.2.1 Echelles ordinales

- Les descripteurs sont notés selon une échelle allant de 1 à 9

La grande majorité des descripteurs évalués à l'aide d'une échelle ordinale peut être notée de 1 à 9, et les états des descripteurs interprétés comme suit:

- 1 = très faible
- 2 = très faible à faible
- 3 = faible
- 4 = faible à moyen
- 5 = moyen
- 6 = moyen à haut
- 7 = haut
- 8 = haut à très haut
- 9 = très haut

L'utilisation de ce principe facilite considérablement l'enregistrement, les modifications, la récupération et l'interprétation de données d'un large éventail de descripteurs. Le "5" va toujours signifier pour vous l'état "moyen", le "9" -l'état "très haut", etc. Un exemple d'utilisation de cette échelle est la sensibilité au stress, c'est-à-dire la sensibilité aux dommages causés par des températures trop basses ou trop élevées, par l'acidité du sol ou encore par des agents pathogènes.

Vous remarquerez dans les listes de descripteurs publiées que le nombre d'états est souvent limité, par exemple, 3, 5, 7. Dans ces cas, il est toujours possible d'extrapoler ou interpoler, à partir des codes proposés, pour obtenir l'échelle complète (1 à 9).

➤ L'utilisation d'autres caractères est limitée

Il y aura des cas où il ne sera pas possible de classer un descripteur sur une échelle de 1 à 9; les principes établis au tableau 4 seront alors appliqués.

**Tableau 4. Utilisation d'autres caractères pour la classification des descripteurs**

CLASSIFICATION	OBSERVATIONS
0	Le descripteur n'est pas exprimé. Par ex. on note "0" pour la couleur de la graine quand celle-ci n'a pas été générée
+	Utilisé lors de la présence d'un descripteur non gradué, par exemple, on note "+" pour la couleur de la graine quand celle-ci a été générée mais que les données concernant sa couleur ne sont pas disponibles
X	Le descripteur n'est pas uniforme dans l'introduction examinée; on en observe les états de descripteurs différents. Ceci indique que l'introduction est hétérogène, soit parce qu'elle est mélangée, soit parce qu'une ségrégation génétique relative au descripteur a eu lieu

Il est important de réserver le code "0" pour les cas où le caractère n'est pas exprimé, plutôt que pour les situations où la vraie réponse est "je ne sais pas". Aussi étrange que cela puisse paraître, il est vraiment important de savoir ce que vous ne "savez pas" au sujet d'une introduction

ou d'un groupe d'introductions - vous pourriez vouloir classer ces descripteurs ultérieurement. Le "je ne sais pas" en tant qu'état du descripteur est généralement indiqué par un blanc.

L'utilisation du caractère "X" n'est pas le seul moyen d'indiquer l'hétérogénéité d'une introduction. D'autres moyens seront examinés à la section 4.

---

### 3.2.2 Echelles continues

Il est important que l'échelle continue soit basée sur une unité standard du Système International d'Unités (SI) et qu'elle soit utilisée de façon conséquente. La hauteur de la plante d'une espèce particulière doit être mesurée, par exemple, en mètres ou en centimètres, et *non* parfois en mètres et parfois en centimètres. Et surtout jamais en pouces!

---

### 3.2.3 Echelles nominales

Quand les descripteurs sont notés sur une échelle nominale avec des chiffres plutôt que des mots (par ex. "2" à la place de "champ"), l'utilisation des caractères 0, + et X est limitée, tout comme pour les échelles ordinales. Ainsi "0" voudra toujours dire "descripteur non observé". Il sera utile aussi de ranger les états du descripteur selon un ordre logique. Un bon exemple est celui qui se réfère à la "Couleur secondaire de la peau" de la patate douce:

- 0 Absent
- 1 Blanche
- 2 Crème
- 3 Jaune
- 4 Orange
- 5 Rose
- 6 Rouge
- 7 Rouge pourpre
- 8 Pourpre
- 9 Pourpre foncé

---

## 3.3 Définition des échelles ordinales

Vous serez parfois confronté à des situations où il faudra définir les états des descripteurs que vous avez l'intention d'utiliser alors qu'il n'existe pas de listes publiées pour les cultures utilisées, ou bien parce que ces listes ne sont pas conformes à vos besoins.

Les analyses statistiques et les transformations de données effectuées sur échelle ordinale ne sont pas aussi efficaces que celles effectuées sur échelle continue. Cela résulte d'une perte de précision dans le processus de classification. Pour augmenter au maximum les possibilités d'obtention d'analyses de qualité (et donc de récupération d'information significative), il faut élaborer les échelles ordinales avec beaucoup d'attention, de façon à ce que la variation inhérente ne soit pas éliminée. Comment donc élaborer une échelle de 1 à 9 pour un descripteur particulier, où 1 = très faible et 9 = très haut? Vous pouvez faire trois choses:

- *Consultation* - questionner les experts
- *Revoir la bibliographie*
- *Utiliser une échelle continue* en premier lieu, puis analyser ensuite les données pour établir la nature de la répartition

Si les données sont normalement distribuées, on peut élaborer une échelle ordinale basée sur la moyenne et la déviation type. Quand vous élaborerez cette échelle, soyez cependant attentif car certains traits (par ex. rendement ou sensibilité au stress) sont influencés par les facteurs d'environnement, ceci pour diverses raisons. Premièrement, beaucoup de ces traits dépendent d'un nombre important de gènes, dont certains sont sensibles à divers facteurs d'environnement tels que la longueur de la journée, les précipitations, le pH du sol, etc. A partir de là, une combinaison particulière de ces facteurs peut affecter notablement l'expression du trait. Deuxièmement, étant donné qu'un grand nombre d'introductions représente en fait des populations dont la constitution génétique n'est pas uniforme et peut présenter des variations dans les essais préliminaires d'évaluation menés dans diverses conditions, il y aura une modification des valeurs moyennes des traits particuliers. Parfois, la différence de résultats est frappante. Il en résulte que le rendement d'un groupe d'introductions peut varier d'année en année, en fonction des conditions prédominantes. Si l'échelle a été établie sur la base de résultats d'une seule année, elle peut ne pas être juste les années suivantes si le rendement moyen augmente ou baisse sensiblement. De même, dans un nouveau groupe d'introductions, la variabilité de rendement peut aussi être d'une manière inattendue tellement élevée que l'échelle peut devenir inutilisable. Ceci est particulièrement vrai dans le cas d'introductions provenant d'habitats différents.

Si la distribution est multi-modale et les données réparties sur la totalité du tableau, on peut établir une échelle correspondante divisée peut-être en intervalles réguliers. Par contre, si les données ne sont pas reportées sur la totalité du tableau et présentent des modalités distinctes, il serait sans doute plus juste de classer les descripteurs à l'aide d'une échelle nominale.

Un bon exemple, pour ce dernier cas, est celui de la couleur des fleurs. En effet, elle pourrait bien être classée sur une échelle continue comme la longueur d'onde de la lumière mesurée en nanomètres. Cependant, dans la pratique, on utilise une échelle nominale (p.ex. crème, jaune, rose, rouge), ceci en raison de modalités distinctes évidentes. Ces modalités sont donc utilisées pour définir les états du descripteur.



---

**4****Traitement des données hétérogènes**

Nous avons déjà remarqué que les introductions dans une banque de gènes sont généralement hétérogènes, c'est-à-dire que chaque introduction n'est pas uniforme du point de vue génétique et qu'elle contient un certain nombre de variations (voir fig.3). Cela pose un problème délicat au spécialiste de la documentation: comment faire pour que cette variation soit représentée de façon adéquate dans le système de documentation? Comment classer ces descripteurs?

Tout d'abord, faut-il vraiment documenter cette hétérogénéité? Si le besoin n'existe ni maintenant, ni plus tard, ce n'est pas une priorité, et alors pourquoi s'en occuper? Doit-on noter beaucoup de détails ou simplement le fait que les données sont "variables"? Que ferez-vous avec les données une fois qu'elles seront documentées: des analyses, des rapports ou rien de particulier?

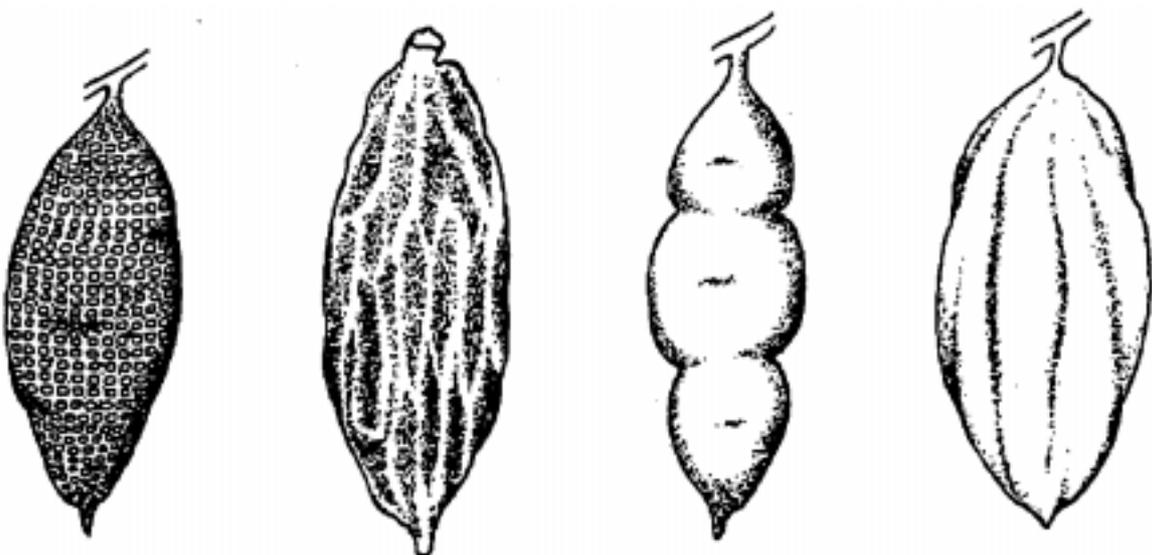


Fig. 3. Hétérogénéité de la surface des racines tubéreuses de la patate douce

Si vous prévoyez de faire beaucoup d'analyses dans l'avenir, il n'y a pratiquement qu'une chose à faire: ENREGISTREZ LES DONNEES EXPERIMENTALES BRUTES (observations d'origine).

Si cela n'est pas possible pour des raisons pratiques, il existe un certain nombre d'autres moyens à votre disposition.

---

#### **4.1 Enregistrez la moyenne et la déviation standard**

C'est sans doute la meilleure méthode d'utilisation de données à partir d'échelles continues. Elle donne une idée de la valeur moyenne de la gamme de valeurs d'un descripteur particulier et de l'étendue des variations de l'échantillon. Elle est très utile dans le cas de données normalement distribuées puisque des prévisions utiles peuvent être réalisées à partir de ces chiffres. Cependant, si la répartition des données est multi-modale, ces chiffres peuvent porter sur des conclusions erronées.

---

#### **4.2 Enregistrez la moyenne ou l'état apparaissait le plus fréquemment**

C'est une solution facile, puisqu'elle ignore complètement le problème: toute information concernant le degré de variation est perdu!

---

#### **4.3 Enregistrez la fréquence de chaque état du descripteur**

En observant la couleur des fleurs des plantes d'une introduction selon cette méthode, vous allez noter que 25% d'entre elles étaient de couleur jaune, 10% de couleur crème, 50% orange, 15% rouge et 0% pourpre. Les données génétiques ont souvent cette forme: vous pouvez les traiter de façon similaire. Si par exemple, vous menez une étude d'isozymes, vous pouvez noter le pourcentage de plantes d'une introduction présentant chacun des allèles dans un lieu particulier.

Une autre méthode consiste à ranger les trois codes dans leur ordre de fréquence sans les quantifier outre mesure. Cependant, dans les deux cas, vous pouvez avoir des problèmes lors de l'extraction d'informations du système.

---

#### **4.4 Enregistrez l'écart des variations**

Vous pouvez enregistrer la hauteur des plantes d'une introduction particulière comme "0.75-1.2 m". Ceci vous informera sur l'écart total des variations mais ne vous indiquera pas où sont situées la majorité des valeurs.

---

#### 4.5 **Classez les informations en utilisant une échelle binaire**

Cette méthode vous indiquera si l'introduction est hétérogène mais ne vous dira pas quel est le degré d'hétérogénéité de l'échantillon. Vous allez donc être confronté aux inconvénients liés aux données binaires: problèmes de redondance d'enregistrement de données et de récupération d'informations.

---

#### 4.6 **Enregistrez le terme "variable"**

C'est sans doute la solution la plus facile, puisqu'elle ignore totalement le problème: toute information concernant le degré de variation est perdu et il n'y a pas d'indication concernant l'emplacement de la majorité des valeurs.

---

### 5 **Que faire ensuite?**

A partir de votre analyse des procédures de banques de gènes au Chapitre 4, vous avez identifié un certain nombre de descripteurs qui sont la base du système de documentation. Vous devez maintenant choisir pour chacun de ces descripteurs une échelle appropriée en tenant compte des points suivants qui ont été examinés dans ce chapitre:

- La facilité d'enregistrement des données
- La facilité d'actualisation et de modification des données
- La facilité d'une récupération flexible de l'information
- Le potentiel d'analyse et de transformation des données

Dans le chapitre suivant, nous examinerons de plus près comment préparer les formulaires manuels servant à noter les données brutes et/ou à classer les descripteurs, de même que l'utilisation de ces formulaires pour la gestion de la banque de gènes.

## 6

## Exercices

## EXERCICES

1. Parmi les descripteurs suivants, lequel peut être classé à l'aide d'une échelle continue?
  - a. pH du sol
  - b. Provenance de l'échantillon collecté
  - c. Hauteur de la plante
  - d. Pluviométrie mensuelle
  - e. Date de récolte
  - f. Poids de 1000 graines
  - g. Type de graines
  - h. Numéro d'introduction
  - i. Diamètre de feuillage
  - j. Texture du sol
  - k. Topographie
  
2. Les descripteurs suivants doivent-ils être classés sur échelle ordinale ou échelle nominale?
  - a. Type de sol
  - b. Profondeur du sol
  - c. Drainage du sol
  - d. Couleur de la fleur
  - e. Forme du fruit
  - f. Qualité comestible
  - g. Sensibilité aux maladies
  - h. Pilosité des feuilles
  - i. Environnement d'évaluation
  - j. Source de la collecte
  
3. Pour chacun des exemples suivants (a-t) indiquez:
  - (i) Quels descripteurs peuvent être classés sur échelle continue et sur échelle ordinale?
  - (ii) Quelle méthode choisiriez-vous et pourquoi?
    - a. Poids de 1000 graines
    - b. Numéro d'introduction
    - c. Altitude du site de collecte
    - d. Site de collecte
    - e. Diamètre du feuillage
    - f. Indice de la récolte
    - g. Date de la récolte
    - h. Type de graines
    - i. Largeur de la feuille
    - j. Taux d'humidité (%)
    - k. Pluviométrie mensuelle
    - l. Nombre de fleurs par plante

## EXERCICES

- m. Hauteur de la plante
- n. Teneur en protéine (%)
- o. Poids des graines
- p. Taux d'humidité des graines (%)
- q. Viabilité des graines (%)
- r. pH du sol
- s. Texture du sol
- t. Topographie

4. L'échelle nominale ci-dessous énumère les sources possibles de la en une liste d'observations distinctes collecte du maïs. Convertissez-la en une liste d'observations distinctes binaires (présent/absent). Les données sont-elles mieux exprimées par une échelle nominale ou par des observations distinctes binaires? Donnez les raisons de votre choix.

- 1 = habitat sauvage
- 2 = champ
- 3 = grenier
- 4 = potager
- 5 = marché local
- 6 = marché commercial
- 7 = institution
- 8 = autre

5. Qu'est-ce qui ne va pas avec les échelles ordinales suivantes? Corrigez-les si nécessaire.

- a. Echelle pour "Hauteur des plantes"

- 1 = moyenne à haute (1.5-1.75 m)
- 2 = moyenne (1.25-1.5 m)
- 3 = petite (0.75-1.0 m)
- 4 = petite à moyenne (1.0-1.25 m)
- 5 = haute (1.75-2.0 m)
- 6 = haute à très haute (2.0-2.25 m)
- 7 = très haute (>2.25 m)
- 8 = très petite (<0.5 m)
- 9 = très petite à petite (0.5-0.75 m)

- b. Echelle pour "Présence de graines":

- 1 = aucune
- 3 = quelques-unes
- 5 = moyenne
- 7 = abondante

- c. Echelle pour "Densité de la chair du fruit mûr".

- 1 = très dense (très charnue)
- 3 = dense (charnue)
- 5 = moyenne
- 7 = lâche (friable)

# EXERCICES

- d. Echelle pour la couleur des fleurs:
  - 0= jaune
  - 1 =orange
  - 2 = rouge
  - 3 = pourpre foncé
  - 4 = pourpre
- e. Echelle binaire pour "Type de fruit" d'ananas:
  - 0 = baies groupées
  - 1 = baies isolées

---

## Organisation des différents types de données

---

---

Le Chapitre 6 traite de l'utilisation des formulaires manuels pour noter et organiser les données. Il donne aussi un aperçu de l'organisation et du fonctionnement d'un système de documentation manuel. Une fois terminé ce chapitre, vous pourrez:

- Expliquer pourquoi il n'est pas toujours possible d'enregistrer des données directement dans un système de documentation
- Discuter les problèmes de concept des formulaires manuels
- Décrire la composition et le fonctionnement d'un fichier de gestion dans les systèmes de documentation manuels
- Décrire les façons d'affronter l'information de rétroaction et de traiter les données brutes

---

### 1 Utilisation de formulaires manuels

La plupart des procédures de documentation que vous développez comprendront l'utilisation de formulaires sur lesquels seront enregistrées manuellement les données brutes et les classifications des descripteurs, même si vous utilisez, ou avez l'intention d'utiliser, un système de documentation informatisé.

Nous avons vu précédemment l'utilité de la documentation en tant que partie intégrante d'une procédure de banque de gènes. Une telle intégration est nécessaire pour éviter un double travail. Vous devriez donc examiner les procédures de la banque de gènes pour déterminer s'il est pratique d'introduire les données *directement* dans le système de documentation. Si cette entrée directe de données *n'est pas* possible, c'est en général à cause des raisons présentées ci-dessous.

---

#### 1.1 L'introduction directe de données n'est pas pratique

Si vous disposez d'un système de documentation informatisé et si vous êtes en train d'effectuer des évaluations au champ ou dans le dépôt de graines à une température de -20°C, il vous est impossible d'emporter l'ordinateur avec vous (et de toute façon vous n'aurez pas en envie!).

Dans ce cas, vous noterez les données sur un bloc-notes ou sur un enregistreur de données et, plus tard, vous pourrez les transférer dans le système de documentation.

---

## 1.2 L'analyse de données devance la mise en documentation

Dans certains cas, il n'est pas possible de classer les descripteurs directement, parce que vous devrez au préalable effectuer quelque vérification ou analyse.

---

## 1.3 Difficultés de fonctionnement

Si vous devez à enregistrer des données provenant d'une chaîne de procédures, il peut arriver que cet enregistrement puisse ne pas être effectué pour des raisons de fonctionnement.

Si par exemple, vous utilisez un système de documentation informatisé et ne disposez que d'un seul ordinateur, on peut prévoir qu'à certains moments des files d'attente vont se former. Les personnes impliquées ne pourront poursuivre leurs procédures qu'après avoir enregistré les données. Ceci *ralentira* le fonctionnement des procédures de la banque de gènes, situation qu'il faut certainement éviter. Dans ce cas particulier, vous allez probablement noter les données sur des formulaires manuels et les introduire ultérieurement dans le système, ou, mieux encore, les confier à une personne préposée à l'introduction des données.

Dans le cadre d'un système manuel, l'élaboration d'un formulaire peut prendre en considération toute une chaîne de procédures. Ces formulaires peuvent alors être utilisés par plusieurs personnes, et des problèmes ont apparaître quand ces personnes vont vouloir le faire simultanément, ce qui ralentira le processus. Dans ce cas, vous pouvez être amené à diviser l'ensemble des descripteurs en jeux plus petits, mais significatifs, et développer des formulaires séparés pour chacun d'entre eux. Les formulaires seront alors utilisés par une seule personne à la fois.

Le tableau 1 vous aidera à clarifier quels groupes de descripteurs peuvent être classés directement.

**Tableau 1. Possibilités de classification directe des descripteurs dans un système de documentation et besoins d'analyse**

	<b>CLASSIFICATION DIRECTE</b>	<b>BESOIN D'ANALYSE</b>
<b>Enregistrement</b>	✓	
<b>Passeport</b>	✓	
<b>Caractérisation</b>		✓
<b>Evaluation</b>		✓
<b>Manipulation des graines</b>		✓
<b>Inventaire</b>		✓

## **2 Elaboration de formulaires manuels destinés aux systèmes de documentation informatisés et manuels.**

Il est important que tous les formulaires destinés aux systèmes de documentation informatisés ou manuels soient faciles à utiliser afin d'assurer l'intégrité ou la cohérence des données. Habituellement, on utilise deux types de modèles: la disposition en colonnes (pour plusieurs introductions) et la disposition sur une page (pour une introduction unique). Examinons de plus près les deux possibilités.

### **2.1 Disposition en colonnes (plusieurs introductions)**

Les colonnes sont très pratiques car faciles à utiliser. Chaque formulaire doit être:

- Facile à remplir
- Facile à actualiser (si nécessaire)
- Facile à lire

Les paragraphes suivants vous permettront de concevoir la présentation d'une page en colonnes.

#### **2.1.1 Utilisez des formulaires pré-imprimés ou du papier rayé**

Tâchez d'utiliser des formulaires pré-imprimés lorsque vous enregistrez des données, cela vous facilitera la tâche. Vous pouvez les préparer sur une machine de traitement de texte si vous en possédez une.

Si vous ne pouvez pas utiliser de formulaires imprimés, utilisez du papier rayé. N'essayez pas d'utiliser du papier à lignes trop rapprochées. Cela vous poserait des problèmes d'espace, surtout si vous avez une écriture large, et le formulaire donnerait l'impression d'être confus et difficile à lire. Quelle est la meilleure façon de contourner ce problème? En premier lieu, utilisez du papier avec des lignes assez espacées. Ensuite, dessinez les traits des colonnes proprement, avec une plume fine ou un crayon bien taillé et à l'aide d'une règle. N'utilisez jamais n'importe quel objet qui vous tomberait sous la main, un paquet de cigarettes ou le bord d'un peigne par exemple. Les colonnes doivent être parallèles: il ne faudrait pas qu'elles deviennent plus étroites au bas de la page.

### 2.1.2 Tracez des colonnes suffisamment larges

Il est tentant d'essayer de mettre le plus possible de données sur une page en traçant des colonnes nombreuses et étroites. Evitez de le faire! L'enregistrement et la récupération de données deviendrait beaucoup plus difficile: vous auriez des difficultés pour écrire et pour lire ce que vous avez écrit. Vous allez aussi être tenté d'inventer des codes abrégés au moment de l'enregistrement, pour adapter plus facilement les données à la largeur de la colonne. Ce serait désastreux, si par la suite, vous oubliez ce que tous ces codes veulent dire.

Si vous avez des problèmes avec des colonnes trop étroites, vous pouvez:

1. Tourner la feuille de façon à ce que le haut devienne le côté de la page -en position horizontale (voir fig. 1). Cela vous fera gagner de la place.

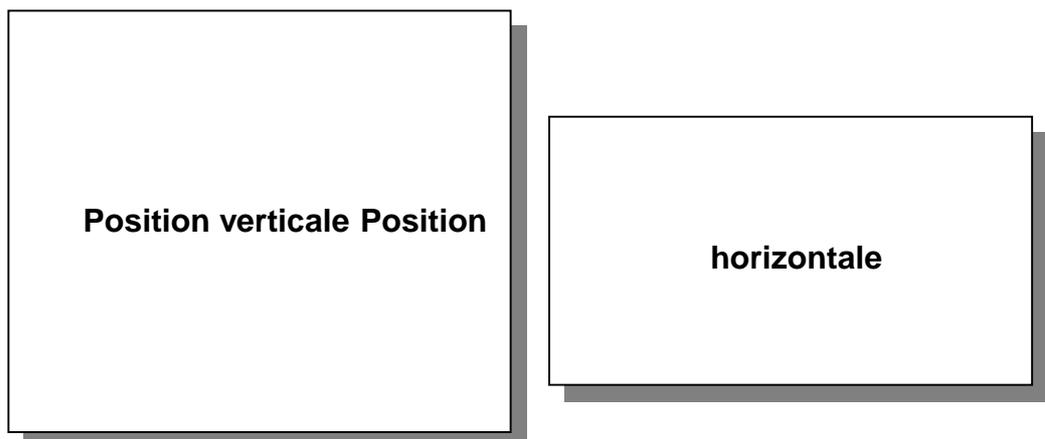


Fig. 1. Exemples de l'orientation verticale et horizontale de la feuille

2. Utiliser une feuille de papier plus large (à condition que cela ne soit pas gênant).
3. Examiner la possibilité d'utiliser des codes numériques, comme ceux décrits au Chapitre 5 - à moins que vous ne les utilisiez déjà.
4. Demandez-vous si vous n'essayez pas de faire apparaître sur le formulaire une trop grande quantité de données. Si tel est le cas, est-ce que ces données ne pourraient pas être groupées en ensembles significatifs plus petits, et présentés sur des pages ou des formulaires séparés?

### 2.1.3 **Disposez les colonnes de façon à faciliter l'enregistrement et la récupération de données**

Il faut disposer les colonnes dans un ordre qui facilitera l'enregistrement et la modification des données, surtout si vous transférez des données à partir de cahiers de laboratoire ou d'autres formulaires où les données ont déjà été notées dans un ordre établi. Utilisez donc le même ordre que celui du cahier de laboratoire ou des formulaires de documentation. Sinon, vous allez perdre du temps à réorganiser les données à chaque transfert et vous pouvez commettre des erreurs.

Pour les systèmes manuels: si vous savez que certaines données seront modifiées ultérieurement (p.ex. la quantité de graines entreposées), il serait utile d'adopter le principe de regrouper ces données-là en colonnes à la droite du formulaire.

La disposition des colonnes devrait aussi vous faciliter la récupération des données. Pour cela, dans le cas de données d'introduction spécifiques, réservez la première colonne de tous les formulaires aux numéros d'introduction. Dans les cas appropriés, utilisez les trois colonnes suivantes pour noter le nom scientifique, l'identificateur de lot et la date du test (voir fig. 2).

Numéro d'introduction	Nom scientifique	Identificateur de lot	Date du test	Test 1	Test 2	Test 3

**Fig. 2. Disposition de colonnes qui facilite l'enregistrement et la récupération de données**

Si tous les formulaires (dans les cas appropriés) étaient conçus de cette façon, il vous serait plus facile, en sachant où chercher, de récupérer les informations à partir de nombreux formulaires différents.

#### **2.1.4 Soyez conséquent en ce qui concerne la disposition des colonnes**

Vous devez vous conformer à l'ordre des colonnes choisi. Vous ne devez pas le modifier, sauf en cas de problèmes d'enregistrement et de récupération de données. Modifiez la largeur de la colonne si cela facilite l'enregistrement des données mais ne changez pas l'ordre des colonnes, cela provoquerait des erreurs au moment où vous feuillerez plusieurs pages.

#### **2.1.5 Introduisez une colonne l'observations**

Si vous avez suffisamment de place, il est toujours utile d'inclure une colonne pour noter vos commentaires et remarques. Prévoyez cette colonne à l'extrême droite de la page et faites-la assez large.

#### **2.1.6 Donnez un titre à votre formulaire!**

Si vous préparez des formulaires à imprimer, n'oubliez pas de leur donner un titre et, si nécessaire, une courte explication: quelqu'un pourrait utiliser un formulaire inadéquat. Si vous n'utilisez pas l'envers de la feuille, examinez la possibilité d'y inscrire des explications du formulaire et de tout système de codage utilisé.

#### **2.1.7 Essayez plusieurs modèles: choisissez le plus facile à utiliser**

Ceci est très important. Des erreurs peuvent aisément se glisser dans le système de documentation lors de l'introduction des données; assurez-vous donc que le formulaire est aussi facile à utiliser que possible. Essayez plusieurs modèles et voyez quels sont ceux que préfèrent les usagers. Ne choisissez pas le modèle le moins commode! Les exemples suivants (voir fig. 3 et 4) sont l'illustration de certains principes dont il faut tenir compte au moment de concevoir vos formulaires.

Sans titre ou explication - il est difficile d'établir quel groupe de données est enregistré

Page en position verticale. Espace insuffisant pour pouvoir noter les données facilement

Numéro d'introduction	Nom	Identificateur de lot	Emplacement de stockage	Quantité (kg)
EGRU 420	<i>Hordeum vulgare</i>	16 - Fév - 1991	A31232	1.21
EGRU 421	<i>Triticum aestivum</i>	31 - Jan - 1990	A31113	2.43
EGRU 422	<i>Secale cereale</i>	01 - Nov - 1990	A31333	0.94
EGRU 423	<i>Oryza sativa</i>	15 - Nov - 1990	A31151	1.79

Espace perdu

Colonne de largeur insuffisante pour l'enregistrement des données

Pas de colonne pour commentaires

Colonnes séparées par des traits désordonnés, tracés à la main. Les lignes ne sont pas parallèles et l'espace destiné à l'entrée des données change au bas de la page



Fig. 3. Exemple d'une mauvaise composition de page

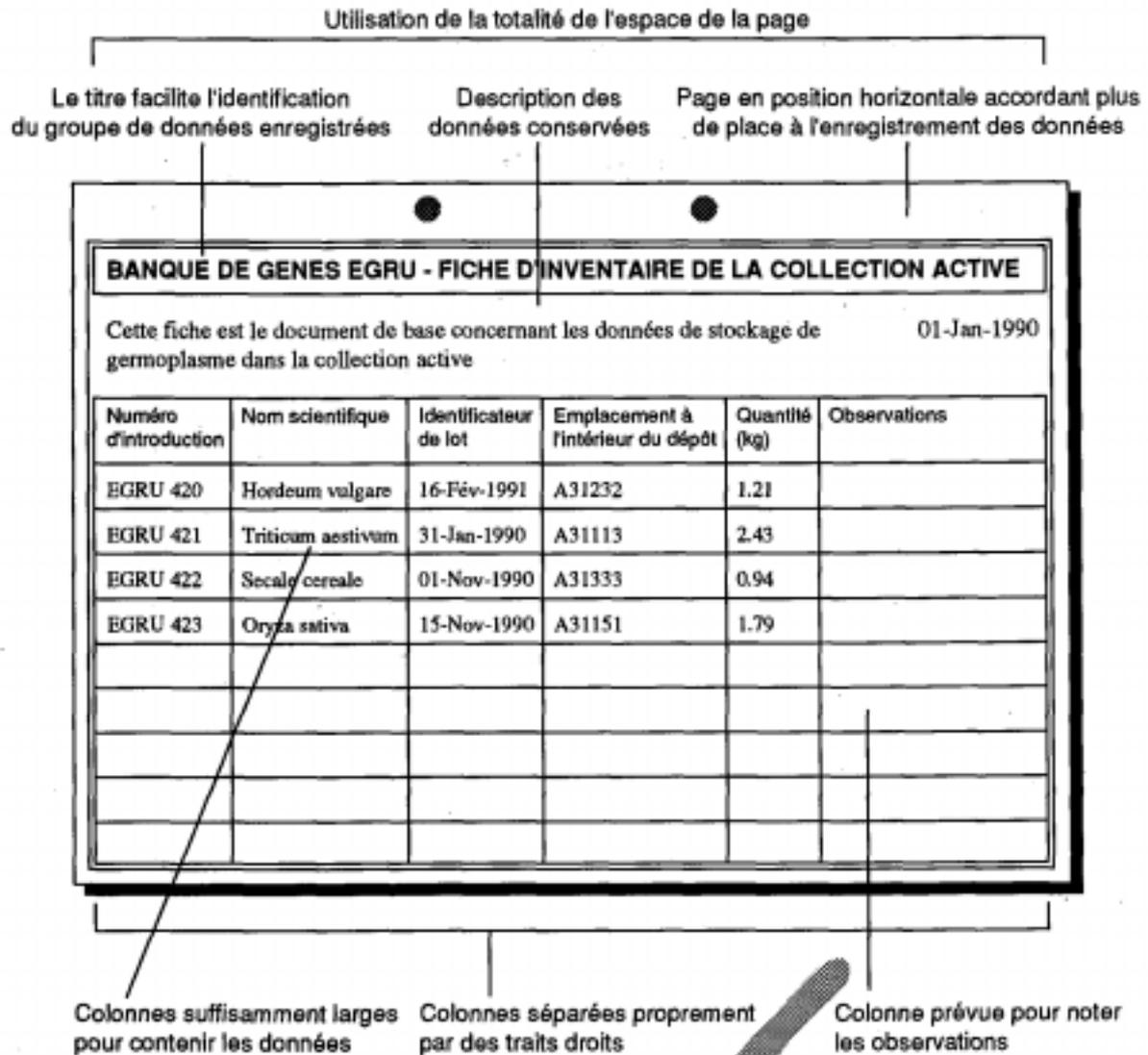


Fig. 4. Exemple d'une bonne composition de page qui facilite l'enregistrement et la récupération des données

---

## 2.2 Composition de la page (introduction unique)

On doit utiliser ce genre de composition quand on note une grande quantité de données concernant une introduction particulière. Un bon exemple est le formulaire utilisé par les collecteurs des plantes, sur lequel ceux-ci doivent noter un grand nombre de données et d'observations variées.

Avec une composition de page, on a beaucoup plus de liberté dans le choix des emplacements des descripteurs sur la page. Cette composition permet:

- Une combinaison de colonnes ou des cadres pour le texte
- Multiples options pour aider l'utilisateur
- Des commentaires pour aider l'utilisateur

Ne vous laissez pas emporter par cette liberté supplémentaire en vous retrouvant ensuite avec un formulaire désordonné, déroutant et difficile à utiliser. Soyez attentif si vous utilisez le traitement de texte pour composer la page: il est parfois difficile de prévoir si certains modèles sont pratiques ou non. Essayez quelques compositions différentes et choisissez la plus facile à utiliser.

Beaucoup de remarques concernant le concept de la disposition en colonnes s'appliquent aussi aux compositions de page, à savoir:

- Utilisez, si possible des formulaires pré-imprimés, sinon du papier rayé
- Dessinez soigneusement les colonnes ou les cadres
- Prévoyez une largeur suffisante de colonnes ou cadres pour y inscrire les données
- Soyez conséquent en ce qui concerne les différentes compositions
- Prévoyez un espace pour les observations
- Donnez un titre au formulaire ainsi que de indications pour son utilisation
- Essayez plusieurs modèles et choisissez le plus facile à utiliser

Il y a encore d'autres points. à prendre en considération lorsque vous composerez une page.

---

### 2.2.1 Utilisez toute la page

Utilisez toute la page. N'entassez pas les descripteurs dans un espace trop restreint.

Définissez la quantité d'espace dont vous avez besoin pour chaque point. Si l'espace n'est pas limité, soyez généreux et prévoyez pour chaque

point assez d'espace pour faciliter l'enregistrement. Quand les données sont notées à la suite du titre du formulaire, laissez suffisamment d'espace vertical (et horizontal) pour pouvoir enregistrer les données.

### **2.2.2 Utilisez des cadres pour le texte seulement pour accentuer l'importance de certains éléments**

Utilisez des cadres pour le texte pour accentuer son importance. Utilisez-les pour indiquer les descripteurs que vous voulez retrouver rapidement, comme le numéro d'introduction par exemple. Ne les utilisez pas pour tous les descripteurs, ce qui rendrait la lecture de la page plus difficile. Quelques cadres bien placés seront très utiles pour la recherche ultérieure de données.

### **2.2.3 Faites usage de différents caractères avec modération**

Certaines compositions semblent agressives quand elles contiennent des titres en caractères grands et gras et des notes explicatives excessives. Ces formulaires laissent souvent peu d'espace pour noter les données! Si vous préparez le formulaire à l'aide d'une machine de traitement de texte, n'oubliez pas que vous avez à votre disposition différents caractères (p.ex. **gras**, *italiques*, soulignés). Utilisez-les avec modération, pour accentuer les parties importantes du texte.

En règle générale, ne mélangez pas les différents caractères, utilisez un seul à la fois.

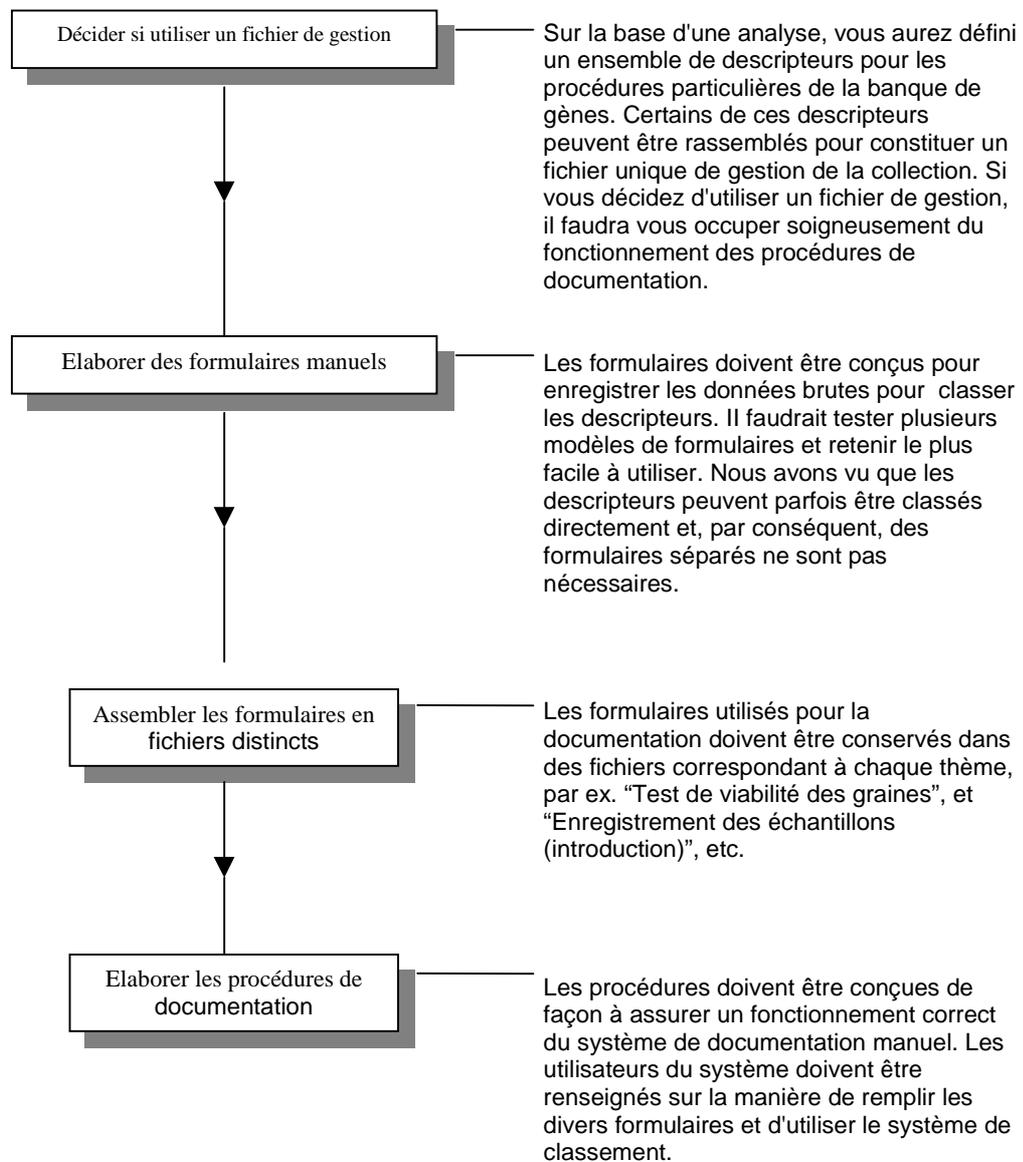
## **3 Organisation d'un système de documentation manuel**

Cette section traite de l'organisation et du fonctionnement d'un système de documentation manuel, et il est important de l'analyser même si vous travaillez ou avez l'intention de travailler avec un système informatisé. Vous devrez utiliser dans vos procédures de documentation des formulaires manuels pouvant être utilisés ultérieurement pour renforcer le système principal.

Le secret pour concevoir un bon système de documentation manuel consiste en ce qu'il soit

- Simple
- Facile à comprendre - associé à des procédures de documentation bien définies
- Facilement accessible - aux personnes qui vont l'utiliser

Les étapes à suivre lors de l'élaboration d'un système de documentation manuel sont présentées à la fig. 5.



**Fig. 5. Etapes d'élaboration d'un système manuel de documentation**

### 3.1 Utilisation d'un fichier de gestion

Les banques de gènes qui ne disposent que de systèmes manuels de documentation utilisent généralement un fichier de gestion qui contient les descripteurs essentiels de gestion provenant des diverses procédures de la banque de gènes. Un tel fichier de gestion peut comprendre tout ou partie des descripteurs présentés au tableau 2. On trouvera au Chapitre 4 d'autres descripteurs, dont les descripteurs pour collections au champ et *in vitro*.

Tableau 2. Liste de descripteurs éventuels pour un fichier de gestion (collections de graines)

<b>Numéro d'introduction</b>
<b>Nom scientifique</b>
<b>Identificateur de lot</b>
<b>Type de collection</b>
<b>Emplacement à l'intérieur du dépôt</b>
<b>Poids total des graines</b>
<b>Poids de 1000 graines</b>
<b>Quantité minimum de graines consentie</b>
<b>Teneurs en humidité</b>
<b>Viabilité (0/0)</b>
<b>Date du test de viabilité</b>
<b>Date du prochain test de viabilité</b>
<b>Date de l'envoi (distribution)</b>
<b>Quantité de graines envoyées (distribution)</b>
<b>Code du destinataire (distribution)</b>
<b>Autres descripteurs</b>

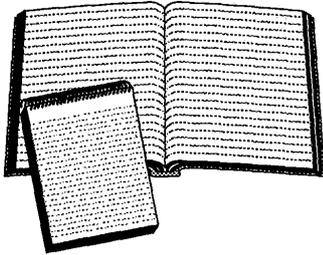
Des formulaires peuvent être préparés de manière à contenir les descripteurs énumérés ci-dessus et d'autres encore. Etant donné qu'il existe beaucoup de descripteurs et, potentiellement, plus d'un identificateur de lot par introduction, les banques de gènes utilisent couramment un formulaire par introduction (voir fig. 6).

COLLECTION DE BASE			
Numéro d'introduction	Origine		
Nom scientifique	Poids de 1000 graines		
Date d'acquisition	Quantité minimum de graines consentie		
Numéro ID du donneur			
	Premier lot	Deuxième lot	Troisième lot
Identificateur du lot			
Quantité des graines			
Teneur en humidité			
Localisation			
TESTS DE VIABILITE			
Lot	Date du test	Viabilité (%)	Date du prochain test

**Fig. 6.Exemple d'une composition de page d'un fichier de gestion (introduction unique)**

Il est très important que le fichier de gestion soit systématiquement actualisé dans le cadre de toutes les procédures de la banque de gènes qui génèrent des données de gestion. En pratique, les fichiers relatifs à la manipulation des graines contiennent généralement les données brutes, les descripteurs étant classés dans le fichier de gestion. On évite de cette façon des divergences entre les divers éléments du système de documentation puisque les descripteurs sont classés à un seul endroit.

### 3.2 Fournitures

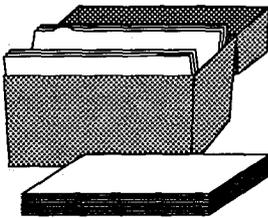


Dans un système manuel de documentation, vous allez sans doute utiliser les fournitures suivantes, soit pour écrire à la main, soit quelquefois à la machine:

- Cahiers (cahiers reliés, cahiers d'exercices)
- Fiches
- Feuilles volantes

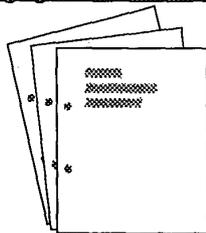
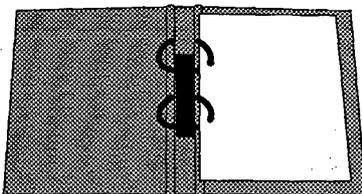
Ces fournitures sont parfois appelées des *supports d'information*.

Les données ne doivent pas être notées sur des supports d'information de façon arbitraire ou au hasard. Vous devez composer une page qui vous aidera à enregistrer et à extraire les données de chaque descripteur sélectionné.



Les cahiers peuvent être utilisés quand les descripteurs sont les mêmes pour toutes les introductions et que les pages ne doivent pas être triées ultérieurement. Si vous placez les données en colonnes à l'intérieur du cahier, vous pourrez enregistrer (et récupérer) les données facilement. Il est possible d'utiliser des cahiers pour l'inscription ou pour la distribution du germoplasme. Il vaut mieux ne pas les utiliser pour des listes d'adresses, sauf sous forme de répertoire.

Les fiches sont très commodes pour noter des petites quantités de données sur un seul article, comme par exemple une introduction dans la banque de gènes ou une adresse. Utilisez des fiches si vous avez l'intention de trier les articles ultérieurement et si vous n'avez pas besoin d'effectuer des recherches rapides pour les mêmes données sur de nombreux échantillons de germoplasme. Vous pouvez les utiliser pour les listes d'adresses qui sont toujours actualisées, mais pas pour des données de passeport (trop de données) ou de caractérisation (puisque'il faut comparer de nombreux échantillons).



Les feuilles volantes sont les plus souples mais cela dépend de la façon dont on les utilise. Si vous emmagasinez des données à raison d'une introduction par feuille, vous pouvez les trier facilement comme des fiches avec l'avantage de pouvoir conserver ensuite plus de données. (Malheureusement, tout comme les fiches, vous pouvez les érégarer, à moins que vous ne soyez très ordonné). Si vous conservez des données pour plusieurs introductions sur une feuille, elles sont comme des cahiers (facilité d'enregistrement et d'extraction de données et comparaisons directes entre les introductions), mais avec l'avantage de pouvoir les trier ultérieurement. Les feuilles volantes sont très largement utilisées pour cette raison.

Ces caractéristiques sont résumées au tableau 3.

**Tableau 3. Comparaison entre différents supports d'information**

<b>Cahiers: 1 Introduction par page</b>	Difficile ou impossible	Grande	Limitée
<b>Cahiers: &gt; 1 Introduction par page</b>	Difficile ou impossible	Moyenne	Modérée à bonne
<b>Fiches</b>	Bonne	Limitée	Modérée
<b>Feuilles volantes: 1 Introduction par page</b>	Bonne	Grande	Limitée
<b>Feuilles volantes: &gt; 1 Introduction par page</b>	Difficile ou impossible.	Moyenne	Modérée à bonne

Vous pouvez conserver les feuilles volantes de la façon suivante:

- Classeurs
- Relieurs
- Boîte à fichier
- Dossiers

Vous pouvez conserver les fiches dans une boîte ou dans des tiroirs. Pour simplifier, nous appellerons *fichiers* les différents moyens de rangement. Les fichiers doivent être clairement étiquetés de façon à ce que leur contenu soit évident. Si les fichiers font partie d'une série, cela doit être indiqué. En tête du fichier, il est bon de placer des instructions sur son mode d'utilisation ainsi que toute description des systèmes de codage utilisés. De même, toutes les feuilles rangées dans le même dossier auront le même format.

Les fichiers seront, si possible, rangés au même endroit pour éviter de les chercher d'un bureau à l'autre. Ils doivent être aisément accessibles sans devoir monter sur une chaise pour les atteindre. Si l'espace est limité, les cahiers de laboratoire et les bloc-notes auxquels on se réfère plus rarement pourront être rangés dans des endroits moins accessibles.

### 3.3 Faciliter la lecture des données

Comment disposer les données sur papier de façon à ce qu'elles soient faciles à lire? C'est simple - il faut trouver une présentation claire, c'est-à-dire une façon de mettre en évidence les données sur la feuille.

Voyons un exemple. Voici la liste d'adresses de cinq Centres internationaux de recherche agricole.

CIAT Centro Internacional de Agricultura Tropical Apartado Aéreo 6713 Cali Colombia Phone: (57-23) 675050 Fax: (57-23) 647243 CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo PO Box 6-641 Mexico 06600 D.F. Mexico Phone: (52-5) 954 2100 Fax: (52-5) 954 1069 CIP Centro Internacional de la Papa Apartado 5969 Lima Perú Phone: (51-14) 366920 Fax: (51-14) 351570 ICARDA International Center for Agricultural Research in the Dry Areas PO Box 5466 Aleppo Syria Phone: (963-21) 213433 ICRISAT International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics Patancheru P.O. Andhra Pradesh 502 324 India Phone: (91-842) 224016 Fax: (91-842) 241239

Trouvez-vous qu'il est facile de lire ce texte? Pouvez-vous trouver aisément le numéro de téléphone du CIP? Et quel est le numéro de téléphone du CIMMYT? Que se passerait-il si vous arrangeiez la liste différemment?

CIAT Centro Internacional de Agricultura Tropical Apartado Aéreo 6713 Cali Colombia Phone: (57-23) 675050 Fax: (57-23) 647243

CIMMYT Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo PO Box 6-641 Mexico 06600 D.F. Mexico Phone: (52-5) 954 2100 Fax: (52-5) 954 1069

CIP Centro Internacional de la Papa Apartado 5969 Lima Perú Phone: (51-14) 366920 Fax: (51-14) 351570

ICARDA International Center for Agricultural Research in the Dry Areas PO Box 5466 Aleppo Syria Phone: (963-21) 213433

ICRISAT International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics Patancheru P.O. Andhra Pradesh 502 324 India Phone: (91-842) 224016 Fax: (91-842) 241239

Ce modèle est plus facile à lire même s'il peut encore être amélioré.

Si vous disposez les données judicieusement, le formulaire sera beaucoup plus facile à lire, même si cela prend un peu plus de place. Par contre, vous gagnerez beaucoup de temps à longue échéance.

<b>SIGLE</b>	<b>ADRESSE</b>	<b>TELEPHONE</b>	<b>FACSIMILE</b>
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical Apartado Aéreo 6713 Cali Colombia	(57-23) 675050	(57-23) 647243
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo PO Box 6-641 México 06600 D.F. México	(52-5) 954 2100	(52-5) 954 1069
CIP	Centro Internacional de la  Papa Apartado 5969 Lima Perù	(51-14) 366920	(51-14) 351570
ICARDA	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas PO Box 5466 Aleppo Syria	(963-21) 213433	
ICRISAT	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics Patancheru P.O. Andhra Pradesh 502 324 India	(91-842) 224016	(91-842) 241239

### 3.4 Importance de disposer les données dans un ordre efficace

Nous avons vu que les données doivent être rangées dans un ordre permettant une récupération facile de données et d'informations. Cet ordre ne sera pas toujours conforme à la numérotation des introductions. Il peut être lié au nom de l'espèce cultivée ou de l'espèce, à la date de l'essai, à la date de distribution, etc. Théoriquement, vous pouvez faire le classement en prenant comme point de départ n'importe quel descripteur, à la seule condition que l'arrangement soit dans un ordre *utile* et *pratique*. Rappelez-vous qu'un ordre pouvant être utile pour la récupération de données peut ne pas être pratique du point de vue de l'enregistrement et de la modification des données. Il faudra parfois, chercher un compromis. Si un ordre inadéquat était choisi, vous consacriez trop de temps à :

- Enregistrer les données dans le système
- Tenir le système à jour
- Récupérer les données spécifiques

Dans un système manuel, la décision concernant l'arrangement des données doit être prise tout au début car, si vous changez d'idée, cela vous créera beaucoup plus de travail.

#### 3.4.1 Triez les données avant de les enregistrer

Quand vous enregistrez des données concernant plusieurs introductions sur un seul formulaire, faites-le après avoir classé ces données dans un ordre pratique, par ex. selon la numérotation des introductions. Cela facilitera toute actualisation future de données, ainsi que la récupération de l'information.

#### 3.4.2 Prévoyez des enregistrements multiples

La plupart du temps, vous allez enregistrer une introduction à la banque de gène par ligne. Ainsi, sur un formulaire comptant 20 lignes, on pourra enregistrer 20 différents numéros d'introduction à la banque de gènes (dans un ordre établi, bien sûr). Cependant, vous allez vous trouver dans des situations où vous allez avoir besoin de plus d'une entrée pour chaque introduction. Par exemple, vous pouvez devoir noter plus d'un lot de graines dans un fichier d'inventaire: dans certains cas, ces entrées supplémentaires seront notées ultérieurement. Où allez-vous noter ces entrées supplémentaires, si vous n'avez pas réservé de place à cet effet? Votre système de documentation risque de devenir confus.

Essayons d'illustrer ce point en examinant une partie d'un fichier d'inventaire à la fig. 7. Où allez-vous inscrire un nouveau lot pour l'introduction 100. C'est un problème!

Numéro d'introduction	Nom scientifique	Identificateur de lot	Emplacement de stockage	Poids des graines (kg)
100	<i>Zea mays</i>	28-juin-1986	A10101	2.50
101	<i>Zea mays</i>	28-juin-1986	A10102	3.21
102	<i>Zea mays</i>	28-juin-1986	A10103	2.35
103	<i>Zea mays</i>	28-juin-1986	A10104	1.70

**Fig. 7. Formulaire de fichier d'inventaire sans espace prévu pour les nouveaux lots**

Si vous avez réservé quelques lignes pour les nouveaux lots, la situation serait plus aisée (voir fig.8).

Numéro d'introduction	Nom scientifique	Identificateur de lot	Emplacement de stockage	Poids des graines (kg)
100	<i>Zea mays</i>	28-juin-1986	A10101	2.55
		18-juillet-1990	A10213	3.72
101	<i>Zea mays</i>	28-juin-1986	A10102	4.94
		18-juillet-1990	A10214	5.20
102	<i>Zea mays</i>	28-juin-1986	A10103	3.90

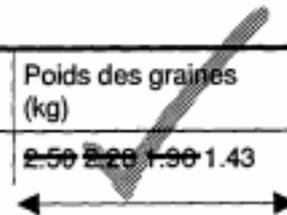
**Fig.8. Formulaire de fichier d'inventaire avec espaces pour les nouveaux lots**

Il faut aussi noter que les numéros d'introduction et les noms scientifiques étant les mêmes pour chaque lot d'une introduction, vous ne devez enregistrer ces données que pour le premier identificateur de lot du formulaire. Cela rendra la lecture du formulaire plus aisée.

### 3.4.3 Prévoyez la future actualisation des données

Il vous arrivera de devoir changer les données enregistrées sur les formulaires en raison de certaines activités de la banque de gènes. Dans le fichier d'inventaire, il vous faudra donc modifier le "poids des graines" chaque fois que vous enlevez des graines du dépôt. Si la colonne en question est étroite, il faudra effacer les données concernant le poids des graines (à l'aide d'une gomme ou de correcteur liquide) et inscrire les nouvelles données. Si vous répétez plusieurs fois cette opération, l'inscription risque de devenir illisible. Pour éviter ce problème, il suffit d'élargir la colonne et de barrer au fur et à mesure les anciennes données en y ajoutant les valeurs nouvelles (voir fig. 9).

Numéro d'introduction	Nom scientifique	Identificateur de lot	Emplacement de stockage	Poids des graines (kg)
100	<i>Zea mays</i>	28-juin-1986	A10101	<del>2.50</del> <del>2.20</del> <del>1.90</del> 1.43



The diagram shows a table with five columns. The fifth column, 'Poids des graines (kg)', is the focus. It contains the values 2.50, 2.20, 1.90, and 1.43. The first three values are crossed out with a diagonal line. A double-headed arrow below the table indicates the width of the column, which is wider than the previous values, demonstrating the technique of widening the column to prevent overlapping text.

Fig. 9. Prévoir suffisamment d'espace pour les données qui doivent être mises à jour

### 3.4.4 Utilisez les "drapeaux"

Si vous transférer les données des cahiers sur le système de documentation, prenez la bonne habitude de cocher par le signe "✓" en haut à droite ou par un autre "drapeau", le moment où toutes les données inscrites sur une page du cahier sont transférées. Ceci est particulièrement utile quand vous transférez des données à plus d'un endroit dans le système de documentation, car vous voudrez savoir si toutes les données ont été transférées. Un drapeau peut également être placé dans le système de documentation quand toutes les données possibles seront introduites sur une page en particulier. De cette façon, vous saurez si quelques données manquent encore.

## 3.5 Traitement de l'information de rétroaction

Au Chapitre 3, nous avons vu que les données concernant les introductions de la banque de gènes ne résultent pas uniquement des procédures de cette banque. D'autres personnes utiliseront aussi le germoplasme et il est fort probable qu'elles génèrent leurs propres données. Si le travail est effectué pour le compte de la banque de gènes, un essai d'évaluation par exemple, il faut fournir des formulaires manuels ou des formats pour ordinateurs afin d'enregistrer ces données.

D'autres données d'informations de rétroaction seront constituées par des données de groupe ou des données spécifiques d'introductions publiées dans des rapports, des thèses, des références bibliographiques, des comptes rendus de conférences, ainsi que par des observations inédites provenant d'essais au champ ou de communiqués verbaux,

Sans perdre de vue le fait que vous voulez avoir des données de qualité dans votre système de documentation, vous devrez prendre des décisions au sujet:

- De la nécessité de documenter ces données
- De la priorité de la documentation
- Des besoins en matière d'informations à partir de données documentées

Généralement, plutôt que d'essayer d'incorporer des données détaillées dans votre système de documentation, vous devriez garder une référence de la source d'information, par exemple la référence bibliographique.

S'il existe une quantité limitée d'information de rétroaction, la solution la plus simple serait d'utiliser une *fiche technique* pour chaque introduction. Utilisez cette fiche pour toute référence bibliographique concernant l'introduction en question, ainsi que pour toute observation imprécise ("variété à haut rendement") ou des informations spécifiques ("pourcentage du contenu minéral de la feuille"). Vous pouvez aussi joindre à cette fiche toute lettre ou tout renseignement concernant l'introduction et les conserver dans un fichier par ordre de numéro d'introduction. Préparez des fiches techniques uniquement pour les introductions qui possèdent des informations; n'établissez pas de fiches en blanc.

---

### 3.6 Garder la trace des données brutes

Il y aura des occasions où vous allez vouloir examiner les données brutes ou bien vous renseigner sur les conditions détaillées d'un essai de caractérisation. Dans ces cas, vous ferez dans votre système de documentation une référence à la source des données brutes. Cela signifie que vous devrez conserver les données brutes. Ne les détruisez donc pas!

Comment garder la trace des données brutes?

### 3.6.1 Ecrivez un journal

Un journal ou planning mural (voir fig. 10) est utile pour programmer vos activités et faire le meilleur usage de votre temps. Même s'ils ne font pas partie du système formel de documentation en tant que tel, ce sont des outils de programmation excellents ainsi qu'une source ultérieure d'information. Si vous travaillez au sein d'une grande banque de gènes, il est évident qu'il vous sera difficile de répertorier toutes les activités de cet organisme, mais dans des banques de gènes plus petites, le journal peut représenter plus tard une source d'informations très utile.

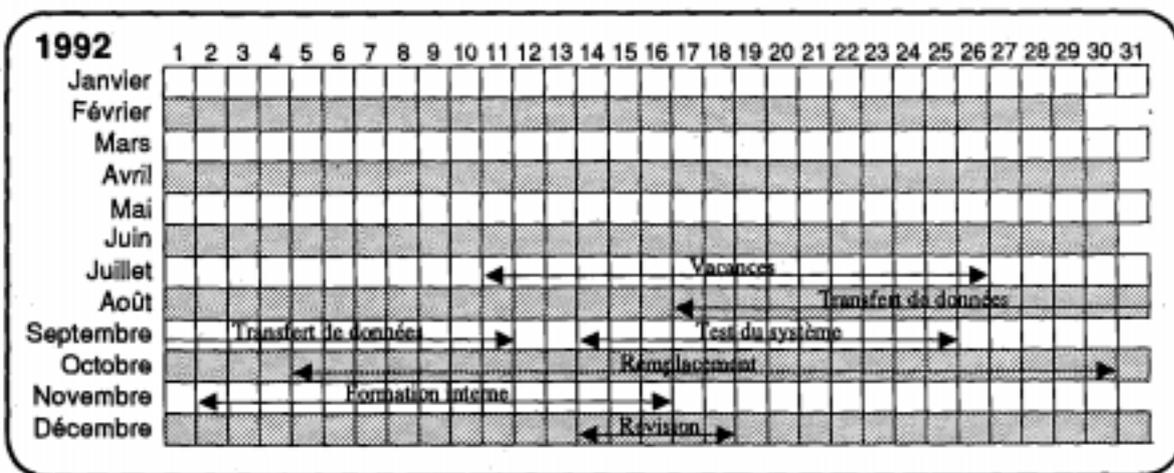


Fig. 10. Exemple d'un planning mural

### 3.6.2 Conservez les cahiers originaux de laboratoire

Certaines personnes conservent les cahiers (ou feuilles) où ils notent journalièrement les données de leurs expériences. Ces données peuvent être présentées ultérieurement sous forme plus ordonnée (rapports par exemple) et/ ou sont enregistrées formellement dans le système de documentation.

On doit conserver ces cahiers, et ne pas les jeter. Ils devraient être classés suivant leur sujet et la date, de façon à pouvoir retrouver les données brutes. Sur la couverture du cahier ou du fichier, il faut indiquer clairement la période à laquelle ils se rapportent (par ex. mars 1990-novembre 1991).

---

### 3.6.3 Indiquez dans votre système la source des données brutes

Pour un grand nombre de procédures de banque de gènes (régénération, caractérisation, évaluation), il est possible de conserver dans la documentation la date des tests afin de retrouver les données brutes à une date ultérieure. Si un essai d'évaluation a commencé par exemple le 23 mars 1990, cette date est notée dans le système de documentation et le cahier original est disponible pour toute référence future.

---

## 4 Que faire ensuite?

- Pour systèmes manuels uniquement: déterminer la nécessité d'utiliser un fichier de gestion. Définir de quelle façon se fera son actualisation dans les différentes procédures de la banque de gènes
- Dresser la liste de formulaires à préparer
- Pour chaque formulaire expérimentez diverses présentations de façon à pouvoir choisir la plus pratique et facile à utiliser

Au Chapitre 10, nous allons revenir aux manières d'implanter le système de documentation. Les Chapitres 7, 8 et 9 traiteront spécifiquement des systèmes de documentation informatisés.

5

Exercices

EXERCICES

1. Indiquer si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses:
  - a. Les formulaires manuels sont utilisés uniquement dans le cadre de systèmes de documentation manuels
  - b. Il est préférable d'utiliser des formulaires pré-imprimés
  - c. Il est juste d'élaborer des formulaires qui peuvent contenir le plus de données possibles
  - d. Un système de documentation manuel peut être utilisé comme une copie de sécurité pour un système de documentation informatisé
  - e. Il est possible d'élaborer plusieurs fichiers de gestion
  - f. La cohérence est assurée quand les descripteurs de gestion sont classés à plusieurs endroits
  - g. Tous les fichiers de documentation manuels peuvent être triés selon l'ordre de numérotation des introductions
  - h. Les données brutes ne font pas partie d'un système de documentation et doivent être mises de côté
  - i. Les cahiers de laboratoire devraient être classés selon la numérotation des introductions
2. Enumérer les situations dans lesquelles il n'est pas possible d'enregistrer les données directement dans un système de documentation.
3. Comment élaborer un formulaire d'entrée de données de façon à ce qu'il soit facile à utiliser?
4. Enumérez les étapes d'élaboration d'un système de documentation manuel.
5. Quelles sortes de données doit contenir un fichier de gestion? Expliquez de quelle façon utiliser le fichier de gestion afin d'éviter des différences avec d'autres fichiers.
6. Pourquoi les données devraient-elles être rangées selon un ordre pratique dans un système de documentation? Quelles sont les l'on utilise un ordre inadéquat?
7. Comment traiter l'information de rétroaction dans un système de documentation?
8. Pourquoi est-il utile de garder les données brutes? Décrivez les méthodes à utiliser pour garder la trace des données brutes.

---

## Ordinateur - notions de base

---

---

Le Chapitre 7 présente les principaux éléments des ordinateurs, en quoi ils consistent, comment ils fonctionnent et leur utilisation comme outils de travail pour réaliser un maximum de fonctions. Quand vous aurez terminé ce chapitre, vous pourrez:

- Citer les utilisations habituelles des micro-ordinateurs
- Décrire un équipement type de micro-ordinateur
- Définir quelques termes de base faisant partie du vocabulaire informatique
- Expliquer en termes généraux la fonction d'un micro-ordinateur
- Expliquer les fonctions des différents disques informatiques
- Décrire le rôle d'un système d'exploitation et de deux différents types d'interface de l'utilisateur
- Discuter des différences existant entre micro-ordinateurs, tant du point de vue de la conception des microprocesseurs que du système d'exploitation utilisé
- Connaître les possibilités de fonctionnement d'un logiciel avec un matériel donné

---

### 1 Introduction

L'un des plus grands problèmes à maîtriser dans le domaine des ordinateurs., si vous n'avez pas du tout, ou très peu, d'expérience avec eux, c'est le langage très technique utilisé habituellement. Ceci peut être parfois très intimidant. Les acronymes, abréviations, mots étranges (et parfois même amusants) ainsi que les concepts singuliers peuvent sembler des absurdités. Vous vous poserez peut-être la question: "Que dois-je savoir pour utiliser un ordinateur?"

Imaginez quelqu'un qui apprend à conduire une voiture. On lui enseigne les notions de base pour faire fonctionner le véhicule, mais on ne lui explique pas le principe du moteur à combustion interne. Ne pas savoir remplacer un moteur n'empêche pas d'être un bon conducteur. Mais avoir quelques notions de base sur le fonctionnement d'une voiture peut être utile au cas où, par exemple, le moteur refuserait de démarrer.

Vous pouvez avoir la même attitude envers les ordinateurs. Vous avez appris à les utiliser à des fins spécifiques et généralement vous savez comment les “conduire”. Mais ceux-ci peuvent devenir des outils de travail valables même si vous ne savez pas tout à leur sujet. Plus vous les utiliserez, et plus vous développerez votre savoir. Cependant, tout en élargissant vos connaissances, ne perdez pas de vue le motif pour lequel vous avez fait au départ l'acquisition d'un ordinateur, c'est-à-dire être un outil de travail.

Nous introduisons dans ce chapitre quelques notions de base que vous devez connaître pour pouvoir utiliser un ordinateur. Nous allons nous occuper surtout du type d'ordinateur utilisé le plus fréquemment au laboratoire, au bureau et chez soi. Ce type d'ordinateur s'appelle “ordinateur personnel” (généralement abrégé OP) ou *micro-ordinateur*. On l'appelle aussi “ordinateur de bureau” puisqu'il peut être placé sur une table normale de bureau.

Nous allons examiner les éléments de base d'un équipement de micro-ordinateur tout en expliquant comment (et pourquoi) les micro-ordinateurs diffèrent entre eux. Nous n'allons pas nous occuper par contre, des consignes de fonctionnement détaillées qui sont différentes pour chaque type de micro-ordinateur.

---

## 2 Technologie de l'ordinateur

Les ordinateurs sont de plus en plus utilisés dans la vie quotidienne et ils font partie intégrante de notre façon de vivre. Ceci a été rendu possible ces dernières années grâce à une évolution technologique rapide qui a permis de fabriquer les composantes électriques des ordinateurs en plus grand nombre et à très bas prix.

---

### 2.1 Les puces électroniques et les micro-ordinateurs



**Fig. 1. Puce électronique type**

Les *puces de silicone*, *puces électroniques* ou *puces* tout court, sont des lamelles de silicone (d'environ 1mm d'épaisseur) formées de plusieurs milliers de composantes électriques, si petites qu'elles ne peuvent être vues qu'à travers un microscope. Ce sont des dispositifs très puissants avec d'énormes possibilités d'applications dans l'industrie électronique.

Un *microprocesseur* est une puce électronique très puissante qui contrôle les autres éléments d'un système donné. Le microprocesseur peut contrôler aussi bien les différentes puces électroniques du système que les éléments distincts de l'équipement électrique. Un microprocesseur fonctionnant avec d'autres composantes peut, par exemple, effectuer les calculs d'une calculatrice manuelle, régler le temps de pose d'un appareil photographique ou contrôler les conditions d'une expérience d'électrophorèse. Il y a en réalité des milliers de situations dans lesquelles on utilise les microprocesseurs. Est-ce que cela veut dire qu'il y a des milliers de microprocesseurs, adaptés à chaque situation? La réponse est: non.

Le microprocesseur doit recevoir des directives sur ce qu'il doit faire et comment fonctionner. Ces directives sont contenues dans une puce électronique séparée. Cela signifie qu'avec des instructions différentes, le même microprocesseur peut être utilisé pour de diverses applications. Malgré cela, de nombreux types de microprocesseurs - certains plus puissants que d'autres - sont utilisés à des fins très différentes. Un microprocesseur utilisé dans la navigation aérienne, par exemple, sera vraisemblablement plus puissant que celui d'un réveil.

---

## 2.2 Les ordinateurs en tant qu'outils de travail

Dans les exemples qui précèdent, le microprocesseur est destiné à une tâche spécifique. Ceci n'est pas valable dans le cas d'un microprocesseur de micro-ordinateur qui est destiné à accomplir une grande variété de tâches différentes s'il reçoit des instructions appropriées. Cela signifie que l'ordinateur peut avoir maintes applications, y compris la gestion de base de données, le traitement de texte, la gestion de la comptabilité, la publication par ordinateur, l'élaboration de graphiques et même d'envoi de télécopies. L'ordinateur est en fait un instrument très souple.

Il nous faut étudier de plus près les ordinateurs en raison de leur importance dans le système de documentation de la banque de gènes.

---

### 3 Caractéristiques d'un équipement type de microordinateur

---

**Définitions:** MATERIEL

Nom donné à tous les éléments physiques qui composent un ordinateur.

---

**PROGRAMME**

Nom donné à une série d'instructions logiques adressées à un ordinateur afin qu'il exécute une tâche particulière.

---

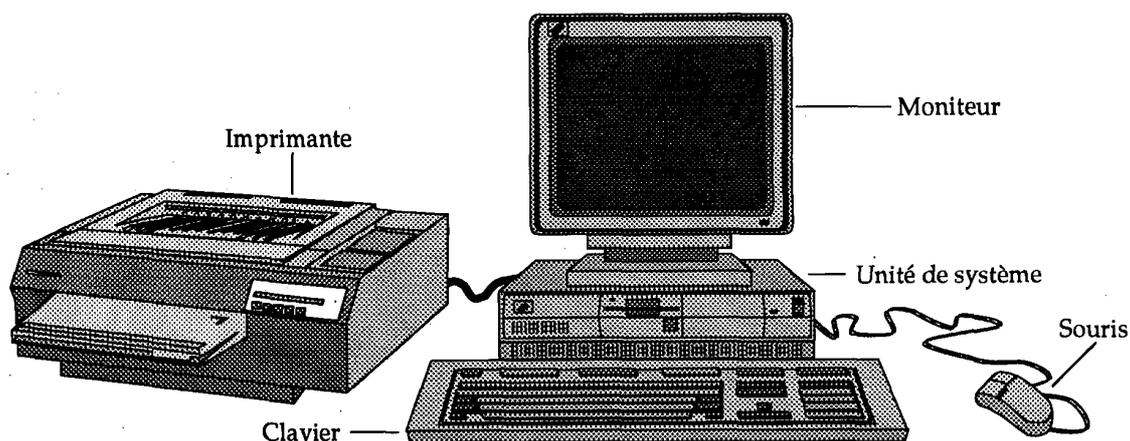
**LOGICIEL**

Nom général donné à un programme ou à un groupe de programmes voués à une tâche spécifique: par exemple, logiciel de gestion de base de données, logiciel de traitement de texte, etc.

---

**Remarque:** Les termes "logiciel" et "programme" sont souvent utilisés de façon interchangeable.

Un système type de matériel de micro-ordinateur est représenté à la fig. 2. Il se compose généralement d'un moniteur, d'un clavier, d'une unité de système contenant le microprocesseur, d'une imprimante et souvent d'une *souris*.



**Fig. 2. Un équipement type de micro-ordinateur**

### 3.1 Clavier et moniteur d'un ordinateur

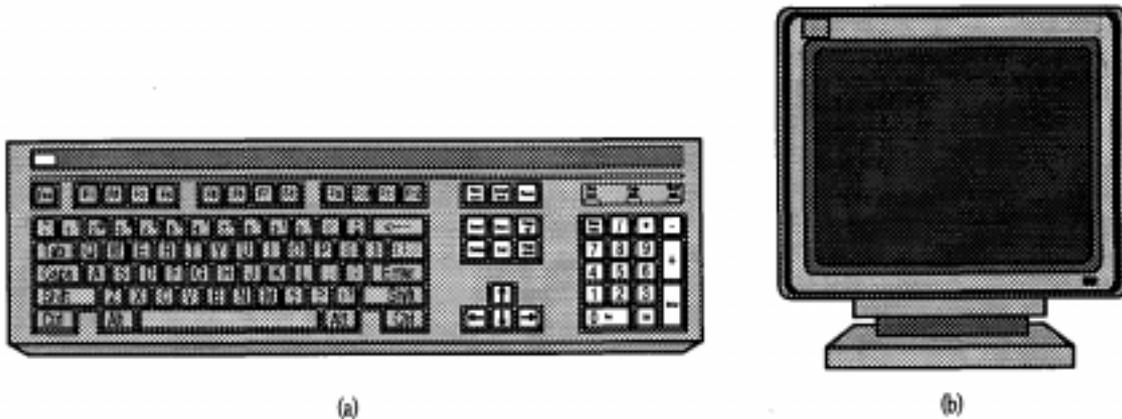


Fig. 3. (a) Clavier type (b) moniteur type

Il y a deux façons de donner des directives à un micro-ordinateur. La première consiste à taper ces directives sur le *clavier* qui ressemble à une machine à écrire (voir fig. 3a). Tous les micro-ordinateurs possèdent un clavier et un *moniteur* (ou écran de visualisation) qui affiche le texte qui a été tapé (voir fig. 3b). Les directives peuvent servir à mettre en route un logiciel, ou bien, si le logiciel est déjà en marche et qu'on produit un document ou un fichier, le moniteur affiche le texte tapé.

Il existe différents types de moniteurs qui varient en fonction de leur capacité de résolution, de leurs exigences en matière de matériel et logiciel et, bien évidemment, de leur prix. En allant de la plus basse vers la plus haute résolution, ces types de moniteurs comprennent: l'adaptateur Graphique Couleur (CGA), l'adaptateur graphique EGA, l'écran VGA, et le super-écran VGA. Un certain nombre de considérations techniques doivent être prises en compte au moment de choisir le moniteur approprié. Si, par exemple, vous devez effectuer énormément de graphiques, vous aurez besoin d'un moniteur à haute résolution du type super-écran VGA. De même, certaines applications spécialisées exigent l'utilisation d'écrans tactiles pour introduire l'information; l'utilisateur se limite à effleurer un endroit de l'écran. Dans tous les cas, vous devrez faire des essais avec le moniteur en combinant le matériel avec le logiciel que vous utiliserez pour vérifier la qualité de la présentation sur l'écran.

### 3.2 Souris informatique



Fig. 4. Souris informatique type

La seconde façon d'introduire des directives dans un microordinateur consiste à utiliser une *souris informatique*. Une souris accompagne la plupart des micro-ordinateurs mais pas tous. La souris est une petite boîte en plastique portable, munie d'un ou plusieurs boutons sur son couvercle, qui communique par l'intermédiaire d'un câble - ou par signal radio, auquel cas le câble est inutile - avec l'unité de système ou, parfois, le clavier (voir fig. 4).

Les mouvements de la souris sur une surface plate (en général, un espace à côté du clavier) correspondent aux déplacements d'un curseur sur l'écran. Le curseur a souvent la forme d'une flèche. Les directives sont transmises en pointant avec le curseur, en cliquant le bouton de la souris et en entraînant les objets visualisés sur l'écran. Il y a très peu à taper sur le clavier. En général, il est difficile de faire fonctionner des programmes graphiques sans souris.

### 3.3 L'unité de système

Le microprocesseur logé dans l'unité de système est le cerveau de tout ordinateur (voir fig. 5). Ce microprocesseur essentiel appelé aussi *UC* ou *unité centrale* contrôle les autres composantes du système, dont les puces électroniques.



Fig. 5. Unité de système type

Des puces électroniques spéciales, appelées "*puce mémoire*", sont raccordées à l'unité centrale. La mémoire informatique est l'espace de fonctionnement électronique de l'ordinateur. La grandeur de l'espace de travail a une incidence sur l'étendue du programme que peut exploiter un ordinateur et sur la rapidité avec laquelle un programme peut fonctionner.

Un ordinateur possède différents types de mémoire que l'on peut utiliser dans des buts différents. La *mémoire vive* ou *RAM* est la partie de la mémoire utilisée généralement au cours du travail sur programmes ou fichiers. La mémoire vive est utilisée pour l'information consultée au hasard. Les informations contenues dans la mémoire vive sont perdues quand on éteint l'ordinateur.

Le second type de mémoire informatique est la *mémoire morte* ou *ROM* (mémoire de lecture seule). Comme son nom le suggère, ce type de mémoire contient des informations qui peuvent être lues, mais non modifiées. La mémoire morte contient des informations dont l'ordinateur, une fois enclenché, a besoin pour commencer à fonctionner. L'information contenue dans la mémoire morte ne se perd pas, même quand l'ordinateur est éteint.

L'unité de système a aussi des prises qui permettent le raccordement au clavier, au moniteur, à l'imprimante et à tout autre équipement.

### 3.4 Disques informatiques

Les disques informatiques sont des unités de stockage. Ils serviront à stocker vos programmes et vos données de valeur.

On les utilise comme des cassettes dans une radio-cassette: vous pouvez enregistrer de la musique et l'écouter plus tard. Si vous ne voulez plus de cette musique, vous pouvez l'effacer en enregistrant une nouvelle musique sur l'ancienne. De même, on peut demander à l'ordinateur (en utilisant le clavier ou la souris) d'exploiter (ou de relire) les programmes et/ou les données stockées sur les disques. Si vous décidez de ne pas stocker certains programmes ou données, vous pouvez donner l'ordre à l'ordinateur de les effacer.

Il existe deux sortes de disques informatiques: les disques durs et les disquettes qui sont présentés aux paragraphes suivants.

#### 3.4.1 Disques durs

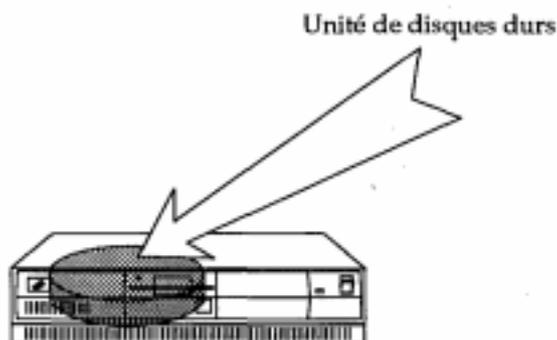


Fig. 6. Représentation schématique d'un disque dur

La plupart des ordinateurs possèdent ce qu'on appelle un *disque dur*. La plupart des disques durs sont logés en permanence dans l'unité de système et sont inamovibles. Ils ont normalement une grande capacité de stockage et on les utilise généralement pour stocker programmes et données. Les disques durs fonctionnent plus rapidement que les disquettes lors du stockage et de la récupération de données ou de programmes.

### 3.4.2 Disquettes

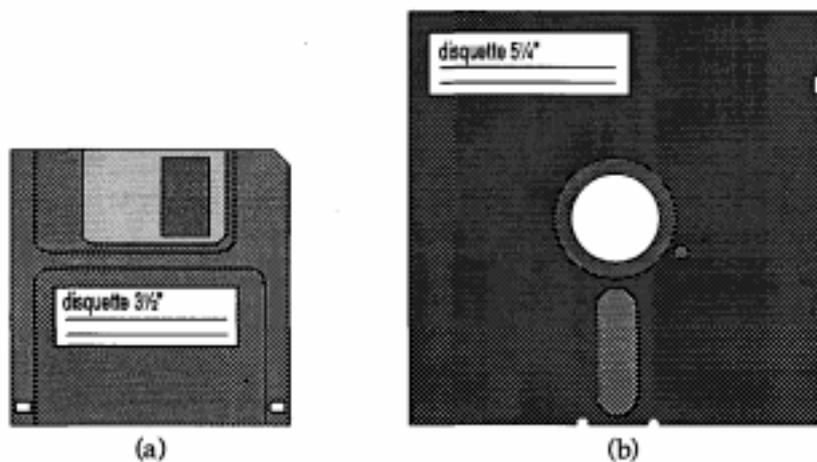


Fig. 7. Deux dimensions courantes de disquettes: (a) 3 1/2 pouces (b) 5 1/4 pouces

Un deuxième type de disque, appelé *disquette*, a généralement deux dimensions: 3 1/2' et 5 1/4'. Les disquettes diffèrent des disques durs au niveau de la quantité d'informations qu'elles peuvent stocker, car leur capacité de stockage est moindre, parfois *cent fois moins* que celle d'un disque dur. Les disquettes ont par contre l'avantage d'être facilement transportables: vous pouvez les déplacer facilement. Les disquettes sont utilisées d'habitude pour stocker de nouveaux programmes ou données et les transférer sur un disque dur, ou pour transférer des programmes ou données sur des ordinateurs différents. Vous les trouverez utiles lors d'échange de données avec d'autres banques de gènes.

Le stockage de données sur disquettes se fait par l'action d'une tête magnétique imprimant la surface du disque. Il faut prendre soin de ne pas exposer un disque à l'influence d'un champ magnétique, ce qui aurait pour résultat d'altérer ou d'effacer des données. Les champs magnétiques peuvent résulter de la radiation émise à l'arrière des moniteurs par des aimants et autres appareils électriques. L'exposition des disquettes aux rayons x ne les endommage pas.

Les disquettes, surtout celles de 5 1/4 pouces, sont en plastique léger et flexible et doivent être protégées par du carton ou tout autre matériel rigide avant leur transport ou envoi postal.

### 3.4.3 Formatage de disques

Pour qu'un disque puisse enregistrer des informations, il doit être préparé. Ce processus de préparation est appelé *formatage*. Le formatage organise la surface du disque de façon à ce que l'information puisse y être enregistrée et lue. Le formatage effacera toute information enregistrée sur le disque. Consultez le manuel de l'ordinateur au sujet du formatage.

### 3.4.4 Unités de disque

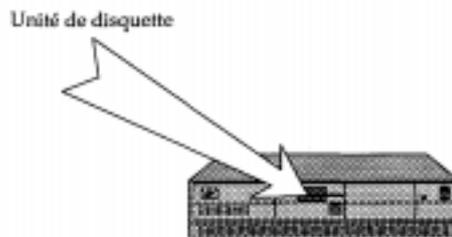


Fig. 8. Emplacement d'une disquette dans une unité de système type

Dans l'unité de système, des espaces sont prévus pour les disques informatiques. Ces espaces ont un dispositif qui permet l'enregistrement et l'extraction de l'information. Le dispositif en question s'appelle unité de *disque*. Les unités de disquettes sont situées dans des fentes apparentes de l'unité de système. Le disque dur, par contre, est dissimulé à l'intérieur de l'unité de système.

### 3.4.5 Disques CD-ROM

Le disque *CD-ROM* (disque dur lecture seule) est une adaptation de la technologie audio qui utilise des disques identiques en apparence aux *disques compacts* audio. Ces disques sont aussi appelés *disques optiques*. L'utilisation d'un disque CD-ROM permet de stocker de façon compacte une grande quantité de données. Il permet à l'utilisateur d'avoir accès à d'importants fichiers de données (souvent des données de base sur la bibliographie, les images, les illustrations et les textes entiers) qui prendraient autrement trop de place s'ils étaient gardés en permanence

dans un micro-ordinateur standard. Le disque CD est parfaitement transportable mais, pour pouvoir lire les données, une unité spéciale de disque, le lecteur de CD-ROM (voir fig. 9), doit être raccordée à l'unité de système.

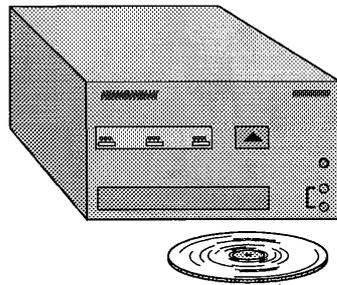


Fig. 9. Lecteur CD-ROM type et disque optique

Les derniers progrès dans la technologie du disque CD-ROM ont permis, en dehors de la lecture, seule possible auparavant, l'enregistrement des disques optiques. L'un des exemples de cette technologie est le disque optique *non réinscriptible* qui permet *d'enregistrer les données une fois, et de les lire autant de fois que vous le désirez*. Cette nouvelle technologie n'est pas encore très répandue. Avant que cela n'arrive, vous pourrez seulement lire les données stockées sur les disques CD-ROM, plutôt que de modifier les données existantes ou d'ajouter de nouvelles données.

### 3.5 Imprimantes

Il est fréquent de relier une imprimante à l'ordinateur dans le but d'imprimer des lettres et autres documents. Il existe de nombreux types et modèles d'imprimantes. Les plus répandues sont énumérées ci-dessous.

1. *Imprimante à marguerite*. Type d'imprimante simple qui imprime les caractères de la même façon qu'une machine à écrire: des caractères en relief frappent un ruban encre. Ce type d'imprimante peut être très bruyant.
2. *Imprimante matricielle*. Autre type d'imprimante simple dans laquelle une matrice d'aiguilles métalliques manoeuvrée électroniquement reproduit les caractères voulus. La qualité des caractères de ces imprimantes n'est pas excellente, mais elles sont relativement rapides, souples et bon marché. Elles peuvent, elles aussi, être très bruyantes (voir fig. 10a).

3. *Imprimante à jet d'encre.* Type d'imprimante "sans impact". Une commande électronique fait jaillir des gouttes d'encre sur le papier et forme ainsi les caractères. La qualité du résultat obtenue est bien meilleure que pour les imprimantes matricielles; elles sont aussi beaucoup moins bruyantes, mais plus chères.
4. *Imprimante à laser* Ces imprimantes utilisent la technologie du laser et produisent des textes et des graphiques de haute qualité. La plupart d'entre elles offrent un large choix de polices de caractères. Elles sont plus chères que la plupart des autres types d'imprimantes (voir fig. 10b).

Les imprimantes de base sont les imprimantes matricielles et à marguerite, tout à fait appropriées cependant pour imprimer de simples rapports. Cependant, si vous avez accès à d'autres types d'imprimantes, comme l'imprimante à jet d'encre ou à laser, vous constaterez qu'elles sont plus adaptées pour imprimer des rapports et des lettres, le résultat étant nettement plus perfectionné.

Différentes imprimantes peuvent utiliser différents langages pour la présentation d'images et de textes sur une page: ce sont les *langages de description de page*. Certaines imprimantes peuvent imprimer les pages dans différents langages. L'un des exemples de langage de description de page couramment utilisé est le Post Script Tm.

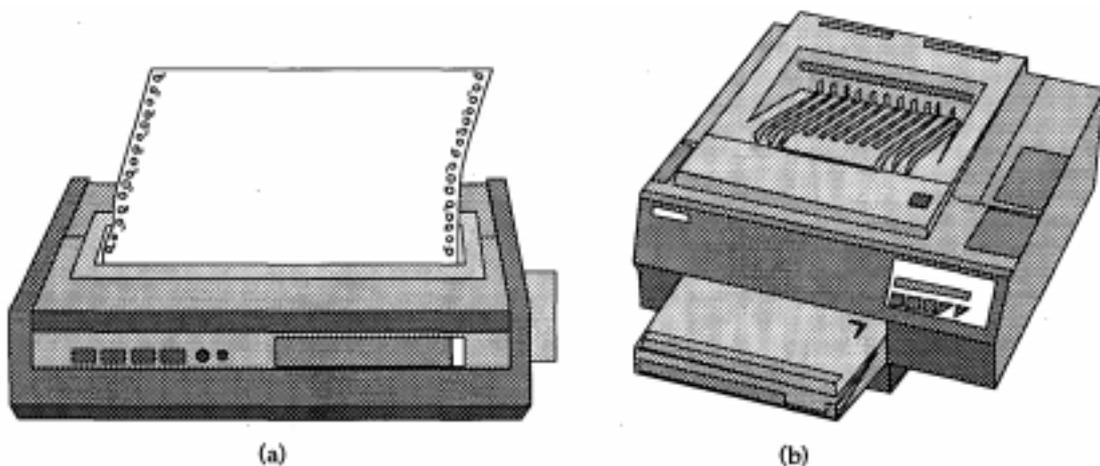


Fig. 10. Imprimantes types: (a) matricielle (b) à laser

---

## 3.6 Equipements divers

D'autres éléments peuvent être rattachés à l'ordinateur pour augmenter son utilité et améliorer son fonctionnement. Certains d'entre eux sont présentés aux paragraphes suivants. N'oubliez pas que la technologie de l'informatique évolue en permanence. Il faut donc essayer d'être au courant de cette évaluation en lisant des revues et journaux spécialisés.

---

### 3.6.1 Unité d'alimentation de secours

Les coupures de courant inquiètent les personnes travaillant sur l'ordinateur car, quand cela se produit, le travail est perdu, les fichiers endommagés et les données altérées. On peut protéger le système contre les coupures de courant en utilisant une *unité d'alimentation de secours*. Cette unité agit comme interface entre votre ordinateur et la principale source d'énergie. Quand l'unité d'alimentation de secours détecte une baisse de tension ou une coupure de courant, elle intervient immédiatement en fournissant l'énergie à partir de ses propres batteries. Elle ne peut fournir l'énergie indéfiniment, mais elle vous permettra de sauver votre travail et de sortir du système d'application en cours. Il est donc très important de disposer d'une unité d'alimentation de secours, surtout s'il se produit de temps en temps des coupures de courant dans votre lieu de travail.

---

### 3.6.2 Stabilisateur de tension



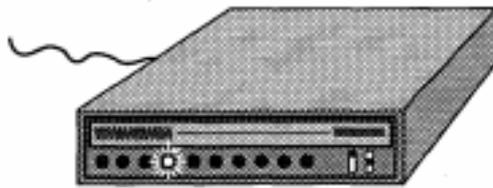
Un stabilisateur de tension est conçu pour protéger le système contre toute variation d'électricité, comme une hausse ou une baisse de tension. Ces variations peuvent avoir des conséquences désastreuses, en commençant par le comportement désordonné du matériel (conduisant à la perte de données) jusqu'à d'importants et irréparables dégâts du système au cas où le bâtiment serait frappé par la foudre. Il est donc très important de posséder un stabilisateur de tension, si des variations de courant surviennent de temps en temps dans votre lieu de travail. Il est possible d'acheter une unité d'alimentation de secours et un stabilisateur de tension formant un seul dispositif. Votre fournisseur de matériel informatique vous donnera plus de détails à ce sujet.

---

### 3.6.3 Modem

Un modem (voir fig. 11) convertit les signaux émis par un ordinateur pour qu'ils puissent être transmis par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique. Du côté récepteur, un autre modem reconvertit le mes-

sage pour les besoins de l'ordinateur destinataire. Le modem permet donc de communiquer entre deux ordinateurs. Les modems sont généralement utilisés pour accéder à des ordinateurs de télégestion qui stockent d'importantes bases de données (p. ex. bibliographiques) ou des logiciels spécialisés (par ex. pour la biologie moléculaire). L'ordinateur de télégestion peut aussi avoir une installation de boîte aux lettres électronique qui permet d'envoyer et de recevoir des messages électroniques du monde entier. D'autres modems spécialisés, les modems-télécopieurs, peuvent être utilisés pour envoyer et recevoir des télécopies.



**Fig. 11. Modem type**

#### **3.6.4 Scanners**

Le scanner peut copier l'image d'une page et la stocker dans un fichier informatique de la même façon que le photocopieur reproduit une image et l'imprime. Les scanners sont largement utilisés dans les travaux scientifiques pour l'analyse de gels d'électrophorèse. En bureautique, les scanners, accompagnés de logiciels spécialisés, permettent de lire le texte d'une page et de la convertir en texte informatisé, ce qui évite ainsi l'ennuyeux travail de réécriture.

#### **3.6.5 Dispositifs d'entrée *par stylo***



Les dispositifs d'entrée par stylo permettent une introduction directe, quoique manuelle, de données ou d'images dans l'ordinateur. On utilise couramment la *tablette de digitalisation*, plateau sur lequel on pose le papier en image. Grâce à un stylo spécial, on marque une série de positions sur la feuille pour ensuite les transférer directement sur l'ordinateur. Ce processus est généralement appelé *digitalisation*. Son application est importante dans la cartographie.

Un autre dispositif d'entrée par stylo, qui est largement utilisé, est le crayon-lecteur ou lecteur de codes barres. Comme nous l'avons vu au Chapitre 5, les codes barres sont de plus en plus utilisés dans la gestion de stocks des banques de gènes. Si cette technique est disponible, songez à vous en servir dans votre travail.

### 3.6.6 Dispositifs additionnels de stockage

Il est possible d'acheter pour votre ordinateur des unités de disques additionnelles que ce soit des unités classiques de disques de 3½" et 5 1/4" ou bien des cartouches amovibles dont la capacité est similaire à celle des disques durs. Vous pouvez acquérir aussi des dispositifs ayant des bandes magnétiques dans le but de faire un double du disque dur. Ce dispositif, appelé *unité de sauvegarde*, est idéal pour classer d'importants fichiers de données et les protéger des pertes éventuelles.

## 4 Comment fonctionne un micro-ordinateur

Nous venons d'examiner les différents éléments d'un microordinateur standard. Nous avons vu aussi à quoi il peut servir. Nous avons appris que le micro-ordinateur se compose des éléments suivants:

- Une unité centrale (UC) qui contrôle les autres composantes du système (indispensable)
- Un clavier pour introduire les directives (indispensable)
- Une souris pour introduire les directives (facultatif)
- Un moniteur pour afficher les résultats (indispensable)
- Un ou plusieurs disques pour stocker les programmes et les données (indispensable)
- Une imprimante (vivement souhaitable)
- Matériel périphérique raccordé à l'ordinateur qui peut être exploité par ordinateur (facultatif)

Nous avons dit que le micro-ordinateur ne va rien faire sans directives. Comment donc le faire fonctionner? Comment faire comprendre au micro-ordinateur qu'il doit faire du traitement de texte, de la gestion de base de données ou autre?

### 4.1 Comment démarrer un micro-ordinateur

Le *secteur d'initialisation* est la surface du disque consultée pour obtenir les directives de fonctionnement chaque fois que l'ordinateur est mis en marche. Quand on met un ordinateur en marche, celui-ci consulte d'abord l'unité de disquettes pour recevoir les directives de mise en marche. Si l'unité de disquettes est vide, l'ordinateur consulte le secteur d'initialisation du disque dur pour recevoir les mêmes directives.

## 4.2 Systèmes d'exploitation

Dès que l'ordinateur est mis en marche, il commence automatiquement à effectuer un important programme appelé *système d'exploitation*. Ce programme fonctionne aussi longtemps que l'ordinateur est en marche. Le système d'exploitation contrôle le fonctionnement des programmes, ainsi que la liaison avec le clavier, le moniteur, la souris, les disques, les imprimantes et tout autre matériel électronique relié à l'ordinateur. Sans système d'exploitation, vous ne pouvez donner aucune directive à l'ordinateur. Ce système est l'interface qui relie l'utilisateur à l'ordinateur.

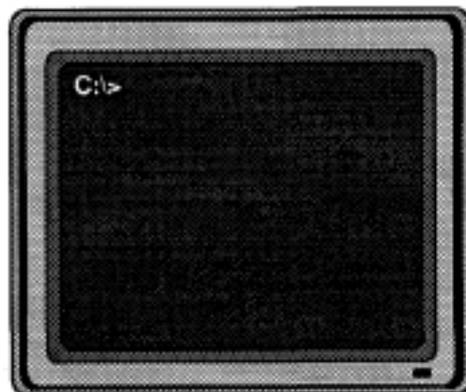
Le système d'exploitation vous permet:

- D'élaborer des programmes (p.ex. traitement de texte, gestion de base de données, etc.)
- D'organiser votre travail (p.ex. ajouter, modifier ou effacer tout programme ou donnée stocké sur le disque)

Avec un peu plus d'expérience, vous pouvez également commencer à utiliser le système d'exploitation pour vous familiariser avec le fonctionnement de l'ordinateur et la représentation visuelle de l'information (p.ex. la couleur de l'écran).

Il y a deux procédés de base qui permettent à l'utilisateur d'agir au niveau du système d'exploitation. Leur utilisation dépend du type d'interface dont dispose l'utilisateur.

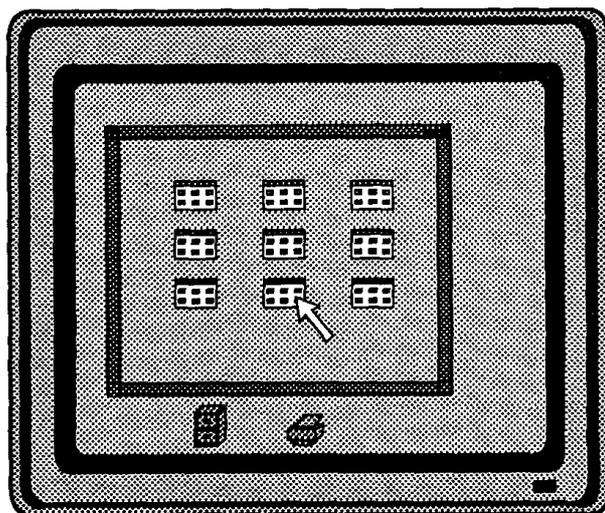
1. *Interface de ligne de commande de l'utilisateur*. Ce système exige que les directives soient tapées sur le clavier. Pour utiliser ce système, on doit connaître quelques directives de base. Un utilisateur non entraîné peut trouver cela plutôt difficile, puisqu'il y a plus de 50 directives différentes courantes. Un exemple de ce type de système d'exploitation est le MS-DOS® (voir fig. 12).



**Fig. 12.** Interface de ligne de commande de l'utilisateur affichant sur l'écran le signal correspondant à l'unité du système d'exploitation MS-DOS®

2. *Utilisation graphique d'interface.* Cet autre type de système reçoit des directives par l'intermédiaire de menus et symboles sélectionnés sur l'écran de l'ordinateur (voir fig. 13). Pour effectuer la sélection, on utilise généralement la souris, mais certains utilisateurs trouvent qu'il est plus rapide d'utiliser le clavier. Les menus et symboles correspondent à des directives pour l'ordinateur, à des programmes et des fichiers de données stockés sur les disques. En général, les systèmes d'exploitation du type graphique sont plus faciles à utiliser par les utilisateurs occasionnels. En pointant le curseur sur les symboles et en pressant la souris, vous pouvez explorer le système d'exploitation et découvrir vous-même comment accomplir les tâches avec un minimum d'expérience. Le Microsoft® Windows™ et le Apple™ Macintosh™ sont des exemples de ce type de système d'exploitation.

Avant de commencer à utiliser un ordinateur, il faut posséder des notions de base sur le système d'exploitation. Mais n'essayez pas d'apprendre tout: cela prend beaucoup de temps et n'est pas nécessaire.

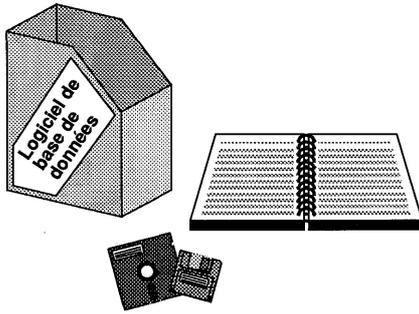


**Fig. 13. Système d'exploitation de l'utilisateur graphique d'interface**

#### 4.3 Logiciel

De quelle façon l'ordinateur décode-t-il les entrées de directives transmises par la souris ou le clavier et comment les transforme-t-il en directives pour exécuter une tâche spécifique?

Le logiciel est un ensemble de programmes qui ordonne à l'ordinateur d'exécuter des tâches spécifiques. C'est le logiciel qui traduit les ordres que vous introduisez dans une langue compréhensible pour l'ordinateur.



Heureusement, on ne vous demande pas d'écrire tous les programmes vous-même. Il existe beaucoup de programmes sophistiqués d'usage général. Vous pouvez acquérir par exemple des logiciels de traitement de texte, de gestion de base de données, de comptabilité, de conduite de projet, de conception graphique, de publication assistée par ordinateur et de détection et destruction de virus informatique.

Tous les logiciels commerciaux vont vous être livrés avec des manuels détaillées d'utilisation et, généralement, quelques fonctions permettant de vous exercer dans ce que vous avez appris.

Le logiciel de gestion de base de données peut paraître plus compliqué à faire fonctionner que d'autres logiciels. Pour pouvoir l'utiliser pleinement, il faut souvent passer beaucoup de temps à apprendre le langage de base de données.

---

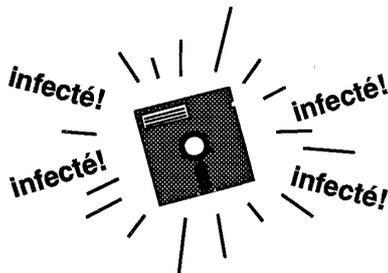
## 5 Les virus informatiques

Les virus informatiques sont des programmes indésirables qui se répandent dans les ordinateurs, généralement par l'intermédiaire de disquettes ou de réseaux, ce qui endommage souvent les fichiers informatiques. Comme dans le cas de virus biologiques, leurs effets peuvent varier en intensité. Ils sont quelquefois irritants, mais inoffensifs: cependant, ils peuvent avoir des effets dévastateurs et effacer le travail accompli, ce qui désorganise complètement le fonctionnement de l'ordinateur.

Les virus informatiques peuvent être la cause de certains des effets suivants (ou de tous ces effets):

- Endommagement permanent des fichiers de données et des fichiers de programmes
- Effacement de surfaces importantes sur les disques durs et les disquettes
- Ralentissement du fonctionnement de l'ordinateur
- Comportement imprévisible et irrégulier de l'ordinateur
- Changements dans le fonctionnement du matériel périphérique (p.ex. les modems, les imprimantes)

## 5.1 Classification des virus informatiques



Les virus informatiques peuvent être classés de différentes façons, la plus pratique étant de les classer selon les éléments du système qu'ils attaquent. On peut citer deux de ces catégories: les virus de fichiers et les virus du secteur d'initialisation.

Un *virus de fichier* attaque les fichiers, et surtout les fichiers de programmes. Quand on ouvre un fichier infecté, le virus s'active et reste actif aussi longtemps que le programme est utilisé. Il se répand souvent dans d'autres fichiers de programmes. Si les fichiers du système d'exploitation sont infectés, le virus restera actif aussi longtemps que l'ordinateur est en marche.

Le *virus de secteur d'initialisation* attaque le secteur d'initialisation des disques durs et des disquettes. Si cette surface est infectée, le virus s'active à chaque fois que l'ordinateur démarre. Ces virus peuvent se répandre très facilement et très rapidement puisqu'ils sont transportés par le système d'exploitation de l'ordinateur qui fonctionne en permanence. Un ordinateur peut être contaminé dès que vous dressez une liste de fichiers sur une disquette infectée.

Les autres virus que vous devez connaître sont:

- Le *worm*, qui contamine les réseaux informatiques
- Les *pièges* qui entrent en action (ou "explosent") à une date particulière
- Les *chevaux de Troie*. Ceux-ci ne sont pas des virus au sens propre du terme. Ils donnent l'impression de programmes innocents (p.ex. programmes de jeu), mais peuvent endommager gravement les disques



Les virus sont un phénomène inquiétant et vous devez vous assurer qu'ils n'envahissent pas votre système. Il y a un certain nombre de mesures à prendre pour qu'il soit préservé. Ces mesures sont présentées au Chapitre 10 sous le titre *Mise en application et maintenance du système*.

## 6 Différences entre micro-ordinateurs

Pour répondre à la question fréquente: "Les micro-ordinateurs sont-ils similaires?", il est nécessaire d'examiner de plus près deux de leurs éléments essentiels, le microprocesseur et le système d'exploitation.

---

## 6.1 Type de microprocesseur

Nous avons déjà vu au début de ce chapitre qu'une puce spéciale, appelée microprocesseur, est logée au coeur du micro-ordinateur. Ce microprocesseur:

1. *Fonctionne* avec d'autres composantes électriques (y compris d'autres puces électroniques)
2. *Commande* dans une large mesure les autres composantes et tout ce qui est raccordé à l'ordinateur. Le concept de ce microprocesseur est fondamental pour tout le fonctionnement de l'ordinateur

Il existe différentes *familles* de microprocesseurs. On les appelle "familles" parce que leurs microprocesseurs sont basés sur le même concept d'origine. De temps en temps apparaît une nouvelle génération de microprocesseurs aux performances techniques améliorées. Les logiciels utilisés avec les anciens microprocesseurs fonctionnent aussi avec les nouveaux; par contre les logiciels créés pour les microprocesseurs de la nouvelle génération et qui veulent valoriser leur nouveau potentiel ne sont pas adaptés aux microprocesseurs anciens.

La famille Intel<sup>®</sup>: 8088, 80286, 80386, 80486 (rangée selon les générations et la puissance de traitement croissante) est un exemple de famille de microprocesseurs. Cette famille de microprocesseurs représente la base des séries connues de micro-ordinateurs d'IBM<sup>®</sup>. Un autre exemple est la série de microprocesseurs Motorola 680X0 utilisée dans les ordinateurs Apple<sup>™</sup> Macintosh<sup>™</sup>.

Il existe plusieurs familles de microprocesseurs. Les logiciels destinés à l'une de ces familles *ne* vont *pas* fonctionner avec une autre famille. Il est cependant possible (en théorie, si ce n'est en pratique) de faire passer le programme d'une machine vers une autre. Dans ce but, le programme doit recevoir des directives pour pouvoir fonctionner avec un autre microprocesseur et un autre système d'exploitation.

---

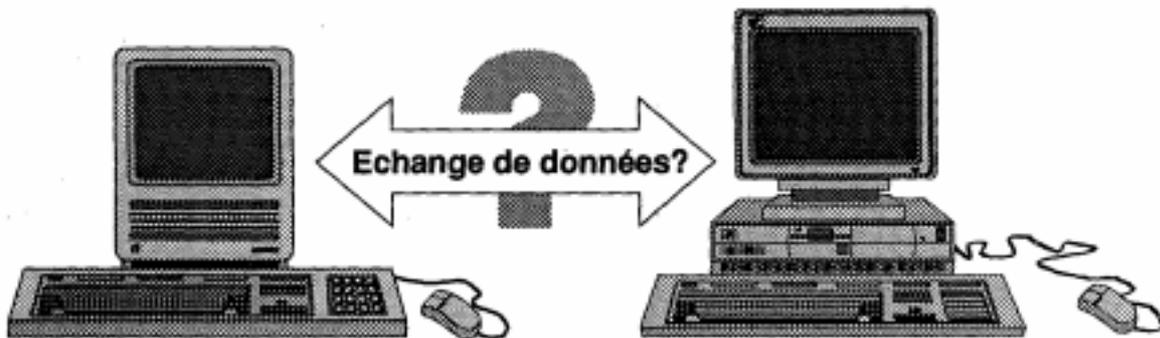
## 6.2 Types de systèmes d'exploitation

Le système d'exploitation est conçu pour fonctionner avec un microprocesseur particulier ou une famille de microprocesseurs.

Nous avons déjà remarqué qu'on utilise deux types d'interfaces de système d'exploitation: l'interface de ligne de commande et l'interface graphique. Vous pouvez être amené à choisir pour votre micro-ordinateur l'un des deux types d'interface, mais vous ne pouvez en utiliser qu'un seul à la fois. Certains logiciels ne fonctionnent qu'avec un seul type de système d'exploitation. D'autres logiciels ont été adaptés de façon à ce que leurs diverses versions puissent fonctionner avec différents systèmes d'exploitation.

Les fabricants de logiciels améliorent en permanence les performances du système d'exploitation et de temps en temps, lancent des versions actualisées. Les logiciels destinés à fonctionner avec les anciennes versions du système d'exploitation s'accordent aussi avec les versions nouvelles. Par contre, certains logiciels conçus pour mettre à profit les nouvelles possibilités et caractéristiques des nouvelles versions du système d'exploitation *ne peuvent pas* fonctionner avec les anciens systèmes d'exploitation.

Les disquettes sont formatées pour un système d'exploitation particulier. Cela signifie qu'on ne peut pas toujours utiliser le même disque dans des ordinateurs différents. Ceci dépend de la combinaison du microprocesseur et/ou du système d'exploitation ou bien de la manière dont ont été conçus les programmes qui ont généré les fichiers sur le disque. Grâce à des progrès techniques récents, certains microordinateurs peuvent utiliser l'information enregistrée à l'aide d'une combinaison: microprocesseur-système d'exploitation, différente de la leur. Cette dernière possibilité n'est pas encore généralisée.



### 6.3 Capacité des disques

La capacité *du disque* indique la quantité de données pouvant y être stockée sur ce disque. Cette capacité dépend des propriétés de stockage de la surface magnétique du disque ainsi que de son formatage, et non pas directement de sa dimension physique. La plupart des unités de disquettes des ordinateurs d'utilisation courante peuvent accéder aux données sur disquettes de diverses capacités de stockage. Certains modèles anciens d'ordinateurs peuvent cependant accéder uniquement à des données sur disquette de capacité de stockage restreinte. Consultez le manuel de votre ordinateur pour savoir si vous pouvez utiliser des disquettes de diverses capacités dans votre unité de disquettes. Ceci est important lors des échanges de fichiers de données entre microordinateurs, si les unités des différents ordinateurs ne sont pas identiques.

---

## 6.4 Autres considérations techniques

En outre, à partir d'une combinaison spécifique microprocesseur système d'exploitation, certains logiciels peuvent exiger des facultés supplémentaires sous les formes suivantes:

- Une grande mémoire
- Un moniteur de type particulier
- Un disque dur de grande capacité de stockage
- Une souris informatique
- Une imprimante de type particulier
- Autres éléments d'équipement raccordés à l'ordinateur
- Un coprocesseur mathématique: microprocesseur fonctionnant conjointement avec l'unité centrale et exécutant certaines tâches de façon plus efficace (surtout les calculs mathématiques)

Faites donc attention à toutes ces exigences en achetant un logiciel. Après tout, il vaut mieux ne pas dépenser de l'argent pour un logiciel qu'on ne peut pas utiliser!

---

## 7 Mesures de sécurité

Il existe un certain nombre de mesures de sécurité dont il faut tenir compte quand vous utilisez l'ordinateur. Comme tout autre appareil électrique, les ordinateurs sont sensibles à la qualité de l'environnement dans lequel ils fonctionnent. Toutes conditions défavorables peuvent provoquer des pannes et, en conséquence, la perte ou l'altération de données précieuses. La plupart de ces mesures de sécurité sont indiquées dans le manuel qui accompagne votre ordinateur mais nous présenterons ci-dessous quelques remarques d'ordre général.

---

### 7.1 L'espace de travail

- Placez votre ordinateur sur une table de travail plate et solide, suffisamment grande pour prévoir un équipement périphérique éventuel
- Assurez-vous que l'espace est suffisant pour permettre à l'air de circuler et éviter ainsi que le matériel ne chauffe trop
- Assurez-vous que l'espace est suffisant pour y placer des livres ou papiers que vous aurez à consulter lors du travail sur l'ordinateur; le travail sera plus aisé et efficace. Pensez aussi à réserver une place à la souris, si vous en utilisez une

- Veillez à ce que les câbles de l'ordinateur soient disposés en ordre et sans danger; ne les laissez pas traîner là où les gens passent car ils risqueraient de trébucher. Si vous avez des problèmes avec les câbles, pensez à réaménager votre local de façon à ce que l'ordinateur soit plus près des prises de courant

---

## 7.2 Précautions à prendre avec le matériel

- Evitez de laisser tomber, de heurter ou de secouer le matériel
- Ne buvez pas de thé, café ou autres boissons quand vous utilisez l'ordinateur. Tout liquide répandu sur le matériel (surtout sur le clavier) risque de l'endommager
- Si vous vous trouvez dans un endroit où les coupures de courant et les chutes de tension sont fréquentes, envisagez la possibilité d'acheter une unité d'alimentation de secours et un stabilisateur de tension. Ces dispositifs protégeront votre matériel et vos données
- Couvrez le matériel quand vous ne l'utilisez pas, pour le protéger contre la poussière (mais n'oubliez pas de l'éteindre auparavant)
- Evitez de placer l'ordinateur dans des endroits trop chauds ou trop froids. Placez le matériel à l'abri des rayons directs du soleil
- Quand vous raccordez de l'équipement périphérique à l'ordinateur, faites-le avec précaution. Ne forcez pas les fiches pour les faire entrer dans les prises. Pour plus de sécurité, éteignez le matériel avant d'effectuer le raccordement
- Certains produits de nettoyage peuvent ternir la surface de l'ordinateur et du moniteur. Assurez-vous donc que vous utilisez le bon produit

---

## 7.3 Déplacement de l'ordinateur

- A moins qu'il ne s'agisse d'un appareil portable, évitez de bouger l'ordinateur, sauf dans les cas de nécessité absolue
- Faites attention quand vous déplacez un ordinateur. Utilisez l'emballage original ou une caisse pour le transport, ce qui vous permettra de le protéger contre les vibrations et les heurts
- Placez une disquette vide ou factice dans l'unité de disquette de façon à la protéger

Nous examinerons la sécurité des données et les moyens d'assurer leur intégrité au Chapitre 10.

8

## EXERCICES

**Exercices**

1. Indiquez si les énoncés suivants sont vrais ou faux:
  - a. Les ordinateurs contiennent des microprocesseurs
  - b. On peut donner des directives à l'ordinateur en utilisant le clavier ou la souris
  - c. La mémoire de l'ordinateur correspond à la surface du disque dur
  - d. La disquette a souvent une surface 100 fois plus petite qu'un disque dur
  - e. Les disques CD-ROM permettent de stocker un grand nombre de données et sont utilisés comme base de données bibliographiques
  - f. Le système d'exploitation peut contrôler le fonctionnement de tout le matériel raccordé à l'unité de système
  - g. Les systèmes d'exploitation sont conçus pour fonctionner avec différentes familles de microprocesseurs
  - h. En règle générale, un logiciel créé pour une ancienne génération de microprocesseurs ne fonctionnera pas avec les nouvelles générations de microprocesseurs
  - j. Plus les dimensions du disque sont grandes, plus il est possible de stocker de données
  
2. Complétez les phrases suivantes
  - a. \_\_\_\_\_ de l'ordinateur est son espace de travail électronique
  - b. \_\_\_\_\_ est le microprocesseur principal ou le "cerveau" qui contrôle les autres éléments du système
  - c. \_\_\_\_\_ est une petite boîte en plastique, déplacée manuellement sur une surface plane qui commande les déplacements d'un curseur sur écran
  - d. La plupart des programmes et données sont stockés sur \_\_\_\_\_ qui est logé à l'intérieur de l'unité de système
  - e. Les disques compacts dérivés de la technologie audio ont été adaptés pour stocker de grandes quantités de données selon les systèmes appelés \_\_\_\_\_
  - f. Pour pouvoir communiquer avec un autre ordinateur par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique, vous utiliserez un \_\_\_\_\_
  - g. \_\_\_\_\_ est une surface du disque qui apparaît lorsque l'ordinateur est mis en marche. C'est aussi la cible d'un type particulier de virus informatique
  - h. Les virus peuvent être facilement disséminés entre ordinateurs par l'intermédiaire d'un réseau, ou en utilisant des \_\_\_\_\_ contaminées

# EXERCICES

3. Faites la liste du matériel faisant partie d'un ensemble type de micro-ordinateur. Décrivez sommairement la fonction de chacun des éléments.
4. Quelles sont les différences existant entre les disques durs et les disquettes? Quelles autres technologies sont utilisées pour stocker et récupérer les données?
5. Enumérez les différents types d'imprimantes. Lesquelles d'entre elles conviennent pour imprimer les graphiques de haute qualité?
6. Quelles peuvent être les conséquences d'une baisse de tension sur un type normal d'ordinateur? Comment peut-on le éviter?
7. Les données peuvent être introduites dans l'ordinateur par l'intermédiaire du clavier ou à l'aide de la souris. Quels sont les autres moyens de faire entrer des données dans l'ordinateur?
8. Enumérez les différents types de virus informatiques ainsi que leur caractéristiques.
9. Certaines disquettes peuvent fonctionner uniquement sur certains ordinateurs, mais pas sur d'autres. Enumérez les raisons de ce phénomène.
10. Si vous installez un nouvel ordinateur dans votre bureau, quelles seront les mesures de sécurité à prendre vis-à-vis des personnes utilisant l'ordinateur et vis-à-vis de l'ordinateur lui-même?

---

## Base de données - notions fondamentales

---

---

Dans ce chapitre, nous allons examiner de façon détaillée la manière d'élaborer un système informatisé de documentation pour des groupes définis de données spécifiques d'introduction grâce à un logiciel de gestion de base de données. Nous allons aussi jeter un rapide coup d'oeil sur la manipulation des données de groupe. Quand vous aurez terminé ce chapitre, vous pourrez:

- Définir des termes tels que: base de données, fichier, table, enregistrement, champ
- Enumérer les fonctions essentielles des logiciels de base de données
- Connaître la différence existant entre les logiciels de gestion de base de données relationnelles et non relationnelles
- Formuler les principes fondamentaux utilisés pour définir les bases de données
- Décrire les avantages liés à l'utilisation des index
- Elaborer des structures de fichiers de façon à ce que les fichiers séparés soient en corrélation avec les autres
- Etablir des relations entre fichiers de données à l'aide de descripteurs déterminés
- Décrire les éléments à prendre en considération lors de la définition des champs
- Faire une liste de définitions des champs
- Présenter les diverses méthodes utilisées pour documenter les données de groupe
- Etudier comment les feuilles de calcul électronique peuvent être utilisées avec les bases de données afin d'accomplir certaines tâches qu'il serait impossible d'effectuer avec tout autre logiciel de bases de données

---

### 1 Introduction

---

**Définition:** BASE DE DONNEES INFORMATIQUE

Ensemble bien organisé de données corrélatives, conservées en un ou plusieurs fichiers qui peuvent être gérés par un même logiciel. Les fichiers gérés par des logiciels différents forment des bases de données complètement séparées.

---

---

### 1.1 Importance d'une bonne organisation

Une bonne conception de base de données dépend essentiellement de l'établissement de fichiers dont l'objectif est clairement défini et d'une structure logique.

En général, les différents descripteurs utilisés avec chacun des éléments d'une procédure donnée, ou bien qui sont liés à d'autres d'une certaine façon, peuvent former un seul fichier de base de données. Dans de nombreux cas, cela semble tout à fait évident; par exemple, les données d'inventaire n'ont rien à voir avec un fichier d'évaluation de germoplasme.

Chaque fichier doit avoir une structure clairement définie de stockage de données. Ceci aura une influence sur la facilité avec laquelle les données seront enregistrées, actualisées et récupérées. Une structure mal conçue produira un système rigide, inefficace et problématique.

---

### 1.2 Importance du logiciel



Le fonctionnement d'une base de données dépend des prestations et des caractéristiques du logiciel de gestion utilisé. Etant donné qu'il peut y avoir des différences importantes entre les prestations des différents ensembles de programmes, il est capital de consacrer assez de temps pour vérifier si le logiciel en question correspond à vos besoins. N'oubliez pas que la plupart des logiciels de base de données disponibles sur le marché peuvent être adaptés aux besoins spécifiques du système de documentation de votre banque de gènes.

---

### 1.3 Fichiers, archives et champs

L'analyse de votre banque de gènes aura défini des ensembles significatifs de descripteurs, pratiques du point de vue de l'enregistrement de données et de la récupération de l'information. L'exemple le plus simple d'un tel ensemble est la composition d'une page dans un système de documentation manuel, et le fichier correspondant dans un système informatisé.

Prenons par exemple le séchage des graines décrit au Chapitre 4. On pourrait définir une liste de descripteurs comme suit:

Séchage des graines

Numéro d'introduction

Identificateur de loi

Taux final d'humidité

Date de détermination du taux final d'humidité

Poids de 1000 graines

Après avoir défini cette liste de descripteurs, vous pouvez élaborer la composition d'une page dans un système manuel. Cette page peut ressembler à la fig. 1 ci-dessous.

Numéro d'introduction	Identificateur de lot	Date de détermination du taux final d'humidité	Poids de 1000 graines (g)	Taux final d'humidité (%)
1369	15-oct-1990	17-sept-1991	527	7
1427	08-nov-1990	17-sept-1991	692	6

**Fig. 1. Formulaire manuel conçu pour documenter une liste de descripteurs relative au séchage des graines**

Chaque fichier d'une base de données peut être conçu de la même manière que la fig. 1. En fait, le fichier est souvent appelé une *table*.

Un *champ* est une section du fichier (ou table) qui correspond toujours au même descripteur. Sur la fig. 2, chaque colonne peut être traitée comme un champ et chaque descripteur occupe un champ de la table.

Numero d'introduccion	Identificateur de lot	Date de détermination du taux final d'humidité	Poids de 1000 graines (g)	Taux final d'humidité (%)
1363	15-oct 1990	17-sep 1991	527	7
1427	08-nov 1990	17-sep 1991	692	6

**Fig. 2. La surface en gris indique un champ**

Un *enregistrement* est un ensemble de champs différents, traités comme une unité. Un enregistrement contient différents descripteurs qui se réfèrent à un élément unique. Dans la fig. 3, un enregistrement correspond à une rangée.

Numero d'introduccion	Identificateur de lot	Date de détermination du taux final d'humidité	Poids de 1000 graines (g)	Taux final d'humidité (%)
1363	15-oct 1990	17-sep 1991	527	7
1427	08-nov 1990	17-sep 1991	692	6

**Fig. 3. La surface en gris indique un enregistrement**

Un exemple présenté à la fig. 1 contient deux enregistrements et cinq champs. Ceux-ci correspondent aux introductions numérotées 1363 et 1427. Les champs correspondent au numéro d'introduction, à l'identificateur de lot, à la date de détermination du taux final d'humidité, au poids de 1000 graines et au taux final d'humidité.

Quand on élabore un formulaire manuel, il faut décider quels descripteurs représenter et quelle sera la largeur des colonnes qui contiendront les données. De même, en cas de bases de données informatisées, il faut préciser comment disposer les données dans les différents champs. Toutefois, comme nous le verrons plus loin, il existe encore un grand nombre de caractéristiques à préciser.

L'élaboration d'un fichier dans un système de documentation informatisé ressemble souvent au formulaire correspondant du système de documentation manuel. On utilise généralement le même ensemble de descripteurs. Votre analyse a défini un ensemble pratique aussi bien du point de vue de l'enregistrement des données que de la récupération de l'information. Ceci est valable tant pour les systèmes manuels que pour les systèmes informatisés.

---

#### 1.4 **Caractéristiques du logiciel de gestion de base de données**

La plupart des logiciels de gestion de base de données peuvent réaliser les fonctions de base suivantes:

- Entrer de nouvelles données
- Modification ou élimination de données
- Recherche et récupération de données pour les rapports
- Triage de données
- Importation et exportation de données
- Modification de la structure d'un fichier suivant les changements des besoins en information

Les logiciels de base de données varient selon:

1. La souplesse avec laquelle ils peuvent réaliser ces fonctions
2. La facilité avec laquelle on peut les utiliser
3. Les caractéristiques additionnelles des logiciels, tels que la sécurité des fichiers et leur utilisation collective

Vous allez vous trouver face à deux catégories principales de logiciels de gestion de base de données: *programmes non relationnels* et *programmes de gestion de base de données relationnelles*. Nous allons examiner ces deux catégories dans les deux paragraphes suivants.

---

## 1.5 Programmes non relationnels

Les *programmes non relationnels* représentent le modèle le plus simple de programme de gestion de base de données. Généralement, ils sont les plus faciles à comprendre et à utiliser. Chaque base de données est composée d'un seul fichier. On peut réaliser les fonctions de base énumérées ci-dessous de façon souple mais, en général, sur un seul fichier à la fois. Dans un grand nombre de cas, cela est suffisamment satisfaisant, mais vous allez être confronté aux limites des programmes non relationnels quand vous serez amené à travailler simultanément sur des données provenant de fichiers différents.

On peut contourner cette difficulté si l'on dispose d'un grand nombre de programmes non relationnels. Il est généralement possible de structurer le système de façon à ce que les différents fichiers puissent non seulement se référer à d'autres fichiers mais également être utilisés simultanément. La façon d'établir des relations entre fichiers doit être examinée dès le début, ceci afin de permettre les réservations nécessaires au moment de l'élaboration de la structure de base de données. Etudiez soigneusement les directives à ce sujet dans la notice du logiciel de base de données.

Si vous avez l'intention d'utiliser un programme non relationnel de gestion de base de données et si vous voulez établir des liaisons entre fichiers, assurez-vous tout d'abord que votre logiciel a la capacité de le faire.

---

## 1.6 Logiciels de gestion de base de données relationnelles

Contrairement aux programmes non relationnels, les *logiciels de gestion de base de données relationnelles* sont spécifiquement conçus pour utiliser simultanément plus d'un fichier. On peut réaliser les fonctions de base citées plus haut en utilisant simultanément plus d'un fichier. Pour ce faire, on relie deux ou plusieurs fichiers distincts au moyen d'un champ commun aux différents fichiers. En reliant les fichiers on crée entre eux une *relation*. Le champ commun est stocké une seule fois, il n'est donc pas reproduit dans chaque fichier et fonctionne en tant que lien entre les fichiers particuliers. Ainsi, on peut travailler simultanément sur les fichiers reliés entre eux. Le terme technique pour désigner ce type de processus de constitution de relations entre fichiers s'appelle *normalisation*.

La théorie des logiciels de gestion de base de données relationnelles est assez compliquée. La description donnée ici est une vision simplifiée, mais suffisante pour nos besoins immédiats.

## 1.7 Relier les fichiers entre eux

Quand vous allez projeter votre système de documentation au sein de votre banque de gènes, vous allez sans doute vouloir relier des fichiers entre eux de façon à pouvoir utiliser simultanément les données provenant de divers fichiers. Pour les raisons qui viennent d'être décrites, vous allez adapter votre méthode de travail au type de logiciel choisi (programme non relationnel ou logiciel de gestion de base de données relationnelles).

Pour une espèce particulière, vous pouvez avoir les fichiers distincts suivants:

Inscription	Passeport	Caractérisation
Numéro d'introduction	Numéro d'introduction	Numéro d'introduction
Nom scientifique	Numéro de collecteur	Identificateur de lot
Nom de l'espèce cultivée	Institut collecteur	Date de semis
Numéro du déposant	Date de collecte	Type de sol
Date d'acquisition	Pays de collecte	pH du sol
(autres champs)	(autres champs)	(autres champs)

Supposons que vous êtes en train d'écrire un rapport sur un essai de caractérisation d'une série d'introductions, et que vous voulez y citer aussi quelques données concernant l'inscription et de passeport. Comment allez-vous procéder? Au lieu de chercher les trois fichiers séparément, de rédiger trois rapports et de les réunir en un rapport unique, examinez la possibilité d'obtenir un seul rapport après avoir relié les fichiers entre eux.

Dans un système de documentation de banque de gènes, c'est le numéro d'introduction qui est le plus souvent utilisé pour relier les fichiers entre eux.

Inscription	Passeport	Caractérisation
Numéro d'introduction ◆	Numéro d'introduction ◆	Numéro d'introduction ◆
Nom scientifique	Numéro de collecteur	Identificateur de lot
Nom de l'espèce cultivée	Institut collecteur	Date de semis
Numéro du déposant	Date de collecte	Type de sol
Date d'acquisition	Pays de collecte	pH du sol
(autres champs)	(autres champs)	(autres champs)

Dans cet exemple, l'enregistrement sur un des fichiers peut être lié à un ou plusieurs enregistrements figurant sur d'autres fichiers qui possèdent le même numéro d'introduction. Bien entendu, le numéro d'introduction ne sert pas toujours de champ de liaison. Cela peut très bien être un autre champ, commun aux divers fichiers, ou même plusieurs champs à la fois.

Une autre caractéristique importante des fichiers reliés entre eux est le fait qu'on peut utiliser un fichier pour modifier les données d'un autre fichier. Vous avez, par exemple, un fichier qui donne des détails sur la distribution des graines à partir du dépôt, et un autre fichier qui affiche l'inventaire du dépôt:

Mouvements	Inventaire
Numéro d'introduction	◆ Numéro d'introduction ◆
Identificateur de lot	◆ Identificateur de lot ◆
Date de fourniture	Localisation
<b>Quantité de graines envoyées</b>	<b>Poids total des graines</b>
Destinataire (autres champs)	(autres champs)

Pour relier deux fichiers dans le but d'identifier un lot de façon catégorique, il faut utiliser le numéro d'introduction et l'identificateur de lot. Vous pouvez ensuite commander au champ "quantité de graines envoyées" d'actualiser le fichier d'inventaire pour qu'il indique le poids exact des graines conservées au dépôt. Consultez à ce sujet la notice relative au logiciel de base de données.

La possibilité de relier les fichiers a donc une signification considérable.

La possibilité de relier les fichiers a une signification considérable. Cela peut être extrêmement utile, par exemple pour documenter les données spécifiques d'introduction ainsi que pour extraire les informations stockées sur différents fichiers, ce qui vous permet ensuite de les mettre dans le format requis. Voyons maintenant de plus près comment organiser et utiliser les fichiers reliés dans la documentation de la banque de gènes.

## 2 Organisation des fichiers

### 2.1 Identification des champs

Quand on établit des liens entre fichiers pour élaborer un rapport ou pour actualiser des données, le logiciel doit sélectionner les enregistrements appropriés pour effectuer ces opérations. Comment le fait-il?

Examinez un fichier d'inscription qui contient un enregistrement par introduction, un fichier d'inventaire qui peut contenir un ou plusieurs enregistrements pour chaque introduction (le dépôt de graines peut contenir en effet un ou plusieurs lots) et un fichier d'évaluation qui peut, lui aussi, contenir plusieurs enregistrements pour chaque introduction c'est-à-dire les essais d'évaluation réalisés sur différents lots à des périodes diverses). Comment peut-on établir des liens entre ces fichiers?

Vous allez fréquemment identifier et vouloir travailler avec un enregistrement individuel. Cependant, vous serez parfois amené à vous occuper d'un groupe d'enregistrements qui, disons, possèdent le même numéro d'introduction. De quelle façon pouvez-vous demander au logiciel de choisir l'enregistrement ou l'ensemble d'enregistrements appropriés? A-t-on besoin de plus d'un champ pour reconnaître un enregistrement individuel et/ou un groupe d'enregistrements?

Il est important de définir quel champ ou quelle combinaison de champs sont nécessaires pour identifier les enregistrements avec lesquels on veut travailler. Ces champs-là sont appelés *champ d'accès* et servent à relier entre eux les différents fichiers. La façon d'établir des liaisons sera différente si vous identifiez un seul enregistrement, ou bien si vous désirez travailler avec un groupe d'enregistrements. Le tableau 1 illustre des exemples de champs d'accès.

**Tableau 1. Exemples d'éventuels champs d'accès pour différents fichiers**

TYPES DE FICHIERS	NOMBRE D'ENREGISTREMENTS/ INTRODUCTION	CHAMPS D'ACCÈS
<b>Enregistrement</b>	1	Numéro d'introduction
<b>Inventaire</b>	1	<Numéro d'introduction Identificateur du lot
<b>Caractérisation/évaluation</b>	1	<Numéro d'introduction Identificateur du lot Date du test
<b>Inventaire/mouvements</b>	1	<Numéro d'introduction Identificateur du lot Date de distribution

## 2.2 Directives concernant l'élaboration d'une structure de fichiers de données

Nous devons maintenant revenir sur les ensembles significatifs de descripteurs désignés durant l'analyse de votre banque de gènes. La structure de ces ensembles devrait être prise comme base de la construction de votre système de documentation, après cependant une réorganisation pour tirer profit du potentiel offert par les liaisons entre fichiers.

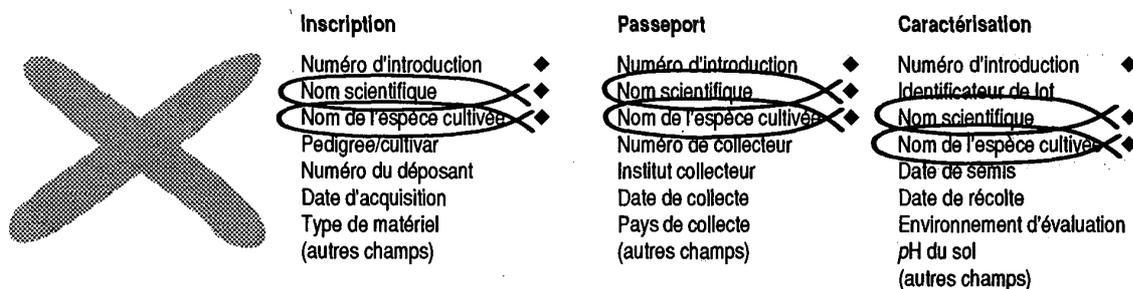
Chaque ensemble de descripteurs peut-il être utilisé pour un fichier séparé de base de données? La réponse est "oui" si les principes suivants sont respectés:

## 1. Les champs établis sans liaisons ne doivent apparaître que dans un seul fichier

Nous avons vu de quelle manière on peut relier des fichiers par l'intermédiaire de champs communs. Il faudra cependant choisir attentivement les champs que vous utiliserez pour relier les fichiers entre eux et éviter ainsi de répéter inutilement les données.

Les champs non reliés qui apparaissent dans deux (ou plusieurs) fichiers contiennent des données redondantes et font perdre beaucoup d'espace précieux sur votre disque. Si ces champs doivent être actualisés, il ne faut pas non plus oublier d'actualiser l'une après l'autre les données enregistrées sur d'autres fichiers, sinon des illogismes vont se glisser dans votre base de données. De plus, il est parfois difficile de se rappeler où apparaissent les champs en double. Évitez dès le début ces inconséquences et faites apparaître les champs non reliés dans des fichiers distincts.

Prenons l'exemple d'une banque de gènes. Analysons les fichiers suivants concernant l'enregistrement, le passeport et la caractérisation de l'espèce *Phaseolus*. Trois champs sont répétés dans ces fichiers, notamment: le numéro d'introduction, le nom scientifique et le nom de l'espèce cultivée.



Dans tous les fichiers, vous avez besoin du numéro d'introduction, puisque c'est le champ qui sera utilisé comme champ d'accès. Par contre, le nom scientifique et le nom de l'espèce cultivée sont des répétitions inutiles puisqu'elles seront toujours identiques pour chaque introduction. Imaginez la situation si le nom de l'espèce *Phaseolus* changeait. Le nom scientifique devrait être corrigé dans trois de vos fichiers. Et si vous ne le changez pas dans les trois fichiers, vous pouvez un jour être dans l'embarras pour choisir le nom scientifique juste.

Ce genre de changement sera beaucoup plus facile à enregistrer si le nom scientifique apparaît uniquement sur un fichier. Le problème est identique pour les noms d'espèces cultivées. Dans ce cas, l'emplacement le plus approprié pour stocker ces noms est le fichier d'enregistrement, surtout s'il s'agit d'un fichier d'enregistrement général pour toutes les introductions de la banque de gènes.

## 2. Les champs qui ont une liaison logique entre eux et avec le champ d'accès doivent être regroupés sur un fichier

Supposons que vous avez un fichier nommé “mouvements”, sur lequel sont notées les entrées et sorties du dépôt de graines avec des indications sur les champs suivants:

Mouvements	
Numéro d'introduction	
Identificateur de lot	
Date de fourniture	
Quantité de graines envoyées	
Nom du destinataire	
<del>Nom de l'institut</del>	
<del>Adresse ligne 1</del>	
<del>Adresse ligne 2</del>	
(autres champs)	



Le “numéro d'introduction” et “l'identificateur de lot” sont les champs d'accès puisqu'ils désignent de façon précise les graines qui sortent du dépôt. Par contre, les champs intitulés “nom de l'institut”, “adresse 1”, “adresse 2” sont des informations concernant le “nom du destinataire” et non pas le numéro d'introduction. Si le “destinataire” demandait des graines à une date ultérieure, son adresse devrait être introduite à nouveau dans un autre enregistrement. Il serait donc préférable de stocker l'information concernant les destinataires dans un fichier de destinataires séparé, comme dans l'exemple ci-après:

Mouvements	Destinataire
Numéro d'introduction	Code du destinataire ◆
Identificateur de lot	Nom du destinataire
Date de fourniture	Nom de l'institut
Quantité de graines envoyées	Adresse ligne 1
Code du destinataire ◆	Adresse ligne 2
(autres champs)	(autres champs)



On peut donner à chaque destinataire un “code de destinataire” qui servira à l'identifier de façon précise. (Un numéro de compte bancaire identifie de façon similaire le compte d'un particulier). Quand les graines sont expédiées, le code du destinataire est enregistré dans le fichier “mouvements”. Le fichier du destinataire, où l'adresse est enregistrée, est lié au fichier “mouvements” par l'intermédiaire du code du destinataire.

Etudions un exemple plus complexe. Nous avons examiné au Chapitre 6 la structure d'un fichier de gestion pour un système de documentation manuel. Ce fichier contenait un résumé de données sur

l'inventaire, la viabilité et le séchage des graines. La liste des descripteurs était celle que nous présentons ci-après au tableau 2:

**Tableau 2. Exemple d'une liste de descripteurs pour fichier de gestion dans un système de documentation manuel. Les cases en gris indiquent les descripteurs qu'il serait plus utile de stocker dans un fichier de base de données séparé, quoique lié au fichier de gestion**

<b>DESCRIPTEUR</b>
Numéro d'introduction
Nom scientifique
Identificateur de lot
Type de collection
Emplacement à l'intérieur du dépôt
Poids total des graines
Poids de 1000 graines
Quantité minimum de graines consentie
Taux d'humidité
Viabilité
Date du test de viabilité
Date du prochain test de viabilité
Date de l'envoi (distribution)
Quantité de graines envoyées(distribution)
Code du destinataire ( distribution)
(Autres descripteurs)

La raison pour laquelle nous avons suggéré ce type de fichier pour un système *manuel* était d'ordre pratique. Cela permettait en effet de ne pas récupérer les informations à partir de trois endroits différents. Mais, en reliant les fichiers des bases de données informatiques et des fichiers reliés entre eux, vous pouvez examiner plusieurs endroits en même temps. Un grand fichier, comme celui qui est présenté plus haut, est peu pratique à utiliser; par contre, plusieurs fichiers plus restreints, reliés par des champs communs, seront plus efficaces pour la gestion des données.

*En reliant les fichiers de bases de données informatiques, VOUS POUVEZ examiner plusieurs endroits en même temps*

Les champs indiqués en gris au tableau 2 n'ont pas de rapport direct avec les champs d'accès (numéro d'introduction et identificateur de lot). Ils se rapportent à la viabilité et à la distribution des graines. L'utilisation de trois fichiers à la place d'un seul formerait une meilleure structure. Vous pouvez concevoir vos fichiers comme suit:

Inventaire	Viabilité des graines	Mouvements
Numéro d'introduction ◆ Identificateur de lot ◆ Emplacement à l'intérieur du dépôt Poids total des graines Poids de 1000 graines Quantité minimum de graines consentie (autres champs)	Numéro d'introduction ◆ Identificateur de lot ◆ Viabilité Date du test de viabilité Date du prochain test de viabilité (autres champs)	Numéro d'introduction ◆ Identificateur de lot ◆ Date de l'envoi Quantité de graines envoyées Code du destinataire (autres champs)

Les champs de chaque fichier dépendent uniquement des champs d'accès (numéro d'introduction et identificateur de lot) utilisés comme lien entre fichiers.

### 2.3 Triage

Nous avons vu que dans un système manuel de documentation, les enregistrements sont stockés selon les principes suivants:

**1 Les enregistrements doivent être stockés dans un ordre qui facilitera la récupération ultérieure d'informations**

**2. L'ordre le plus utile pour stocker les données spécifiques d'introduction est conforme aux numéros d'introduction**

Dans un système informatisé, les nouveaux enregistrements reçoivent leurs numéros d'introduction qui sont simplement ajoutés au bas du fichier. Cela signifie que des enregistrements (désignés par leur numéro d'introduction) peuvent théoriquement apparaître sans ordre, comme dans l'exemple du fichier de caractérisation indiqué à la fig. 4 ci-dessous.

Numéro d'introduction	Identificateur de lot	Date de semis	Type de sol	Autres champs
1515	08-nov-1987	28-juin-1988	3	
573	18-juillet-1988	07-sept-1990	3	
1369	08-nov-1987	07-sept-1990	3	

**Fig. 4. Enregistrements sur fichier informatisé de caractérisation présentés sans ordre (non classés par numéro d'introduction)**

Cet ordre fortuit est un problème pour un système manuel, mais ne l'est pas pour un système informatisé. Avant de récupérer l'information, on peut commander à l'ordinateur de classer les enregistrements selon un ordre spécifique (par exemple, par ordre de numéros d'introduction). En conséquence, les deux règles énoncées plus haut - obligatoires pour les systèmes manuels - ne le sont pas pour les systèmes informatisés.

En outre, on peut commander à un système informatisé de trier sur d'autres champs en dehors du numéro d'introduction. Ceci vous permettra, par exemple, de faire le tri de vos enregistrements selon l'ordre des identificateurs de lot et sera utile si vous désirez savoir quelles introductions doivent être régénérées. Il est même possible d'utiliser plusieurs champs dans le but de classer les informations. Vous pouvez, par exemple, faire le tri selon le numéro d'introduction ou bien, selon la date du dernier test de viabilité (voir fig. 5).



**Fig.5. Le tri d'un fichier suivant le “numéro d'introduction” et la “date du dernier test de viabilité” est possible avec un système informatisé, mais impossible dans le cas d'un système manuel**

Les enregistrements peuvent être triés de différentes façons. Habituellement le tri est fait par ordre alphabétique, numérique (ascendant ou descendant) ou par date. Il y a d'autres principes de tri, mais puisque tous les logiciels de base de données exécutent le tri de différentes façons, vous devrez à ce moment-là consulter la notice de votre ordinateur pour des informations supplémentaires au sujet de la capacité du système.

## 2.4 Utilisation des index

*L'index* est généralement un fichier distinct sur lequel sont stockées les informations relatives à l'emplacement des enregistrements particuliers d'un fichier de base de données. Ceci ressemble à la table des matières d'un livre, où les numéros de pages correspondent aux différents sujets. L'indexation est utilisée pour faciliter la recherche d'informations spécifiques dans votre base de données.

On procède à l'indexation selon des champs choisis, en passant par tous les enregistrements d'un fichier de base de données. Si vous avez à indexer le champ "numéro d'introduction", il faudra créer un fichier d'index qui contiendra une référence relative à l'emplacement de chaque enregistrement (identifié par le numéro d'introduction) dans votre fichier principal de base de données. Cette référence relative à l'emplacement d'un enregistrement est souvent appelée *adresse*.

Il y a de légères différences dans la façon dont sont utilisés les index par les divers logiciels de gestion de base de données. Il faut donc encore une fois consacrer un peu de temps à la lecture de la notice d'utilisation de votre ordinateur pour comprendre comment sont utilisés les index dans votre logiciel.

L'indexation est souvent utilisée pour accélérer la recherche. Cependant, certains logiciels de gestion vont procéder à la recherche d'un champ *seulement s'il a été indexé*.

Dans la plupart des logiciels, vous pouvez indexer autant de champs que vous les voulez. Les champs indexés seront généralement ceux auxquels on accède fréquemment. Les champs d'accès examinés précédemment à la section 2.1 devraient donc toujours être indexés puisqu'ils sont utilisés de façon très régulière.

---

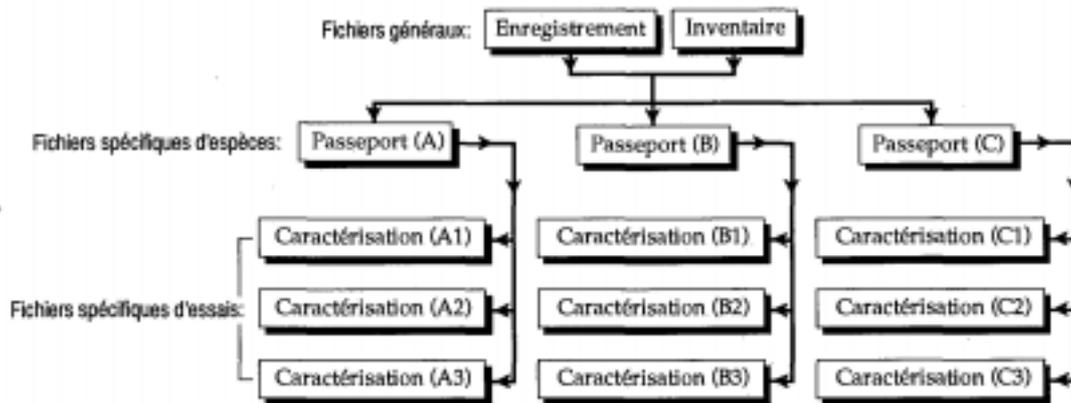
### 3 Liaison des fichiers

Après avoir analysé l'importance d'une bonne organisation des fichiers, ainsi que les moyens d'y parvenir, nous sommes maintenant en mesure d'étudier les modalités relationnelles des fichiers.

A partir de l'analyse de votre banque de gènes, vous avez sans doute répertorié un certain nombre de fichiers dont:

- Un fichier d'enregistrement unique pouvant être utilisé pour *toutes* les introductions de la banque de gènes
- Un certain nombre de fichiers de passeport - un par espèce cultivée
- Un certain nombre de fichiers de caractérisation/évaluation -un ou plus par espèce cultivée
- Un fichier d'inventaire unique pouvant être utilisé pour toutes les introductions de la banque de gènes
- Un certain nombre de fichiers concernant les tests des graines
- Un fichier détaillant les *mouvements* à partir du dépôt de graines (si nécessaire)
- Un fichier d'adresses des destinataires (si nécessaire)
- Des données de groupe (examinées à la section 5 de ce chapitre)

Pour les quatre premiers fichiers (voir fig. 6), nous pouvons distinguer les relations existant entre trois espèces (A, B et C) dont chacune possède trois fichiers de caractérisation ou d'évaluation (1, 2 et 3).



**Fig. 6. Relations existant entre fichiers d'enregistrement, d'inventaire, de passeport et de caractérisation/évaluation pour trois espèces: A, B etc.**

Comment peut-on relier ces fichiers de façon significative? Quels champs devraient être utilisés pour établir des liaisons? Si ce n'est pas encore tout à fait clair, voir le tableau 3 ci-dessous.

**Tableau 3. Champs d'accès devant être utilisés pour établir des liaisons entre différents fichiers de données**

CHAMP D'ACCES : FICHIERS:	NUMERO D'INTRODU CTION	IDENTIFICATEUR DE LOT	DATE DU TEST
Enregistrement	✓		
Passeport	✓		
Caractérisation	✓	✓	✓
Inventaire	✓	✓	
Manipulation des graines	✓	✓	✓
Evaluation	✓	✓	✓

*Pour récupérer l'information sous une forme utile, la liaison entre fichiers doit être **SIGNIFICATIVE***

Le concept qui est à l'origine de la liaison entre fichiers repose sur le principe que, pour récupérer une information sous une forme utile, la liaison doit être significative.

Cela ne sert à rien, par exemple, d'établir une liaison entre le fichier de caractérisation de *Phaseolus* et celui de *Musa*, en utilisant "l'identificateur de lot" comme champ d'accès, même si cela est théoriquement possible. Vous allez recueillir un mélange de données provenant d'introductions sans aucun rapport (mais qui ont par hasard le même identificateur de lot) et qui ne seront ni utiles, ni logiques. Réfléchissez donc bien en établissant les liaisons entre fichiers!

Revenez au tableau 1 de la page 172 où vous trouverez des exemples de champs qui peuvent être utilisés de façon significative en tant que champs d'accès pour différents types de fichiers.

---

## 4 Définition des champs

Dès que vous avez décidé l'organisation de vos fichiers, vous pouvez commencer à préciser les caractéristiques de tous les champs de chaque fichier. Il est utile d'établir une *définition de l'enregistrement* décrivant de façon détaillée la structure et les caractéristiques de chaque champ avant même de commencer à élaborer le fichier permanent de la base de données.

En définissant les champs, vous devez concentrer toute votre attention sur les points suivants:

- Le nom du champ
- Le type de données qu'un champ peut recueillir. Par exemple, numérique, avec caractères, date, logique (oui/non, vrai/faux), etc.
- Si utiliser un champ comme liaison avec un autre fichier de base de données

Vos décisions auront des conséquences sur le fonctionnement de la base de données; nous allons donc analyser chaque caractéristique en détail dans les paragraphes suivants.

---

### 4.1 Noms des champs

Le nom d'un champ est important puisqu'il est utilisé quand vous établissez des liaisons entre fichiers, quand vous rédigez vos rapports et quand vous élaborer des formulaires d'enregistrement.

Le nom d'un champ doit être:

- Unique - il ne doit pas être confondu avec le nom d'un autre champ (que ce soit par le logiciel ou par l'opérateur)
- Descriptif - parce qu'il décrit le contenu des champs
- Simple - pour se le rappeler facilement

Le logiciel de base de données limite souvent la longueur du nom du champ autorisé. Certains logiciels de gestion de base de données, par exemple, consentent 10 caractères pour le nom du champ. Un nom comme "taux courant d'humidité" ne serait donc pas admis. Dans un cas comme celui-ci, il faudra utiliser des abréviations.

De plus, certains logiciels de base de données n'admettent pas de blancs entre les mots qui composent le nom du champ. Si tel est le cas, et si vous voulez séparer des mots, vous pouvez contourner le problème en mettant un tiret U entre les mots.

#### 4.1.1 Le nom du champ doit être unique

Ne reproduisez **JAMAIS** les noms de champs sur d'autres fichiers, sauf s'ils se réfèrent au même descripteur

Ne reproduisez *jamaïs* les noms de champs sur d'autres fichiers, à moins qu'ils ne concernent le même descripteur. Cette règle ne doit pas être transgressée.

Si, par exemple, deux noms de champs "poids total des graines" et "poids de 1000 graines" étaient abrégés de façon identique "poids\_gr", ni vous ni le logiciel ne serez en mesure d'en faire la distinction durant la recherche et la récupération des informations, la rédaction de rapports, l'établissement de liaisons entre champs, etc. Il en résulterait une grande confusion.

#### 4.1.2 Choisissez un nom de champ descriptif

Évitez d'utiliser des codes ou des noms très abrégés

Évitez d'utiliser des codes ou des noms très abrégés: l'identification d'un champ deviendrait plus difficile tant pour vous que pour les autres. Par exemple, ne remplacez pas la "date d'acquisition" par "X", "F4" ou, "D\_A". Les deux premières appellations n'offrent pas de ressemblance avec "Date d'acquisition" et la troisième est tellement abrégée qu'on n'est pas sûr de quel champ il s'agit. "Date\_acq" est plus descriptif et plus facile à reconnaître.

#### 4.1.3 Soyez conséquent en donnant un nom aux champs

Utilisez toujours la même abréviation

Si vous devez abrégé un mot dans plusieurs noms de champs différents, utilisez toujours la même abréviation. Il vous sera plus facile de reconnaître le champ.

Par exemple, on rencontre souvent dans la documentation des banques de gènes, des noms de champs avec le mot ""date"". Essayez de suivre un seul principe en traitant ce mot toujours de la même façon. N'utilisez pas "date\_ d'acq", "dat\_ sem", "da\_regen". Il serait préférable d'utiliser "date\_acq", "date\_sem", "date\_regen".

---

Assurez-vous qu'un descripteur donné ait le même nom de champ dans les fichiers distincts

---

Assurez-vous que tous les descripteurs aient le même nom de Champ dans les différents fichiers. Cela vous permettra d'établir les relations en utilisant ces champs. La rédaction des rapports en sera, elle aussi, simplifiée. Cela peut paraître évident pour des descripteurs utilisés couramment en tant que champs d'accès tels que le numéro d'introduction, le lot ou la date du test, mais c'est aussi important dans le cas de champs de passeport d'espèces, tels que le numéro de collecteur, l'institut collecteur, le site de collecte, le pays de collecte, la latitude, la longitude, l'altitude, etc.

---

## 4.2 Type de champ

A chaque champ peuvent être rattachées diverses caractéristiques qui changent considérablement la façon dont il traite les données. La caractéristique la plus importante est le *type de champ*. Les divers logiciels de gestion de base de données utilisent des types de champs légèrement différents, mais en voici une liste typique:

- *A caractères* - tout ce qui peut être tapé sur le clavier (chiffres indus)
- *Numérique* - chiffres uniquement
- *A annotation scientifique* - pour des nombres très grands ou très petits (p.ex. les nombres exponentiels)
- *A date* - traite la date (année, mois, jour)
- *Logique* - pour données qualifiées de vraies ou fausses (oui/non)

Certains champs accepteront uniquement des données qui ont un format spécial. Par exemple, un champ de type "date" peut être préparé à accepter une date uniquement sous la forme JJ/MM/AA et ne pas MM/JJ/AA. Les champs logiques n'acceptent souvent qu'un ensemble spécifique de réponses.

En général, il est simple de choisir le type de champ qui sera utilisé pour un descripteur donné, mais souvent seul un type de champ est possible. Dans certains cas, cependant, on peut choisir et il faut donc connaître la valeur relative de ce choix. Certaines observations à ce sujet sont présentées ci-après.

---

### 4.2.1 Des champs identiques doivent avoir des caractéristiques identiques

Ceci est très important. Les champs qui portent le même nom doivent avoir des caractéristiques identiques, spécialement si vous voulez utiliser ces champs pour établir des relations entre fichiers. Le "numéro d'introductions" ne doit pas être défini comme champ à caractères dans un fichier, et comme champ numérique dans un autre fichier. Si vous ne suivez pas ce principe, il vous sera impossible d'établir des relations entre fichiers.

#### 4.2.2 Utilisez des champs numériques uniquement pour des chiffres

Examinez avec attention les états de vos descripteurs pour découvrir les cas où il faudrait introduire un caractère plutôt qu'un chiffre.

Ceci peut arriver par exemple si vous avez choisi pour un descripteur une échelle ordinale de 0 à 9, où zéro est utilisé pour "absent" ou "non exprimé", mais que vous n'avez pas procédé au test. Vous allez donc devoir indiquer "inconnu" ou "non réalisé". Si vous laissez le champ en blanc, certains logiciels vont automatiquement marquer un zéro, ce qui veut dire "non exprimé". Si vous voulez enregistrer "?" pour "inconnu", le programme n'acceptera pas, puisque vous avez défini le champ de façon à ce qu'il n'accepte que des chiffres. Dans des cas comme celui-ci, il est préférable de définir le champ comme champ à caractères.

#### 4.2.3 N'utilisez pas de champs à caractères pour des données exclusivement numériques

En général, les champs à caractères ne peuvent pas être utilisés directement pour des calculs mathématiques. Si un champ à caractères contient des chiffres, il faudra convertir le contenu du champ avant que le logiciel puisse faire des calculs. Certains logiciels de base de données vous demandent même de préciser si vous voulez procéder à des calculs sur un champ numérique. Si c'est votre intention, assurez-vous que la définition du champ vous le permette.

Si le contenu d'un champ ne sera toujours que des chiffres, le champ devrait être défini comme numérique

Quand les champs à caractères sont utilisés pour stocker des données numériques, on ne peut éviter l'erreur qui consiste à introduire un caractère à la place d'un chiffre, ou un espace inutile; par exemple, "1006" à la place de "1006" ou "9 11" à la place de "911". Si le contenu d'un champ est composé uniquement de chiffres, ce champ doit être défini comme numérique.

~~1006~~    1006    ~~9 11~~    911

#### 4.2.4 Utilisez avec modération les champs pour "notes" ou "observations"

Certains logiciels de gestion de base de données vous permettront de définir différents types de champs de textes avec diverses caractéristiques.

Vous aurez parfois besoin de stocker une quantité considérable de texte, ou bien des entrées de longueur variable qui ne pourront être standardisées avec des "valeurs acceptables". Dans de tels cas, certains logiciels permettent de définir un champ spécifique. Ce type de champ peut avoir des noms divers, mais il est souvent appelé champ *notes*, champ *observations* ou champ *remarques*.

On peut être tenté d'utiliser ce type de champ dans chaque fichier pour traiter les données variées. Cependant, il ne faut les utiliser que lorsque cela est strictement nécessaire. Vous risquez d'être confronté à des problèmes en voulant retrouver des données dans ce genre de champ. Certains logiciels exigent que vous les recherchiez séparément dans chaque enregistrement, ce qui implique beaucoup de travail supplémentaire. D'autres logiciels ne vous permettront pas du tout de chercher ce type de champ.

Ainsi, il est conseillé de limiter l'utilisation des champs pour les notes et observations. Peut-être pourriez-vous juste en inclure un dans le fichier d'enregistrement et l'utiliser pour toutes les données. Ainsi, vous aurez un seul emplacement à consulter. Ce sera un peu comme les fiches techniques établies pour chaque introduction dans un système manuel de documentation (voir Chapitre 6).

Le tableau 4 donne des exemples de types de champs qui peuvent être établis pour différents descripteurs.

**Tableau 4. Types de champs éventuels pour un ensemble de descripteurs**

TYPE DE CHAMP: DESCRIPTEUR	A CARACTERES	NUMERIQUE	A DATE	LOGIQUE	NOTES/ OBSERVATIONS
Numère d'introduction	✓				
Numère d'introduction du donneur	✓				
Date d'acquisition			✓		
Photographie prise					
Notes du collecteur					
pH du sol		✓			
Précipitation mensuelles		✓			
Couleur des fleurs	✓	✓			
Nom local	✓				

---

### 4.3 Dimensions du champ

---

Avant de définir les champs, vous devrez vérifier si votre logiciel exige de préciser la longueur des champs

---

Certains logiciels de gestion de base de données exigent qu'on détermine dès le début la quantité de données (c'est-à-dire le nombre de caractères) qu'un champ peut contenir. Cela est souvent appelé *longueur de champ*. Dans d'autres cas, les champs peuvent "s'allonger pour les s'adapter" à la quantité de données introduites. Avant de définir les champs, il faut vérifier si le logiciel exige de préciser la longueur des champs. Si c'est le cas, vous devez analyser à ce stade la quantité maximum de données que vous serez probablement amené à stocker sur chaque champ. Essayez cependant de ne pas surestimer cette dimension, car la plupart des logiciels attribueront cette quantité d'espace à chaque enregistrement (qu'il y ait des données stockées ou pas), ce qui provoquera une perte d'espace inutile sur le disque.

Si, par exemple, le plus haut numéro de la banque de gènes est actuellement "1324", il faut choisir une longueur de champ "5" plutôt que "4", surtout si la banque de gènes est dans une phase d'expansion.

En règle générale, la longueur des champs numériques comprend le numéro des décimales, le point décimal et les signes "+" et "-". Ainsi "2312" a une longueur de champ de 4, "109,2" a une longueur de 5 et "-0,712" une longueur de 6.

Un point important que nous avons analysé auparavant concerne les champs du même nom qui doivent avoir des caractéristiques identiques. Si votre logiciel vous demande de définir la longueur du champ, celle-ci doit être identique pour tous les champs portant le même nom. Dans le cas contraire, les données risquent d'être perdues au moment d'un échange de données si le champ récepteur a une longueur de champ réduite.

Si, après avoir travaillé sur votre système, vous estimez que les champs définis sont trop étroits, vous pourrez normalement les corriger ultérieurement. Consultez à cet effet la notice du logiciel.

---

### 4.4 Nom scientifique

---

Stockez le nom scientifique pour chaque introduction dans un seul fichier

---

Nous avons déjà dit qu'il est contraignant et difficile de tenir à jour un champ si celui-ci se répète dans plus d'un fichier sans être relié. Ceci concerne tout particulièrement les noms scientifiques susceptibles d'être modifiés. Il est donc conseillé de stocker le nom scientifique de chaque introduction dans un seul fichier. C'est le fichier d'enregistrement qui s'y prête le mieux. Ainsi, au cas où vous devez changer le nom scientifique, vous n'avez qu'à le faire à un seul endroit.

La définition du champ du nom scientifique est un autre problème. Certains de ces noms sont très courts (p.ex. *Zea mays*) et d'autres très

longs (p.ex. *Macroptilium longepedunculatum* ou *Brassica oleracea* var. *gemmifera*). Si vous êtes amené à définir la longueur du champ, quelle devrait être cette longueur? Faut-il utiliser des abréviations? Faut-il diviser le nom scientifique en plusieurs champs?

L'abréviation de noms scientifiques économisera de l'espace, mais peut facilement devenir inconséquente et confuse; il faut donc l'éviter. Prenons par exemple *M. longepedunculatum*. "M" signifie-t-il *Macroptilium*, *Mangifera*, *Manihot*, *Medicago*, *Mentha*, *Mimosa*, *Musa* ... ?

Evitez les confusions - N'utilisez PAS d'abréviations

N'oubliez pas que votre premier objectif est de disposer de données fiables. Evitez donc les confusions et n'utilisez pas d'abréviations.

Pour plus de souplesse, pensez à utiliser des champs séparés pour les genres, espèces, sous-espèces et rang des sous-espèces tels qu'ils sont présentés au tableau 5.

**Tableau 5. Champs séparés pour les genres, espèces, rang des sous-espèces et sous-espèces**

	GENRE	ESPECE	RANG DE LA SOUS-ESPECE	SOUS-ESPECE
<i>Zea mays</i>	<i>Zea</i>	<i>mays</i>		
<b><i>Macroptilium longepedunculatum</i></b>	<i>Macroptilium</i>	<i>longepedunculatum</i>		
<b><i>Medicago sativa</i> sous-esp. <i>falcata</i></b>	<i>Medicago</i>	<i>sativa</i>	<i>sous-esp.</i>	<i>Falcata</i>
<b><i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmifera</i></b>	<i>Brassica</i>	<i>oleracea</i>	<i>var.</i>	<i>Gemmifera</i>

Si vous décidez de vous conformer à ce principe, vous pouvez attribuer aux noms scientifiques les largeurs de champ respectives suivantes:

genre:	24 caractères
espèces:	26 caractères
sous-espèces:	26 caractères
rang de la sous-espèce:	8 caractères

Si vous voulez enregistrer des données concernant l'autorité en matière de noms scientifiques, réservez un champ à cet effet.

Choisissez un format facile à utiliser et qui évite toute ambiguïté. Posez-vous la question de savoir sous quelle forme vous voulez

qu'apparaisse le nom scientifique dans les différents rapports? Toujours le même? Imprimez-vous toujours le nom de la sous-espèce, ou vous arrive-t-il quelquefois de l'exclure? Imprimez-vous les noms de genres abrégés ou bien est-il nécessaire d'imprimer leurs noms complets?

#### 4.5 Conseils pratiques

La cohérence dans la définition des champs est essentielle. L'un des moyens pour y parvenir est de préparer un registre des définitions de champs pour chaque fichier. Pour chaque champ, vous noterez:

- Le nom complet du descripteur, par ex. "Numéro d'introduction"
- Le nom du champ (généralement abrégé), par.ex. "no intr"
- Le type de champ, par ex. à caractères, numérique, logique, à date, etc.
- La description du champ - une explication concernant la façon d'utiliser le champ, y compris le type des données à introduire et sous quelle forme
- Les règles de validation des données - toutes règles en la matière qui s'appliquent au champ
- L'index - le champ est-il indexé?
- La longueur du champ (si nécessaire)
- Le nom du fichier - nom du fichier de la base de données dans lequel se trouve le champ

La plupart des logiciels de gestion de base de données peuvent générer automatiquement pour chaque fichier cette liste de caractéristiques de champs, qu'on appelle *dictionnaire de données*. Si votre programme ne sait pas le faire, vous pouvez le faire vous-même sur papier. Dessinez un formulaire avec des colonnes pour chaque description présentée ci-dessus et inscrivez tout simplement les définitions de champs pour chaque descripteur. Un dictionnaire de données pour un fichier de passeport est présenté au tableau 6.

Elaborez un dictionnaire de données pour chaque fichier dans la base de données

Une telle liste devrait être préparée pour chaque fichier de la base de données. Vous consulterez ces listes chaque fois que vous définirez un nouveau champ, ce qui assurera une certaine cohérence dans vos fichiers. Si vous avez déjà une certaine expérience des logiciels de base de données, vous pouvez même utiliser votre programme de gestion de fichiers pour tenir un registre central de définitions de champs!

**Tableau 6. Exemple de dictionnaire de données d'un fichier de passeport**

NOM DU DESCRIPTEUR	NOM DU CHAMP	TYPE DE CHAMP	VALIDATION DE DONNEES	DESCRIPTION DU CHAMP	LONGUEUR DU CHAMP	INDEX
<b>Numéro d'Introduction</b>	no_intr	Numérique	entre 1 et 999.999	Identificateur unique attribué à l'introduction au moment de son entrée dans la collection	6	✓
<b>Date de collection</b>	date_coll	Date		Date de collecte de l'échantillon original	(défini par le logiciel)	
<b>Source de collection</b>	source_coll	Caractère	1-8	Source de collecte utilisant le tableau suivant: 1=habitat sauvage 2=terrain cultivable 3=grenier 4=arrière-cour 5=marché de village 6=marché commercial 7=institut 8=autres	1	
<b>Photographie prise</b>	photographie	Logique	0,+	Une photographie de l'introduction ou de l'environnement a-t-elle été prise au moment de la collecte?	1	
<b>Poids des graines collectées (g)</b>	poids_coll	Numérique	Entre 0 and 99.999		5	
<b>(autres champs)</b>						

## 5 Documentation des données de groupe

Les données de groupe sont des données qui relèvent des groupes d'introductions plutôt que d'introductions individuelles. Les données peuvent se référer à des espèces ou plantes particulières, par exemple à des méthodes d'essais de viabilité et des procédures de régénération. Les données de groupe peuvent même se référer à plusieurs genres et

espèces, comme par exemple des informations sur la flore d'une région écogéographique ou des informations provenant d'études ethnobotaniques. Ce genre de données est publié généralement dans des revues, livres et comptes rendus de conférences.

Comment utiliser l'ordinateur pour gérer ces données? Comme lorsque vous traitez d'autres données, vous devrez définir vos besoins en informations et ensuite former des ensembles significatifs de données reliées entre elles (listes de descripteurs) qui seraient aisément utilisables en termes d'enregistrement et de récupération d'information.

Les sources de ces données étant diversifiées et le sujet vaste, vos besoins en information seront nombreux et variés et le nombre de listes de descripteurs de données de groupe potentiellement très important. Il serait déraisonnable d'envisager l'informatisation de toutes les données utiles à partir du matériel publié. Il est préférable de conserver une référence de la source de la publication séparément de votre base de données documentaire. Ceci formera une base de données bibliographiques basée sur une "liste de descripteurs" de références bibliographiques. Vous établirez la liste de descripteurs sur la base de vos besoins en information et du genre de références que vous voulez informatiser.

---

Conservez une référence de la source de la publication

---

On assure en général la maintenance des bases de données bibliographiques à l'aide de logiciels de base de données élaborés spécifiquement pour traiter des textes, appelés *systèmes de gestion de textes*. Si vous avez accès à un tel système, il serait bon de l'utiliser pour construire votre base de données bibliographiques. Sinon, voyez comment le logiciel de base de données existant pourrait être adapté à ces besoins. Dans ce cas, n'oubliez pas que la base de données bibliographiques doit constituer un fichier séparé.

---

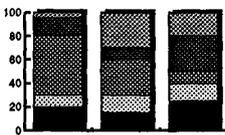
La base de données bibliographiques doit constituer un fichier séparé

---

Les systèmes de gestion de textes fonctionnent à peu près de la même manière que d'autres logiciels de base de données, mais deux caractéristiques importantes demandent à être soulignées. Premièrement, ces systèmes sont plus souples au niveau du travail de recherche, puisqu'ils peuvent être programmés pour examiner tous les champs sans devoir préciser lesquels. Ceci est très utile quand vous avez besoin d'information, mais que vous ne savez pas où la chercher. La seconde particularité concerne la façon dont le système stocke les données: les champs s'adaptent à la quantité de données introduites et les champs "vides" n'occupent pas de place sur le disque. Cette capacité d'adaptation permet de faire d'énormes économies d'espace de disque, puisque chaque enregistrement de bases de données bibliographiques contient en général des quantités de données variables.

## 6 Utilisation de tableurs

	A	B	C	D	E
1	$20 / (100 - x)$				
2					
3					
4					
5					



Les *tableurs* (voir fig. 7) sont des outils puissants, appliqués généralement dans le domaine scientifique et dans les affaires. Ils permettent d'exécuter une grande variété de calculs statistiques et mathématiques. On peut y avoir recours en utilisant les données d'une base de données, ce qui permet d'accomplir des calculs plus complexes qu'avec seulement la base de données.

Vous pouvez par exemple exporter des données relatives à la viabilité et au stockage des graines de votre base de données vers un tableur, dans le but de calculer les effets de variations des paramètres de stockage sur la viabilité des graines.



Les tableurs peuvent aussi être utilisés pour imprimer des rapports ou dessiner des graphiques grâce aux données existantes. Ils permettent donc de représenter graphiquement les données conservées dans votre base de données.

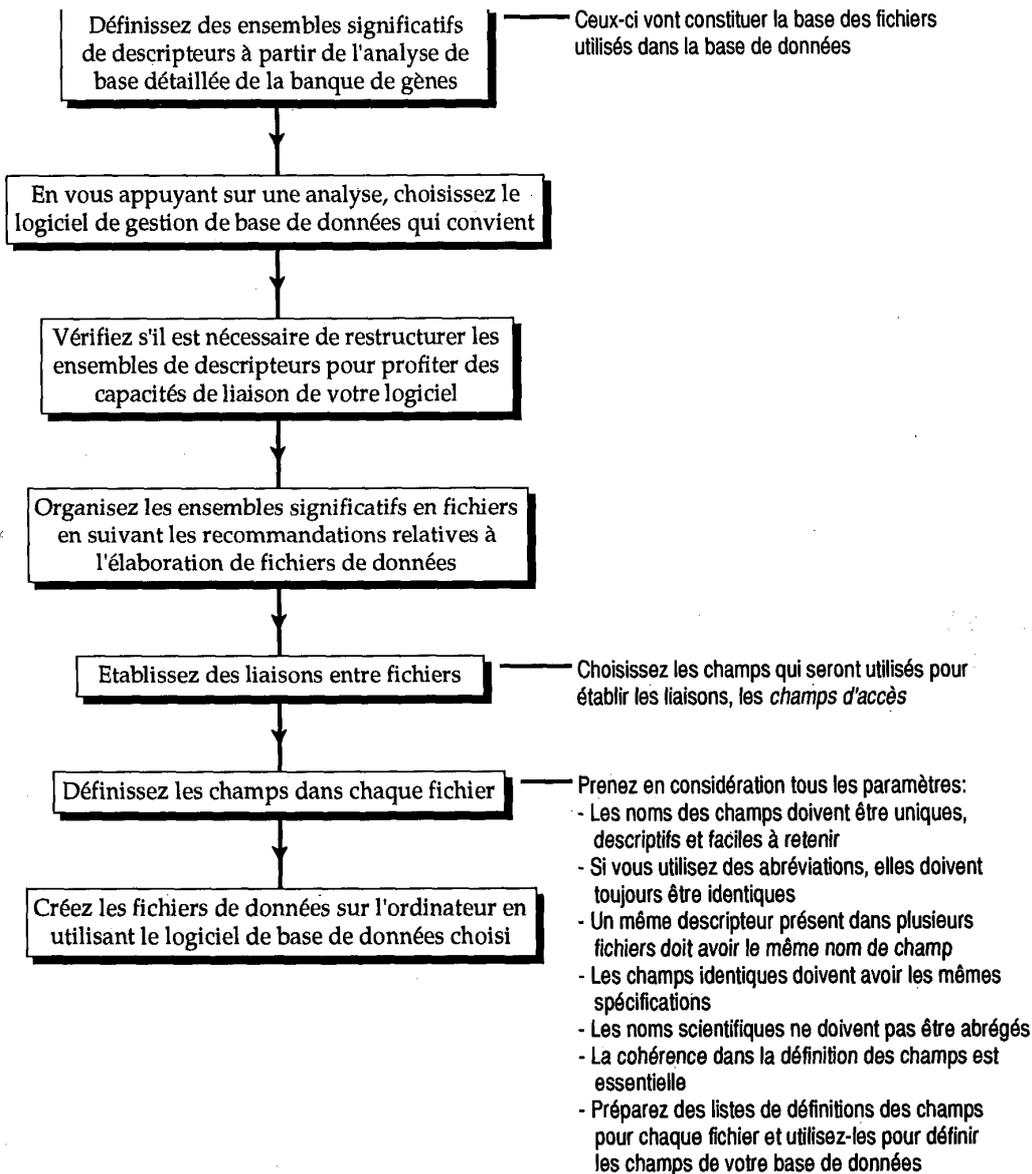
**N'utilisez PAS** de tableurs pour la gestion de base de données

Malgré les qualités évidentes des tableurs, il *ne faut pas* les utiliser à la place de systèmes de gestion des bases de données. Les tableurs sont conçus spécifiquement pour des calculs complexes, et non pour une gestion souple de données documentées. En général, il est impossible d'établir des relations entre différents fichiers à l'aide de tableurs, leurs possibilités de recherche/rapport étant limitées et parfois inexistantes (ce qui peut rendre la récupération de l'information très difficile). La modification des données stockées peut prendre aussi beaucoup de temps, surtout quand on travaille avec des fichiers volumineux de données.

Si vous voulez stocker de grandes quantités de données dans plusieurs fichiers, ces limitations peuvent vous causer un grand nombre de problèmes. L'utilisation de tableurs doit être limitée aux tâches pour lesquelles ils ont été conçus, c'est-à-dire l'exécution de calculs complexes. Pour une documentation efficace des données de votre banque de gènes, il faut vous contenter du logiciel conçu spécifiquement pour cette tâche, c'est-à-dire du logiciel de gestion de base de données.

## 7 Que faire ensuite?

Il y a un certain nombre de démarches à effectuer quand on élabore une base de données avec des fichiers reliés entre eux. Les étapes qui viennent d'être présentées dans ce chapitre sont résumées à la fig. 8.



**Fig. 8. Démarches à effectuer pour élaborer une base de données avec des fichiers reliés entre eux**

## 8

## Exercices

## EXERCICES

1. Indiquez si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses:
  - a. Le champ d'un fichier est parfois appelé table
  - b. Un enregistrement est un ensemble de champs traités comme une unité
  - c. Une base de données informatique contient toujours plusieurs fichiers
  - d. Les fichiers peuvent être reliés entre eux par n'importe quel champ commun
  - e. Un fichier d'enregistrement ne doit contenir qu'un enregistrement par numéro d'introduction
  - f. Les champs du même type (p.ex. numérique, à date) devraient porter le même nom
  - g. Il est important d'éviter de doubler les champs d'accès sur différents fichiers en raison de changements de nomenclature
  - h. L'indexation est souvent utilisée pour accélérer la recherche
  - i. Le tri est permis uniquement sur les champs d'accès
  - j. L'identificateur de lot est utilisé comme champ d'accès pour toutes les données spécifiques d'introduction
2. Complétez les phrases suivantes:
  - a. \_\_\_\_\_ est une section du fichier (ou table) qui a toujours le même descripteur
  - b. \_\_\_\_\_ sont utilisés pour désigner un ou plusieurs enregistrements afin d'établir des liaisons entre fichiers
  - c. \_\_\_\_\_ conserve les informations sur l'emplacement d'enregistrements spécifiques dans un fichier de données de base
  - d. Un champ \_\_\_\_\_ peut être préparé à accepter tout ce qui peut être tapé sur le clavier, chiffres inclus
  - e. Un champ \_\_\_\_\_ accepte les données "oui" ou "non".
3. Quelle est la différence entre les programmes non relationnels et les logiciels de gestion de base de données relationnelles?
4. Identifiez les situations où un ensemble de descripteurs désigné durant l'analyse de la banque de gènes *ne peut pas* être utilisé comme fichier séparé dans une base de données.
5. Montrez comment les fichiers d'enregistrement, de passeport, de caractérisation et d'inventaire peuvent être reliés entre eux dans un système de base de données, en indiquant quels champs peuvent être utilisés pour relier les différents fichiers.

## EXERCICES

6. Un registre de définitions de champs est utile pour assurer une cohérence dans la désignation des champs. Quels détails devrait contenir un tel registre et pourquoi?
7. Donnez des noms de champs pour les descripteurs suivants si votre logiciel n'autorise que 10 caractères pour ce nom:
  - a. Numéro d'introduction
  - b. Date d'acquisition
  - c. Altitude
  - d. Institut collecteur
  - e. Nom du collecteur
  - f. Numéro de collecteur
  - g. Date de collecte
  - h. Numéros des plantes échantillonnées
  - i. Nom local/vernaculaire
  - j. Pigmentation de la tige
  - k. Environnement d'évaluation
  - l. Emplacement à l'intérieur du dépôt
  - m. Sensibilité au gel
  - n. Nom de la personne responsable de la caractérisation et de l'évaluation préliminaire
  - o. pH du sol
  - p. Méthode de pollinisation
  - q. Date du prochain test
  - r. Numéro de parcelle du champ
  - s. Taux d'humidité à la récolte
  - t. Taux d'humidité pendant la conservation (initial)
  - u. Duplication dans d'autres endroits
8. Le logiciel de calcul avec tableur ne doit pas être utilisé à la place du logiciel de gestion de base de données. Pourquoi? Comment peut-on utiliser un tableur en liaison avec le logiciel de gestion de base de données?



---

# Construction du système

---

Nous examinerons dans ce chapitre le processus d'élaborer un système informatisé de documentation pour votre banque de gènes.

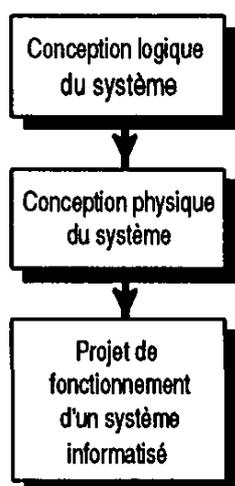
A la fin de ce chapitre, nous aurons pris connaissance des points suivants:

- Etapes de construction d'un système informatisé de documentation piloté par menu
- Observations concernant le concept de masques, rapports et menus
- Impression de rapports
- Application des caractéristiques de gestion de données de votre logiciel
- Intégration de vos masques et formats de rapport aux procédures de routine
- Exploitation et organisation de menus

---

## 1 Introduction

- Durant l'analyse de votre banque de gènes, vous avez étudié:
- La production et l'utilisation de données dans les procédures
  - L'utilisation d'organigrammes pour clarifier les procédures
  - Les besoins et les priorités au niveau de la documentation des données de banques de gènes
  - Les besoins en information (par exemple, des rapports spécifiques)
  - La possibilité de rendre la documentation partie intégrante des procédures de banque de gènes



L'examen de ces points permet de dresser une liste conception logique détaillée de spécifications qui devraient servir de base à du système l'élaboration de votre système informatisé de documentation. C'est ce qu'on appelle parfois la *conception logique du système*. Cette conception définit le champ d'application du système sans tenir compte du matériel et du logiciel utilisés.

A partir de la conception logique du système, vous pouvez commencer à élaborer sa *conception physique*. La conception physique du système montre de façon détaillée

comment fonctionnera le système de documentation avec un matériel et un logiciel donnés. Elle prend aussi en considération le personnel qui utilisera ce système. Il en résultera un plan, détaillé des modalités de fonctionnement du système informatisé. C'est cette conception physique du système que nous allons examiner de plus près dans ce chapitre.

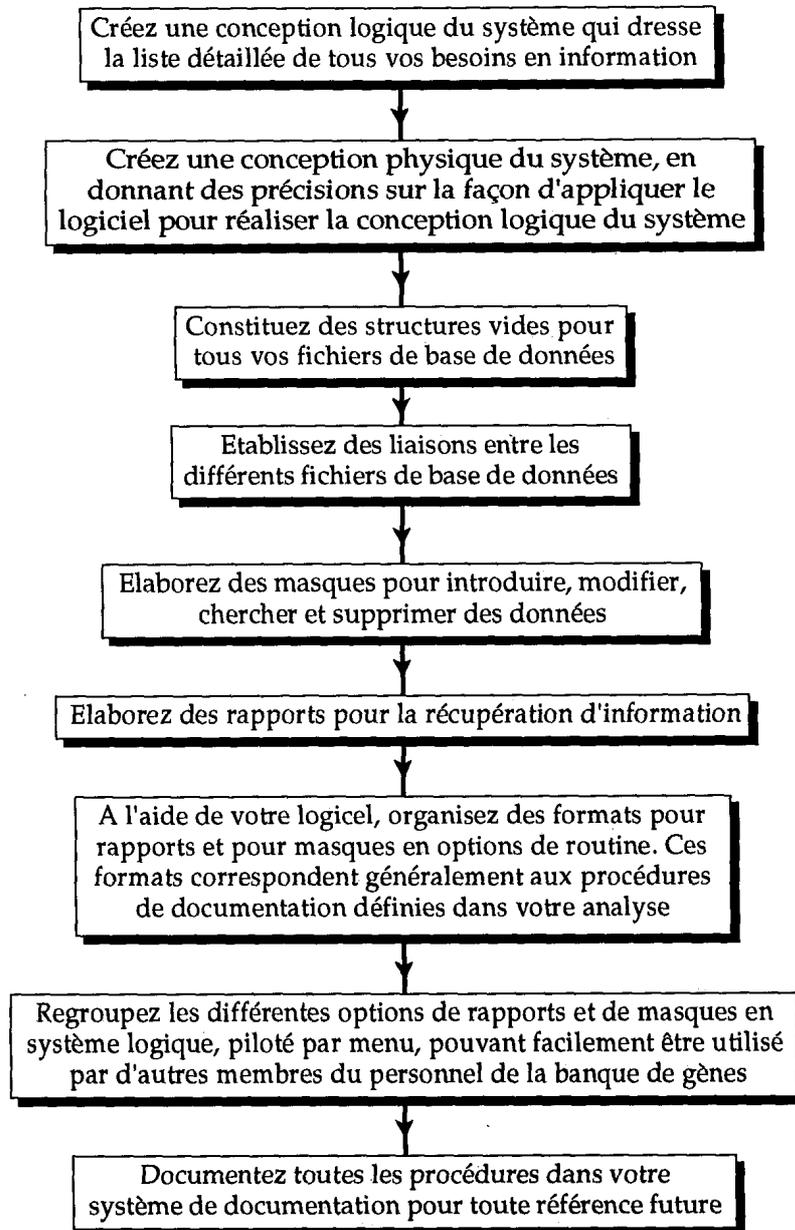
La première étape consiste à établir si le matériel et le logiciel dont vous disposez possèdent les capacités qu'exige la conception logique du système. Des limites dans le fonctionnement peuvent apparaître. Par exemple, le logiciel peut ne pas être en mesure d'exécuter les tâches que vous avez définies, ou bien la personne chargée d'introduire les données n'a peut-être pas accès à l'ordinateur qui exploite le système. Dans ces cas-là, vous devrez modifier votre conception logique du système en prenant compte de ces complications. Peut-être choisirez-vous un autre logiciel, ou bien chercherez-vous à arriver au même résultat final en utilisant le même logiciel de façon différente. Vous pouvez songer à déplacer la personne chargée d'introduire les données de façon à ce qu'elle puisse utiliser un ordinateur plus adapté ou bien déplacer l'ordinateur plus près de cette personne, ou enfin confier l'introduction des données à quelqu'un d'autre.

---

## 1.1 Etapes de construction d'un système de documentation

Vous aurez à présent défini les fichiers de données pour votre système de documentation. L'étape suivante sera de commencer à construire le système façonné selon ces fichiers, en utilisant le logiciel. Nous devons également examiner comment mettre les fichiers à jour et extraire l'information du système.

Les différentes étapes de la construction du système de documentation sont présentées à la fig. 1.



**Fig. 1. Les différentes étapes de construction d'un système de documentation**

Dans les chapitres précédents nous avons étudié de façon détaillée les quatre premières étapes de la fig. 1. Dans la suite de ce chapitre, nous examinerons de plus près les étapes suivantes de la construction du système de documentation.

## 2

**Elaboration de masques**

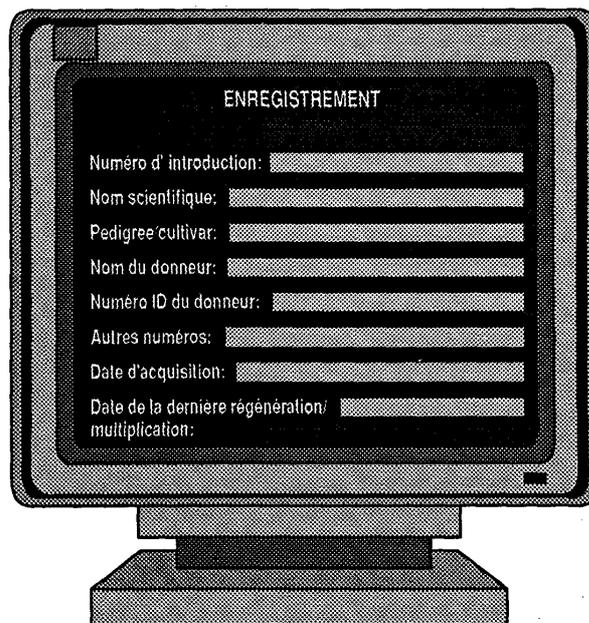
La possibilité d'enregistrer et d'extraire des données précises, fiables et valables est essentielle pour la réussite de votre système de documentation. Si l'enregistrement des données est difficile ou s'il n'y a pas de moyen de vérifier la qualité des données introduites, inévitablement des fautes seront commises et l'information obtenue sera douteuse. Corriger les erreurs ultérieurement fait perdre beaucoup de temps; il est donc essentiel d'assurer dès le début une entrée correcte des données.

Les *masques* servent d'interfaces entre l'utilisateur du système et les fichiers de données. On les appelle aussi *vues*. C'est ce que vous voyez sur l'écran quand vous entrez, modifiez, recherchez ou éliminez des données. Ce sont les équivalents informatiques des formulaires manuels. Les masques garantissent la précision et la fiabilité de l'introduction des données.

En élaborant les masques, vous devez atteindre les objectifs suivants:

1. Eviter que des erreurs se glissent dans le système
2. Assurer une facilité d'entrée et de modification de données

Comme nous le verrons plus loin, les masques sont des interfaces à la fois puissants et indispensables. Un exemple typique de masque est présenté à la fig. 2.



**Fig. 2. Exemple typique de masque**

---

## 2.1 Nécessité d'élaboration de vos propres masques

Des masques simples pour l'introduction et la modification de données sont parfois fournis avec le logiciel de gestion de base de données. D'une manière générale, il est pourtant préférable d'élaborer vos propres masques.

La plupart des logiciels de gestion de base de données génèrent automatiquement un écran de saisie de données de base qui affiche dans l'ordre défini tous les champs que vous avez déterminés. Le nom attribué à chaque champ apparaît d'ordinaire sous forme d'étiquette près de l'espace réservé à l'introduction des données. Ceci est illustré dans l'exemple suivant:

Vous pouvez trouver dans un fichier de passeport les descripteurs suivants:

**Passeport**  
**Numéro d'introduction**  
**Numéro de collecteur**  
**Institut collecteur**  
**Date de collecte**  
**Pays de collecte**  
**(autres champs)**

L'écran de saisie de base du logiciel peut ressembler à ce qui suit:

**Nom de champ..... Zone pour introduction de données**

NO_ACC	
NO_COLL	
INST_OLL	
DAT_COLL	
PAYS_COLL	

L'introduction des données dans le masque ci-dessus peut poser des problèmes aux utilisateurs occasionnels. En effet, les masques peuvent être conçus de façon à ce que l'introduction, et la modification des données deviennent beaucoup plus facile. Nous allons voir dans les sections suivantes comment parvenir à ce résultat.

---

## 2.2 Comment concevoir les masques

Les possibilités de façonner les masques dépendent du logiciel choisi, certains logiciels sont assez élémentaires, d'autres très sophistiqués. Le concept final dépendra de la préférence des utilisateurs du système. Il y a cependant certaines règles générales à suivre.

### 2.2.1 Elaborez un masque pour chaque procédure de documentation

Les masques peuvent être élaborés de façon à montrer seulement des champs choisis

Votre logiciel a sans doute généré un masque de base qui affiche tous les champs de chaque fichier de données pouvant être utilisés pour l'introduction et la modification de données. Toutefois, il vous arrivera souvent de ne vouloir travailler qu'avec un sous-ensemble de tous les descripteurs d'un fichier. Les masques peuvent être élaborés de façon à montrer seulement des champs choisis et dans un format d'écran adapté à votre entrée de données et à la modification des procédures. Ces formats d'écran sont souvent appelés *masques*.

NE vous limitez PAS à un masque seulement par fichier

Vous voulez, par exemple, actualiser quelques descripteurs dans un fichier de passeport ou bien introduire des données provenant d'un essai de caractérisation durant lequel on a procédé à quelques tests seulement. Chercher sur tout l'écran les champs à compléter serait pénible et vous prendrait beaucoup de temps, sans compter le risque important d'erreurs. La préparation d'un masque contenant uniquement des champs choisis pour chaque procédure de documentation permettra d'éviter ces inconvénients. *Ne vous limitez donc pas* à un seul masque par fichier.

### 2.2.2 Evitez d'introduire trop d'informations sur les masques

Répartissez les descripteurs sur plusieurs masques

Si vous introduisez des données à partir d'un essai de caractérisation étendu avec un seul masque contenant tous les descripteurs, l'écran sera encombré et difficile à lire. Ce qui est difficile à lire est aussi difficile à utiliser, et vous risquerez donc de faire des erreurs. Vous pouvez éviter cette situation en répartissant les descripteurs sur plusieurs masques - les masques additionnels pouvant être utilisés en séquence. Les écrans seront plus lisibles et plus faciles à utiliser.

Vous pouvez aussi vouloir inclure, à côté de chaque descripteur, une liste de réponses acceptables à l'usage des utilisateurs qui ne connaissent pas votre système de codage, mais ceci prendra trop de place sur l'écran. Vous pourriez peut-être placer cette information ailleurs, par exemple sur dispositif de service interactif ou inscrit sur papier.

### 2.2.3 Sur les masques, utiliser plutôt les noms des descripteurs que les noms des champs

Si les noms de vos champs sont limités à un certain nombre de caractères, vous serez peut-être amené à abrégier les noms des descripteurs pour obtenir des noms de champs. Pour des utilisateurs occasionnels, la signification de l'abréviation ne sera pas évidente et ils ne sauront pas quelle donnée appartient à quel champ. Il peuvent penser par exemple, que "DAT\_COLL" correspond à la date de la "source de collecte". Dans ce cas, l'introduction des données *n'est* certainement pas facile à utiliser et des erreurs peuvent aisément se glisser dans le système.

Les masques permettent d'afficher des titres plus précis pour étiqueter les champs, souvent sans limitation du nombre de caractères.

Par exemple, à la place de:            DAT\_COLL  
 Vous pouvez utiliser le titre:    Date de collecte

Les noms des champs peuvent être remplacés sur l'écran par des étiquettes plus explicites et l'utilisateur occasionnel saura ainsi quelle donnée correspond à quel champ. Il est donc raisonnable d'utiliser comme titres les noms complets des descripteurs plutôt que les noms de champs.

En reprenant l'exemple du masque de base du fichier de passeport présenté à la page 199, vous pouvez concevoir un masque qui ressemble à celui de la fig. 3.

**Informations de passeport: Entrée de données**

Numéro d'introduction:

Numéro de collecteur:

Institut collecteur:

Date de collecte:

Pays de collecte:

(autres champs):

Fig. 3. Exemple d'un masque pour l'entrée de données, informations de passeport

#### 2.2.4 Utilisez pour le masque le même ordre de champs que pour les formulaires manuels correspondants

Il vous arrivera souvent d'introduire dans votre base de données des données à partir de formulaires manuels. Ce sera plus facile si les champs apparaissent à l'écran dans le *même* ordre que sur le formulaire manuel. Quel ennui et quelle perte d'énergie que de devoir réorganiser les données avant de les introduire dans les fichiers de la base de données!

En concevant le masque, n'oubliez pas qu'en règle générale, l'emplacement des champs sur l'écran et leur ordre sont totalement libres. Vous n'êtes

En règle générale, l'emplacement des champs et leur ordre sur l'écran sont totalement libres

pas tenu de respecter l'ordre des champs tel qu'il apparaît dans votre définition de l'enregistrement (voir page 180, Chapitre 8, section 4, pour une explication complète des définitions de l'enregistrement).

### **2.2.5 Recherchez la cohérence dans la conception**

---

Placez le même type d'information au même endroit de chaque masque

---

Les utilisateurs habituels du système le trouveront plus maniable si la conception des différents masques est cohérente. Essayez de placer le même type d'information au même endroit de chaque masque exemple: messages erronés, informations concernant le fonctionnement de certaines touches, aide que l'on peut obtenir, etc.

---

Donnez un titre descriptif au masque

---

N'oubliez pas non plus de donner un titre au masque. Pensez à la procédure de documentation pour laquelle le masque est utilisé et imaginez un titre descriptif. Si la procédure concerne l'inscription de nouvelles introductions dans la banque de gènes, donnez au masque le titre "Inscription de nouvelles introductions" ou "Attribution du numéro d'introduction de banque de gènes". "Formulaire d'introduction de données" n'est pas suffisant - introduction de données, mais dans quel fichier?

### **2.2.6 Tirez parti des fonctions du logiciel pour limiter les erreurs d'introduction de données**

Le logiciel vous permettra souvent de définir sur le masque la forme d'acceptation et d'affichage de données par un champ. Ceci est très utile au moment d'intercepter des erreurs avant qu'elles ne s'insèrent dans la base de données. On trouvera ci-après certaines des caractéristiques les plus évidentes:

#### **1. Refus de réponses incorrectes**

Un champ peut être programmé de façon à n'accepter que des réponses correctes. Ceci est très utile pour intercepter les erreurs dues à l'utilisation de codes pour les états des descripteurs. Pour souligner ce point, voyons l'exemple d'un fichier de caractérisation où les données introduites sont souvent codées.

##### ***Caractérisation***

***Couleur des fleurs***

***Grandeur des fleurs***

***Hauteur de la plante***

***Taille des feuilles***

***Compacité des fruits***

***Arome des fruits***

Pour la plupart de ces descripteurs, il n'y a qu'un nombre restreint d'introductions correctes, par exemple 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 +, X. Cependant, votre ordinateur acceptera normalement n'importe quel caractère de votre clavier, même s'il n'y en a que 12 qui soient corrects. Vous risquez de vous retrouver avec un système rempli de données incorrectes. Ceci peut être évité en concevant des masques permettant de limiter les entrées de données aux réponses correctes.

## **2. Affichage du message d'assistance**

Cette possibilité peut être utilisée pour fournir des informations au sujet du champ, par exemple définir la réponse correcte.

## **3. Affichage de messages d'erreur**

Ce dispositif informe l'utilisateur quand une erreur a été commise et ce qu'il faut faire pour la corriger.

## **4. Stockage de valeur implicite**

Aussi longtemps que les données n'ont pas été introduites, les champs sont généralement vides. Cependant, vous pouvez, dans le cas de certains champs, préférer de stocker des valeurs implicites avant d'introduire des données.

C'est une bonne solution quand la réponse initiale est toujours la même, par exemple "inconnu", dans un essai de caractérisation où le test n'a pas eu lieu. Avant de stocker des valeurs implicites, voyez si celles-ci s'appliquent à tous les cas.

## **5. Génération automatique de valeurs de champs**

Certaines valeurs de champs utilisées régulièrement peuvent être générées automatiquement par l'ordinateur, la date du jour par exemple. Ceci est utile dans le cas d'introduction de données de passeport, ou de toute autre donnée à laquelle vous désirez ajouter la date d'entrée ou de modification. En appuyant sur une touche, certains logiciels permettent de reproduire le même champ de l'entrée précédente. Ceci est très pratique quand vous introduisez une série d'enregistrements provenant, disons, d'une mission où les introductions ont été collectées sur le même site.

---

## **6. Conversion en majuscules**

Il se peut que vous vouliez stocker les données uniquement en majuscules. Les champs peuvent être définis de façon à convertir tous les caractères introduits en majuscules. Si vous avez tapé par exemple, "egru 380" comme numéro de donneur, il sera stocké sous la forme de "EGRU 380". Ceci peut être utile lors d'une recherche ultérieure d'informations.

---

## **7. Affichage uniquement ou champs protégés**

Il est important de pouvoir protéger certains champs contre une modification de données. Le numéro d'introduction, par exemple, ou l'identificateur de lot doit être visible mais non modifiable. Ceci permet d'éviter toute modification fortuite.

Toutes ces mesures sont très efficaces et valent la peine d'être pleinement exploitées. Elles n'intercepteront pas *toutes* les erreurs, mais elles réduiront leur nombre dans le système de façon significative.

---

## **8. Possibilité de déplacement du curseur sur l'écran**

Il est très important de pouvoir vérifier et de corriger sur l'écran toutes les erreurs avant de passer au masque suivant. Si votre logiciel le permet, faites-en un usage permanent sur tous vos masques.

---

### **2.2.7 Utilisez différents styles avec modération**

L'utilisation de différentes formes de caractères a été discutée en détail au Chapitre 6. N'oubliez pas qu'il faut user cette diversité pour que l'utilisation du masque soit plus aisée. Trop de caractères grands et gras, par exemple, trop de cadres, traits et couleurs, peuvent rendre le masque difficile à lire. Concentrez vos efforts sur la disposition de l'ensemble, utilisez les différentes formes de caractères pour souligner uniquement ce qui est important et faites en sorte que le masque reste simple.

---

### **2.2.8 Effets sonores**

Limitez l'utilisation d'effets sonores. Ces effets peuvent être utilisés pour avertir l'utilisateur quand l'ordinateur a terminé un long travail ou bien quand l'opérateur a fait une erreur. Mais si l'ordinateur émet continuellement des sons, cela risque d'être irritant, non seulement pour l'utilisateur, mais aussi pour d'autres personnes qui partagent le même bureau.

### **2.2.9 Essayez différents projets du masque et choisissez le plus pratique**

Certains masques font beaucoup d'effet, mais ne sont pas pratiques. Ils sont difficiles à lire, contiennent trop d'informations sur l'écran, ou bien exigent une meilleure assistance. Elaborez différentes versions du masque et demandez à différents utilisateurs de les mettre à l'épreuve. En tenant compte des réactions des utilisateurs, vous obtiendrez un masque facile à utiliser. N'oubliez pas que plus le masque est facile à utiliser, plus il y a des chances que les données stockées soient fiables et précises.

## **2.3 Etapes de conception des masques**

1. Avant de commencer à créer le masque à l'aide de votre logiciel de base de données, il est bon d'en faire une première esquisse sur papier. Faites la liste de tous les champs que vous voulez voir affichés. Consultez la liste des spécifications de champs que vous avez élaborées pour chaque fichier de base de données, car elles auront un effet sur la disposition du masque.
2. Familiarisez-vous avec les possibilités qu'offre votre logiciel pour préparer des masques; essayez quelques modèles; expérimentez les fonctions présentées à la section 2.2.6. Vérifiez la facilité d'utilisation de chaque masque en introduisant quelques données de tests.
3. Projetez un masque d'entrée de données et, si nécessaire, d'un masque de modification de données pour chaque fichier complet de base de données. Ces masques vous permettront de travailler avec tous les champs de chaque fichier de base de données à la fois. S'il y a deux masques séparés, il seront sans doute en dehors du titre identiques en apparence, mais le masque de modification de données peut avoir quelques champs protégés ou d'affichage uniquement (pour le numéro d'introduction ou l'identificateur de lot, par exemple).
4. Projetez ensuite des masques d'entrée de données et, si nécessaire, de modification de données, pour chaque procédure, en suivant les mêmes principes qu'au paragraphe 3 ci-dessus. Ces masques contiendront sans doute un sous-ensemble du nombre total de champs appartenant à un fichier.

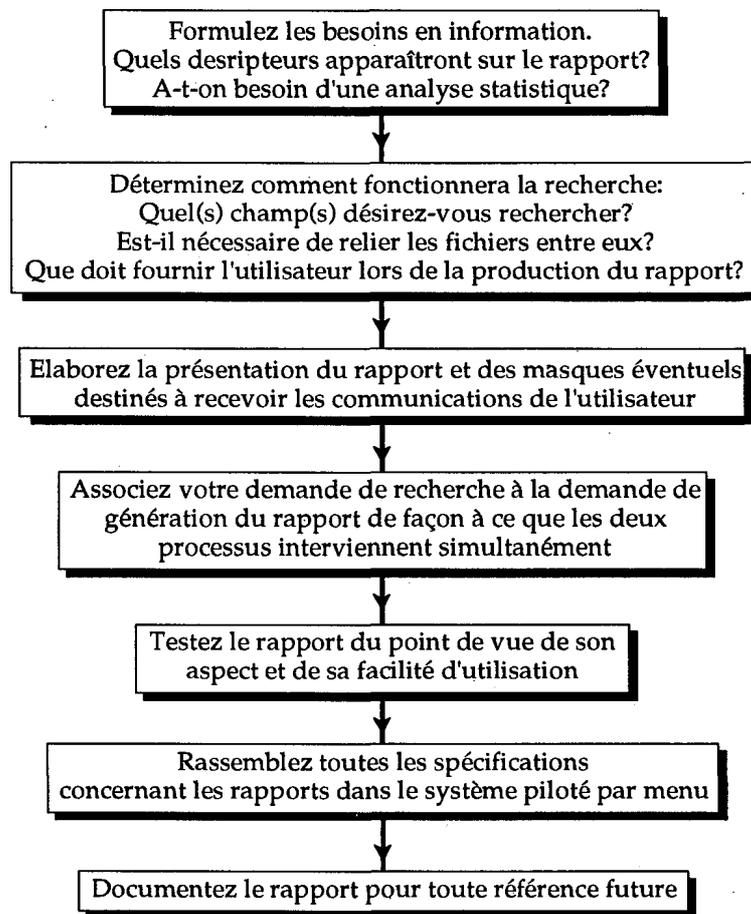
---

### 3 **Elaboration de rapports**

La production de rapports est l'une des formes les plus valables de récupération de l'information à partir d'une base de données. On établit d'habitude des rapports quand on sollicite une information périodique, dans un format spécifique. Le format de récupération dépend de vos besoins en information et sera peut-être totalement différent du format d'introduction de données.

Il y a d'autres façons de récupérer l'information de votre système, notamment lorsqu'on utilise des demandes d'information irrégulières et imprévues. Vous pouvez, par exemple, parcourir sur l'écran les enregistrements les uns après les autres (ou un ensemble d'enregistrements choisi) et les imprimer tels qu'ils apparaissent sur l'écran. Si votre logiciel possède cette caractéristique, vous pouvez faire les recherches à l'aide du langage simple d'interrogation interactif, ou du langage d'interrogation structuré, plus complexe. Dans ce cas, on peut choisir un ou plusieurs enregistrements et produire un rapport sur cette base.

Dans ce paragraphe, nous allons étudier la manière d'élaborer les rapports en plusieurs étapes (voir fig. 4).



**Fig. 4. Etapes d'élaboration de rapports**

Certains logiciels sont mieux équipés que d'autres pour générer des rapports. Cependant, si vous avez besoin d'exécuter des analyses statistiques complexes ou si vous voulez réaliser des graphiques pour obtenir l'information voulue, pensez à transférer vos données sur un tableur.

Nous étudierons maintenant ces étapes d'élaboration de rapports d'une manière plus détaillée.

### 3.1 Besoins en information

Vous aurez défini les informations dont vous avez besoin au moment de l'analyse de votre banque de gènes.

Vous avez parlé, par exemple, avec le responsable des tests des graines, au sujet des besoins en information que requiert son service et du type de rapport qui lui serait utile. Il est possible que vous ayez dressé une liste de rapports comme celle-ci:

#### RAPPORTS DEMANDES PAR LE SERVICE DE CONTROLE DES GRAINES

Viabilité d'une introduction particulière

Viabilité d'une espèce particulière

Introductions ayant un taux défini de viabilité

Introductions non testées

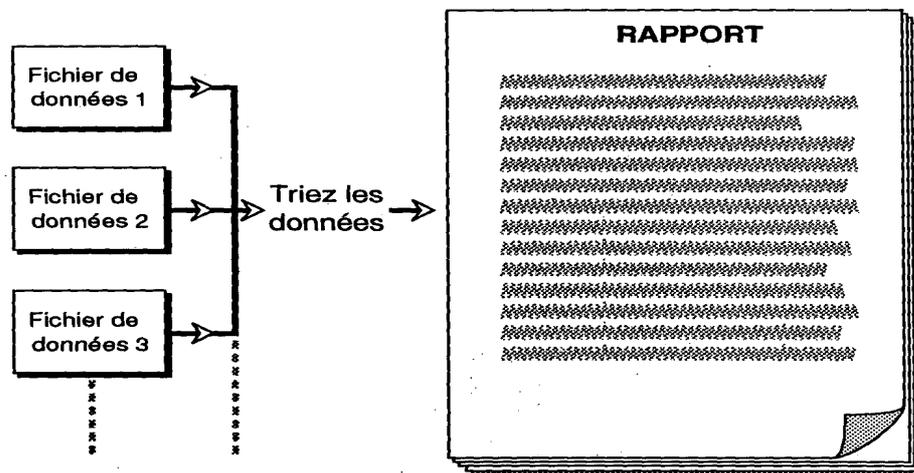
Introductions devant être testées de nouveau dans les 3 mois qui suivent

Introductions devant être testées de nouveau dans les 6 mois qui suivent

Introductions, dont la date du nouveau test est dépassée

(autres rapports)

Vous avez déjà défini la liste des descripteurs pour chacun de ces rapports. Vous aurez quelque idée quant à l'ordre dans lequel les enregistrements devraient apparaître (comme, par exemple, par ordre de numéros d'introduction, par ordre alphabétique des noms d'espèces cultivées, par ordre de dates, ou même par une combinaison de ces classements). Vous avez aussi répertorié tous les calculs devant être pratiqués sur vos données. L'idée d'extraire des données à partir de différents fichiers de données pour en faire un seul rapport est présentée à la fig. 5.



**Fig. 5. Les données peuvent être extraites de plusieurs fichiers de données séparés et reproduites dans un seul rapport**

En fait, les besoins en information pour les différentes activités des banques de gènes ont sans doute déjà influencé certaines de vos décisions concernant les descripteurs à enregistrer, de même que leur emplacement dans les fichiers de votre système.

Le test des graines, par exemple, est pratiqué périodiquement, mais tous les combien? - tous les six mois, tous les deux ans? Certaines espèces doivent-elles être testées plus fréquemment que d'autres? A partir de ce genre de questions, vous aurez identifié la nécessité d'enregistrer la "date du prochain test" que vous utiliserez dans les rapports.

### 3.2 Définition de la recherche

L'étape suivante consiste à développer, dans l'ordre voulu, les moyens d'extraction de l'information à partir de différents fichiers de données. Trois questions ont été mentionnées au début de ce paragraphe:

1. Quels sont les champs à rechercher?
2. Est-il nécessaire de relier les fichiers entre eux?
3. Quelles indications l'utilisateur doit-il fournir?

Examinons ces questions sur la base de quelques exemples.

---

#### **EXEMPLE 1: Présentez un rapport sur la viabilité des graines de toutes les introductions de maïs et les dates de leurs prochains tests (par ordre de numéros d'introduction)**

---

Dans ce rapport, les descripteurs à afficher sont les suivants: numéro d'introduction, identificateur de lot, nom de l'espèce cultivée, viabilité et date du prochain test de viabilité. Ces descripteurs peuvent être placés dans deux fichiers distincts: le fichier général d'enregistrement et le fichier de test de viabilité des graines:

#### **Inscription**

##### **Numéro d'introduction◆**

Nom scientifique

##### **Nom de l'espèce cultivée**

Pedigree/cultivar

Numéro du dépositaire

Numéro d'acquisition ..... (autres champs)

Type de matériel

(autres champs)

#### **Légende**

◆champs relationnels

Les descripteurs souhaités sont en **gras**.

#### **Viabilité des graines**

##### **Numéro d'introduction◆**

**Identificateur de lot**

**Viabilité**

Date du test de viabilité

**Date du prochain test de viabilité**

Avant qu'un rapport soit élaboré, les fichiers doivent être reliés entre eux. Chaque enregistrement du fichier de viabilité des graines doit être relié à un enregistrement du fichier d'inscription.. Les deux enregistrements ayant le même numéro d'introduction, celui-ci correspondra au champ d'accès. Une fois la relation établie, il ne reste plus qu'à:

1. Choisir les enregistrements liés dont le nom d'espèce cultivée est "maïs"
2. Trier les enregistrements liés par ordre de numéro d'introduction
3. Imprimer les champs appropriés dans un format de votre choix

Votre rapport sera sans doute similaire à celui de la fig. 6.

DATE DU PROCHAIN TEST DE VIABILITE: MAIS			
Numéro d'introduction	Identificateur de lot	Viabilité	Date du prochain test de viabilité
EGB 1007	13/07/91	80%	22/07/92
EGB 3231	15/04/90	75%	13/09/92

**Fig. 6. Exemple de rapport, présenté par ordre de numéro d'introduction, sur la viabilité des graines des introductions de maïs, qui indique les dates auxquelles les graines doivent être testées de nouveau**

**Remarque:** Même si le champ "nom de l'espèce cultivée" est utilisé dans la génération du rapport pour préciser que nous cherchons des enregistrements du nom d'espèce cultivée "maïs", il n'est pas nécessaire d'afficher ce champ dans le rapport final. Le rapport concerne uniquement le maïs et cette information serait répétée à chaque enregistrement, si le nom de la culture était inséré. Il est bien plus simple d'indiquer le nom du maïs dans le titre seulement.

---

**EXEMPLE 2: Présentez un rapport sur toutes les introductions ayant un taux défini de viabilité des graines (par ordre alphabétique des espèces cultivées ainsi que des numéros d'introduction)**

---

Cet exemple ressemble au précédent à la différence que les résultats doivent être triés selon le numéro d'accès et l'espèce cultivée, et que l'utilisateur devra indiquer différents taux de viabilité, par exemple de 70 à 80%.

Comment l'utilisateur obtient-il les taux de viabilité? Vous pouvez concevoir un masque qui sera affiché avant la production du rapport, et demander à l'utilisateur de définir les taux de viabilité. Dans ce cas précis, l'utilisateur indiquera un taux de viabilité des graines s'élevant à 70-80%.

Après avoir introduit ce taux, l'utilisateur reprendra la procédure de l'exemple 1. Les fichiers sont reliés entre eux par l'intermédiaire du numéro d'introduction. Ensuite sont choisis les enregistrements dont les taux de viabilité sont spécifiés. Les enregistrements reliés entre eux sont triés par ordre alphabétique des espèces cultivées. A l'intérieur de chaque groupe d'espèce, ils sont également triés par ordre de numéro d'accès. Enfin, les champs appropriés de chaque enregistrement sont imprimés dans le format spécifié.

Dans ce rapport, vous aimerez peut-être afficher d'autres champs à la place de l'identificateur de lot et de la date du prochain test de viabilité. Le rapport final peut ressembler à l'exemple présenté à la fig. 7.

INTRODUCTIONS AYANT UN TAUX DE VIABILITE DES GRAINES DE 70 A 80%				
Nom de l'espèce cultivée	Numéro d'introduction	Identificateur de lot	Viabilité	Date du prochain test de viabilité
Orge	EGB 4962	17/07/91	79%	28/07/92
	EGB 4976	21/05/91	78%	05/06/92
Maïs	EGB 1007	15/04/90	80%	22/07/92
	EGB 3231	15/04/91	75%	13/09/92
Froment	EGB 1999	17/10/91	72%	14/08/92

**Fig. 7. Exemple de rapport relatif aux introductions dont la viabilité des graines a un taux défini (par ordre alphabétique des noms d'espèces cultivées et des numéros d'introduction)**

---

**EXEMPLE 3: Présentez un rapport sur toutes les introductions qui n'ont pas été testées du point de vue viabilité des graines (par ordre alphabétique des noms d'espèces cultivées et des numéros d'introduction)**

---

Dans ce cas précis, nous devons chercher les enregistrements "absents" dans le fichier de la viabilité des graines, c'est-à-dire les enregistrements qui n'ont pas été testés du point de vue viabilité. Le numéro d'accès est celui qui relie les deux fichiers entre eux. Vous donnerez à votre ordinateur l'ordre de sélectionner les enregistrements qui n'ont pas d'enregistrement correspondant dans le fichier d'inventaire et qui n'ont donc pas été testés du point de vue viabilité des graines. Les enregistrements choisis sont ensuite triés par ordre alphabétique des noms d'espèces cultivées et des numéros d'accès. Enfin, les champs appropriés de chaque enregistrement sont imprimés dans le format que vous avez élaboré.

Le rapport final peut ressembler à celui de la fig. 8.

INTRODUCTIONS NON TESTEES DU POINT DE VUE VIABILITE DES GRAINES		
Nom de l'espèce cultivée	Numéro d'introduction	Identificateur de lot
Orge	EGB 4812	14/09/91
	EGB 5060	27/07/91
Maïs	EGB 1234	18/05/91
	EGB 2231	17/12/91
Froment	EGB 2001	09/12/91

**Fig. 8. Exemple de rapport relatif aux introductions qui n'ont pas encore été testées du point de vue viabilité des graines (par ordre alphabétique des noms d'espèces cultivées et des numéros d'introduction)**

---

**EXEMPLE 4: Présentez un rapport sur toutes les introductions ayant une faible viabilité des graines et indiquez le poids des graines conservées dans l'entrepôt frigorifique (par ordre alphabétique des noms d'espèces cultivées et des numéros d'introduction)**

---

Pour accéder aux données du champ "poids total des graines", il faudra relier trois fichiers: enregistrement, viabilité des graines et inventaire

Enregistrement	Viabilité des graines	Inventaire
<b>Numéro d'introduction</b> Nom scientifique	<b>Numéro d'introduction</b> <b>Identificateur de lot</b>	<b>Numéro d'introduction</b> ♦ <b>Identificateur de lot</b> ♦
<b>Nom de l'espèce cultivée</b> Pedigree/cultivar	<b>Viabilité</b> Date du test de viabilité	Localisation à l'intérieur du dépôt
Nom du dépositaire	Date du prochain test de viabilité	<b>Poids total des graines</b>
Numéro d'acquisition	(autres champs)	Poids de 1000 graines
Type de matériel (autres champs)		Poids minimum des graines consenti (autres champs)

Etant donné que vous aurez probablement plus d'un lot dans chaque introduction, les fichiers de la viabilité des graines et de l'inventaire devront être reliés non seulement par le champ de l'identificateur de lot mais également par le champ du numéro d'introduction. Cependant, les deux fichiers peuvent être reliés au fichier d'enregistrement uniquement par le numéro d'accès.

Comme le montre l'exemple 2, on sélectionne les enregistrements à faible taux de viabilité des graines en insérant un taux choisi. Une autre possibilité consiste à indiquer une seule valeur au-dessous de laquelle la viabilité est considérée "faible". Les enregistrements choisis sont triés par ordre alphabétique des noms d'espèces cultivées. A l'intérieur de chaque nom d'espèce, il sont également triés par ordre de numéros d'accès. Enfin, les champs appropriés de chaque enregistrement sont imprimés dans un format particulier.

Le rapport final peut ressembler à l'exemple de la fig. 9.

INTRODUCTIONS A FAIBLE TAUX DE VIABILITE DES GRAINES: POIDS TOTAL DES GRAINES				
Nom de l'espèce cultivée	Numéro d'introduction	Identificateur de lot	Viabilité	Poids total des graines (kg)
Orge	EGB 4962	17/07/91	79%	0.243
	EGB 4976	21/05/91	78%	0.567
Maïs	EGB 1007	15/04/90	80%	1.440
	EGB 3231	15/04/91	75%	2.678
Froment	EGB 1999	17/10/91	72%	1.999

**Fig. 9. Exemple de rapport relatif aux introductions à faible taux de viabilité des graines avec poids total des graines (par ordre alphabétique des noms d'espèces cultivées et des numéros d'introduction)**

En résumé, vous devrez préciser pour chaque rapport:

- Comment les fichiers sont reliés entre eux
- Les critères de recherche (par exemple, une espèce particulière ou un taux de viabilité)
- Comment sont indiqués les critères de recherche (inclus dans le même rapport de routine ou indiqués par l'utilisateur sur un formulaire)
- Comment doivent être affichés les enregistrements (triés selon un ordre particulier ou bien quels champs vont apparaître dans le rapport)

Il faut élaborer ce genre de spécifications de recherche pour tous les rapports que vous aimerez produire.

### 3.3 Styles de rapports

L'élaboration de rapports doit être abordée de la même façon que celle des masques. Il doivent être faciles à utiliser et avoir une structure qui permette aisément leur lecture et compréhension. L'élaboration de vos rapports mérite donc d'y consacrer suffisamment de temps. Après tout, vous dépendrez d'eux au moment de prendre des décisions importantes, telles que les priorités de régénération par exemple. La précision avec laquelle vous concevrez un rapport dépendra du logiciel utilisé.

Vous pouvez concevoir un rapport présentant une introduction par page. Dans ce cas, chaque descripteur se trouvera exactement à la même place sur la page. La méthode utilisée est similaire à celle des masques, où chaque descripteur a sa place particulière sur l'écran. On utilise ce genre de rapport quand, par exemple, on donne des informations détaillées sur les résultats d'un essai de caractérisation d'une introduction particulière (voir l'exemple de la Ag. 10), ou bien quand on utilise des formulaires imprimés (des factures, par exemple), ou encore quand on prépare des étiquettes pour les adresses.

Essai de caractérisation 1	
Date	13/07/91
Numéro d'introduction	EGRU 1002
Identificateur de lot	
Site (station de recherche)	
Latitude	
Longitude	
Altitude	
Evaluateur(s)	
Date de semis	
Date de récolte	
Environnement d'évaluation	
Type de sol	
pH du sol	
Précipitations mensuelles	
Pratiques culturales	

Essai de caractérisation 2	
Date	15/03/92
Numéro d'introduction	EGRU 1004
Identificateur de lot	
Site (station de recherche)	
Latitude	
Longitude	
Altitude	
Evaluateur(s)	
Date de semis	
Date de récolte	
Environnement d'évaluation	
Type de sol	
pH du sol	
Précipitations mensuelles	
Pratiques culturales	

**Fig. 10. Rapports détaillés de deux différents essais de caractérisation. Les descripteurs sont à la même place sur chaque page**

Le plus souvent, vous allez produire des rapports qui répertorient des données choisies pour plusieurs introductions et qui seront présentés sur une page en colonnes de la même manière que les exemples 1 à 4 ci-dessus (voir fig. 6 à 9 de ce chapitre). Chaque descripteur occupera une colonne spéciale sur la page, alors que le rapport occupera sans doute plusieurs pages. Chaque page devra donc avoir la même conception de base.

---

### 3.4 Ebauche du rapport

---

#### 3.4.1 Donnez à chaque page du rapport un titre, un numéro de page et une date

Le sujet du rapport doit être perçu au premier coup d'oeil. Donnez-lui donc un titre!

Les rapports occupent souvent plusieurs pages. Si les pages sont dispersées, il peut être difficile de définir à quel rapport elles appartiennent et où elles s'insèrent. Mettez donc le titre et un numéro sur chaque page. Prenez aussi l'habitude d'indiquer la date sur le rapport. Il faut éviter de mélanger les vieux rapports avec les nouveaux pour ne pas se retrouver face à des données périmées.

---

#### 3.4.2 Disposez les colonnes dans un ordre judicieux

Réfléchissez attentivement sur la manière de disposer les colonnes sur la page. Si vous devez comparer deux colonnes, placez-les l'une à côté de l'autre.

---

#### 3.4.3 Donnez un titre à chaque colonne

La personne qui lit le rapport doit voir clairement quelle information contient chaque colonne. Le choix le plus évident semble être le nom du descripteur pour chaque titre. Cependant, des problèmes peuvent apparaître quand il y a beaucoup de colonnes et quand les descripteurs ont des noms très longs, tels "moyenne du nombre de jours jusqu'à la floraison" ou "résistance à la *Helminthosporium maydis*". Vous allez très vite manquer de place sur votre page.

La solution la plus facile consiste à disposer les titres des colonnes sur plus d'une ligne. Commencez par vérifier si votre logiciel accepte cette solution. Dans le cas contraire, et si votre logiciel dispose d'un "résumé du rapport", vous pouvez attribuer à chaque colonne un numéro ou une abréviation, et ensuite présenter dans le résumé du rapport les numéros de colonnes ou abréviations à côté du nom des descripteurs appropriés (voir fig. 11). Si votre logiciel ne possède aucune de ces caractéristiques, vous pouvez:

1. Diviser le rapport en deux ou plusieurs rapports, chacun d'eux contenant des sous-ensembles de descripteurs. Dans ce cas, réfléchissez attentivement au sujet des informations devant apparaître sur la même page.

2. Préparer le rapport avec des numéros ou des abréviations faisant office de titres de colonnes et faire leur liste sur une fiche technique distincte. Si vous choisissez cette solution, vous devez vous assurer que chaque rapport soit bien accompagné de cette fiche technique. Sinon, cela risque de vous créer quelques problèmes.
3. Analyser de nouveau l'utilisation qu'on donnera au rapport. Avez-vous *réellement* besoin d'avoir tous les descripteurs spécifiés sur la même page?

INTRODUCTIONS AVEC VIABILITE DES GRAINES D'UN TAUX VARIANT DE 70 A 80%				
1	2	3	4	5
Orge	EGB 4962	17/07/91	79%	28/07/9
	EGB 4976	21/05/91	78%	05/06/9
Maïs	EGB 1007	15/04/90	80%	22/07/9
	EGB 3231	15/04/91	75%	13/09/9
Froment	EGB 1999	17/10/91	72%	14/08/9
1. Nom de l'espèce cultivée 2. Numéro d'introduction 3. Identificateur de lot 4. Viabilité 5. Date du prochain test de viabilité				

**Fig. 11. Rapport avec colonnes numérotées. Dans le résumé du rapport, les numéros des colonnes sont indiqués à côté des descripteurs correspondants**

#### **3.4.4 Recherchez la cohérence dans vos rapports**

Il sera plus facile d'utiliser les rapports s'il existe une certaine cohérence de conception entre les différents rapports. Si, par exemple, vous prépariez différents rapports sur l'inventaire des graines, il serait bon que les colonnes de ces rapports soient disposées de la même façon.

### 3.4.5 Exploitez les fonctions disponibles de votre logiciel

Etudiez toutes les fonctions du logiciel que vous avez choisi et exploitez-les pleinement au niveau de vos rapports.

Certains logiciels, par exemple, peuvent regrouper les enregistrements d'une même valeur pour un descripteur particulier (par ex., le même nom d'espèce cultivée) et exécuter ensuite des calculs ou des analyses statistiques sur d'autres champs de l'enregistrement. Ainsi, dans un rapport sur les introductions qui nécessitent un test des graines, on peut calculer le nombre d'introductions de chaque espèce à tester, et même le nombre d'introductions à tester durant un mois particulier. Ce genre d'information peut être extrêmement utile et vous faire économiser ultérieurement beaucoup de temps.

## 3.5 Impression du rapport

*"Le rapport donne bonne impression sur l'écran, mais une fois imprimé, il est affreux!"*

Si vous avez utilisé d'autres logiciels pour le traitement de texte, la publication assistée par ordinateur, la conception graphique ou les tableurs, vous avez peut-être eu des problèmes au moment de l'impression des résultats. Un nombre important de ces problèmes peuvent être résolus après une lecture attentive de la notice d'utilisation de l'imprimante ainsi que de celle du logiciel consacrée à l'impression des rapports. Néanmoins, nous présentons dans les paragraphes suivants certains des problèmes rencontrés le plus fréquemment.

### 3.5.1 La dimension des caractères et la police de caractères de l'imprimante

Certaines imprimantes ont la possibilité d'imprimer des caractères de dimensions différentes. Bien évidemment, plus le caractère est gros, moins il y en aura sur une ligne. Les imprimantes peuvent aussi avoir la capacité d'utiliser des polices de caractères différentes. Comparez les trois polices de caractères suivantes:

#### **Police de caractères 1 : Ressources phytogénétiques**

Police de caractères 2: Ressources phytogénétiques

Police de caractères 3: Ressources phytogénétiques

Notez la différence entre les mêmes caractères de différentes polices. Notez aussi que certaines polices occupent beaucoup plus de place que d'autres et que la longueur de l'expression "Ressources phytogénétiques" varie selon les cas.

Les polices de caractères peuvent être divisées en deux groupes suivant leur espacement non proportionnel ou proportionnel. Dans l'espacement non proportionnel, chaque caractère occupe le même espace, p.ex. "i" occupe le même espace que "o". Dans l'espacement proportionnel, l'espace occupé par chaque caractère est variable. La différence entre les deux types de polices peut être expliquée par l'exemple suivant:

<b>Police à espacement non proportionnel:</b>	<b>00000</b>	<b>00000</b>	<b>00000</b>
	11111	11111	11111
<b>Police à espacement proportionnel:</b>	<b>00000</b>	<b>00000</b>	<b>00000</b>
	iiii	iiii	iiii

Vérifiez quelles sont les polices disponibles dans votre logiciel et dans votre imprimante et assurez-vous que les paramètres ne sont pas incompatibles.

Si les colonnes du rapport sont alignées sur l'écran, mais pas sur la page imprimée, vous devez:

1. Vérifiez la police utilisée. Essayez de la changer en police à espacement non proportionnel du type "Courier".
2. Vérifier la dimension des caractères. Ne sont-ils pas trop grands? Dans l'affirmative, réduisez-les. Consultez les modes d'emploi.

### **3.5.2 Possibilités limitées d'impression de rapports de certaines imprimantes**

Les imprimantes matricielles peuvent afficher un nombre limité de caractères par ligne. Un grand nombre d'imprimantes matricielles peuvent utiliser deux dimensions de papier: la dimension standard qui permet d'imprimer 80 caractères à espacement non proportionnel par ligne et la dimension plus large avec 132 caractères par ligne. Si la largeur totale des champs dans un rapport dépasse ces limites (y compris les blancs), le surplus de texte sera déplacé sur la ligne suivante. Si vous utilisez une imprimante matricielle ou une imprimante à marguerite, assurez-vous que la longueur totale de votre rapport ne dépasse pas ces limites.

Si vous utilisez du papier large, assurez-vous que l'imprimante a été réglée à cet effet. L'imprimante n'est pas intelligente, on doit lui dire quelle sera la largeur du papier, soit par l'intermédiaire du logiciel, soit en modifiant les commandes manuelles.

### **3.5.3 Longueur de la page**

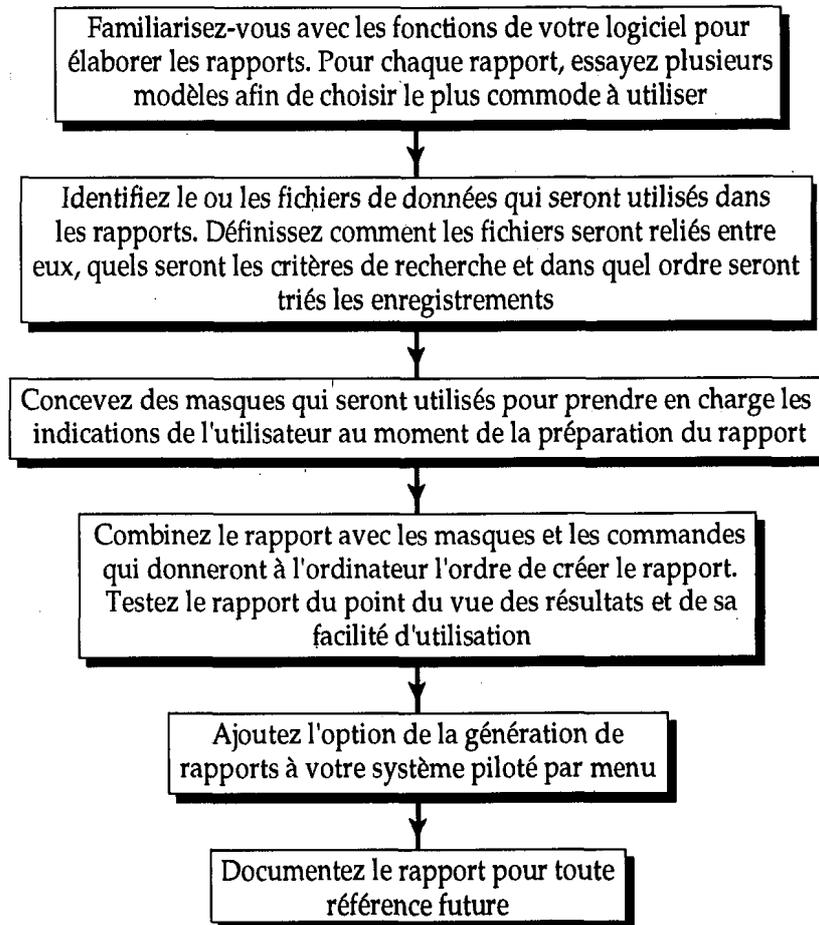
La longueur de la page de votre rapport doit être établie dans le logiciel et, parfois, dans l'imprimante elle-même.

Il est souvent possible de modifier le réglage de votre imprimante pour qu'elle accepte certaines longueurs de papier (p.ex. 8.5", 11", 11,7" (A4), 12"). Si l'imprimante est réglée pour une feuille de papier 12" et si vous utilisez du papier 8,5", les résultats sont imprévisibles. Assurez-vous que le réglage de l'imprimante correspond à la dimension du papier que vous utilisez. Consultez la notice de votre imprimante pour savoir comment la régler correctement. N'oubliez pas que le logiciel peut parfois annuler les réglages de l'imprimante.

Quand vous projetez un rapport et que vous devez indiquer dans votre logiciel le nombre de lignes par page, assurez-vous que celui-ci correspond au nombre exact de lignes par rapport à la dimension du papier utilisé. Sinon, vos pages risquent d'avoir de grands espaces blancs.

## **3.6 Etapes d'élaboration du projet de rapport**

Les étapes du projet de rapport sont résumées dans l'organigramme indiqué à la fig. 12.



**Fig. 12.** Etapes de l'élaboration d'un projet de rapport

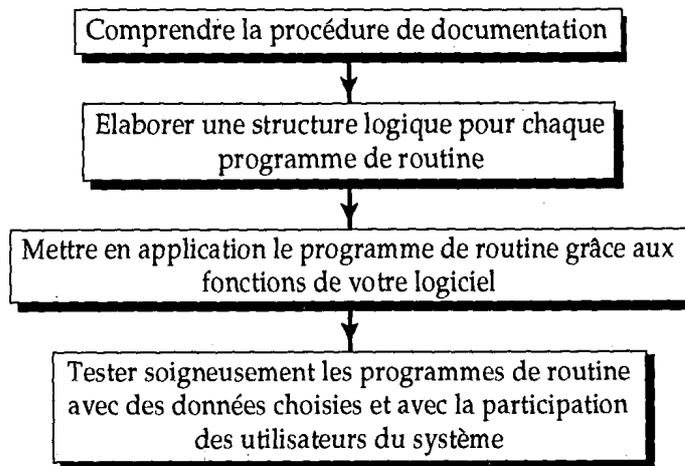
---

**4**

**Mise en application des capacités de gestion de données de votre logiciel**

A partir du moment où vous avez préparé les différents masques et formats de rapports, vous pouvez commencer le travail de routine qui consiste à gérer les données dans votre système de documentation. Il n'est pas possible d'entrer ici dans les détails car cela dépend en grande partie du logiciel utilisé. Nous ne pouvons donc examiner que des questions d'ordre général.

Les étapes de l'élaboration des programmes de gestion de données sont illustrées à la fig. 13.



**Fig. 13. Etapes de l'élaboration de programmes de routine pour la gestion de données**

Dans les paragraphes suivants, nous examinerons certaines questions qui pourraient avoir un effet sur la façon dont vous gérez vos données.

#### **4.1 Entrée de données (nouveaux enregistrements)**

Lorsque vous entrez des données, vous allez en général travailler avec un seul fichier. Vous voudrez quelquefois cependant que les données introduites dans un fichier déclenchent automatiquement l'introduction de données ou leur actualisation dans un autre fichier.

Quand, par exemple, les graines sont retirées de l'entrepôt frigorifique, la procédure de documentation correspondante suppose:

1. L'introduction d'un nouvel enregistrement dans le fichier de mouvements.
2. L'actualisation de l'enregistrement approprié dans le fichier d'inventaire.

A l'aide de votre logiciel, vous pouvez mettre en place un système d'actualisation automatique de l'enregistrement concerné dans le fichier d'inventaire, au moment de l'introduction d'un nouvel enregistrement dans le fichier des mouvements. Mais, pour que cela arrive, les fichiers doivent être reliés entre eux.

Il y a d'autres considérations à prendre en compte lorsque vous élaborez des programmes d'introduction de données.

### 4.1.1 Piégez les doubles enregistrements

Vous pouvez utiliser votre logiciel pour interdire les doubles enregistrements. Les exemples suivants illustreront la façon de le faire.

- Fichiers d'inscription et de passeport

Il ne doit y avoir qu'un seul enregistrement pour chaque introduction, puisque les données d'enregistrement et de passeport seront toujours les mêmes pour une introduction particulière. Au moment d'introduire ces données, il faut donc toujours vérifier qu'il existe déjà un enregistrement pour cette introduction. Dans *l'affirmative*, l'entrée de données doit être interdite ou alors on peut permettre à l'utilisateur de ne *modifier* que certains champs de l'enregistrement existant.

- Fichiers de caractérisation

Les enregistrements doubles peuvent être piégés par les renvois croisés entre champs d'accès du numéro d'introduction, de l'identificateur de lot et de la date de test. Eux seuls désignent un enregistrement. Si un enregistrement existe, l'entrée des données doit être interdite, ou alors, on peut permettre à l'utilisateur de ne modifier que certains champs de l'enregistrement existant.

- Fichiers d'inventaire

Les champs d'accès du numéro d'introduction et de l'identificateur de lot peuvent être utilisés pour piéger les enregistrements identiques. Eux seuls désignent un enregistrement, à moins que des lots de graines identiques ne soient stockés dans différents endroits à l'intérieur de l'entrepôt frigorifique. Comme dans les cas précédents, si un enregistrement existe, l'entrée des données doit être interdite, ou alors, on peut permettre à l'utilisateur de ne modifier que certains champs de l'enregistrement existant.

- Fichiers de tests de viabilité des graines

Vous pouvez piéger les enregistrements possédant le même numéro d'introduction, le même identificateur de lot et la même date de test puisque ce sont les seuls champs qui désignent un enregistrement. Cependant, après quelques années, ce fichier peut devenir très étendu et contiendra des données de tests de lots de graines qui n'existent plus dans l'entrepôt frigorifique. Comment garantir que ce fichier contient uniquement des données concernant des lots de graines existants? Vous pouvez considérer la possibilité de mettre en place un programme additionnel de mise à jour du fichier d'inventaire qui permettra à l'utilisateur de faire deux opérations:

1. Supprimer un enregistrement du fichier d'inventaire, c'est-à-dire un lot de graines particulier qui est épuisé.

**Test de viabilité**

Date 13/07/89

Numéro d'introduction 2002

Identificateur de lot                     

Type de collection                     

Référence à la source                     

Date du test de viabilité                     

Viabilité                     

Utilisateur                     

Fichier d'archives

2. Transférer toutes les données des tests de viabilité des graines relatives au *lot* en question vers un second fichier de viabilité des graines, dit "d'archives". Le fichier d'archives peut servir de source d'information sur la viabilité des graines à long terme, par exemple.

Avant de supprimer un enregistrement, soyez certain qu'il ne vous servira plus. Si non, *transférez-le* dans le fichier d'archives.

#### 4.1.2 Utilisez le logiciel pour attribuer les numéros d'introduction

Deux introductions ne devraient **JAMAIS** avoir le même numéro d'introduction

Il est capital que deux introductions ne devraient *jamais* avoir le même numéro d'introduction. Après tout, le numéro d'introduction constitue la base de tout le système de documentation pour les données spécifiques d'introduction!

Si l'attribution des numéros d'introduction fait partie de la procédure de documentation, il faut utiliser le logiciel pour les affecter automatiquement. Vous ne devez donc jamais insérer un nouveau numéro d'introduction. La machine le fera pour vous.

Si votre logiciel ne dispose pas d'option automatique à cet effet, vous pouvez envisager de recourir à un fichier de données distinct, destiné à un enregistrement, celui du numéro d'introduction "le plus récent". Appelons ce fichier le fichier de "comptage". Quand le masque d'introduction de données est utilisé, le dernier numéro d'introduction en date est augmenté d'un chiffre, et cela apparaît sur le nouveau fichier. Après une introduction de données réussie, le nouveau numéro d'introduction sera stocké dans le fichier de "comptage".

Pouvez-vous imaginer une situation dans laquelle vous devriez introduire manuellement les numéros d'introduction dans le fichier d'enregistrement? Ceci est probable si vous passez d'un système manuel à un système informatisé et si vous devez introduire les données d'enregistrement des introductions existantes. Néanmoins, assurez-vous que les doubles enregistrements sont toujours piégés.

Ainsi, vous aurez deux programmes de routine pour l'introduction de données (nouveaux enregistrements):

1. Enregistrement des échantillons - attribution d'un nouveau numéro de banque de gènes

2. Introduction de données d'enregistrement des introductions existantes

---

## 4.2 Modification des données

Vous devrez utiliser les fonctions de votre logiciel pour mettre en place des systèmes de modification de données, et ceci pour chaque fichier de données de votre système. Les systèmes de modification peuvent être utilisés pour corriger les erreurs d'enregistrements précis, pour actualiser les enregistrements sur la base de données nouvelles et pour supprimer tous les enregistrements superflus. Les fonctions suivantes peuvent être intégrées:

1. *Fonction de balayage*, qui permet de travailler sur un enregistrement à la fois et de visualiser/corriger chaque enregistrement. Généralement, vous pouvez préciser l'ordre des enregistrements en faisant le tri avant le balayage, p.ex. en accroissant l'ordre de numérotation des introductions.
2. *Fonction de recherche*, qui permet de repérer une valeur particulière dans un champ précis. Vous pouvez vouloir, par exemple, repérer un numéro d'introduction donné.
3. *Protection de certains champs*, qui garantit que les champs ne pouvant être modifiés par l'utilisateur sont "seulement lus", p.ex. le numéro d'introduction.

---

## 4.3 Rapports

Nous avons déjà parlé en détail de l'élaboration et du fonctionnement des rapports. Les divers éléments de votre programme de rapport, c'est-à-dire l'élaboration, les critères de recherche et l'apport de l'utilisateur, doivent être intégrés dans une seule option de programme qui peut être choisie à partir du menu. Assurez-vous d'avoir inséré les options pour:

1. Afficher le rapport sur écran
2. Ecrire le rapport sur un fichier
3. Imprimer sur papier ou sur imprimés

---

## 4.4 Exemples de structure logique d'entrée de données dans un fichier de passeport d'espèce cultivée

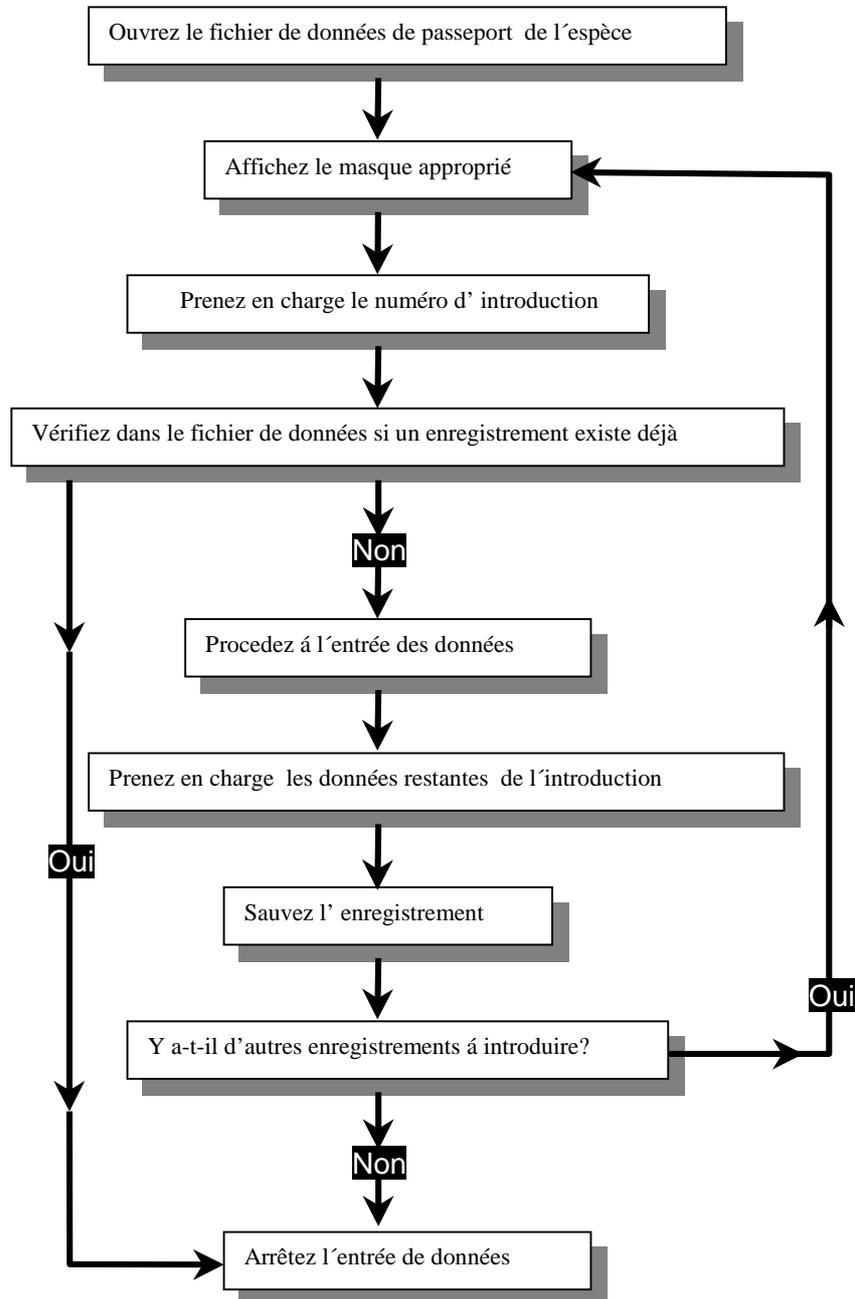
---

Illustrez les étapes de chaque programme comme s'il s'agissait d'une structure logique

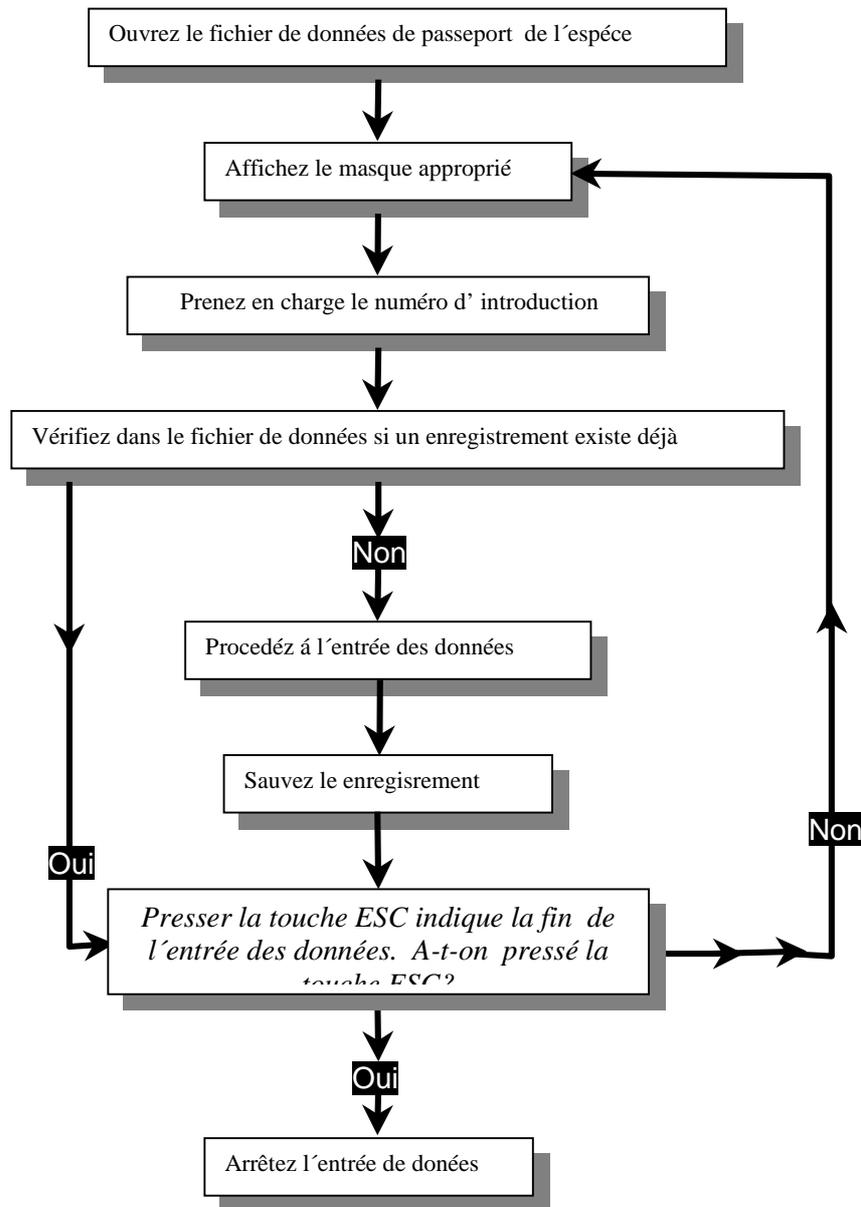
---

Avant que vous ne commenciez à utiliser les fonctions de gestion de données de votre logiciel, il est important d'illustrer les étapes de chaque programme comme s'il s'agissait d'une structure logique. Examinez une procédure d'entrée de données de passeport d'une espèce

cultivée. Le but de la procédure est de prendre en charge et de stocker les données de passeport d'une ou plusieurs introductions d'une espèce cultivée. Une proposition de structure logique est présentée à la fig. 14.



**Fig. 14.** Cependant, ceci n'est pas la seule structure logique que vous êtes en mesure de concevoir. Examinez la structure logique alternative de la fig.15



**Fig.15.Exemple d'une structure logique alternative d'entrée de donnés dans un fichier de données de passeport d'espece cultivée**

Cette façon de représenter les étapes de la procédure vous aidera considérablement au moment d'appliquer les programmes particuliers à l'aide de votre logiciel.

**5 Elaboration de menus**

Pour aider les utilisateurs dans le choix des procédures, tous vos programmes d'entrée et de modification de données ainsi que la génération de rapports doivent être rassemblés en une série de menus faciles à utiliser. Les systèmes pilotés par menu bien conçus sont faciles à utiliser et communs à de nombreux logiciels commerciaux. Regardons de plus près la façon de les élaborer.

## 5.1 Organisation du menu

Essayez de limiter à un nombre raisonnable les éléments du menu

Si vous avez plusieurs programmes, il est bon de les rassembler en petits groupes, chaque groupe occupant un sous-menu. Ceci sera fait pour limiter les éléments du menu. Plus il y a d'éléments dans un menu, plus il est difficile à utiliser. Mais comment organiser ces groupes? On peut envisager deux façons d'aborder le problème.

### 5.1.1 Par exploitation de données

Vous pouvez concevoir les menus selon l'exploitation de données, par exemple, entrée, modification, recherche, rapport. Le sous-menu "entrée" contiendrait les procédures d'entrée de données, le sous-menu "modification" toutes les procédures de modification de données, etc.

Supposons, par exemple, que vous voulez entrer des données de caractérisation de l'*Arachis* sauvage. Vous pouvez organiser le premier menu ("menu principal") de façon à ce qu'il offre la possibilité de choisir l'option d'exploitation de données, le second d'un choix de sujets, et le troisième d'un choix d'espèces. Cette séquence peut ressembler à la série de menus présentés à la fig. 16.

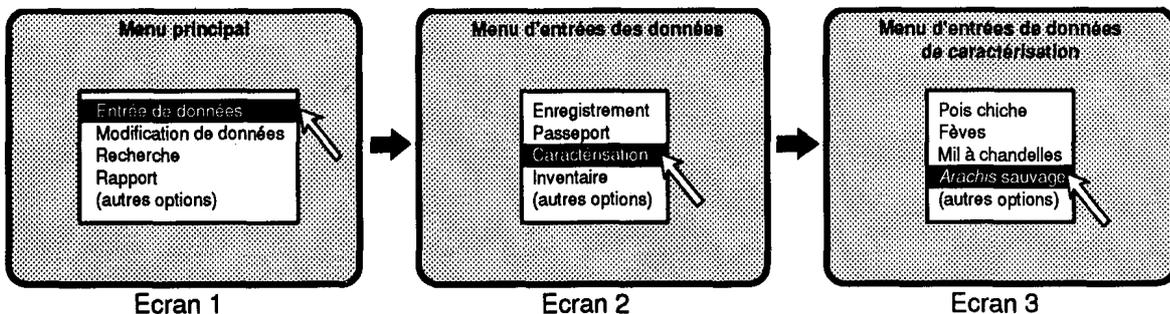


Fig. 16. Exemple d'une série de menus permettant d'introduire les données de caractérisation de l'*Arachis* sauvage

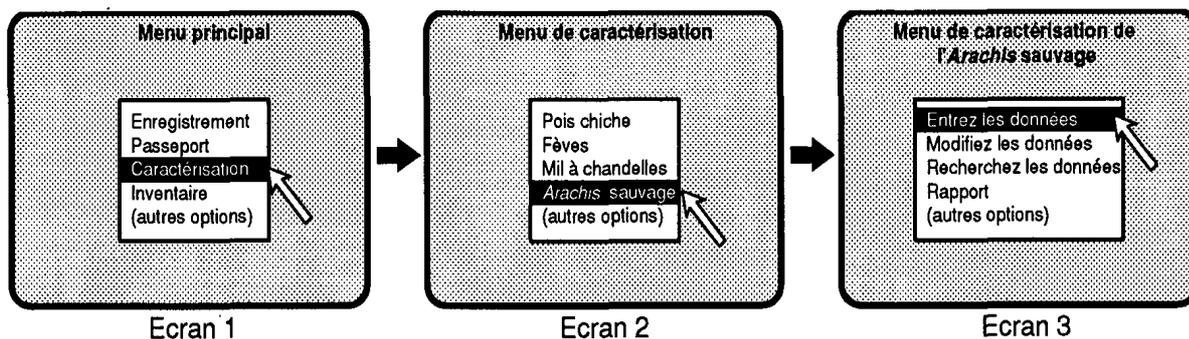
Vous choisissez "Entrée de données" au menu principal. Ceci vous mène à un autre menu, le "Menu d'entrée des données", à partir duquel vous choisissez la "Caractérisation" que vous mène au "Menu d'entrée de données de caractérisation". Parmi les espèces cultivées, vous choisissez alors "*Arachis* sauvage".

Cette organisation est logique, mais elle suppose que l'utilisateur sache ce que signifie l'exploitation de données dans une procédure de banque de gènes particulière. Quand, par exemple, on enlève les graines du dépôt, quelle est l'exploitation des données: "entrer" ou "modifier"?

### 5.1.2 Menus par thème

L'autre approche consiste à élaborer les menus par thème, par exemple l'enregistrement, le passeport, la caractérisation, les tests de graines, l'inventaire. L'utilisateur occasionnel saura ainsi où chercher une procédure particulière de documentation.

Dans le cas de l'entrée de données de l'*Arachis sauvage*, la séquence des menus peut ressembler à la série présentée à la fig. 17.



**Fig. 17. Autre exemple d'une série de menus d'entrée de données de caractérisation de l'*Arachis sauvage***

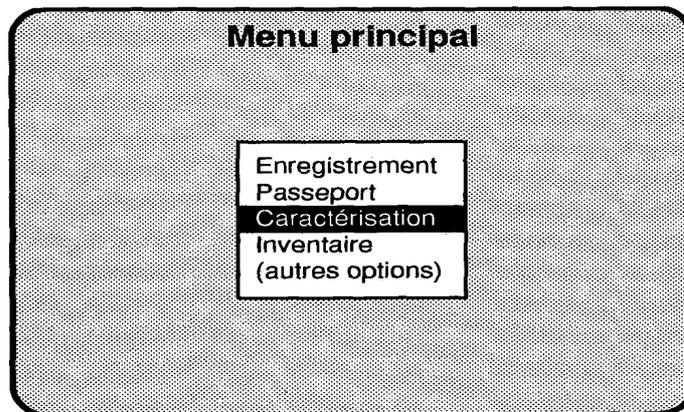
Dans les deux systèmes, vous devez consulter trois menus pour retrouver la procédure appropriée. Quelle organisation préférez-vous? Quelle organisation, selon vous, préféreront les utilisateurs? Pouvez-vous imaginer d'autres types d'organisation?

## 5.2 Projet du système piloté par menu

Vous pouvez avoir à faire à trois styles différents de systèmes pilotés par menu: menu pleine page, menu bar et menu déroulant.

### 5.2.1 Menu pleine page

Les options du menu sont affichées verticalement, généralement au centre de l'écran, comme illustré à la fig 18. L'utilisateur choisit l'option en utilisant les touches du clavier ou la souris.



**Fig. 18. Menu pleine page**

### 5.2.2 Menu bar

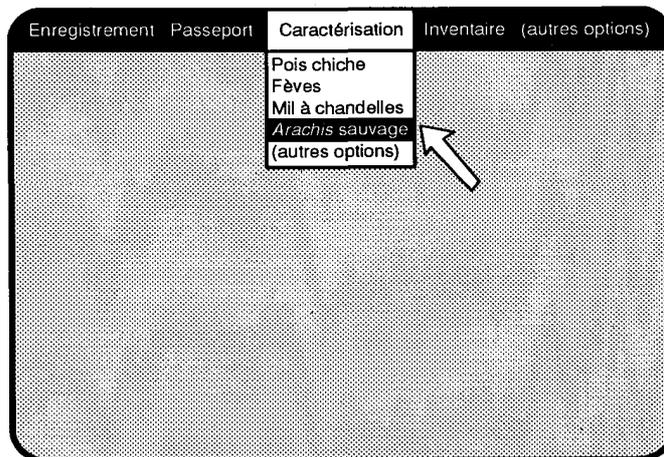
Les options du menu sont affichées en bande horizontale en haut de l'écran, comme illustré à la fig. 19. Comme précédemment, l'utilisateur choisit l'option en utilisant les touches du clavier ou la souris.



**Fig. 19. Menu bar**

### 5.2.3 Menu déroulant

Ce menu ressemble au menu bar, à la différence que l'utilisateur peut employer la souris ou les touches du clavier pour choisir l'une des options comme illustré à la fig. 20.



**Fig. 20. Menu déroulant**

Les menus bar sont les plus simples du point de vue conception, mais ils laissent peu de liberté au niveau de la composition de l'écran. Les menus déroulants sont généralement plus rapides à utiliser, surtout si l'on utilise la souris. Les menus pleine page offrent plus de liberté du point de vue conception mais sont souvent moins rapides que les menus déroulants.

Nous avons déjà examiné de façon assez détaillée les questions liées à la conception des masques. Les mêmes considérations s'appliquent à l'élaboration des menus. Au moment de projeter un menu, vous devriez:

1. Organiser le menu conformément à l'exploitation des données ou aux thèmes donnés
2. Avoir comme objectif la cohérence au niveau de la conception. Expérimentez différents modèles de base et choisissez celui qui sera utilisé pour tous les écrans de menus
3. Utiliser différents styles graphiques avec modération
4. Eviter d'introduire trop d'options ou d'informations dans chaque menu

---

**6****Documentation du système**

Il est important que votre système de documentation soit lui-même bien documenté. Une bonne documentation facilite le fonctionnement quotidien du système et s'avère essentielle au moment de toute modification du système.

Plus tard, quelqu'un d'autre sera peut-être responsable de l'entretien du système et devra pouvoir comprendre sa structure logique. Si vous devez vous-même un jour modifier le système, vous aurez besoin de consulter une source d'informations détaillée. Vous ne voudrez certainement pas vous poser la question: "Mais pourquoi l'ai-je donc fait ainsi?", question courante que se posent les concepteurs de systèmes informatisés qui n'ont pas documenté leur travail de façon adéquate.

L'une des raisons pour laquelle les systèmes sont souvent mal documentés est qu'on place souvent la documentation après la mise en place du système. Les systèmes de documentation étant dynamiques et se modifiant avec le temps, il est difficile de dire quand ils sont vraiment "complets". Ce caractère dynamique du système entraîne souvent un manque de documentation. Ne tombez pas dans ce piège. Chaque procédure doit être documentée telle qu'elle a été conçue et mise en place. La documentation s'avère plus facile si elle se fait parallèlement à la conception et à la construction, au moment où les concepts sont encore bien vivants dans la mémoire.

L'approche est essentiellement la même pour les deux systèmes de documentation, qu'ils soient manuels ou informatisés.

---

**6.1 Tracez des organigrammes pour illustrer chaque procédure**

Il est très utile de tracer un organigramme quand une procédure de documentation doit être documentée. Faites la liste de tout ce qui se passe à chaque étape de la procédure et indiquez non seulement les fichiers, menus, formulaires, masques utilisés mais également les liaisons entre fichiers de données. Accompagnez chaque organigramme d'une description de la procédure.

---

**6.1.1 Procédures de la banque de gènes**

1. Tracez un organigramme pour chaque procédure. Au Chapitre 4, nous avons donné un exemple d'organigramme illustrant la procédure de nettoyage des graines avec un taux élevé d'humidité. Cet organigramme est présenté à la fig. 21.

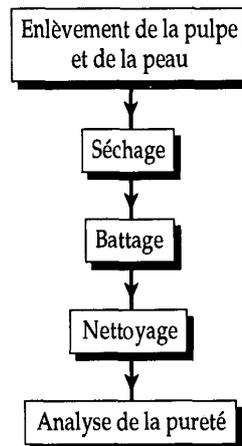


Fig. 21. Procédure de nettoyage des graines avec un taux élevé d'humidité

2. Tracez un organigramme montrant les relations existant entre les différentes procédures. Quelles procédures dépendent d'autres procédures? Lesquelles sont indépendantes?

L'exemple de la fig. 22 montre les relations existant entre les différentes procédures réalisées par les banques de gènes traitant les collections de graines.

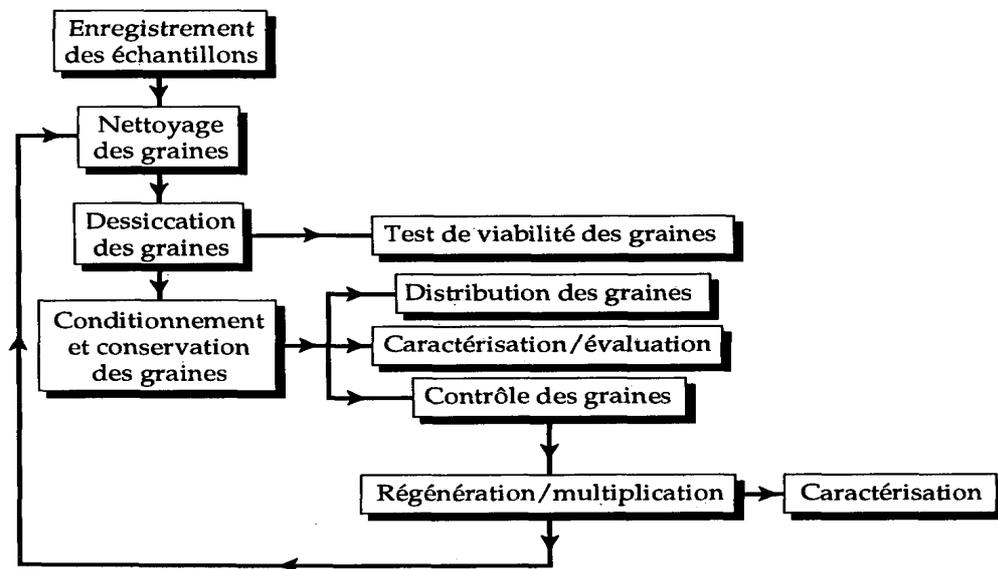


Fig. 22. Procédures généralement réalisées par les banques de gènes traitant les collections de graines

---

### 6.1.2 Procédures de gestion de données

1. Tracez des organigrammes pour la récupération des informations. Un organigramme montrant les différentes étapes de l'élaboration d'un projet de rapport a été présenté plus haut (fig. 12.).
2. Tracez un organigramme montrant l'organisation du système à menu. Incorporez-y les différents menus et montrez leurs relations. L'organisation de votre système à menu étant conforme à vos besoins, nous ne proposons aucun exemple d'organigramme.
3. Tracez des organigrammes pour illustrer les processus de sauvegarde de fichiers et de transfert de données. Les méthodes de sauvegarde étant inhérentes au système, elles ne sont donc pas illustrées ici. Le transfert de données est présenté au Chapitre 10.

---

### 6.2 Fournissez des spécifications détaillées de chaque fichier informatisé

Comme nous l'avons mentionné au Chapitre 8, la plupart des logiciels de gestion de base de données peuvent automatiquement générer des spécifications détaillées de chaque fichier informatique. Il s'agit du *dictionnaire de données* qui donne la liste de tous les champs d'un fichier particulier de base de données, y compris les spécifications détaillées de chaque champ. Pour plus de détails, reportez-vous au Chapitre 8.

---

### 6.3 Donnez une explication de toutes les fonctions de gestion de données utilisées

Il s'agit là des programmes élaborés grâce aux fonctions de gestion de données de votre logiciel qui devraient être fournis tant sur disquette qu'imprimés sur papier. Vérifiez s'il est clair à quelle procédure ou quel menu se réfèrent les commandes. A chaque option, ajoutez une structure logique, afin de faciliter sa compréhension.

---

### 6.4 Fournissez des copies de tous les formulaires et modèles de rapports

Les copies de formulaires manuels, masques et modèles de rapports doivent accompagner la documentation du système. Ainsi vous ne devrez pas ainsi consulter le système de documentation chaque fois que vous aurez besoin de voir un formulaire ou un rapport.

---

**6.5 Indiquez les buts et les objectifs de la documentation pour qu'elle soit profitable**

Il serait bon que la documentation contienne une liste des objectifs de la banque de gènes ainsi qu'un court exposé sur la façon dont le système de documentation satisfait ces exigences. Elle peut aussi répertorier les limitations actuelles du système ainsi que les orientations futures de développement

---

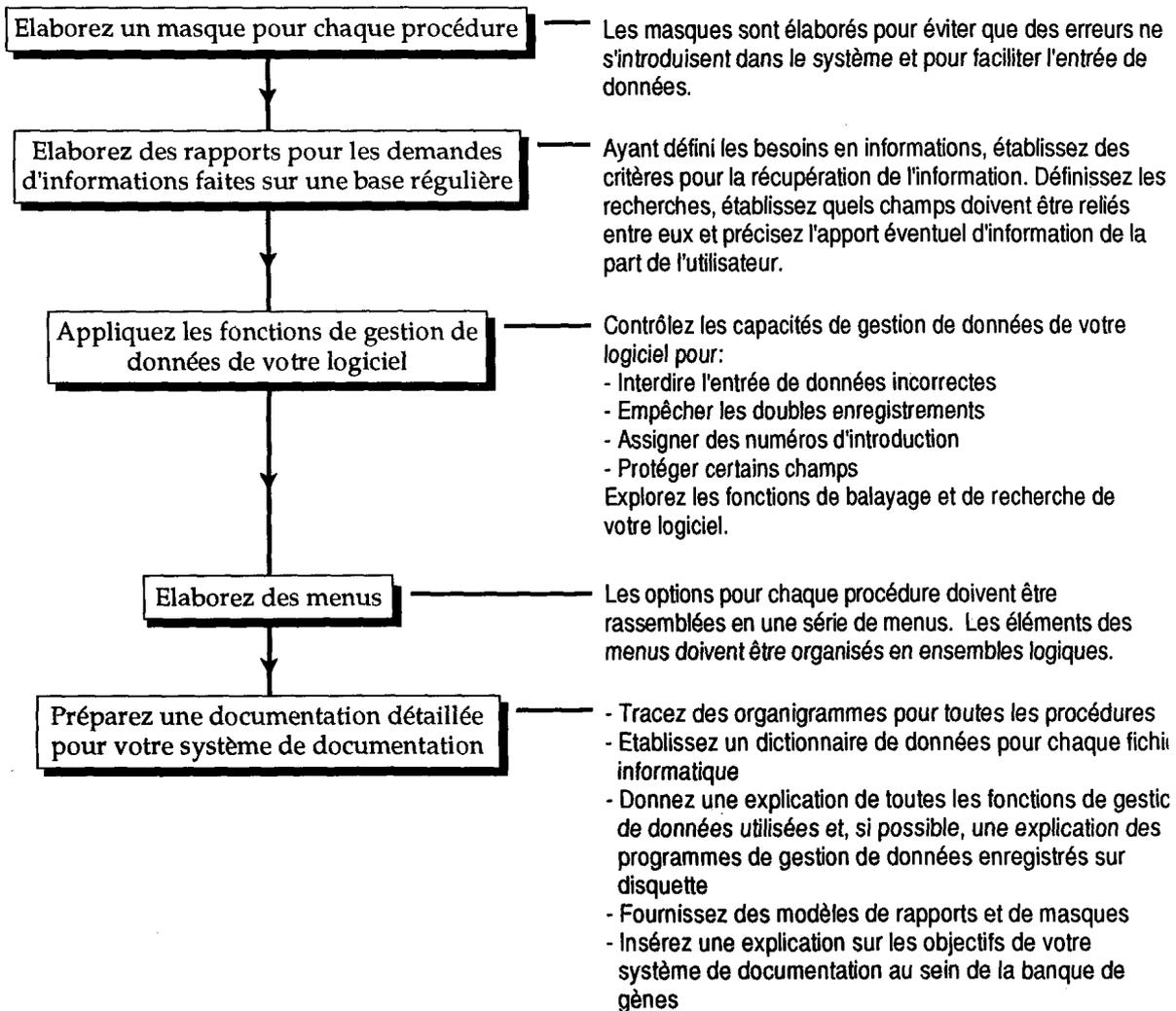
**6.6 Ecrivez un guide de l'utilisateur**

Si plusieurs personnes devaient utiliser le système, il serait utile de rédiger un guide d'utilisation. Ce guide ne devrait pas être aussi détaillé que la documentation principale du système. Au contraire, ce doit être un simple mode d'emploi, point par point, du système. Le guide d'utilisation pouvant être utilisé pour la formation du personnel dans ce domaine, il est analysé plus en détail au Chapitre 10.

---

**7 Que faire ensuite?**

Après avoir établi si le logiciel et le matériel que vous avez choisi sont capables de prendre en charge votre conception logique du système (ce qui a été présenté en détail aux chapitres précédents), vous pouvez commencer à construire votre système. Le présent chapitre s'est surtout concentré sur les modalités de fonctionnement de votre système à l'aide du matériel et du logiciel que vous avez choisis, c'est-à-dire la conception physique du système. Le diagramme de la fig. 23 résume les différentes étapes de la construction de votre système.



**Fig. 23. Les différentes étapes de la construction du système**

Au chapitre suivant, nous passerons à l'examen de la mise en application, de l'exploitation et de l'entretien de votre système de documentation.

## 8

## EXERCICES

**Exercices**

1. Indiquez si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses:
  - a. Une conception logique de système est une description détaillée des modalités de fonctionnement du système de documentation avec un matériel et un logiciel donnés
  - b. On utilise les masques pour faciliter l'entrée et la modification des données et pour éviter que des erreurs ne se glissent dans le système
  - c. Les champs devraient apparaître sur l'écran dans le même ordre que sur le fichier informatique
  - d. Les fonctions du logiciel doivent être utilisées pour piéger les erreurs qui se sont glissées dans le système
  - e. Le format du rapport peut être totalement différent de celui du formulaire correspondant à l'entrée de données
  - f. Avant d'être imprimés dans le rapport, les enregistrements doivent être triés selon un certain ordre
  - g. Les rapports doivent être imprimés en utilisant uniquement une police de caractères à espacement non proportionnel
  - h. Les menus facilitent l'utilisation du système de documentation
  - i. La documentation de votre système de documentation ne doit être faite qu'à partir du moment où le système a été mis en place et complètement testé
  - j. Les organigrammes constituent une partie importante de la documentation du système
2. Faites la distinction entre la conception logique et physique de système. Quelles raisons peuvent vous faire modifier la conception logique du système?
3. Quels avantages y a-t-il à utiliser des masques pour l'entrée et la modification des données? Expliquez comment faire pour obtenir un masque facile à utiliser.
4. Décrivez les fonctions d'un certain nombre de logiciels qui permettent de réduire les erreurs à l'entrée des données.
5. Supposons que vous avez besoin de fournir un rapport avec une liste d'introductions à faible viabilité des graines. Décrivez les diverses étapes de la préparation du rapport.
6. Expliquez comment on peut utiliser les fonctions de gestion de données du logiciel pour construire des programmes d'entrée et de modification de données. Rappelez la conception logique d'un programme utilisé pour entrer des données de passeport.

# EXERCICES

7. Expliquez pourquoi on utilise en général les systèmes pilotés par menu et comment on peut organiser en séries de menus les différents programmes de documentation des ressources phytogénétiques.
8. Pourquoi est-il important de bien documenter le système de documentation? Présentez les méthodes pouvant être utilisées pour documenter le système.

---

## Mise en application et maintenance du système

---

---

Dans ce chapitre, nous examinerons la mise en application de votre système, l'échange de données entre différents systèmes et applications, les problèmes de sécurité de données et les procédures de modification du système. Quand vous aurez terminé ce chapitre, vous pourrez:

- Préparer un programme de formation adéquat, destiné aux utilisateurs du système
- Choisir la meilleure façon pour votre banque de gènes d'introduire un nouveau système
- Etablir des programmes efficaces pour échanger des données entre:
  - (i) votre système de documentation et d'autres systèmes de documentation
  - (ii) votre système de documentation et d'autres applications
- Identifier les principales causes d'altération de données et indiquer comment les éviter
- Prendre des mesures pour protéger votre système contre une contamination par virus informatiques
- Modifier votre système de documentation pour l'adapter aux inévitables changements de méthodes de travail dans votre banque de gènes
- Passer en revue les changements survenus au niveau des besoins en informations de votre banque de gènes et les adapter à votre système de documentation

---

### 1 Mise en application du système de documentation

La mise en application de votre nouveau système de documentation implique un regroupement de ce que vous avez fait jusqu'à présent pour concevoir tous les aspects relatifs à la conception du système de documentation, dans le but de former un système physique pleinement opérationnel, conforme aux caractéristiques définies par votre analyse.

Que votre nouveau système soit manuel ou informatisé, sa mise en application est une opération importante qui doit être attentivement planifiée. Si vous travaillez dans une petite unité et êtes le seul responsable

de la documentation, la mise en application sera assez simple: puisque vous avez élaboré, vérifié et documenté le système, il vous sera possible de l'utiliser immédiatement. Le processus sera plus compliqué si vous êtes employé par une institution plus importante et que d'autres personnes seront amenées à utiliser le système de documentation. De même, la mise en application sera plus compliquée si le système devra fonctionner à plusieurs.

Pour assurer le succès du fonctionnement du système de documentation, il est important que quelqu'un accepte la responsabilité de le contrôler et de le gérer. D'un point de vue pratique, il est préférable qu'une seule personne en ait la responsabilité. Cette personne, appelée *responsable du système*, doit pouvoir répondre non seulement aux observations et suggestions des utilisateurs du système sur son efficacité et sa facilité d'utilisation, mais également pouvoir traiter tout autre problème pouvant se présenter. Le responsable de système devrait aussi pouvoir répondre à d'autres demandes d'information, qu'elles émanent du personnel de la banque de gènes elle-même ou des chercheurs d'autres banques de gènes et institutions intéressés par les introductions conservées dans votre banque de gènes.

Dans les sections suivantes, nous examinerons deux aspects de la mise en application dont il faut absolument tenir compte pour assurer le succès du système, notamment:

1. La formation des utilisateurs du système
2. L'introduction du nouveau système

## 1.1 Formation

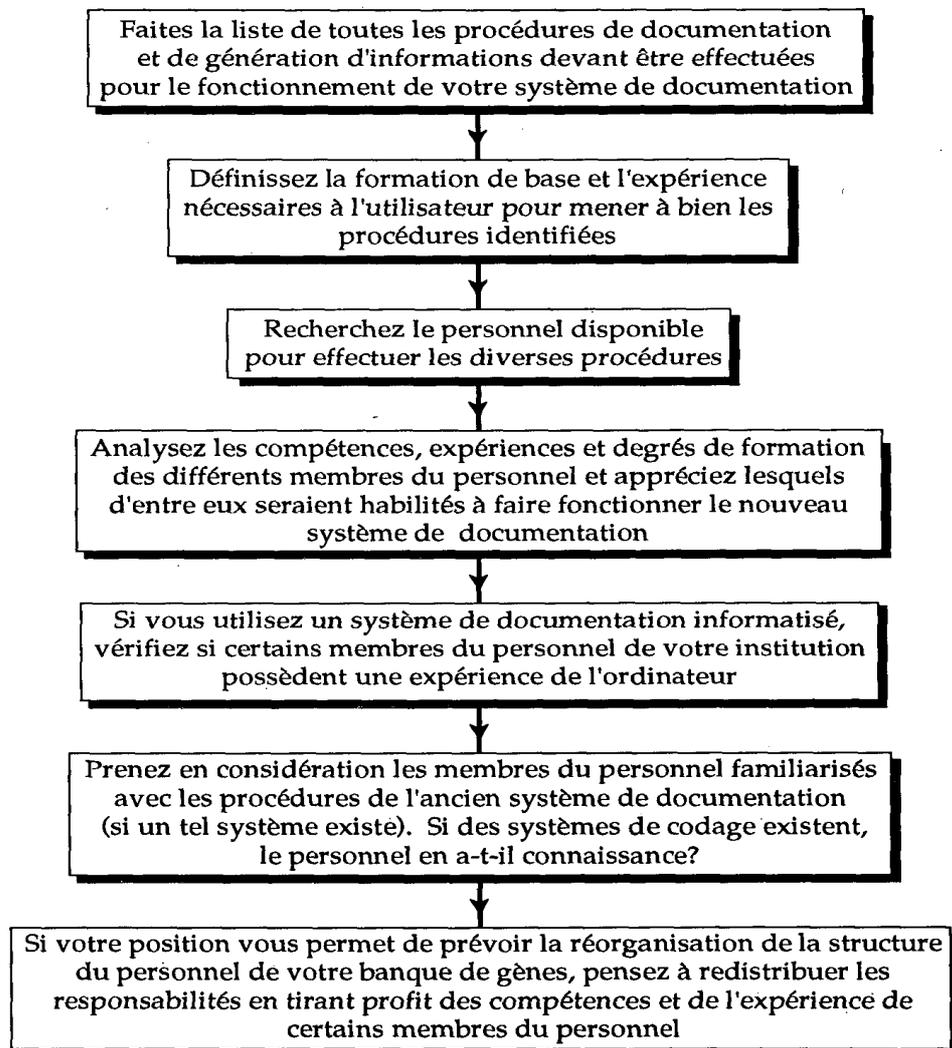
L'apprentissage du système par tâtonnement est une manière d'apprendre qui prend beaucoup de temps

Il est capital que toute personne utilisant le système de documentation puisse recevoir une formation adéquate. En l'absence de cette formation, les utilisateurs ne sauront pas employer le système de la façon la plus efficace et des erreurs seront inévitablement commises. L'apprentissage du système par tâtonnement prend beaucoup de temps.

La formation sera une partie essentielle de la mise en application de votre système de documentation, et non pas un supplément facultatif. Il est important de définir avec précision: qui va utiliser le système? Quelles notions ces personnes possèdent-elles, déjà? que doivent-elles savoir avant de pouvoir réaliser des procédures de documentation?

### 1.1.1 Précisez les disponibilités en personnel et leurs compétences

Avant de commencer à formuler un programme de formation, il est indispensable d'évaluer les ressources disponibles. Les compétences et l'expérience du personnel sont une ressource fondamentale et celles-ci peuvent être évaluées à l'aide du diagramme à la fig. 1.



**Fig. 1. Etapes de l'évaluation des ressources disponibles en personnel**

Il faut aussi penser à la rotation du personnel. Si, par exemple, l'un des membres du personnel doit bientôt quitter votre institution, il est préférable de ne pas consacrer trop de temps à sa formation puisqu'il faudrait la reprendre avec quelqu'un d'autre après son départ.

### 1.1.2 Précisez les objectifs de la formation

La définition des objectifs de la formation exige une étude détaillée de chacune des procédures de documentation. Vous devez, dans ce but

déterminer les besoins de l'utilisateur pour pouvoir mener à bien les différentes étapes de chaque procédure. Les points suivants doivent être pris en considération:

- De quelles options du menu a-t-on besoin pour choisir la procédure de documentation?
- Comment doivent être utilisés les masques d'entrée de modification de données?
- Tout système de codage utilisé
- Toute échelle utilisée
- Toute touche (du clavier) nécessaire pour exécuter les fonctions particulières

On doit procéder à l'analyse de chacune des procédures à la fois, y compris les options de production de rapports, de sauvegarde du système et d'échange de données.

---

### **1.1.3 Estimez les besoins en formation**

Il est capital d'évaluer les besoins en formation de chaque utilisateur individuel. Analysez les connaissances, les compétences et l'expérience de chaque utilisateur, juxtaposez-les avec les objectifs de formation définis auparavant, et définissez alors les besoins en formation. Notez les points faibles de l'expérience du personnel auxquels on pourrait remédier par une formation appropriée.

Si vous utilisez un système informatisé, la formation doit comprendre des indications générales sur le fonctionnement de l'ordinateur. Le niveau de formation nécessaire dans ce domaine dépendra de l'expérience antérieure des utilisateurs. Il peut s'avérer nécessaire de procéder à un enseignement de base, couvrant les problèmes tels qu'allumer ou éteindre l'ordinateur, utiliser l'imprimante, etc.

Choisissez la formation qui convient le mieux au personnel, que ce soit pendant le travail, ou bien en dehors du milieu de travail quotidien, ce qui serait peut-être préférable. Dans une organisation très active, il est préférable d'effectuer la formation loin des distractions et interruptions habituelles du travail quotidien.

---

### **1.1.4 Elaborez le programme de formation**

La formation devrait susciter l'intérêt et l'enthousiasme des personnes amenées à utiliser le nouveau système. Procéder à une démonstration du système est souvent un bon commencement. C'est une façon valable de montrer comment il faut effectuer les procédures, et une façon intéressante d'apprendre. Le but devrait toujours être de mettre en confiance l'utilisateur: s'il y a confiance dans le système, son travail sera plus efficace et il commettra moins d'erreurs.

## Programme de Formation: Calendrier

Module 1: Démonstration du système	Tout le personnel	Lundi 2 Novembre 10.00 - 12.00 heures
Module 2: Informatique - notions de base	Groupe A	Mercredi 4 Novembre 10.00 - 12.00 heures 14.00 - 16.00 heures
Module 3: Procédures	Groupes A & B	Vendredi 6 Novembre 10.00 - 12.00 heures 14.00 - 16.00 heures
Module 4: Production de rapports	Groupes A & B	Lundi 9 Novembre 10.00 - 12.00 heures
Module 5: Maintenance du système 1. Transfert de données 2. Sauvegarde du système	Groupes A & B	Mercredi 11 Novembre 10.00 - 12.00 heures 14.00 - 16.00 heures
Module 6: Séance pratique et exercices	Groupes A & B	Lundi 16 Novembre 10.00 - 12.00 heures 14.00 - 16.00 heures
Module 7: Evaluation, formation en matière de suivi, débats	Tout le personnel	Mardi 15 Décembre 10.00 - 12.00 heures 14.00 - 16.00 heures

**Remarque:** Les membres du personnel ont été divisés en deux groupes, A et B, correspondant à l'expérience en informatique acquise précédemment. Prière de prendre contact avec le responsable du système pour obtenir des renseignements au sujet de la composition des groupes.

Toutes les séances de formation auront lieu dans le bureau 216.

**Fig. 2. Exemple de calendrier pour un programme de formation**

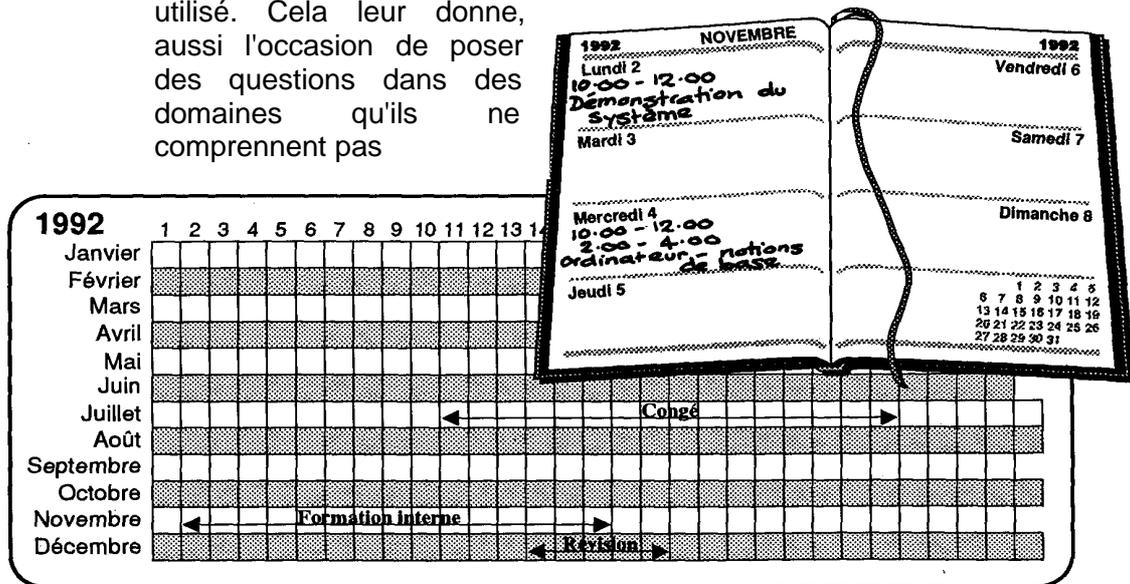
Songez à établir un ordre logique pour traiter les différents aspects du fonctionnement du système. Il est généralement bon d'introduire le système dans sa totalité, puis de traiter en détail chaque procédure, tout

comme un module d'un programme de formation (voir fig. 2). Il faut y inclure un module sur la maintenance générale du système, en donnant des indications sur la sauvegarde du système, des conseils sur la sécurité des données et la manière d'éviter la contamination par des virus informatiques.

Réfléchissez sur la meilleure façon d'organiser la formation: en entier, c'est-à-dire pendant une période continue de formation intensive, ou en divisant la formation en sessions plus courtes réparties sur une période de temps plus longue. Chacune de ses méthodes a ses avantages et ses inconvénients. Les sessions courtes permettent de ne pas trop perturber le travail normal de la banque de gènes. Cependant, de nombreuses personnes préfèrent que la formation ne soit pas fragmentée, ce qui leur permet de se concentrer sur l'apprentissage du nouveau système, sans les inévitables distractions dues au travail quotidien.

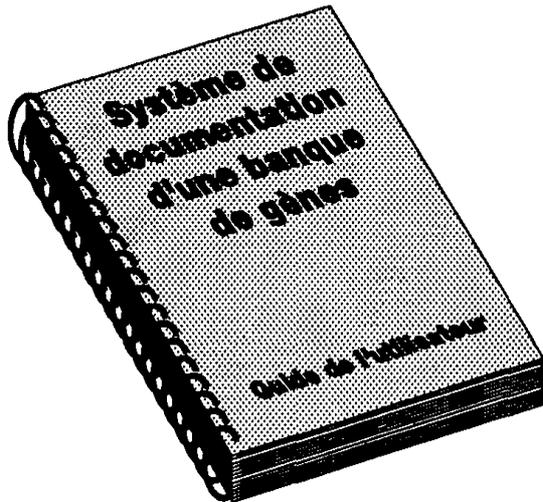
Les exercices prenant modèle sur des procédures réelles de documentation sont une bonne façon d'instaurer la confiance quand il s'agit d'utiliser le système. Ces exercices peuvent être faits sous votre direction comme partie intégrante du programme de formation. N'oubliez pas de faire une copie de la base principale de données ou d'une base de données contenant des échantillons de données pour que l'utilisateur puisse s'en servir dans cette phase de sa formation. Il ne faudrait pas qu'une donnée précise quelconque appartenant à votre base de données principale soit accidentellement modifiée ou endommagée.

La formation est plus efficace si elle est impartie de façon personnelle. Les cours individuels ou l'enseignement par petits groupes sont mieux acceptés si les gens se sentent plus concernés par le système utilisé. Cela leur donne, aussi l'occasion de poser des questions dans des domaines qu'ils ne comprennent pas



tout à fait, sans craindre de faire perdre du temps à leurs collègues. Les domaines familiers et les sujets aisément assimilés par les utilisateurs peuvent être couverts plus rapidement ou être complètement omis. Ceci permet de consacrer plus de temps aux secteurs plus complexes et signifie aussi que la formation peut être plus souple.

### 1.1.5 Elaborez un guide de l'utilisateur



Préparez une documentation pour chaque procédure qui montrera pas à pas comment celle-ci doit être effectuée à l'aide du nouveau système. Ceci peut être fait sous forme d'un guide de l'utilisateur.

Les séances de formation des utilisateurs sont généralement assez intensives et il est peu probable que les utilisateurs retiennent tout ce que vous allez leur dire. Il est donc très important de posséder un guide de l'utilisateur auquel on peut se référer ultérieurement. Cependant, les explications écrites ne remplaceront pas la formation pratique.

### 1.1.6 Evaluation et suivi de la formation

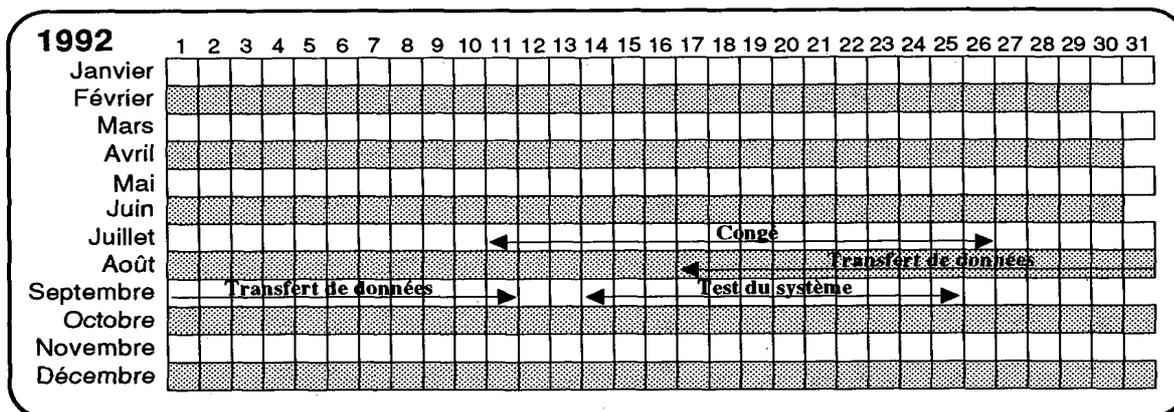
Evaluer votre programme de formation après qu'elle ait eu lieu donne l'occasion de vérifier si les objectifs définis auparavant ont été atteints. Cela apporte aussi des informations de valeur qui seront utiles pour les programmes de formation futurs. Il peut y avoir pour l'utilisateur des parties dans le fonctionnement du système qui ne lui sont pas claires. Ces questions devraient être abordées au cours des séances de suivi de formation et traitées avec plus d'attention dans tout programme ultérieur de formation. Le suivi de la formation revêt une importance particulière, surtout après que les utilisateurs auront eu l'occasion de travailler avec le système pendant un certain temps, car il permet d'évaluer la facilité avec laquelle certains concepts sont assimilés, de même que l'impact du programme initial de formation.

Les séances de formation donnent l'occasion d'obtenir de la part des utilisateurs des informations sur le degré de facilité d'utilisation du système. Ceux-ci peuvent apporter des idées pour améliorer le système, idées qui seraient à prendre en considération dans une version future du système.

## 1.2 Introduction du nouveau système

- Vous pouvez introduire le nouveau système lorsque:
- L'équipement est tout à fait fonctionnel et prêt à l'usage
  - Toutes les données provenant de l'ancien système ont été transférées
  - Le système a été minutieusement testé
  - Les utilisateurs ont suivi une formation complète

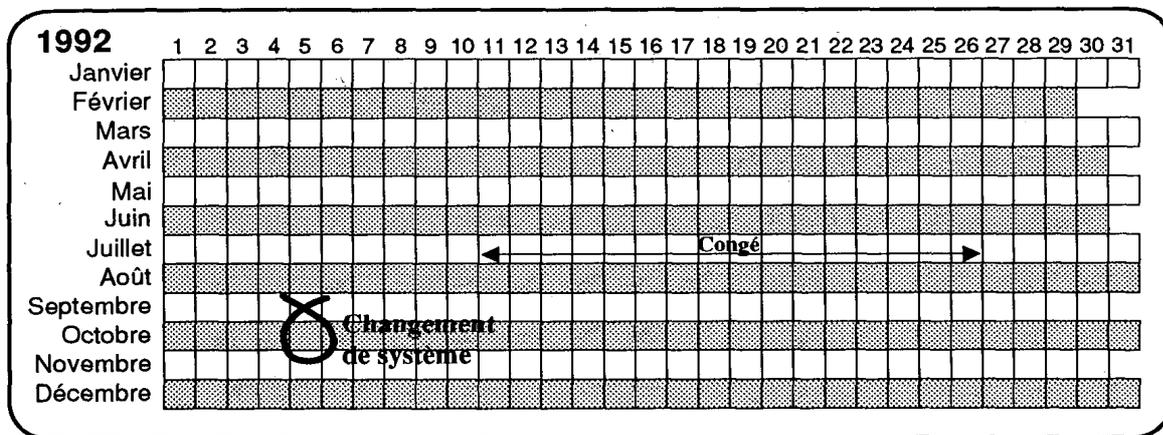
Quand un nouveau système est introduit, il est certain que des difficultés vont apparaître et qu'il y aura initialement des doutes de la part des utilisateurs. Il est important que vous soyez disponible au moment du changement et même les jours suivants, et que vous ayez le temps de surveiller ces changements et de résoudre tout problème ou question qui pourrait surgir à tout moment.



Que vous mettiez en place un système informatisé ou un nouveau système manuel, vous devrez déterminer de quelle façon seront transférées les données du système actuel (s'il existe) vers le nouveau système. Si vous comptez une grande quantité de données, leur introduction manuelle dans l'ordinateur ou leur transfert sur divers formulaires manuels prendra énormément de temps. Evidemment, vous ne pourrez commencer à utiliser le nouveau système avant que toutes les données ne soient en place. Soyez réaliste en définissant le temps que cela va prendre quand vous établirez les dates limites de mise en service du nouveau système.

Si vous n'utilisez actuellement pas de système de documentation, l'introduction d'un système nouveau peut s'opérer immédiatement. Si, par contre, un système manuel ou informatisé est déjà utilisé, le changement doit être soigneusement planifié. Dans ce cas, la mise en service du système pourrait se faire progressivement. Dans les paragraphes suivants, nous examinerons les qualités respectives des différentes formes de mise en service du nouveau système.

### 1.2.1 Changement de système immédiat



La mise en service immédiate du système est une option réaliste uniquement si les utilisateurs sont peu nombreux.

Avant que le changement de système puisse avoir lieu, le système doit être vérifié quant à la précision et la compatibilité de toutes les données. Il faut aussi vérifier soigneusement chaque procédure pour s'assurer qu'elle peut être exécutée facilement et fidèlement.

Alors, à une date définie à l'avance, dont tous les utilisateurs seront prévenus, le nouveau système pourra être mis en service et l'ancien interrompu. La formation de tous les utilisateurs devra être achevée avant cette date.

Cette méthode est simple, mais elle risque d'entraîner des problèmes si des erreurs non détectées auparavant, apparaissent dans le nouveau système. Il est donc capital que vous testiez votre système aussi minutieusement que possible avant la date de sa mise en service.

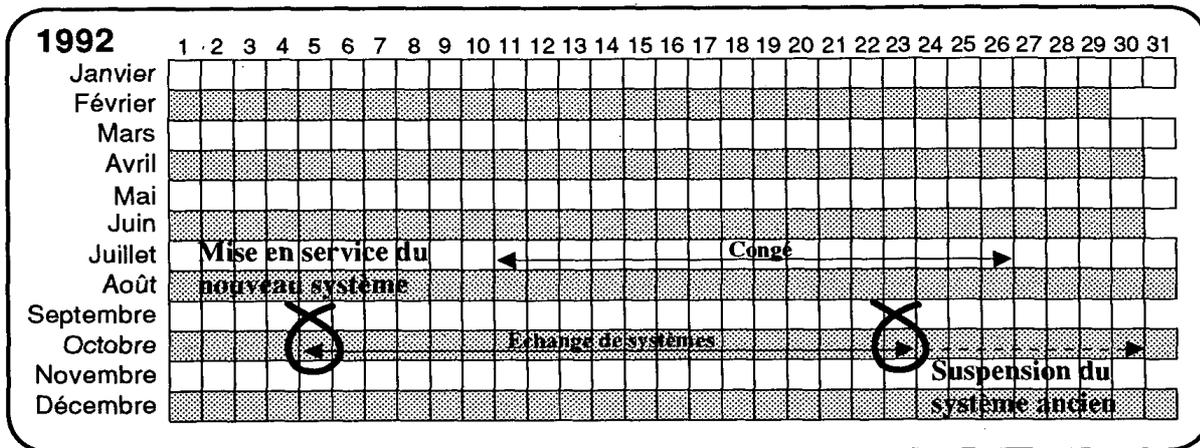
### 1.2.2 Fonctionnement simultané du nouveau et de l'ancien systèmes

Il est essentiel que tous les utilisateurs se rendent compte que les deux systèmes doivent être actualisés en permanence

Si vous décidez d'introduire votre nouveau système de documentation en exploitant simultanément le système ancien, il est essentiel que tous les utilisateurs se rendent compte que les deux systèmes doivent être actualisés en permanence. Ceci implique que, si des erreurs ou des problèmes quelconques apparaissent dans le nouveau système, le système ancien pourra toujours être consulté pour toute nécessité de documentation ou d'information. Si les deux systèmes ne sont pas correctement actualisés, l'opération n'a aucun sens. Si par exemple, vous trouvez des données différentes dans les deux systèmes, comment reconnaîtrez-vous les données correctes? Si vous décidez de mettre en

marche votre système de cette façon, cette conception devra être expliquée dans le programme de formation.

Avec cette méthode, comme avec la précédente, il est très important de vérifier soigneusement votre système avant sa mise en service. Cependant, les problèmes éventuels liés au nouveau système seraient moins importants que dans le cas d'une mise en service immédiate, puisqu'on peut toujours avoir recours au système ancien.



A partir du moment où le nouveau système vous donne satisfaction, le système ancien peut être abandonné. Assurez-vous que les utilisateurs en soient informés et vérifiez que le nouveau système ne leur a posé aucun problème.

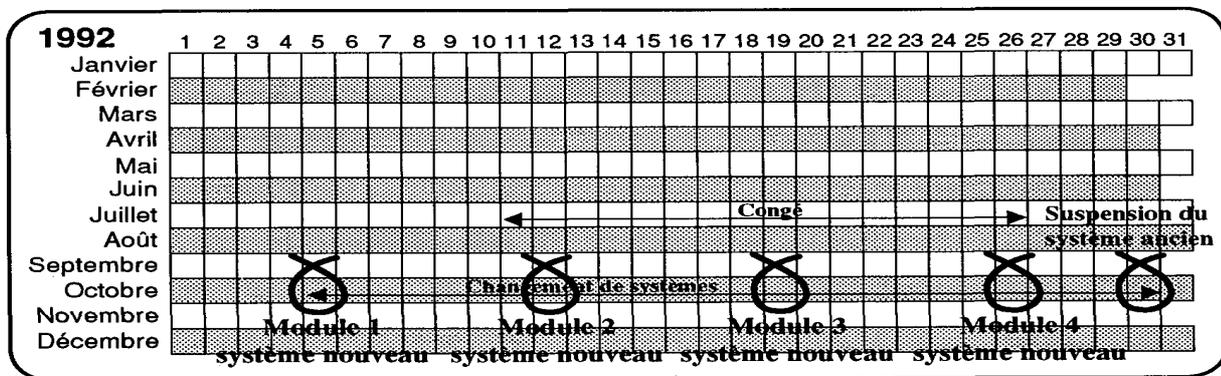
Cette façon de passer d'un système à l'autre est une méthode sûre. Son problème principal est la multiplication des efforts liée à l'exploitation de deux systèmes parallèles, de même qu'un danger de confusion et d'erreurs au cas où les deux systèmes ne sont pas soigneusement actualisés.

### 1.2.3 Mise en place progressive du nouveau système

Selon cette méthode, l'introduction d'un nouveau système se fait progressivement. Au lieu de remplacer tout le système d'un coup, on divise les procédures de documentation en modules distincts et on introduit ces modules un à un, après les avoir soigneusement testés. Les modules peuvent être mis en place selon l'une des deux méthodes décrites précédemment, c'est-à-dire de façon instantanée, ou bien en faisant fonctionner le module nouveau simultanément au système ancien (dans ce cas, l'abandon de l'ancien module sera soumis aux mêmes principes que ceux présentés à la section 1.2.2).

Les modules doivent être introduits dans un ordre logique, et *non* au hasard. Une des possibilités serait de commencer par la mise en place du module de la procédure "inscription", suivi du module de la procédure logique, et **NON** au "test des graines" et de celui de l'inventaire, etc. Mais ce n'est qu'une possibilité et un ordre différent sera peut-être plus logique dans le cas de votre banque de gènes.

L'avantage de cette méthode par rapport aux deux précédentes est qu'on a l'occasion de mettre à profit les erreurs commises à chaque étape, plutôt que d'être confronté à une masse de problèmes d'un seul coup. Il est nécessaire de veiller à ce que ce genre de mise en service soit bien géré pour éviter toute confusion.



## 2 Sécurité des données

Si l'on veut qu'un système de documentation soit vraiment utile, il est essentiel de faciliter la maintenance de données fiables et précises. C'est ce qu'on appelle parfois *intégrité de données*. L'entretien de l'intégrité de données est une partie indispensable de la maintenance de votre système de documentation. Dans ce paragraphe, nous allons voir quelles sont les menaces qui pèsent sur l'intégrité des données et comment on peut les neutraliser.

L'intégrité des données est menacée par les quatre facteurs suivants:

- *L'erreur humaine* - les données sont entrées improprement ou bien accidentellement supprimées ou modifiées
- *Les erreurs du logiciel* - ou bogues qui provoquent l'altération de données
- *Les erreurs du matériel* - défaillances du matériel provoquant aussi l'altération des données
- *Les dommages liés à la malveillance* - venant d'autres personnes ou de virus informatiques

Le maintien de l'intégrité des données implique le maintien de la sécurité du système. Les paragraphes qui suivent proposent des solutions pratiques.

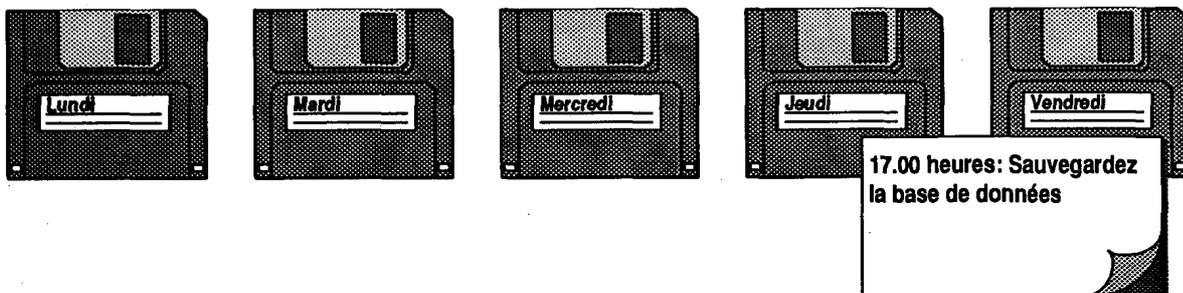
## 2.1 Contrôles de procédure

La limitation du nombre des utilisateurs ayant accès au système est l'un des moyens efficaces d'assurer la sécurité des données. On peut le faire en créant de simples obstacles physiques (p.ex. enfermer l'ordinateur ou les fichiers manuels dans une pièce fermée à clef) ou en introduisant des mots de passe pour protéger le système informatisé (ou une partie de ce système) contre des utilisateurs qui n'ont pas été formés de façon appropriée.

D'autres moyens se rapportent à l'utilisation des fonctions du logiciel permettant d'éviter l'introduction d'erreurs dans le système. Ces moyens ont été examinés en détail au Chapitre 8. Par exemple, les masques doivent être couramment utilisés pour l'entrée et la modification des données afin d'éviter les entrées ou modifications de données qui ne sont pas liées à une procédure particulière. En outre, les champs doivent être définis de façon à pouvoir accepter uniquement des réponses correctes. Il est important que les utilisateurs puissent accéder au système uniquement par l'intermédiaire de menus, donc sans utiliser la "petite porte" de la base de données par l'intermédiaire du logiciel de gestion de base de données.

## 2.2 Sauvegardez régulièrement les fichiers de données

Des désastres peuvent arriver, même dans les systèmes les mieux réglés. Il peut vous arriver d'effacer accidentellement des données, votre disque dur peut tomber en panne, le logiciel peut avoir un défaut qui altère les données, un virus informatique peut contaminer votre système, il peut y avoir une coupure de courant, la foudre peut tomber sur le bâtiment et détruire l'équipement électrique... Toutes ces situations peuvent paraître improbables mais elles se produisent et elles *sont* arrivées à des personnes travaillant dans le domaine de la documentation de ressources génétiques!



En faisant régulièrement des copies de tous vos fichiers importants de base de données, vous serez protégé contre tous les désastres possibles. Faites-le une fois par jour, ou bien une fois par semaine. Copiez vos fichiers de données sur des disquettes et essayez de les déposer dans un endroit à part. Vérifiez que le menu principal de l'utilisateur comporte l'option de sauvegarde de fichiers de données pour en faire une opération de routine. Évitez de devoir dire un jour: "Si seulement j'avais fait des copies de sauvegarde de données..."

---

## **2.3 Évitez et supprimez la contamination par virus informatiques**

Au Chapitre 7, nous avons parlé brièvement des possibilités de contamination de votre système par des virus informatiques. Ce risque de contamination peut être substantiellement réduit si l'on prend quelques précautions élémentaires. Il est cependant impossible d'éviter totalement la contamination.

Si vous soupçonnez la présence de virus, éteignez avant tout votre ordinateur. Le virus ne peut pas causer de dégâts quand l'ordinateur est éteint. Dans les paragraphes suivants, nous examinerons les précautions à prendre; nous étudierons aussi les mesures qui vous permettront de vous débarrasser des virus, le cas échéant.

---

### **2.3.1 Ne copiez pas de logiciel illégalement**

Copier un logiciel entraîne fréquemment la contamination, car si le logiciel copié est contaminé il risque de contaminer votre système. De plus, pour un grand nombre de logiciels, les copies sont illégales. Utilisez donc uniquement des logiciels achetés chez des fournisseurs commerciaux, puisqu'ils sont d'habitude vérifiés avant la distribution. Veillez à ce que la disquette soit dans son emballage d'origine intact, et si c'est un vendeur qui installe le logiciel sur votre ordinateur, assurez vous qu'il utilise la copie originale du fournisseur, et non sa propre-copie. Celle-ci peut en effet avoir été utilisée sur d'autres ordinateurs et être donc contaminée.

---

### **2.3.2 Utilisez un logiciel anti-virus**

Il existe un grand nombre d'ensembles de programmes disponibles dans le commerce qui peuvent être appliqués à votre système pour le protéger contre les virus et pour les détruire. Certains logiciels anti-virus sont automatiquement activés quand l'ordinateur démarre et contrôlent systématiquement toutes les disquettes. D'autres logiciels nécessitent qu'on leur ordonne de contrôler chaque disque utilisé. Certains logiciels peuvent même copier les parties d'importance vitale de votre disque,

vous aidant ainsi à le sauver d'un désastre potentiel. Néanmoins, cette copie doit être faite *avant* que des dégâts aient lieu. Etudiez la notice de votre logiciel anti-virus pour savoir comment procéder.

Le logiciel anti-virus peut vous préserver uniquement des virus qu'il sait reconnaître. De nouveaux virus faisant leur apparition en permanence, le logiciel ne sera pas en mesure d'empêcher la contamination. Par contre, il peut réduire les risques de façon significative.

Si il est impossible de détruire les virus à l'aide d'un logiciel anti-virus, il peut s'avérer nécessaire d'effacer tous les fichiers infectés et de les reconstruire à partir des disques originaux. Toutefois, cela ne doit être pratiqué qu'en dernier ressort. Dans le cas des virus du secteur d'initialisation, vous devrez peut-être aussi reformater le disque. Pour cela, la copie de sauvegarde du système vous sera indispensable si votre système est contaminé par un virus

Si vous n'êtes pas sûr de savoir comment éliminer les virus et comment vous protéger d'une nouvelle contamination, consultez le personnel compétent.

### 2.3.3 Interdisez l'écriture sur vos disques de programme

Lorsque vous mettez en place un nouveau logiciel commercial à partir de disquettes, interdisez l'écriture sur la disquette avant d'installer le logiciel. Ceci consiste à placer une étiquette d'interdiction d'écriture sur le disque. Consultez la notice de votre ordinateur pour savoir comment procéder (voir également fig. 3 et 4). Une disquette avec interdiction d'écriture ne peut pas être contaminée par des virus informatiques. Cependant, dans le cas de certains logiciels, une partie de leur mise en place comporte un enregistrement d'écriture sur disquette et ils ne pourront donc pas protéger le programme de l'écriture.

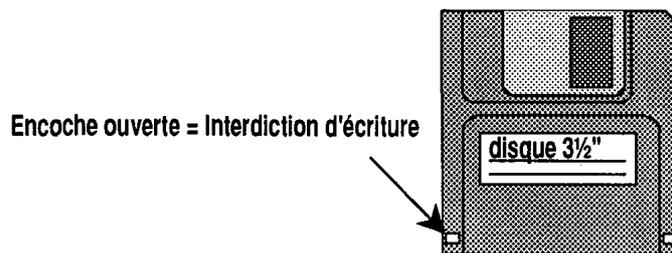


Fig. 3. Disquette 3½" où l'écriture est interdite

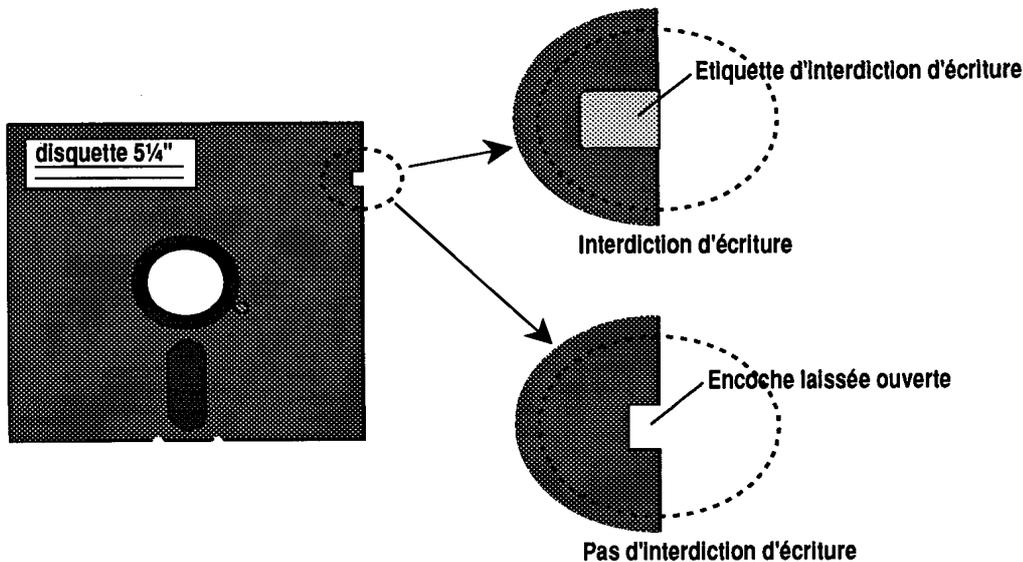


Fig. 4. Comment interdire l'écriture d'une disquette 5 1/4"

#### 2.3.4 Conservez une disquette du système non contaminé par les virus où l'écriture est interdite

Dans des circonstances normales, votre système consulte le disque dur au moment du démarrage. Comme nous l'avons dit au Chapitre 7, il est possible de faire démarrer le système à partir d'une disquette d'initialisation, appelée *disque du système*. Il est bon de garder un disque du système interdite d'écriture au cas où votre disque dur serait contaminé par un virus.

#### 2.3.5 Faites en sorte que vos fichiers de programmes soient sous forme de "lecture seulement"

Consultez la notice de votre ordinateur pour avoir des fichiers de programmes sous forme de "lecture seulement". Cela n'empêchera pas toutes les attaques de virus, mais c'est une mesure préventive qui réduit les risques de contamination.

N'oubliez pas que *prévenir vaut mieux que guérir*. Adoptez les principes standard de sécurité et assurez-vous que tous les utilisateurs du système connaissent ces principes.

---

### 3 Echange de données entre systèmes de documentation

La capacité d'échanger des données entre votre système de documentation et des bases de données d'ordinateurs ou d'endroits séparés, ou même entre différentes applications d'un même ordinateur, est un problème majeur. Si les données peuvent être échangées sans difficulté, la valeur de votre système de documentation en sera considérablement accrue. Les possibilités d'échange de données sont les suivantes:

- Exportation et importation de données vers et à partir d'autres systèmes de base de données
- Exportation de données vers un logiciel de traitement de texte ou de publication assistée par ordinateur pour préparer des rapports ou des catalogues de haute qualité
- Exportation de données vers un tableur ou un logiciel statistique pour effectuer des calculs complexes
- Importation de données à partir de tableurs ou de logiciel statistique. (Ceci vous permet d'exécuter des calculs et des analyses de vos données avant qu'elles ne soient stockées dans le système de documentation)

---

La facilité d'échange de données est accrue si les différentes bases de données sont gérées par le même logiciel, ont la même structure et utilisent les mêmes formats

---

Vous pouvez vouloir utiliser des données provenant d'une autre banque de gènes et, parallèlement, cette banque de gènes peut avoir besoin de vos données. Si vous échangez régulièrement des données entre bases de données situées à différents emplacements, vous vous attendez à ce que cette procédure se fasse facilement et simplement. Les échanges et sont nettement plus faciles si les bases de données sont gérées par le même logiciel. Cette facilité est accrue si les différentes bases de données ont la même structure et utilisent les mêmes formats.

---

Assurez l'uniformité entre les différents emplacements

---

Si vous mettez en place un système de documentation qui sera utilisé dans plusieurs endroits (p. ex., dans différentes stations de recherche), il est nécessaire d'en assurer l'uniformité. En pratique, cela veut dire que toutes les stations utiliseront la même version du système de documentation piloté par menu que le vôtre avec, peut-être, un nombre inférieur de procédures de documentation. Cela simplifiera les échanges.

N'oubliez pas qu'on doit pouvoir discerner les données provenant des introductions de votre banque de gènes de celles provenant d'autres stations mais qui sont stockées dans votre base de données. Si les différentes banques de gènes utilisent différents systèmes de numérotation d'introductions, ce numéro indiquera où se trouve l'introduction.

### 3.1 Méthodes d'échange de données

L'échange de données entre ordinateurs consiste souvent à copier sur une disquette les fichiers de votre ordinateur pour ensuite les transcrire sur un autre ordinateur. Les disquettes représentent une méthode pratique d'échange de données entre ordinateurs: elles sont faciles à transporter et à envoyer par courrier à d'autres banques de gènes.

Les données peuvent aussi être échangées entre ordinateurs qui font partie d'un *réseau*. Un réseau informatique est composé d'un groupe d'ordinateurs reliés physiquement par câble et situé généralement dans un bâtiment ou un endroit particulier.



Si les ordinateurs sont éloignés géographiquement, il est possible d'échanger des fichiers de données par l'intermédiaire de systèmes de télécommunication nationaux et internationaux et d'un logiciel de communication approprié.

### 3.2 Echange de données sélectionnées

Si vous comptez échanger des données régulièrement, étudiez les options de votre logiciel pour voir s'il permet de signaler les données qui ont été soit ajoutées soit modifiées depuis le dernier échange. Certains logiciels de gestion de base de données permettent de le faire tout en vous offrant la possibilité d'enregistrer la date de la dernière modification de l'enregistrement ainsi que celle à laquelle on incorpore un nouvel enregistrement. Au lieu de transférer la copie de la base de données en entier, on peut donc choisir et transférer les données modifiées depuis la dernière date d'échange.

### 3.3 Problèmes liés à l'échange de données

Malheureusement, l'échange de données n'est pas toujours simple. Dans les paragraphes suivants, nous examinerons certains des problèmes qui surgissent au moment de l'échange.

#### 3.3.1 Utilisation de différents descripteurs ou états de descripteurs

En règle générale, l'échange de données entre bases de données est simple si la structure des fichiers est identique, c'est-à-dire s'ils ont les mêmes structures de champs, noms et spécifications de champs, s'ils, utilisent les mêmes échelles quantitatives et qualitatives, ainsi que les mêmes systèmes de codage.

Si les champs n'ont pas les mêmes spécifications, vous risquez lors du transfert de perdre ou d'altérer des données.

Le tableau 1 donne quelques exemples des difficultés rencontrées au moment de l'échange de données.

**Tableau 1. Exemples d'échange problématique de données entre fichiers**

DESCRIPTEUR	BANQUE DE GENES 1	BANQUE DE GENES 2	OBSERVATIONS
Source de la collecte	2 = champ	2 = potager	Différents codes utilisés pour l'échelle nominale
Dimension de la feuille adulte	9,5 cm	5	Classification différente du descripteur résultant de l'utilisation de deux types différents d'échelle: continue et ordinale
Pluviométrie mensuelle	17 mm	1.7 cm	Classification différente du descripteur résultant de l'utilisation d'unités différentes
Photographie	+	Y	Différents codes utilisés pour l'échelle binaire

Si vous voulez échanger des données entre différentes bases de données, vous devez essayer d'utiliser les MEMES DESCRIPTEURS avec les MEMES ETATS DE DESCRIPTEURS

Si vous voulez échanger des données entre différentes bases de données, vous devez essayer d'utiliser les *mêmes descripteurs* avec, les *mêmes états de descripteurs*. Il est possible d'échanger des données quand les descripteurs et les états des descripteurs sont différents, mais la procédure est plus compliquée. Si, par exemple, un descripteur a été enregistré dans différents fichiers sur la base d'échelles différentes ou de codes différents, il sera nécessaire, avant de pouvoir échanger des données, de procéder à une traduction de l'enregistrement dans le système d'échelles et de codes qu'utilise le fichier destinataire.

**Remarque:** Si votre base de donnée exige que vous précisiez les longueurs des champs lors de leur définition, assurez-vous qu'elles soient identiques. Dans le cas contraire, vous courez le risque de perdre des données. Si, dans les établissements avec lesquels vous voulez échanger des données, il y a des personnes possédant une expérience en informatique, vous devrez coopérer avec eux pour parvenir à une uniformité des descripteurs et une compatibilité dans les structures de fichiers élaborés.

### 3.3.2 Différents formats de fichiers pour applications différentes

Si des données sont échangées entre différents types d'ensembles de programmes, la procédure est complexe. Le format du fichier dépend du logiciel qui l'a généré. Différents ensembles de programmes de gestion de base de données, de tableurs, de traitement de texte, de publication assistée par ordinateur, de conception graphique et d'analyse statistique utilisent des formats de fichiers différents qui ne sont pas nécessairement compatibles.

Cependant, la plupart des ensembles de programmes disponibles sur le marché possèdent des fichiers transférables permettant de convertir les données en formats autres que ceux utilisés par le programme en question. Il existe aussi une fonction qui permet la conversion en formats de fichiers standard.

L'ASCII est un format de fichier reconnu généralement

Le format de fichier de base textuelle le plus largement reconnu est sans doute le format de fichier de l'ASCII (Code standard américain pour l'échange d'informations). La plupart des ensembles de programmes disponibles sur le marché, tels que les logiciels de gestion de base de données, les tableurs, les programmes d'analyse statistique ainsi que les logiciels de traitement de texte et de publication assistée par ordinateur, peuvent générer et traiter des fichiers ASCII.

Quels formats de fichiers pouvez-vous accepter?

Si vous échangez des données avec une autre banque de gènes, vérifiez auprès d'elle quels sont les formats qu'elle peut accepter. Informez-la aussi au sujet de votre format de fichier préféré. En cas de doute, utilisez le format de fichier généralement accepté; pour les logiciels de gestion de base de données, il s'agit souvent du format ASCII à zone fixe.

### 3.3.3 Systèmes d'exploitation différents

Quel système d'exploitation utilisez-vous avec votre ordinateur?

Nous avons parlé de disquettes comme moyen simple et commode d'échanger des données entre ordinateurs. Cependant, quand on échange des données entre ordinateurs utilisant des systèmes d'exploitation différents, le processus n'est plus aussi simple. Pour échanger des données sur disquette, on doit utiliser un logiciel de conversion. Ceci permettra à votre ordinateur de lire les données sur un disque généré par un autre ordinateur ayant un système d'exploitation différent, et vice versa.

Votre ordinateur est-il lié à un réseau?

Une autre possibilité consiste à échanger des données par l'intermédiaire d'un réseau informatique, à travers lequel des ordinateurs peuvent être liés à des systèmes d'exploitation totalement différents. Ceci ouvre une voie utile à l'échange de données entre ordinateurs employant des systèmes d'exploitation différents.

### 3.4 Points importants dont il faut tenir compte lors de l'échange

N'utilisez **JAMAIS** de données réelles dans la procédure d'essai

Que vous échangiez des données entre bases de données gérées par, le même logiciel, entre bases de données gérées par des logiciels différents ou encore entre des genres totalement différents d'ensembles de programmes utilisant des formats de fichier différents, il existe un certain nombre de points que vous devez éclaircir avant de procéder à l'échange de données. Ceux-ci sont présentés sur l'organigramme de la fig. 5.

---

Faites toujours une copie de sauvegarde des différents fichiers en question **AVANT** de procéder à un échange quelconque

---

Vérifiez toujours soigneusement l'exactitude de l'échange de données par des données d'essai. N'utilisez *jamais* des données réelles dans la procédure d'essai, car vous risqueriez de perdre de précieuses données au moment de cette opération. Par mesure de sécurité, faites à un toujours une copie de sauvegarde des différents fichiers en question avant de procéder à un échange quelconque. Ainsi, en cas de problème, vous serez toujours en mesure de récupérer les données altérées ou perdues.

---

### 3.5 Echange de données entre tableurs et bases de données

Les tableurs sont généralement plus adaptées aux analyses statistiques que les logiciels de gestion de base de données et c'est la raison pour laquelle elles sont généralement utilisées pour des travaux de ressources génétiques. Pour permettre leur utilisation en liaison avec un logiciel de gestion de base de données, il faut élaborer un système rapide qui garantisse un échange de données simple et sans erreurs.

L'échange de données entre tableurs et bases de données nécessite souvent une réorganisation des données. Par exemple, il peut s'avérer nécessaire de:

- Modifier la structure des fichiers pour que l'ensemble des programmes destinataires puisse reconnaître les différents éléments de données
- Transformer les données elles-mêmes, pour qu'elles soient conformes aux états de descripteurs, échelles et codes utilisés
- Modifier les spécifications des champs pour qu'elles correspondent aux spécifications définies par l'ensemble des programmes destinataires

Il est bon de consacrer suffisamment de temps à la méthode la plus efficace d'échange de données, surtout si vous devez échanger régulièrement les mêmes fichiers. Consultez les notices pour trouver la meilleure façon de le faire. Utilisez les fonctions de gestion de données de votre logiciel pour créer une option de routine d'échange de données et incluez-la dans votre système à menu.

Il est souvent plus rapide et moins compliqué de transférer des données à partir d'une base de données vers un tableur que l'inverse. Examinez vos besoins en matière d'analyse de données et étudiez la possibilité d'enregistrer les données dans votre base de données avant qu'elles ne soient exportées pour analyse vers un tableur.

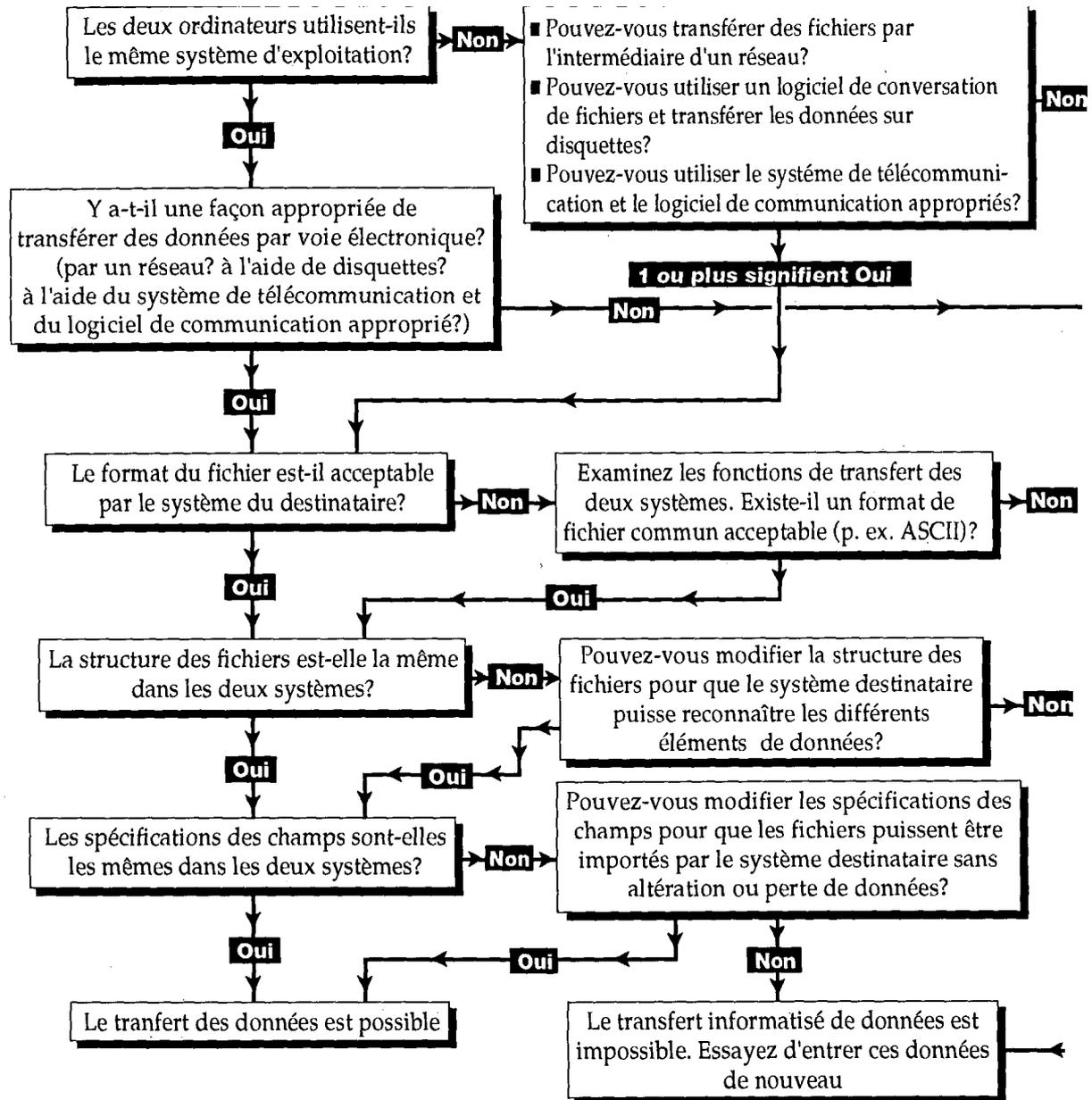


Fig. 5. Considérations liées au transfert informatisé de données

---

## **4 Modification de votre système de documentation**

Vous avez conçu un système de documentation satisfaisant les besoins courants de votre banque de gènes en matière de documentation et d'information. Vous avez, dans la mesure du possible, prévu également les besoins futurs. En conséquence, après avoir passé beaucoup de temps et fait tant d'efforts pour élaborer et mettre en application le système, la seule idée de changement peut éveiller des craintes.

---

### **4.1 Raisons pour des changements**

Les systèmes de documentation des banques de gènes sont rarement statiques et invariables. Bien au contraire, ils sont dynamiques et évoluent pour satisfaire les besoins constants des banques de gènes en matière de documentation et d'informations.

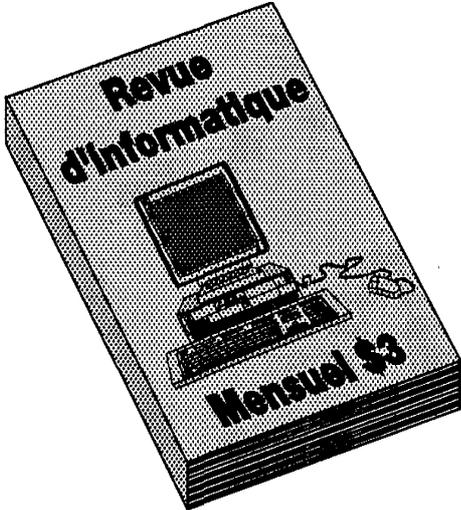
---

#### **4.1.1 Changements des objectifs des banques de gènes**

Les banques de gènes ont tendance à croître. Pendant une certaine période de temps, leurs politiques changent, de nouvelles introductions d'espèces sont acceptées, de nouveaux secteurs d'activités sont ouverts alors que d'anciens disparaissent, des liens nouveaux s'établissent avec différentes institutions. Tous ces changements ont un effet sur les besoins en information de la banque de gènes et sur le fonctionnement du système de documentation.

Quand, par exemple, l'orientation des activités change, il sera nécessaire d'élaborer de nouvelles procédures de documentation et de modifier ou d'annuler des procédures existantes. Il sera peut-être nécessaire d'élaborer de nouveaux rapports pour couvrir les besoins en informations modifiés. De nouveaux masques seront peut-être élaborés et les menus modifiés pour pouvoir inclure de nouvelles procédures ou en éliminer d'autres. On aura sans doute aussi besoin de créer de nouveaux fichiers de données et de les intégrer au système informatisé.

### 4.1.2 Progrès dans la technologie de l'information et de la documentation



Des progrès surprenants sont réalisés quant à la capacité des nouveaux microordinateurs. On peut citer par exemple: la rapidité accrue du fonctionnement, l'augmentation de la capacité de mémoire, l'apparition de logiciels plus sophistiqués et de meilleurs moyens de transmission avec d'autres ordinateurs. Ces progrès technologiques sont de plus en plus abordables pour l'acheteur et auront une grande influence sur le fonctionnement de votre système de documentation. Mettez-vous au courant de l'évolution de la technologie car elle sera en mesure d'améliorer l'efficacité de votre système. Profitez des avantages relatifs aux modifications apportées aux logiciels car ceux-ci sont actualisés en tenant compte des besoins de l'utilisateur. En admettant que vous avez choisi dès le début un logiciel de qualité, toute mise à jour devrait vous aider à améliorer l'efficacité de votre système.

### 4.1.3 Changements de personnel

Il est peu probable que dans, disons, cinq ans, les mêmes personnes qu'aujourd'hui travailleront encore dans votre banque de gènes. Les gens changent de poste et sont remplacés. Les changements de personnel amènent inévitablement des changements au niveau des besoins en information et en documentation. Si, par exemple, on nomme un nouveau conservateur, aura-t-il (ou aura-t-elle) les mêmes exigences concernant l'information que son prédécesseur? Si un nouveau responsable de la gestion des graines est nommé, il peut vouloir rationaliser les procédures ou organiser le travail de façon plus efficace. Tous ces changements auront des répercussions sur les procédures de documentation et les demandes d'information du système.

## 4.2 Révision du système

Votre système de documentation devra être révisé périodiquement pour:

- L'apprécier par rapport aux besoins en documentation et en information courantes
- Indiquer les secteurs pouvant être améliorés
- Indiquer les nouvelles fonctions à intégrer

#### 4.2.1 Objectifs de la banque de gènes

Les objectifs de la banque de gènes ont-ils changé après la mise en place du système de documentation? S'ils sont différents, quels effets ont-ils eu sur les besoins en documentation et en information? Votre système de documentation satisfait-il toujours les demandes, d'informations?

#### 4.2.2 Fonctionnement du système

Consultez les utilisateurs pour connaître les résultats

Le système est-il facile à utiliser? On doit consulter les utilisateurs pour savoir s'il est nécessaire de modifier certaines opérations ou d'élaborer de nouveaux masques. Des changements de personnel ont peut-être eu lieu depuis la mise en place du système et le nouveau personnel peut avoir d'autres exigences.

#### 4.2.3 Efficacité du système

Le système fait-il la meilleure utilisation possible des ressources disponibles (p.ex. ordinateur, personnel)? Certaines procédures de documentation que vous avez conçues peuvent être inefficaces ou peu pratiques. Les procédures d'entrée de données d'un système informatisé peuvent être, par exemple, inadaptées (en raison d'une mauvaise localisation de l'ordinateur) ou inefficaces (trop lentes ou impliquant un redoublement d'effort).

Un système informatisé peut-il gérer vos données plus efficacement que le système manuel de documentation que vous utilisez aujourd'hui? Si le volume des données documentées croît constamment, cette option est à envisager.

Si vous utilisez un système de documentation informatisé, un matériel ou un logiciel peuvent-ils augmenter de façon significative l'efficacité de ce système?

#### 4.2.4 Précision du système



Les rapports satisfont-ils les besoins?

Toutes les données documentées sont-elles fiables, précises et récentes? Est-il facile de détecter et de corriger les erreurs du système? Les rapports satisfont-ils les besoins? Essayez de découvrir de quelle façon les données erronées pénètrent dans le système et prenez les mesures nécessaires pour y remédier. Utilisez les fonctions de gestion de données de votre logiciel pour interdire l'accès de données incorrectes dans le système.

#### 4.2.5 Besoin d'informations supplémentaires



A-t-on besoin d'autres rapports?

Tous les rapports que vous produisez de façon routinière sont-ils utiles? A-t-on besoin d'autres rapports?

Adressez-vous aux personnes qui utilisent ces rapports ou qui les ont commandés pour obtenir des commentaires à ce sujet.

#### 4.3 Planification des changements dans le système

Après avoir révisé votre système, vous aurez une idée exacte de la manière dont il fonctionne et vous aurez aussi défini les points qui doivent être modifiés. Si vous appartenez à une petite banque de gènes et que vous êtes responsable de la documentation, cette révision ne prendra pas beaucoup de temps. Vous serez déjà au courant des problèmes!

Ne modifiez pas le système sans avoir attentivement examiné les conséquences. Toute modification doit être soigneusement planifiée

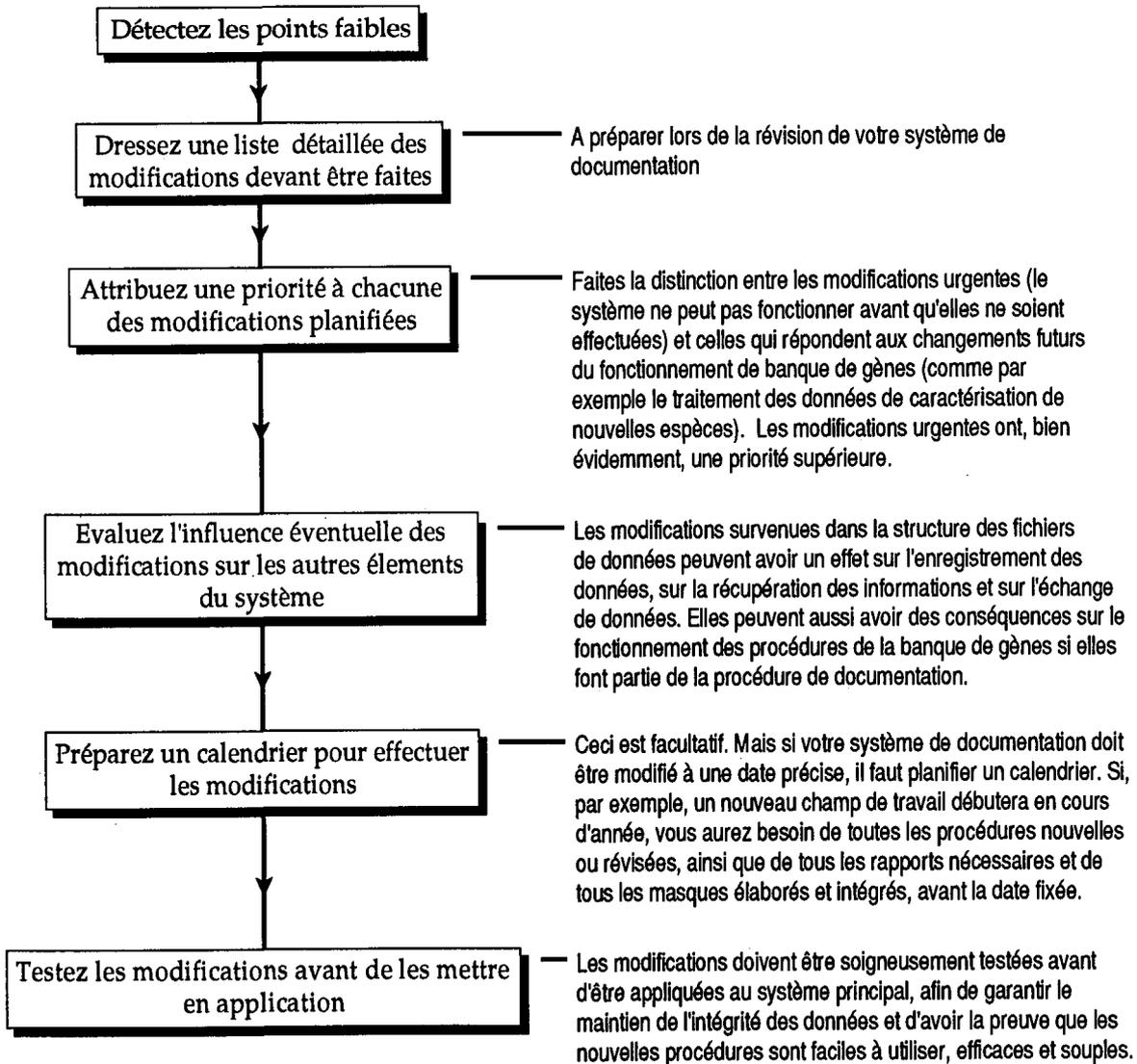
Il est cependant important de démontrer la *nécessité* de changer le système, même si les modifications proposées sont mineures. Surtout, ne modifiez pas le système sans avoir attentivement examiné les conséquences. Sinon, vous pouvez introduire accidentellement des erreurs qui vont modifier les procédures de documentation ainsi que la récupération des informations.

Ceci se rapporte plus particulièrement aux modifications apportées à la structure des fichiers de données. Les changements survenant au niveau de spécifications des champs auront un effet sur le fonctionnement des masques d'entrée, sur la présentation des rapports et sur la capacité d'échanger des données.

Toute modification du système de documentation doit être planifiée. Ceci implique un certain nombre d'étapes, présentées dans le diagramme de la fig. 6.

#### 4.4 Importance du système de documentation

Les banques de gènes sont des organismes dynamiques. Elles évoluent constamment pour faire face au besoin universel de conservation et pour répondre aux demandes des chercheurs en matière de ressources génétiques. Le système de documentation de la banque de gènes joue un rôle central dans ces activités et dans tout programme futur. En conséquence, la modification périodique du système de documentation est inévitable. Une conception flexible de votre système de documentation rendra l'application de telles modifications beaucoup plus facile.



**Fig. 6. Etapes de la planification des modifications au système de documentation**

## 5 Que faire ensuite?

Après avoir étudié les dix chapitres de ce guide, vous avez acquis les connaissances nécessaires pour concevoir et appliquer un nouveau système de documentation au sein de votre banque de gènes.

Il est important de bien réfléchir sur la meilleure façon d'introduire votre nouveau système. Soyez sûr de pouvoir être disponible le jour de la mise en oeuvre du système, ainsi que les jours qui suivent, pour pouvoir faire face à tous les problèmes et aux doutes qui peuvent se présenter.

La formation doit être un processus permanent. Au fur et à mesure que les employés sont remplacés, le personnel nouveau devra être formé à l'utilisation du système. Si l'on incorpore des éléments nouveaux au système ou bien si l'on actualise le logiciel, il faudra former les utilisateurs à l'utilisation de ce nouveau matériel et logiciel. Votre programme de formation de base devra être modifié pour pouvoir inclure ces changements.

Essayez d'être au courant de tout ce qui se passe dans le domaine de l'échange de données et des moyens pouvant servir à améliorer les fonctions d'échange de données de votre système. Des fonctions efficaces d'échange de données augmenteront considérablement la valeur de votre système de documentation.

Ne négligez pas la sécurité des données. Mettez en place des procédures rigoureuses pour assurer la sécurité des données et assurez-vous que tous les utilisateurs sont conscients de leur importance. Ceci doit être souligné lors des programmes de formation.

Un système de documentation soigneusement élaboré et exploité suivant les recommandations de ce guide fournira des renseignements précieux non seulement à vous-même mais aussi à vos collègues de la banque de gènes.

## 6

## EXERCICES

**Exercices**

1. Pourquoi est-il nécessaire d'avoir un responsable du système? Enumérez certaines des tâches que cette personne doit assumer.
2. Enumérez les trois façons d'introduire un nouveau système de documentation. Quels sont les avantages et les inconvénients de chaque méthode
3. Une formation appropriée dans l'exploitation d'un système de documentation est fondamentale pour le succès du système. Indiquez brièvement les points importants à examiner quand on élabore un programme de formation, en prenant compte des ressources disponibles en personnel et des besoins en formation.
5. Quelles mesures prendriez-vous pour réduire le risque de contamination de votre système de documentation. Quels genres de précautions faut-il prendre quand on élabore des procédures d'échange de données
5. Enumérez les méthodes permettant de faciliter l'échange de données-vous entre systèmes de documentation. Quelles précautions devriez-vous prendre au moment d'élaborer des procédures d'échange de données?

---

## Glossaire

---

### A

---

#### adaptateur graphique couleur (CGA)

Voir: *moniteur*.

#### adaptateur graphique emphatique (EGA)

Voir: *moniteur*.

### ADN

Acide

désoxyribonucléique. Il constitue la base moléculaire de l'hérédité. On le trouve principalement dans les chromosomes et aussi dans les mitochondries et les chloroplastes.

### Allèle

Variante de *gène* avec propriétés particulières quand elles se présentent.

### B

---

#### banque de gènes

Centre de *ressources génétiques* où le *germoplasme* est conservé dans une ou plusieurs *collections*.

#### banque de gènes institutionnelle

*Banque de gènes* établie pour conserver uniquement le *germoplasme* qui est (ou pourrait être) utilisé dans des programmes de recherche de l'institut ou centre de recherches agricoles hôte.

#### banque de gènes nationale

*Banque de gènes* qui fait fonction de centre national des *ressources génétiques* végétales et qui conserve un nombre important d'échantillons de *germoplasme* d'intérêt actuel ou potentiel pour les chercheurs à l'échelle nationale. En principe cette banque contient du matériel recueilli dans le pays. Elle peut être associée à un programme de recherches, ou bien entreprendre ses propres recherches. Une banque de gènes nationale peut être le résultat d'efforts conjoints de plusieurs instituts nationaux, ou ne dépendre que d'un seul d'entre eux.

#### banque de gènes régionale

*Banque de gènes* établie collectivement par plusieurs pays situés dans une même région géographique, dans le but de conserver le *germoplasme* de cette région et d'apporter son appui à la recherche sur les végétaux.

#### base de données

1. Général: ensemble organisé de *données* réunies dans un but spécifique et conservées sur un ou plusieurs *supports d'information*.
2. Informatique: ensemble bien organisé de *données* corrélatives, conservées en un ou plusieurs *fichiers* gérés par un même *logiciel*.

### C

#### cal

Ensemble de cellules indifférenciées, divisibles, se formant chez un végétal sur ou au-dessous d'une blessure. C'est la première étape d'une *régénération* d'un tissu. Des cultures de cellules indifférenciées peuvent être obtenues *in vitro* en traitant un fragment de tissu avec des régulateurs de croissance.

#### caractère

1. Qualité ou attribut reconnaissable, résultant de l'interaction d'un *gène* ou d'un groupe de gènes avec l'environnement (caractère génétique).
2. Lettre, chiffre, signe de ponctuation ou signe graphique utilisés pour la production d'un texte.

#### caractérisation

Recensement de ceux des *descripteurs* qui sont fortement héréditaires, aisément visibles et présents dans tous les milieux. Voir aussi: *évaluation*.

#### cellules somatiques

Toutes cellules ne participant pas au processus de reproduction sexuelle, p.ex., les cellules végétatives.

**certificat phytosanitaire**

Certificat établi par un service de *protection phytosanitaire* reconnu, attestant que l'échantillon, objet du certificat, est exempt de toute maladie ou parasite.

**champ**

Dans un *enregistrement*, *espace* spécifié dont le contenu correspond toujours à un *descripteur* particulier.

**champ d'accès**

*Champ* utilisé pour sélectionner un ou plusieurs *enregistrements* à l'aide de critères de recherche. Un ou plusieurs champs d'accès dans différents *fichiers* peuvent former une *relation*.

**clone**

Groupe d'organismes ou de cellules descendant d'un ancêtre commun, identiques du point de vue génétique. Ces organismes ou cellules peuvent être le résultat d'apomixie, de parthénogénèse, de multiplication végétative naturelle ou artificielle (culture *in vitro*).

**CODE ASCII**

Code américain standard généralement utilisé pour l'échange de données informatisées.

**code (à) barres**

Signe formé de lignes parallèles représentant des numéros ou des lettres numérotées apposé sur les étiquettes. Pour une saisie directe, ce signe peut être lu au moyen d'un crayon-lecteur.

**collection**

Ensemble d'*introductions de germoplasme* conservé dans un but précis et dans des conditions définies. Voir aussi: *collection de base*, - *active*, - *de travail*, - *au champ* et - *in vitro*.

**collection active**

*Collection de germoplasme* utilisé pour la *régénération*, la *multiplication*, la distribution, la et *l'évaluation*. L'idéal est que le germoplasme d'une collection active soit conservé en quantité suffisante pour sa disponibilité permanente. Généralement il possède son double dans la *collection de base*. Il est souvent mis en réserve selon des modes de conservation à moyen-ou long terme.

**collection au champ**

*Collection de germoplasme entretenue* sous forme de plantes vivantes (par exemple, arbres fruitiers, espèces cultivées en serre ou au champ) et qu'il serait difficile de conserver sous forme de graine. Certaines *banques de gènes* n'entretiennent que ce genre de collection.

**collection de base**

Réserve à long terme d'une *collection* protégée de *germoplasme*, et qui ne saurait être utilisée comme source de distribution ordinaire. Les graines sont généralement conservées à des températures au-dessous de zéro et à un faible degré d'humidité.

**collection in vitro**

*Collection de germoplasme* conservée sous forme de tissu végétal développé en culture active dans un milieu solide ou liquide. Le matériel génétique peut être conservé sous forme de tissu végétal, en partant des protoplastes et suspensions de cellules jusqu'aux cultures de cals, *méristèmes* et *embryons*. Dans certains cas, le tissu est conservé à une très basse température dans de l'azote liquide (cryoconservation).

**collection de travail**

*Collection de germoplasme* conservée dans des conditions de stockage à court terme et utilisée généralement par les sélectionneurs et les chercheurs. Dans les collections de travail, la conservation à long terme n'est pas une priorité.

**composition de la page**

Disposition de base d'une page.

**conception logique de système**

Structure de base d'un *système de documentation* basé sur les besoins de l'utilisateur qui définit le champ d'application en dehors des considérations liées au *matériel* et au logiciel. Voir aussi: *conception physique de système*.

**conception physique do système**

Spécification détaillée des modalités de fonctionnement d'un *système de documentation* dans un environnement spécifique et avec un *matériel* et un *logiciel* donnés. Voir aussi: *conception logique de système*.

**conservation**

La gestion, traitement et utilisation de *ressources génétiques* connues, de façon à ce qu'elles puissent apporter le plus grand bénéfice possible à la génération présente, tout en conservant leur potentiel pour les générations futures.

**consultation seule**

Type d'accès aux *données* informatisées qui permet leur lecture, mais pas leur modification. Dans certains cas, l'accès "consultation seule" ne permet même pas de copier ou d'imprimer les données.

**contrôle**

Vérification périodique des *introductions* dans la banque de gènes, portant sur le degré de *viabilité*, et la quantité du germoplasme.

**contrôle de germination**

Procédure servant à déterminer la proportion de graines capable de germer dans des conditions définies.

**coprocesseur mathématique**

*Microprocesseur* utilisé pour exécuter des calculs mathématiques.

**cryoconservation**

Conservation ou stockage à très basse température, généralement dans l'azote liquide (-196,°C).

**cultivar**

Variété d'une *espèce végétale* cultivée obtenue par un processus de \* sélection scientifique (variétés modernes, améliorées ou à grand rendement) ou par des méthodes de sélection à la ferme (cultivar primitif /traditionnel).

**cultivar traditionnel**

Population de cultivars ou clones d'une *espèce* cultivée, produits et conservés à la ferme.

 **curseur**

1. Symbole lumineux sur l'écran, indiquant l'emplacement où peut être introduit le prochain *caractère*.
2. Symbole sous forme de flèche, visible sur l'écran, et qu'on déplace à l'aide d'une *souris* (ou touche de commande spéciale).

**D****définition de l'enregistrement**

Description détaillée de la structure d'un *enregistrement* et des caractéristiques de chaque *champ*. Voir aussi: *dictionnaire de données*.

**descripteur**

Caractéristique identifiable et quantifiable utilisée pour faciliter la classification, le stockage, la récupération et l'utilisation des *données*.

**dictionnaire de données**

Signification, relations, destination et format de *données* à l'intérieur de la structure d'une *base de données*.

**digitalisation**

Mise en ordinateur de *données* à partir de support en papier. Voir aussi: *tablette de traitement graphique*.

**disque**

Dispositif utilisé pour stocker des données et des programmes. Voir aussi: *disque dur*, *disquette* et *CD-ROM*.

**disque CD-ROM**

"Compact disk read only memory". *Disque* optique sur lequel peut être stocké un grand nombre d'*informations*, telles les *bases de données* de documentation et les bibliothèques d'informatique graphique. Les disques CD-ROM nécessitent un *lecteur* spécial appelé le lecteur CD-ROM. Comme son nom l'indique, on peut seulement lire les *données* enregistrées sur ce disque lors de sa fabrication, on ne peut pas y enregistrer ou corriger de données. Voir aussi: *disque non réinscriptible*.

**disque dur**

*Disque* d'ordinateur à grande capacité de mémoire logé d'habitude à l'intérieur de l'ordinateur, il est alors inamovible.

**disque non réinscriptible**

*Disque* compact spécialisé permettant l'enregistrement de *données* sans modification ultérieure mais des lectures illimitées. Voir aussi: *disque CD-ROM*.

**disque du système**

*Disque* nécessaire au démarrage d'un ordinateur.

**disquette**

Disque souple. *Disque* d'ordinateur amovible, d'une faible capacité de mémoire. Deux dimensions sont généralement employées: 3 1/2" et 5 1/4". Les disquettes sont d'habitude utilisées pour stocker de nouveaux programmes ou données en les transférant sur un *disque dur*, ou pour faire des transferts entre deux ordinateurs non reliés au réseau.

**distribution normale**

Nom donné à un schéma de variations, observé d'ordinaire en données de biologie et présenté par une courbe en forme de cloche.

**dominant**

Description d'un *allèle* formulée sans prendre en considération la nature d'un autre allèle du même gène.

**données**

Valeurs *quantitatives* ou *qualitatives* provenant d'observations.

**données brutes**

Observations expérimentales originales.

**données de groupe**

*Données* concernant des groupes d'*introductions*.

**données de passeport**

Information au sujet des origines d'une *introduction* (comme, par exemple, les détails enregistrés à l'endroit d'où provient l'échantillon) et toutes autres *informations* significatives y inclus les *descripteurs* qui permettent d'identifier l'introduction.

**données qualitatives**

Description non quantitative du caractère examiné (par exemple, "brun", "velu", "horizontal").

**données quantitatives**

Valeurs numériques provenant de mesures et d'observations.

**donneur**

Dans les *données de passeport*: institution ou individu, pourvoyeur de germoplasme.

**DOS**

Voir: *système d'exploitation de disques*.

**drapeau**

Signe facilement identifiable indiquant une condition particulière.

---

**E****écart type**

Mesure statistique du degré de variation par rapport à la *moyenne* (pour *données quantitatives*).

**échelle binaire**

Echelle indiquant les *données* quand il n'y a que deux réponses possibles.

**échelle continue**

Echelle indiquant les *données quantitatives* pour lesquelles la quantité de valeurs possibles est illimitée et non définie à l'avance. Exemple: le *descripteur* "poids des graines", mesuré en grammes.

**échelle nominale**

Echelle servant à indiquer les *données qualitatives* utilisant des valeurs prédéfinies. Par exemple, avec le *descripteur* "couleur de la fleur", l'échelle nominale énumère les différentes couleurs des fleurs qui peuvent être observées.

**échelle ordinale**

Echelle servant à indiquer les *données quantitatives* utilisant des intervalles prédéfinis arrangés de façon logique.

**écran de visualisation**

Synonyme de *moniteur*.

**écran VCA**

VGA - video graphic array. Voir: *moniteur*.

**embryon**

Plantule rudimentaire à l'intérieur d'une graine qui se développe à partir du zygote, ou parfois à partir de la cellule d'un oeuf non fécondé.

**enregistrement**

Ensemble de *champs* associés, utilisé en tant qu'unité de stockage dans une base de données.

**enregistreur de données**

Dispositif électronique portable utilisé pour l'enregistrement de *données* qui peuvent ensuite être transférées vers un système informatique.

**espèces**

Ensemble de populations naturelles se prêtant au croisement, isolées d'autres groupes du même genre du point de vue reproduction. Beaucoup de noms communs d'organismes indiquent des espèces; par exemple, la tomate (*Lycopersicon lycopersicum*), l'arachide (*Arachis hypogaea*).

**espèce cultivée**

*Espèce végétale* cultivée expressément pour être utilisée.

**espèce cultivée sur mandat**

*Espèce cultivée* dont l'étude et la conservation ont été entreprises par une organisation particulière.

**espèce fourragère**

*Espèce végétale* consommée par les animaux sur pied.

**état du descripteur**

Etat, clairement défini, pouvant être atteint par un *descripteur*.

**évaluation**

Recensement des *descripteurs* dont l'expression est souvent influencée par des facteurs d'environnement. Voir aussi: *caractérisation*.

**exportation de données**

Extraction de *données* choisies à partir d'une application sur ordinateur.

**F**

---

**fichier**

Ensemble de *données (ou programme)* traité par le *système d'exploitation* en tant qu'unité individuelle.

**format**

Organisation de *données* dans un *fichier*. Dans le cas du *logiciel de gestion de base de données* il s'agit de la *définition de l'enregistrement*.

**G**

---

**gène**

Unité de base de l'hérédité, codée dans une séquence d'ADN.

**genre**

Unité taxinomique d'*espèces* similaires.

**germoplasme**

Matériel génétique étant à l'origine des caractéristiques des végétaux.

**H**

---

**hétérogénéité**

Synonyme de *variation*.

**I****identificateur de lot**

Tout identificateur, par exemple la date, le code, le numéro qui permet de distinguer *le lot* par rapport à une *introduction* particulière.

**Importation de données**

Incorporation de *données* provenant d'une autre application sur ordinateur.

**imprimante à jet d'encre**

Type d'imprimante sans impact. Une commande électronique fait jaillir des gouttes d'encre sur le papier en formant les caractères voulus.

**imprimante à laser**

Type d'imprimante sans impact utilisant la technologie du laser et produisant des imprimés de textes et de dessins de grande qualité.

**imprimante à Marguerite**

Type d'imprimante dans laquelle des caractères moulés, fixés sur une rosace frappent un ruban encre pour imprimer le caractère voulu.

**imprimante matricielle**

Type d'imprimante dans laquelle une matrice d'aiguilles métalliques manoeuvrée électroniquement reproduit les caractères voulus.

**index**

*Fichier* indépendant sur lequel sont indiquées les *informations* concernant l'emplacement des *enregistrements* dans un fichier de *base de données* selon le contenu d'un *champ* donné, ou plus rarement, d'une combinaison de champs.

**information**

Le sens qui ressort après l'enregistrement, la classification, l'organisation, la liaison ou l'interprétation de *données*.

**inscription**

Acceptation d'une nouvelle *introduction* dans la *banque de gènes*, attribution d'un *numéro d'introduction* unique et enregistrement dans le *système de documentation* de *données* accompagnant l'échantillon.

**Intégrité des données**

Fiabilité et exactitude des *données*

**interdiction d'écriture**

Tout moyen de limiter l'utilisation de fichiers ou de disques à *la lecture* uniquement.

**interface**

*Logiciel* ou équipement électronique qui se trouve à l'emplacement de l'interaction de deux systèmes. Par exemple, le *système d'exploitation* est une interface entre le *matériel* et l'utilisateur du système.

**introduction**

Echantillon distinct de *germoplasme* conservé dans une *banque de gènes* pour sa *conservation* et utilisation.

**inventaire**

Dans une *banque de gènes*, liste détaillée des introductions, réalisée habituellement en vue du contrôle de leur mise à jour et de leur stockage.

**isozyme**

Formes multiples d'une enzyme dans un organisme pouvant être distinguées par électrophorèse. Appelé aussi: isoenzyme.

**L****langage structuré d'interrogation**

Langage d'interrogation interactif qui facilite l'exploitation de données comme, par exemple, la recherche et la présentation, dans certains logiciels de *gestion de base de données*.

**liste de descripteurs**

Classement de tous les *descripteurs utilisés* pour un *cultivar* ou une *espèce* particulière.

**logiciel**

Nom général donné à un *programme* ou à un groupe de programmes voués à une tâche spécifique, par exemple, logiciel de *gestion de base de données* logiciel de traitement de texte, etc.

**logiciel de gestion de base de données**

*Logiciel* conçu pour gérer les *données* enregistrées sur ordinateur. La plupart de ces logiciels permettent d'accomplir les fonctions suivantes: entrée, modification et suppression de données, récupération *d'informations* et échange de données.

**logiciel de gestion de base de données relationnelles**

*Logiciel de gestion de bases de données* qui peut traiter plusieurs *fichiers simultanément* et établir des liaisons entre eux en utilisant les *champs* communs aux fichiers. A la différence des *programmes non relationnels* les champs communs sont stockés une seule fois au lieu d'être reproduits dans les différents fichiers.

**longueur de champ**

Le nombre de *caractères* contenus dans un champ.

**lot**

Germoplasme provenant d'un cycle spécifique de *régénération* ou de *multiplication* d'une *introduction*.

**M****masque**

1. Sous-ensemble du nombre total de *champs* utilisables dans une *vue*.
2. Interface visuelle entre l'utilisateur d'une système de documentation et les fichiers de données.

**matériel**

Nom donné en informatique à tous les éléments physiques y compris l'ordinateur.

**mémoire**

Espace de fonctionnement ou de stockage électronique de l'ordinateur. La dimension de la mémoire a une incidence sur l'étendue du *programme* que peut exploiter un ordinateur et sur la rapidité avec laquelle un programme peut fonctionner. Voir aussi: *mémoire vive*, *mémoire morte*.

**mémoire morte**

ROM - read only memory. Contient des *informations* qui peuvent être lues, mais non modifiées. La mémoire morte contient les instructions dont l'ordinateur a besoin pour commencer à fonctionner quand il est enclenché. L'information contenue dans la mémoire morte ne se perd pas, même quand l'ordinateur est éteint.

**mémoire vive**

RAM - random access memory. La partie de la *mémoire* d'un ordinateur utilisée au cours du travail sur *programmes* ou *fichiers*. Les informations contenues dans la mémoire vive sont perdues quand on éteint l'ordinateur.

**menu**

Présentation sur écran des options disponibles pour permettre le choix à l'utilisateur du système.

**méristème**

Région localisée dans laquelle des cellules indifférenciées se divisent rapidement puis se différencient en tissus spécialisés. On trouve les méristèmes dans les régions de croissance, par exemple les pointes des racines, les pousses.

**micro-ordinateur**

Genre d'ordinateur autonome que l'on retrouve dans les laboratoires, les bureaux et chez les individus qui peut être posé sur un bureau. Synonyme d'ordinateur personnel.

**microprocesseur**

*Puce électronique* puissante, intégrée avec les autres composantes d'un système donné et généralement responsable de leur contrôle. Le microprocesseur principal d'un *micro-ordinateur* est souvent appelé *unité centrale* ou *UC*.

**modem**

Élément de l'équipement informatique qui convertit les signaux émis par un ordinateur de façon à ce qu'ils puissent être transmis par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique. Du côté récepteur, un autre modem reconvertit le message pour les besoins de l'ordinateur destinataire. Le modem permet donc de communiquer entre deux ordinateurs. Les modems sont généralement utilisés pour accéder à des ordinateurs éloignés contenant d'importantes *bases de données* (par exemple bibliographiques) ou des *logiciels* spécialisés (par exemple pour la biologie moléculaire). Ils peuvent aussi être utilisés pour envoyer et recevoir le courrier électronique.

**modem-télécopieur**

*Modem* spécialisé, pouvant être utilisé pour envoyer et recevoir des télécopies.

**moniteur**

Appareil ressemblant à un écran de télévision, utilisé pour afficher les données incorporées et toute sortie de données au cours du traitement d'un *logiciel*. Appelé aussi écran de visualisation.

**moyenne**

Mesure de la tendance générale d'un ensemble de nombres, obtenue par la division du total de leurs valeurs par leur nombre.

**multiplication**

Accroissement d'un *lot* d'une *introduction* pour augmenter la quantité du matériel conservé.

**mutation**

Modification du matériel génétique dans la cellule aboutissant à l'expression de caractéristique anormale. Les changements peuvent avoir un caractère quantitatif (nombre de gènes ou chromosomes) ou qualitatif (structure du matériel génétique).

**N****nom du champ**

Marque donnée à un *champ* particulier.

**nom scientifique**

Appellation internationale reconnue, utilisée pour désigner les organismes. Les termes scientifiques sont composés d'habitude de deux éléments (par exemple, *Secale cereale*, *Triticum durum*) ou des trois éléments (par exemple, *Brassica oleracea* var. *botrytis*, *Brassica oleracea* var. *geminifera*) quand une plus grande précision est demandée. Dans les publications scientifiques il est fréquent de retrouver aussi le nom du chercheur reconnu internationalement (par exemple, *Manihot esculenta* Crantz).

**numéro d'introduction**

Identificateur unique attribué à chaque *introduction* lors de l'inscription dans une *banque de gènes*.

**O****ordinateur personnel**

Synonyme de *micro-ordinateur*.

**P****pathogène**

Se dit d'un organisme capable de provoquer une maladie dans un autre organisme.

**pedigree**

Document sur l'ascendance d'un individu, d'une ligne ou d'une variété génétique.

**périphérique**

Se dit d'un matériel fonctionnant avec l'ordinateur, mais n'en faisant pas partie, par exemple, l'imprimante, le *modem*, l'*unité de sauvegarde*, la *tablette de digitalisation*.

**police de caractères**

Ensemble de caractères à oeil et corps particulier, comptant tous les signes: lettres majuscules, lettres minuscules, chiffres et signes de ponctuation. Le jeu de caractères peut être à espacement non proportionnel (chaque caractère occupe le même espace) ou proportionnel l'espace occupé par chaque caractère est variable).

**programme**

Nom donné à une série d'instructions logiques adressées à un ordinateur afin qu'il exécute une tâche particulière.

**programme non relationnel**

Programme simple de gestion de base de données, fonctionnant sur un fichier à la fois. Des systèmes plus sophistiqués peuvent en manier plusieurs et se rapprochent des programmes de gestion de base de données relationnelles.

**protection phytosanitaire**

Culture ou stockage en isolement de végétaux soumis à une réglementation phytosanitaire pour observation et recherche, ou pour examen approfondi et analyses.

**protoplaste**

Cellule végétale sensible à l'osmose, artificiellement privée de sa paroi, généralement par la méthode enzymatique.

**puce électronique**

Lamelle de silicone (environ 5mmx5mm, épaisseur 1mm) contenant plusieurs milliers de circuits électroniques. Les puces sont des éléments de grande puissance de traitement informatique et ont de très nombreuses applications dans l'industrie électronique.

**R****RAPD**

ADN amplifié à l'aide d'enzymes à partir d'un fragment d'ADN initial et présentant un polymorphisme aléatoire. Etude comparative de la longueur des fraginents d'ADN (entre individus, populations et espèces) produits par des réactions contrôlées de synthèse d'ADN, initiés par de courtes séquences aléatoires d'ADN (primeurs)

**rapport**

Etat imprimé, préparé par le logiciel de gestion de base de données en vue de la récupération d'information.

**récessif**

Se dit d'un allèle qui n'est pas exprimé en présence d'un autre allèle dominant du même gène.

**redondance de données**

Répétition inutile de données ou d'informations dans un système de documentation.

**régénération**

Développement d'un lot d'une introduction dans le but de rétablir la viabilité.

**relation**

Nom donné à la liaison entre deux ou plusieurs fichiers utilisant un ou plusieurs champs communs.

**répertoire**

Unité d'organisation sur disque ou disquette pouvant regrouper les fichiers.

**repiquage**

Transfert aseptique d'une partie d'une culture *in vitro*, vers un nouveau milieu.

**réseau**

Groupe d'ordinateurs interconnectés. Au niveau élémentaire, un réseau peut être composé d'un groupe d'ordinateurs installés dans un bâtiment et reliés par câble. A un niveau plus sophistiqué, un réseau peut être composé d'ordinateurs éloignés, l'un de l'autre et communiquant par l'intermédiaire de systèmes de télécommunication.

**responsable du système**

Personne responsable de la supervision et de la gestion d'un système de documentation. Elle répond aux suggestions et commentaires des utilisateurs du système sur son efficacité et sa facilité d'utilisation, et traite tout autre problème lié au système.

**ressources génétiques**

Germoplasme végétal, animal ou autre, à caractères utiles et ayant une valeur actuelle ou potentielle.

**RFLP**

RFLP - restriction fragment length polymorphism. Etude comparative (entre individus, populations ou espèces) de fragments d'ADN produits par des enzymes de restriction.

**S****sauvegarde**

Copie de données informatiques ou de programmes pouvant être utilisée dans le cas d'une panne de matériel ou de la perte ou altération des données. Par extension: matériel et logiciel spécifique à la préparation de sauvegardes.

**scanner**

Appareil qui copie l'image d'une page dans un fichier informatique de la même façon que le photocopieur qui reproduit une image et l'imprime. Les scanners sont largement utilisés dans les travaux scientifiques pour l'analyse des gels d'électrophorèse. En bureautique les scanners, accompagnés de logiciels spécialisés, permettent de consulter le texte d'une page et de convertir son image en caractères du code ASCII.

**secteur d'initialisation**

Surface d'accès du *disque*, consultée quand l'ordinateur est mis en marche.

**souris**

Petite boîte en plastique, munie d'un, de deux ou de trois boutons, déplacée manuellement, et qui communique par l'intermédiaire d'un câble ou par signal radio avec l'unité centrale (ou parfois, clavier). Les mouvements de la souris sur une surface plate correspondent aux déplacements d'un *curseur* sur l'écran. Les instructions sont transmises en pointant avec le curseur, en cliquant avec le bouton de la souris, et en entraînant les objets visualisés sur l'écran.

**stabilisateur de tension**

Appareil protégeant l'équipement électronique par la régulation de l'alimentation électrique. Voir aussi: *unité d'alimentation de secours*.

**stockage**

Conservation et entretien des *introductions* dans une *banque de gènes*. Pour ne pas perdre sa *viabilité*, chaque type de graine doit être stocké dans des conditions particulières.

**subculture**

Culture dérivée d'une culture précédente à la suite d'un repiquage.

**supporte d'information**

Tout matériel ou dispositif électronique utilisé pour l'enregistrement de *données*: par exemple, fiches en papier, bandes magnétiques.

**système de documentation**

Tout moyen d'enregistrement et de gestion de *données*. Un système de documentation peut utiliser des méthodes manuelles (fiches manuscrites par exemple) et/ou des méthodes entièrement informatisées. Le système permet aussi la récupération des *informations*.

**système d'exploitation**

Aussi: SED (système d'exploitation de disques). *Interface* entre l'utilisateur et l'ordinateur. Contrôle l'accès au fichier, le fonctionnement des *programmes* et la liaison avec le clavier, le *moniteur*, la *souris*, les *disques*, les imprimantes et tout autre *périphérique* connecté à l'ordinateur.

**T**

---

**table**

Ensemble de *données* (par exemple, un *fichier*) dans lequel chaque élément (par exemple, un *enregistrement*) est identifié de façon univoque par sa position par rapport à l'ensemble ou par une référence.

**tablette de digitalisation**

Plateau sur lequel on pose une image sur papier. En utilisant une sorte de stylo on transfère directement sur ordinateur certains points du dessin sous forme de coordonnées. Ce processus est appelé généralement *digitalisation*. Il a une application importante dans le domaine de la cartographie.

**tableur**

*Logiciel* utilisé pour l'exécution de différents calculs. Il est utile dans les analyses de statistique et dans des applications de gestion.

**test de germination**

Procédure servant à déterminer la proportion de graines capable de germer dans des conditions définies.

**trait**

Caractéristique identifiable résultant de l'interaction d'un *gène* ou d'un groupe de gènes et de l'environnement.

**U**

---

**uc**

Voir: *unité centrale*.

**unité centrale**

*Microprocesseur* principal d'un ordinateur qui fonction avec d'autres composantes et qui les contrôle. Appelé souvent UC.

**unité d'alimentation de secours**

Périphérique agissant comme *interface* entre l'équipement électrique et la principale source d'énergie. Quand ce dispositif détecte une baisse de tension ou une coupure de courant, il intervient en fournissant l'énergie à partir de ses propres batteries.

**unité de disques**

Dispositif servant à lire et enregistrer des *données* sur un *disque*.

**unité de sauvegarde**

Appareil utilisant des bandes magnétiques pour sauvegarder le contenu des *disques durs*. Utilisé habituellement pour l'archivage d'importants *fichiers de données*.

**V**

---

**Variation**

Différences entre individus, populations ou *espèces* apparaissant sous forme de *traits*, et dues à des facteurs génétiques et environnementaux.

**variation somaciale**

*Variation* qu'on retrouve dans des cellules *somatiques* élevées en culture.

**viabilité**

1. Capacité d'un organisme de vivre ou de continuer à se développer.
2. Graine: capacité de germer à partir du moment où la dormance est levée.

**virus informatique**

*Programmes* que se répandent dans les ordinateurs, généralement par l'intermédiaire de *disquettes* ou de *réseaux*, et qui endommagent les *fichiers* informatiques. Les virus ont parfois des effets dévastateurs, détruisant les fichiers et interrompant le fonctionnement de l'ordinateur.

**vue**

*Champs* accessibles à l'utilisateur lors de l'utilisation d'un *fichier* ou de fichiers liés. Voir aussi: *masque 1 et 2*.

## Bibliographie

### Références générales sur les ressources génétiques

- Breese, E.L. 1989. *Regeneration and multiplication of germplasm resources in seed genebanks: the scientific background*. IBPGR, Rome. 69 pp.
- Brown, A.H.D., Clegg, M.T., Kahler, A.L. and Weir, B.S. (eds.). 1989. *Plant population genetics, breeding, and genetic resources*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. 449 pp.
- Brown, A.H.D., Frankel, O.H., Marshall, D.R. and Williams, J.T. 1989. *The use of plant genetic resources*. Cambridge University Press, Cambridge, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney. 382 pp.
- Douglas, J.E. 1980. *Successful seed programs: a planning and management guide*. Westview Press. Boulder, Colorado.
- Frankel, O.H. and Bennett, E. (eds.). 1970. *Genetic resources in plants - their exploration and conservation*. Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh. 554 pp.
- Frankel, O.H. and Hawkes, J.G. (eds.). 1975. *Crop genetic resources for today and tomorrow*. Cambridge University Press. Cambridge, London, New York, Melbourne. 492 pp.
- Holden, J.H.W. and Williams, J.T. (eds.). 1984. *Crop genetic resources: conservation and evaluation*. George Allen and Unwin, London. 296 pp.
- Hoyt, E. 1992. *Conserving the wild relatives of crops*. [La conservation des plantes sauvages apparentées aux plantes cultivées]. [Conservando los parientes silvestres de las plantas cultivadas.] IBPGR, Rome/IUCN, Gland/WWF, Gland. 52 pp.
- International Board for Plant Genetic Resources. 1990. *Elsevier's dictionary of plant genetic resources*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam. 187 pp.
- Keystone Center. 1991. Keystone international dialogue series on plant genetic resources. Oslo plenary session. *Final consensus report: global initiative for the security and sustainable use of plant genetic resources*. Genetic Resources Communications Systems, Washington, D.C., 42 pp.
- National Research Council. 1991. *Managing global genetic resources-forest trees*. Committee on managing global genetic resources: Agricultural imperatives. National Academy Press, Washington, D.C. 228 pp.
- National Research Council. 1991. *Managing global genetic resources the U.S. national plant germplasm system*. Committee on managing global genetic resources: Agricultural imperatives. National Academy Press, Washington, D.C. 415 pp.
- Paroda, R.S. and Arora, R.K. 1991. *Plant genetic resources: conservation and management*. Concepts and approaches. IBPGR, New Delhi. 392pp.
- Plucknett, D.L., Smith, N.J.H., Williams, J.T. and Anishetty, N.M. 1987. *Gene banks and the world's food*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 247 pp.
- Withers, L.A. and Williams, J.T. 1982. *Crop genetic resources: the conservation of difficult material*. Proceedings of an international workshop held at the University of Reading, UK, 8-11 September 1980. W.B.S. Série B 42.
- Witt, S.C. 1985. *Biotechnology and genetic diversity*. California Agricultural Lands Project.

### Méthodes de manipulation des graines

- Ellis, R.H., Hong, T.D. and Roberts, E.H. 1985. Handbooks for Genebanks No. 2. *Handbook of seed technologies for genebanks. Vol. I. Principles and methodology*. IBPGR, Rome. 210 pp.
- Ellis, R.H., Hong, T.D. and Roberts, E.H. 1985. Handbooks for Genebanks No. 3. *Handbook of seed technologies for genebanks. Vol. II. Compendium of specific germination information and test recommendations*. IBPGR, Rome. 456 pp.
- Hanson, J. 1985. *Procedures for handling seeds in genebanks*. Practical Manuals for Genebanks (IBPGR). No. 1. IBPGR, Rome. 115 pp.

### Caractérisation et évaluation

- Chapman, C. 1989. Principles of germplasm evaluation. In Stalker, H.T. and Chapman, C. (eds.).
- Scientific management of germplasm: characterization, evaluation and enhancement. IBPGR Training Courses: Lecture Series (IBPGR). No. 2. IBPGR, Rome, pp. 55-63.
- Damania, A.B. 1985. *Preliminary evaluation of Triticum aestivum L. from Nepal*. FAO/IBPGR *Plant Genetic Resources Newsletter* 61,19-22.
- Draper, S.R. and Keefe, P.D. 1989. Machine vision for the characterization and identification of cultivars. *Plant Var. Seeds* 2:53-62.
- Erskine, W. and Williams, J.T. 1980. The principles, problems and responsibilities of the preliminary evaluation of genetic resources samples of seed-propagated crops. FAO/IBPGR *PI. Genet. Resources Newsl.* 41:19-33.
- Gerloff, J.E. and Smith, O.S. 1988. Choice of method for identifying germplasm with superior alleles 2. Computer simulation results. *Theor. Appl. Genet.* 76:217-227.
- Gupta, A.K., Saini, R.C., Shukla, K.K., Seth, D. And Purnima. 1981. Cataloguing wheat germplasm for disease resistance (in the Punjab Agricultural University, Ludhiana, India). FAO/IBPGR *PI. Genet. Resources Newsl.* 45:8-10.
- Hayward, M.D. 1987. Isoenzymes as genetic markers for characterization of variability. In Tyler, B.F. (ed.). Collection, characterization and utilization of genetic resources of temperate forage grass and clover. IBPGR Training Courses: Lecture Series (IBPGR). No. 1. IBPGR, Rome, pp. 54-57.
- Keefe, P.D. and Draper, S.R. 1988. An automated machine vision system for the morphometry of new cultivars and plant genebank accessions. *Plant Var. Seeds* 1:1-11.
- Mloza-Banda, H.R. and Ayeli, E. 1988. Collecting, characterizing and conserving Malawi Phaseolus vulgaris germplasm. FAO/IBPGR *PI. Genet. Resources News* 1. 75-76:39.
- Pollock, C.J., Stoddart, J. L., Thomas, H. and Jones, T.W.A. 1987. Protein electrophoresis: isoenzymes as genetic markers, In Tyler, B.F. (ed.). Collection, characterization and utilization of genetic resources of temperate forage grass and clover. IBPGR Training Courses: Lecture Series (IBPGR). No. 1. (IBPGR), Rome, pp. 41.-53.
- Rhodes 1. 1987. Characterisation. of white clover.
- In Tyler, B.F. (ed.). Collection, characterization and utilization of genetic resources of temperate forage grass and clover. IBPGR Training Courses: Lecture Series (IBPGR). No. 1. IBPGR, Rome, pp.18-24.
- Simpson, M.J.A. and Withers, L.A. 1986. Characterization of plantgenetic resources using isozyme electrophoresis: a guide to the literature. IBPGR, Rome, 102 pp.
- Smith, J.S.C. 1989. Gene markers and their uses in the conservation, evaluation, and utilization of genetic-resources of maize (*Zea mays L.*). In Stalker, H.T. and Chapman, C. (eds.). Scientific management of germplasm: characterization, evaluation and enhancement. IBPGR, Rome, pp. 125-135.
- Thomas, H. and Gay, A.P. 1987. Characterization of forages for drought resistance. In Tyler, B.F. (ed.). Collection, characterization and utilization of genetic resources of temperate forage grass and clover. IBPGR Training Courses: Lecture Series (IBPGR). No. 1. IBPGR, Rome, pp. 29-35.
- Yndgaard, F. and Hoskuldsson, A. 1985. Electrophoresis: a tool for genebanks. FAO/IBPGR *PL Genet. Resources Newsl.* 63:34-40..

### Systèmes de documentation des ressources génétiques-général

- Alvarez, J., Levins, R.A. and Smiley, S.M. 1985. Microcomputers as management tools in the sugar cane industry. Elsevier Science Publishers, Amsterdam. 205 pp.
- Blixt, S. 1984. Application of computers to genebanks and breeding programmes. In Vose, P.B. and Blixt, S.C. (eds.). *Crop breeding, a contemporary basis*. 1st ed. Pergamon Press, Oxford, pp. 293-310.
- Blixt, S. 1988. Computer-supported gene bank management. *Kulturpflanze* 36:121-134.
- Bare, I. and Korpik, M. 1974. The results of a study on computer for the registration of genetic resources of the world collection of cultural plants in Czechoslovakia. *Usted-Vyzk-Ustav-Rostl-Vyroby, -Ved-Pr* 18:111-118.
- Chardon, C. 1989. More efficient software to aid cane breeding program. *Bur. Sugar Exp. Sta. Bull.* 27:8-9.

- Hanson, J. and Watkins, R. 1978. Genetic resources information and the computer. *FAO/IB PGR PI, Genet. Resources Newsl.* 34:21-24.
- Konopka, J. 1982. A computerized documentation system (for genebanks). In Blixt, S. and Williams, J.T. (eds.). *Documentation of genetic resources: a model. Workshop on Documentation Modelling for Pisuni Genetic Resources.* Alnarp (Sweden). 23 March 1982. IBPGR, Rome, pp. 79-81.
- Konopka, J. and Hanson, J. 1985. Information handling systems for genebank management. In Konopka, J. and Hanson, J. (eds.). *Proceedings of a Workshop held at the Nordic Gene Bank, Alnarp, Sweden, 21-23 November 1984, IBPGR, Rome, pp. 21-28.*
- Konopka, J. and Serwinski, J.T.1. 1982. Bazy danych w systemach dokumentacji zasobów genowych. [Data bases in documentation systems for genetic resources.] *Binl. Inst. Hodow. Aklim. Rosl.* 147:159-164.
- Mowder, J.L. and Stoner, A.K. 1989. Information systems. *Plant Breed. Rev.* 7:57-65.
- Mowder, J.D. and Stoner, A.K. 1989. Plant germplasm. information systems. In Knutsory, L. And Stoner, A.K. (eds.). *Biotic diversity and germplasm preservation, global imperatives.* Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 419-426.
- Witcombe, J.R, and Erskine, W. 1984. Documentation of germplasm collections by Computer. *Adv. Agric. Biotechnol.* 6:39-50.
- Zhang, X.Z., Kong, F.S. and Yang, M.K. 1990. A design scheme for a database system of crop germplasm resources. *Scientia Agric. Sinica.* 23:79-87.
- Sistèmes de documentation des ressources génétiques-exemples**
- Andrews, Dj. and Hardwick, R.C. 1982. A database management system for information retrieval and documentation of experiments for plant breeders. *Enphytica* 31:281-285.
- Baum, B.R. 1991. Computerized world registries for cultivars. *Plant Breed. Abstr.* 61:505-508.
- Bencat', F. 1988. Koncepcia na vytvorenie databank genofondu rastlin na uzerni Slovenska. [A proposal for creating a databank of the plant gene pool in Slovakia.] *Biologia* (Bratislava) 43:481-485.
- Blixt, S. 1982. The pea model for documentation of genetic resources. In Blixt, S. and Williams, J.T. (eds.). *Documentation of genetic resources: a in Mel. Workshop on Documentation Modelling for Pisuni Genetic Resources.* Alnarp (Sweden). 23 Mar 1982. IBPGR, Rome, pp. 3-28.
- Burillon, C. 1991. La base de données du Laboratoire de Graines du CTFT. *FAO. Inform. Ressources Genet. For.* 18:45-47.
- Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Canberra. Div. of Forest Research. 1991. *Treeseed - a management system for the maintenance of tree seed collections.* FAO. *For. Genet. Resources Inf.* 18:48-49.
- Elgin, J. H. jr, Alexanian, S.M and Aleksanyan, S.M 1991. Plant germplasm accession, maintenance and data management at the Vavilov Institute of Plant Industry (VIR), Leningrad, USSR. *Plant Breed. Abstr.* 61:397-402.
- End, M.J., Wadsworth, R.M., Hadley, P. 1990. The primitive cocoa germplasm database. *Cocoa Growers' Bull.* 1990,43:25-33.
- Engels, J.M. 1985. Documentation and information management at PGRC/E. *PGRC/E ILCA Germplasm Newsl.* 9:20-27.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1991. *El estado de los recursos fitogenéticos en el mundo y el Sistema Mundial de Información y Alerta sobre Recursos Fitogenéticos.* Dirección de Producción y Protección Vegetal. Comisión de Recursos Fitogenéticos. Reunión. 4. Rome. 15-19 Apr 1991. FAO, Rome. 10 pp.
- Fogle, H.W. and Winters, H.F. 1974. Computerized fruit germplasm resources inventory. *Fruit Var. J.* 28:35-37.
- Frese, L. and van Hintum, T.J.L. 1989. The International Data Base for Beta. *International Conference on Beta Genetic Resources.* Wageningen (Netherlands). 7-10 February 1989. In *International Crop Network Series (IBPGR).* No. 3.
- Gomez, K.A., Chang, T.T., Francisco, C.J. and Chan, M.A. 1978. The computerized management system for the IRRI Germplasm Bank. *Proceedings of Workshop on the Genetic Conservation of Rice.* IRRI/IBPGR, Los Baños, Philippines. 26pp.
- Goonewardene, H.F. 1986. *A computer management system for apple ("Malus X domestica" Bokh")*

- germplasm with resistance to disease and arthropod pests. USDA, Springfield, Virginia. 26 pp.
- Gullberg, U. 1973. Computerization of grass information in Kenya. In *Proceedings of a Conférence on European and Regional gene banks*. European Association for Research on Plant Breeding, Izmir, pp. 57-58
- Hazekamp, Th. and van Hintum, Th.J.L. 1990. *GENIS-PCC: The documentation of dispersed collections*. *FAO/IBPGR Pl. Genet. Resources Newsl.* 81182:13-15.
- International Rice Research Institute. 1976. Computerized data management. In *IRRI Los Baños, Laguna, Philippines*, pp. 134-135.
- Iyama, S. c.1988. Management of genetic resources information in Japan. In *Suzuki, S. (ed.). genetic resources of East Asia*. Proceedings of the International Workshop on Crop Genetic Resources of East Asia. Tsukuba, Japan, 10-13 November 1987. IBPGR, Rome, pp. 247-248.
- Kawakatsu, M. 1987. Utilization of a database on sugarbeet breeding. 2. Retrieving items from a database constructed by using GRIMS/CGS. *Proc. Sugar Beet Res. Assoc., Japan* 29:1-8
- Kawakatsu, M. and Amma, S. 1986. Utilization of a database on sugarbeet breeding. 1. Construction of a database using GRIMS/CGS.. *Proc Sugar Beet Res. Assoc. Japan* 28:44-50.
- Kirchheim B. and Kranz, A.R. 1985. Computerized listing of the AIS-seed bank
- Knüpfper, H. 1988. The European Barley Data Base of the European Cooperative Programme for the Conservation and Exchange of Crop Genetic Resources (ECP/GR). *FAO/IBPGR Pl. Genet. Resources Newsl.* 75/76:17-20.
- Lu, C.H., Huang, Z.M., Cao, J.S., Jiang, H., Wu, J.L. and Wang G.L. 1987. Establishment of the database for rice germplasm in Taihu Lake area and its application. In *Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Conference on Agricultural Systems Engineering*, 11-14 August 1987, Changchun, China. pp. 567-577. genetic resource information management in
- Martynov, S.P. 1991. Computer bank of data on wheat. *Selek. Semenovod. (Moscow)* 1:14-16.
- McMillan, C. and Salhuana, W. c.1983. Information management systems for forage plant genetic resources. In *Mcivor, J. G. and Bray, R.A. (eds.). Genetic resources of forage plants*. CSIRO, Melbourne, pp. 299-308.
- Pedersen, A.P. 1991. Description générale de Seed Bank, système de base de données développé et utilisé par le Centre de Semences Forestières
- DANIDA (Denmark. FAO. Informations sur les Ressources Génériques Forestières. 18:42-44.
- Perry, M.C. 1988. The Germplasm Resources Information Network- A genetic resources information management system for the United States. *FAO/IBPGR Pl. Genet Resources Newsl.* 73/74:21-26
- Porceddu, E. 1973. Handling of information on genetic resources at the Italian germplasm station. In *Proceedings of a Conference on European and Regional gene banks*. European Association for Research on Plant Breeding, Izmir, pp.48-50.
- Porter, W.M. And Smith, D.H., Jr. 1982. Computer assisted management of the USDA small grain collection. *Plant Dis.* 66:435-438.
- Riemenschneider, D.E. 1983 Alias- a computer system for tracking breeding materials with several names. In *Proceedings of the North Central Tree Improvement Conference*, Madison, Dept. of Forestry, University of Wisconsin, Madison, pp. 123-127
- Rogalewicz, V. and Bares, I. 1987. Czechoslovak information system for genetic resources. *FAO/IBPGR Pl. Genet. Resources Newsl.* 72:14-16.
- Rogers, D.J. 1973. The concepts and applicability of TAXIR for storage and retrieval of gene bank data. In *Proceedings of a Conference on European and Regional gene banks*. European Association for Research on Plant Breeding, Izmir, pp. 37-44.
- Snoad, B. 1973. A computer-based recording system for Pisum accession and genetic data. In *Proceedings of a Conference on European and Regional gene banks*. European Association for Research on Plant Breeding, Izmir. pp. 55-56
- Suzuki, S. and Kumagai, K. 1981, Present status of genetic resource information management in Japan. In *Proceedings of the Symposium on Technical Aspects of Plant Genetic Resources*, Tsukuba University, Tsukuba, Japan, 25-26 October 1980, pp. 1-17.
- Thompson, B.K. and Baum, B.R. 1978. Preparation of a barley register: an information retrieval system for cultivars. *Taxon.* 27:471-477.

- Valmayor, R.V. 1977. Major activities in exploration, conservation, documentation and evaluation of plant genetic resources in the Philippines. FAO, Rome, IBPGR, Rome and Philippine Council for Agriculture and Resources Research, College, Laguna. *Report on Southeast Asian Workshop on Plant Genetic Resources*. Philippines, 6 December 1976, pp. 29-36.
- van Hintum, T.J.L. 1988. GENIS: a fourth generation information system for the database management of genebanks. *FAO/IBPGR Pl. Genet. Resources Newsl.* 75/76:13-15.
- Vanderborght, T. ca.1988. A centralized database for the common bean and its use in diversity analysis. In Gepts, P. (ed.). *Genetic resources of Phaseolus beans: their maintenance, domestication, evolution, and utilization*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 51-65.
- Wheelans, K. and Withers, L.A. 1984. The IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) international database on *in vitro* conservation. *FAO/IBPGR Pl. Genet. Resources Newsl.* 60:33-38.
- Wheelans, S.K. and Withers, L.A. 1988. The IBPGR *in vitro* conservation data bases. *NATO ASI Ser H Cell Biol.* 18:497-500.
- Yndgaard, F. 1982. A documentation system for the Nordic Gene Bank. *FAO/IBPGR Pl. Genet. Resources Newsl.* 49:34-36.
- Yndgaard, F. 1990. Computerized pedigree information on Nordic barley cultivars. *Sveriges Utsadesforen. Tidskr.* 2:105-111.
- Ford-Lloyd, B. and Jackson, M. 1986. The management of genetic resources data. In *Plant genetic resources-an introduction to their conservation and use*. Edward Arnold. London, pp. 69-80.
- Hersh, G.N. and Rogers, D.J. 1975. Documentation and information requirements for genetic resources application. In Frankel, O.H. and Hawkes, J.G. (eds.). *Crop genetic resources for today and tomorrow*, International Biological Programme 2. Cambridge University Press, Cambridge, pp.407-443.
- Howes, C. 1981. Guidelines for developing descriptor lists. *FAO/IBPGR Pl. Genet. Resources Newsl.* 45:26-32
- International Board for Plant Genetic Resources 1984. Exchange of information. Report of a Workshop held at the Plant Breeding and Acclimatisation Institute, Radzikow, Poland. 23-25 October 1984. UNDP-IBPGR, Rome, pp.15.
- Kolasinski, P. 1988. Notes on some descriptor states. *FAO/IBPGR Pl. Genet. Resources Newsl.* 75/76:25-36.
- Konopka, J. 1985. Workshop on Exchange of Information. *FAO/IBPGR Pl. Genet Resources Newsl.* 61:38.
- Konzak, C.F. 1973. Standardized documentation procedures for germplasm collections. In *Proceedings of a Conference on European and Regional Gene Banks*. European Association for Research on Plant Breeding, Izmir, pp.28-36.
- Konzak, C.F., Walden, W.E. and Sousa, F.P. 1970. Problems and progress in the management of information on genetic resources. *Seiken zihô* 22:91-97
- Laboratory for Information Science in Agriculture 1990. International conference acts to establish global center for plant germplasm information Diversity 6:5-6.
- Burley, J. and von Carlowitz, P. 1984. *Multipurpose tree germplasm*. Proceedings, Recommendations and Documents of a Planning Workshop to discuss International Cooperation National Academy of Sciences, Washington, DC, USA, June 1983. International Council for Research in Agroforestry, Nairobi. 298 pp.
- Chan & T.T. 1985. Evaluation and of crop germplasm. *Iowa State J. Res.* 59:379-397.
- Creech, J.L. 1981. Practical questions regarding use and exchange of genetic resources and information. *Crop genetic resources of the Far East and the Pacific*. In Williams, J.T., (ed.). Symposium on the Genetic Resources of the Far East and the Pacific Islands. Tsukuba, Japan, 21-24 October 1980, IBPGR, Rome. Pp. 153-155.
- Esquinas-Alcazar, J.T. and Contreras, M.A. 1987. Documentación de los recursos fitogenéticos. *Anales. Simposio Recursos Fitogenéticos. Valdivia (Chile)*. 20-22 November 1984. UACH, Valdivia/IBPGR, Rome, pp 178-187.

## Méthodes de documentation et notions

- Lockerman, R.H., Bisby, F.A. and van der Maesen, L.J.G. 1988. Workshop: integration of information on plant diversity. In Summerfield, R.J. (ed). *World crops: cool season food legumes: a global perspective of the problems and prospects for crop improvement in pea, lentil, faba bean and Chickpea*. Proceedings of the International Food Legume Research Conference, held at the Sheraton Hotel, Spokane, Washington, USA 6-11 July 1986. Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 129-133.
- Nguyen-Van, E. and Pernes, J. 1984. Les bases de données et leur exploitation statistique. In Pernes, J. (avec la collaboration de J. Berthaud et al.). *Gestion de ressources génétiques des plantes*. (FAL), Braunschweig.
- Agence de coopération culturelle et technique, Paris, pp. 235-291.
- O'Brien, S.J. (ed.). 1990. Genetic maps-Locus maps of complex genomes. 5<sup>th</sup> edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press. Cold Spring Harbor, New York. 1103 pp.
- Parlman, B.J., Talbot, H., Mowder, J.D. and Foran, N.F. 1985. Quarantined and quarantine-released *Prunus sp.* accessions: the integration of quarantined-germplasm inventories into the germplasm resources information network (GRIN). *Fruit Var. J.* 39:7-11. *tionnaire. Vol. 2.* GAO/PEMD-91-5B.
- Peeters, J.P. and Williams, J.T. 1984. Towards better use of genebanks with special reference to information. *FAO/IBPGR Pl. Genet. Resources Newsl.* 60:22-32.
- Powell, R.L. and Norman, H.D. 1989. Animal germplasm information systems. In Knutson, L. and Stoner, A.K. (eds.). *Biotic diversity and germplasm preservation, global imperatives*. Kluwer Academic Publishers, Boston, pp. 427-443.
- Roelofsen, H. 1985. Using evaluation data: an information problem. In Rogalewicz, V. (ed.). Proceedings of the EUCARPIA Genetic Resources Section International Symposium: Evaluation for the Better Use of Genetic Resources Materials held at the Research Institute of Plant Production, Prague, pp. 167-173.
- Roelofsen, H.J. 1986. Computer-aided classification of non-numerical gene bank data. *Acta Hort.* 182:309-317.
- Rogalewicz, V. 1987. Possibilities and limits of germplasm information systems. *Sci Agriculture Bohemoslavaca* 19:295-299.
- Rogers, D.J., Snoad, B. and Seidewitz, L. 1975. Documentation for genetic resources centers. In Frankel, O.H. and Hawkes, J.G. (eds.). *Crop genetic resources for today and tomorrow*, International Biological Programme 2. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 399-405
- Seidewitz, L. 1976. Thesaurus for the international standardisation of genebank documentation. Part V A: Selection of common scientific terms for plant pests and diseases. Forschungstalt fuer Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL), Braunschweig.
- Terrell, E.E. 1986. Updating scientific names for introduced germplasm of economically important vascular plants. *Acta Hort.* 182:293-300.
- United States General Accounting Office. 1990. Report to the Secretary of Agriculture. Plant Germplasm-Improving data for management decisions. Vol. 1. GAO/PEMD-91-5A. Washington, D.C. 69 pp.
- United States General Accounting Office 1990. Report to the Secretary of Agriculture. Plant Germplasm-A date collection framework and questionnaire. Vol. 2 GAO/PEMD-91-5B. Washington, D.C. 83 pp.
- Van Hintum, T.J.L. 1989. De beste genotypeschatters bij zeer incomplete waarnemingssets. [The best genotype evaluators for use with very incomplete sets of observations.] *Prophyta.* 43:37-39.
- Van Hintum, T.J.L. 1989. Strategies for selecting subsets within collections. International Conference on Beta Genetic Resources. Wageningen (Netherlands). 7-10 February 1989. In International Crop Network Series (IBPGR). No. 3 IBPGR, Rome, pp. 82-88.
- Vaughan, D.A. 1991. Choosing rice germplasm for evaluation. *Euphytica* 54:147-154.
- Van Loosdrecht, M.P.H., von Soest, L.J.M. and Dik, M.T.A. 1988. Descriptor list for wheat developed for a regeneration programme in the Netherlands. *FAO/IBPGR Pl. Genet. Resources Newsl.* 73/74:35-38.
- Watson, L., Aiken, S.G., Dallwitz, M.J., Lefkovitch, L.P. and Dubé, M. 1986. Canadian grass genera: keys and descriptions in English and French from an automated data bank. *Can. J. Bot.* 64:53-70.

Williams, J.T. 1982. Information needs in crop genetic resources work. In Blixt, S. and Williams, J.T. (eds.). *Documentation of genetic resources: a model*. Workshop on Documentation Modelling for *Pisum* Genetic Resources. Alnarp (Sweden). Mung bean. 1980  
23 March 1982. IBPGR, Rome, pp. 29-31.

Williams, J.T. 1986. Classification of genetic resources samples and breeders' stocks. In Styles, B. (ed.). *Infraspecific classification of wild and cultivated plants*. Clarendon Press, Oxford, pp. 225-261.

### **Listes de descripteurs publiées Pear.1983. par le IBPGR**

Almond (Revised). 1985.  
Annual *Medicago/Medicago* annuelles. 1991.  
Apricot. 1984.  
Apple. 1982.  
Bambara groundnut. 1987  
Banana (revised). 1984.  
Barley. 1982.  
*Beta*. 1991.  
*Brassica* and *Raphanus*. 1990.  
*Brassica campestris* L. 1987.  
Cashew. 1986.  
Cherry. 1985.  
Chickpea. 1985.  
*Citrus*. 1988.  
*Colocasia*. 1980.  
Cotton (revised). 1985.  
Cowpea. 1983.  
Cultivated and wild sunflower. 1985.  
Echinochloa millet. 1983.  
Eggplant/Aubergine. 1990.  
Faba bean. 1985.  
Finger millet. 1985.  
Forage grass. 1985.  
Forage legumes. 1984.  
Grape.1983.

Groundnut (Rev.) 1985.  
Kodo millet. 1983.  
Lentil. 1985.  
Lima bean. 1982  
Lupin/Lupinos. 1981  
Maize/maíz/maïs. 1991  
Mango. 1989  
Mung bean. 1980  
Oat. 1985.  
Oca. 1982.  
Oilpalm. 1989  
Panicum miliaceum and *P. sumatrense*. 1985.  
Papaya. 1988.  
Peach. 1985  
Pear. 1983  
Pearl millet. 1981  
Phaseolus acutifolius. 1985.  
Phaseolus coccineus. 1983  
Phaseolus vulgaris. 1982.  
Pineapple. 1991.  
Pigeonpea. 1981.  
Plum. 1985.  
Potato (cultivated). 1977.  
Quinoa. 1981.  
Rice. 1980.  
Rye and Triticale. 1985.  
Safflower. 1983.  
Sesame. 1981  
Setaria italica and *S. pumila*. 1985.  
Sweet potato/batata/patate douce.1991.  
Sorghum (revised).1984  
Soyabean. 1984.  
Strawberry. 1986  
Sunflower. 1985.  
Tropical fruits. 1980.  
*Vigna aconitifolia* and *V. trilobata*. 1985.  
*Vigna mungo* and *V. radiata* (revised). 1985.  
Wheat and Aegilops. 1989.  
Winged bean (revised). 1982  
Xanthosoma. 1989.  
Yam (*Dioscorea* sp.). 1980

## **Répertoire des collections de germoplasme publiées par le IBPGR**

- Bettencourt, E. and Konopka, J. 1988. Directory of germplasm collections. 5.11. *Industrial crops. Beet, coffee, oil palm, cotton and rubber*. IBPGR, Rome. 61 pp.
- Bettencourt, E., Konopka, J. and Damania, A.B. 1989. Directory of germplasm collections. 1. L *Food legumes. Arachis, Cajanus, Cicer, Lens, Lupinus, Phaseolus, Pisum, Psophocarpus, Vicia and Vigna*. IBPGR, Rome. 190 pp.
- Bettencourt, E. and Konopka, J. 1989. Directory of germplasm collections. 6.11. *Temperate fruits and nuts. Actinidia, Arnelanchier, Carya, Castanea, Corylus, Cydonia, Diospyros, Fragaria, Juglans, Malus Mespilus, Morus, Olea, Pistacia, Prunus, Pyrus, Ribes, Rosa, Rubus, Sambucus, Sorbus, Vaccinium and others*. IBPGR, Rome. 296 pp.
- Bettencourt, E. and Konopka J. 1989. Directory of Germplasm collections.4. *Vegetables. Abelmoschus, Allium, Amaranthus, Brassicaceae, Capsicum, Cucurbitaceae, Lycopersicon, Solanum and other vegetables*. IBPGR, Rome. 250 pp.
- Bettencourt, E. and Konopka, J. 1990. Directory of germplasm collections. 3. *Cereals. Avena, Hordeum, Millets, Oryza, Secale, Sorghum, Triticum, Zea and pseudocereals*. IBPGR, Rome. 264 pp.
- Davies, W.E. and McLean, B.T. 1984. *Directory Of germplasm resources: forages (grasses, legumes, etc)*. IBPGR, Rome. 47 pp.
- Gulick, P. and van Sloten, D.H. 1984. Directory of germplasm collections. 6. 1. *Tropical and subtropical fruits and tree nuts*. IBPGR, Rome. 191 pp.
- Juvik, C.A., Bernard, R.L. and Kauffman, H.E. 1985. Directory of germplasm collections - 1. 11. *Food legumes (soyabean)*. IBPGR, Rome. 59 pp.
- Lawrence, T., Toll, J. and van Sloten, D.H. 1986. Directory of germplasm collections. 2. *Root and tuber crops*. IBPGR, Rome. 178 pp.
- Williams, J.T. and Damania, A.B. 1981. Directory of germplasm collection. 5. *Industrial crops. I. Cacao, coconut, pepper, sugarcane and tea*. IBPGR, Rome. 54 pp.

---

## Réponses aux exercices

---

# RÉPONSES

### Chapitre 2

1.
  - a. vrai
  - b. faux
  - c. faux
  - e. faux
  - f. vrai
  - g. faux
  - h. vrai - maïs peuvent aussi être maintenues sous forme d'arbres fruitiers et d'espèces cultivées en serre
2. Les banques de gènes sont des centres de ressources génétiques qui ont été principalement créés pour conserver le matériel génétique dans une ou plusieurs collections. Le matériel génétique peut être conservé sous forme de graines, cultures de tissus ou plantes vivantes.
3. Les banques de gènes diffèrent les unes des autres par leurs activités et par la façon dont celles-ci sont organisées et, réalisées avec les ressources disponibles. Ces activités sont elles-mêmes déterminées par l'objectif global de la banque de gènes ainsi que par des objectifs plus précis en différents domaines.
4. On retrouvera les définitions des différentes collections à la section 1.5.
5.
  - a. vrai
  - b. faux
  - c. faux
  - d. faux
  - e. vrai
  - f. faux
  - g. vrai
  - h. faux
  - i. vrai

6. Une explication de la différence entre données et informations se trouve à la section 2.1.
7. Il faut établir des priorités pour maximaliser ressources et temps limités.
8. Le rôle de l'information dans la gestion de banques de gènes est examiné en détail à la section 2.2.
9. Le système de documentation d'une banque de gènes est fait "sur mesure" en fonction de ses besoins en documentation et information. Les banques de gènes diffèrent entre elles suivant leurs activités et la manière dont ces activités sont organisées; les systèmes de documentation des différentes banques de gènes seront en conséquence eux aussi diversifiés.
10. Une description des caractéristiques souhaitables se trouve à la section 2.4.
11. Les données relationnelles sont groupées de façon à en faciliter l'utilisation au moment de l'enregistrement, du stockage et de la maintenance. Ces ensembles sont étroitement liés aux procédures de la banque de gènes.
12. Les étapes d'élaboration sont examinées en détail à la section 2.5.

---

### Chapitre 3

1.
  - a. faux
  - b. vrai
  - c. faux
  - d. faux
  - e. vrai
  - f. faux
  - g. vrai
  - h. faux
  - i. vrai
2. Les données spécifiques d'introduction se rapportent aux introductions individuelles tandis que les données de groupe sont liées aux groupes d'introductions. Le poids des graines, le taux d'humidité et la couleur de la fleur sont des exemples de données spécifiques d'introduction. Dans les données de groupe on trouve le taux équilibré d'humidité, les références bibliographiques et les méthodes de contrôle de viabilité.

R  
E  
P  
O  
N  
S  
E  
S

3. On donnera la priorité aux données spécifiques d'introduction en raison de leur importance au niveau de la gestion de la banque de gènes.
4. Les différentes approches aux systèmes de numérotation des introductions sont examinées en détail à la section 1.1. Dans la plupart des cas le mieux est d'utiliser dans la banque de gènes un système unique de numérotation des introductions, numérique et strictement séquentiel.
5. L'identificateur de lot est communément enregistré, étant donné que de nombreuses activités de banque de gènes sont élaborées sur du matériel génétique provenant de différents cycles de régénération. Dans le cas de la caractérisation et de l'évaluation préliminaire, il existe une possibilité de variation entre les différents cycles de régénération, ce qui oblige à enregistrer l'identificateur de lot. De même, dans l'inventaire du dépôt des graines, chacun des lots peut avoir une viabilité, un taux d'humidité, une quantité, de graines, etc, différents. Etant donné l'importance de garder trace de ces données au niveau de la gestion, la règle est d'enregistrer l'identificateur de lot.
6.
  - a. vrai
  - b. faux
  - c. vrai
  - d. faux
  - e. vrai
  - f. faux
  - g. vrai
  - h. vrai
  - i. Faux
7. Une procédure convenablement planifiée rend la tâche plus aisée et est plus facile à gérer. Elle permet aussi de faire le meilleur usage possible des ressources disponibles, de limiter les erreurs et d'obtenir des données plus fiables.
8. Une procédure opérationnelle est liée au fonctionnement quotidien de la banque de gènes et produit des données indispensables à la gestion. De façon générale, ces données subissent des actualisations. Le séchage, le contrôle de viabilité et le stockage des graines sont des exemples de ce genre de procédures. Une procédure scientifique produit des données, tels la caractérisation ou les essais préliminaires d'évaluation, qui peuvent intéresser des personnes extérieures à la banque de gènes.
9. Les données provenant de procédures opérationnelles sont extrêmement valables pour la gestion. C'est pour cette raison qu'on attribue à leur documentation une priorité élevée.

10. On élabore des organigrammes pour avoir une vue d'ensemble des différentes étapes d'une procédure, des décisions prises à chaque étape ainsi que des relations entre données et autres procédures. Les considérations liées à l'élaboration des organigrammes sont données à la section 4.

## Chapitre 5

1.
  - a. oui
  - b. non
  - c. oui
  - d. oui
  - e. oui
  - f. oui
  - g. non
  - h. non - voir commentaires à la section 3 (i) ci-dessous
  - i. oui
  - j. non
  - k. non
2.
 

ordinaire: b., c., f., g., h.  
nominale: a., d., e., i., j.
3.
 

(i) Les descripteurs suivants peuvent être classés à l'aide des deux échelles: a., c., e., f., g., i., j., k., l., m., n., o., p., q. et r.. Les descripteurs b., d., h., s. et t. sont classés à l'aide d'échelles qualitatives. Notez que le descripteur "Numéro d'introduction" est souvent numérique, qu'il est utilisé comme étiquette et que c'est donc un descripteur qualitatif. Il est donc illogique d'utiliser dans les calculs.

(ii) Théoriquement, toutes les données quantitatives peuvent être classées sur une échelle ordinaire, mais, en raison du manque de précision, ceci n'est pas toujours acceptable. Il est donc recommandé d'utiliser l'échelle continue pour classer toutes les données quantitatives brutes, ce qui permettra d'en extraire un maximum d'information. Ces données pourront être transposées plus tard sur une échelle ordinaire, si cela s'avérait souhaitable.
4.
 

Collecté dans un habitat sauvage  
Collecté dans un champ  
Collecté dans un grenier  
Collecté dans un potager  
Collecté dans un marché local  
Collecté dans un marché commercial  
Collecté dans un institut

## R É P O N S E S

Il est préférable de classer ce descripteur à l'aide d'une échelle nominale, puisque chaque introduction ne peut avoir qu'une seule source de collecte. Si une échelle binaire était utilisée pour chaque introduction, six des descripteurs ci-dessus seraient redondants.

5. a. Cette échelle devrait être réaménagée comme suit:
- 1=très petite (>0.5m)
  - 2=très petite à petite (>0.5-0.75m)
  - 3=petite (>.75-1.0m)
  - 4=petite à moyenne (>1.0-1.25m)
  - 5=moyenne (>1.25-1.5m)
  - 6=moyenne à haute (>1.5-1.75m)
  - 7=haute (>1.75-2.0m)
  - 8=haute à très haute (>2.0-2.25m)
  - 9=très haute (>2.25m)
- b. "absent" devrait toujours être classé par "zéro". L'échelle devrait donc être réécrite comme suit:
- 0=aucune
  - 3=quelques-unes
  - 5=moyenne
  - 7=abondante
- c. Il est entendu que dans une échelle ordinale allant de 1 à 9, 1 signifie très bas et 9 très haut. L'échelle devrait donc être réécrite comme suit:
- 1= très lâche (spongieuse, grandes cavités d'air)
  - 3=Lâche (friable)
  - 5=moyenne
  - 7=dense (charnue)
  - 9=très dense (très charnue)
- d. Le caractère zéro "0" doit être réservé pour la classification "absent" ou "non observé". L'échelle devrait donc être réécrite comme suit
- 1=jaune
  - 2=orange
  - 3=rouge
  - 4=pourpre foncé
  - 5=pourpre

S

E

S

N

O

P

E

R

- e. Telle qu'elle est présentée, cette échelle n'est pas binaire, mais nominale avec une attribution erronée donnée au caractère "zéro". Elle devrait donc être réécrite de la façon suivante: 1=baies groupées, 2=baies isolées. Pour la faire devenir binaire, il faudrait diviser l'échelle en deux descripteurs; séparés et utiliser de façon correcte l'annotation donné à "absent" et "présent", c'est-à-dire :

Présence de baies groupées

+ = présentes

0 = absentes

Présence de baies isolées

+ = présentes

0 = absentes

## Chapitre 6

1.
  - a. faux
  - b. vrai
  - c. faux
  - d. vrai
  - e. vrai
  - f. faux
  - g. faux
  - h. faux
  - i. Faux
2. Il n'est pas possible d'enregistrer directement les données dans les situations suivantes: quand cela n'est pas commode (l'ordinateur est éloigné), quand il est nécessaire d'analyser les données avant qu'elles ne soient formellement documentées et quand plusieurs personnes doivent utiliser le système de documentation simultanément.
3. La facilité d'utilisation d'un formulaire dépend de la clarté de sa présentation: il devrait être facile à remplir, facile à actualiser et facile à lire. Pour cela, les formulaires pré-imprimés devraient prévoir des colonnes (ou cases) suffisamment larges pour contenir les données et judicieusement disposées pour en faciliter l'enregistrement et la récupération. Quand il y a un grand nombre de descripteurs, il faudra prévoir une disposition horizontale du formulaire, ou répartir les descripteurs sur deux ou plusieurs pages. Le formulaire devrait avoir un titre et une colonne séparée pour les commentaires.

4. Les étapes sont les suivantes:
  1. Décider s'il est nécessaire d'utiliser un fichier de gestion
  2. Elaborer les formulaires manuels pour l'enregistrement des données brutes et la classification des descripteurs
  3. Assembler les formulaires par sujet dans des fichiers distincts
  4. Elaborer des procédures de documentation pour assurer le bon fonctionnement du système manuel de documentation
5. Un fichier de gestion devrait contenir les descripteurs indispensables à la gestion des collections (p.ex. descripteurs de viabilité, quantité de matériel génétique, emplacement dans le dépôt, date du prochain test de viabilité, etc.). Les anomalies peuvent être évitées en stockant les descripteurs uniquement dans le fichier de gestion (et nulle part ailleurs dans le système de documentation).
6. Les données devraient être rangées dans un ordre qui facilite tant leur enregistrement que la récupération de l'information. Si un ordre mal adapté était choisi, l'introduction des données, l'actualisation du système et la récupération de données spécifiques exigeraient un surcroît de travail.
7. L'un des moyens de traiter l'information de rétroaction consiste à établir une fiche technique pour chaque introduction sur laquelle on peut noter toutes références bibliographiques, remarques anecdotiques et informations spécifiques (provenant d'essais au champ, p. ex.).
8. Les données brutes ne devraient pas être supprimées, puisqu'elles peuvent servir lors d'une analyse ultérieure ou pour une information de base (p.ex. retrouver les conditions précises d'un essai d'évaluation). Pour garder la trace des données brutes, tous les agendas, cahiers de notes et formulaires devraient être conservés selon le sujet et la date. On peut conserver aussi dans le système de documentation les sources des données brutes de façon à ce qu'elles puissent être consultées ultérieurement.

### Chapitre 7

1.
  - a. vrai
  - b. vrai
  - c. faux
  - d. faux
  - e. vrai
  - f. vrai
  - g. vrai
  - h. faux

- i. faux
  - j. faux
- 2.
- a mémoire
  - b. CPU ou unité centrale
  - c. souris
  - d. disque dur
  - e. CD-ROM
  - f. modem
  - g. secteur d'initialisation
  - h. disquettes
3. Le matériel informatique comprend en général un écran, un clavier, une unité de système, une imprimante et une souris. Le clavier sert à introduire des directives ou des textes dans l'ordinateur. Les directives peuvent aussi être introduites à l'aide de la souris. L'écran affiche ce qui a été extrait des programmes ou bien ce qui a été tapé sur le clavier. L'imprimante sert à imprimer les documents.
4. Les disques durs ont une capacité de mémoire majeure que les disquettes et fonctionnent plus vite. La plupart des disques durs sont installés à l'intérieur de l'unité de système et, contrairement aux disquettes, sont inamovibles. Les autres dispositifs de stockage sont: les cartouches amovibles ayant une capacité similaire aux disques durs, les CD-ROM ayant une très grande capacité et les unités de sauvegarde utilisées pour le stockage d'archives de grands fichiers de données.
5. Quatre types d'imprimantes sont généralement disponibles: à marguerite, matricielle, à jet d'encre et à laser. Celles à jet d'encre et à laser sont les plus appropriées pour imprimer les graphiques de haute qualité. Les imprimantes à marguerite ne peuvent pas imprimer des graphiques et la qualité des résultats obtenus des imprimantes matricielles laisse à désirer.
6. Les variations de tension peuvent entraîner un comportement irrégulier du matériel, ce qui risque d'endommager les fichiers, d'altérer les données et de perdre des résultats. Dans des cas extrêmes, le matériel peut être gravement endommagé. Pour éviter cela, on peut installer un stabilisateur de tension qui protégera le système contre les variations, ainsi qu'une unité d'alimentation de secours contre les coupures de courant.
7. Les autres moyens d'entrer des données dans l'ordinateur sont les suivants: le crayon-lecteur (p.ex. avec une tablette graphique), les scanners (pour entrer des textes et des graphiques) et les modems utilisés pour l'entrée et la sortie des données par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique.

8. Les virus de fichiers sont des virus informatiques qui contaminent les fichiers des programmes et deviennent actifs quand le programme fonctionne. Ils peuvent facilement se propager à d'autres fichiers. Le virus du secteur d'initialisation contamine ce secteur du disque dur ou de la disquette et se propage facilement par le système d'exploitation. Les "worms" (programmes qui écrasent les données en mémoire) sont des virus qui contaminent les réseaux informatiques. Les pièges sont des virus qui s'activent à une date donnée. Les "Chevaux de Troie" ne sont pas de virus informatiques au sens strict du mot, mais des programmes apparemment innocents qui provoquent d'importants dégâts lors de leur mise en marche.
9. Les raisons peuvent être les suivantes:
1. Une autre dimension de la disquette, p.ex. 5 $\frac{1}{2}$ ' au lieu de 3 $\frac{1}{4}$ '
  2. Une autre capacité de mémoire du disque (p.ex. grande capacité de mémoire), non reconnue par un autre ordinateur
  3. La disquette a été formatée pour un autre système d'exploitation
  4. Les programmes du disque ont été préparés pour une autre combinaison micro-ordinateur - système d'exploitation.
10. Une liste des précautions à prendre se trouve à la section 7.
- 
- Chapitre 8**
1.
    - a. faux
    - b. vrai
    - c. faux
    - d. vrai
    - e. vrai
    - f. faux
    - g. faux
    - h. vrai
    - i. faux
    - j. faux
  2.
    - a. champ
    - b. champs d'accès
    - c. index
    - d. à caractères
    - e. logique
  3. Les programmes non relationnels sont de simples systèmes de gestion de base de données qui peuvent exploiter un seul fichier à la fois. Dans les programmes non relationnels plus sophistiqués,

différents fichiers peuvent se référer les uns aux autres, et donc fonctionner en tant que simple unité. Les logiciels de gestion de base de données relationnelles peuvent utiliser plus d'un fichier à la fois et conservent les mêmes éléments d'information à un seul endroit.

4. Deux exemples:
  - a. Les descripteurs de la distribution des graines à partir du dépôt sont concernés par des informations détaillées sur les introductions envoyées et les receveurs de matériel génétique. Celles-ci doivent être en principe conservées dans des fichiers séparés pouvant être reliés entre eux.
  - b. Les données importantes de gestion (p.ex. les données concernant l'inventaire, la viabilité et le séchage des graines) qui peuvent être placées dans un seul fichier lorsqu'il s'agit d'un système de documentation manuel, devraient faire l'objet de fichiers séparés, reliés entre eux, lorsqu'il s'agit d'un système informatisé.
5. Une relation est décrite à la section 3.
6. Un répertoire de définitions de champs (ou dictionnaire de données) devrait contenir: les détails du nom du descripteur, le nom et la description du champ, le type et la longueur du champ, ainsi que tout index ayant été utilisé. L'enregistrement de ces données permettra d'assurer une certaine cohérence entre les fichiers et facilitera le processus d'élaboration du système de documentation.
7. Certains des descripteurs possèdent un nom très long et diverses abréviations sont possibles. On peut suggérer les abréviations suivantes:
  - a. no\_intr
  - b. date\_acq
  - c. altitude
  - d. inst\_coll
  - e. nom\_coll
  - f. no\_coll
  - g. date\_coll
  - h. nbre\_plant
  - i. nom\_local
  - j. pig\_tige
  - k. env\_eval
  - l. empl\_dep
  - m. sens\_gel
  - n. nom\_pers
  - o. ph\_sol
  - p. meth\_Poll
  - q. test\_suiv

S

E

S

N

O

P

E

R

r. no\_parc  
s. th\_rec  
t. th\_stock  
u. dupli\_loc

8. Quoique les tableurs soient de puissants instruments de calcul, ils n'offrent pas les possibilités du logiciel de gestion de base de données en matière de gestion souple de données. Les tableurs peuvent être utilisés conjointement avec le logiciel de gestion de base de données et transférés d'une base de données pour analyses supplémentaires.

### Chapitre 9

1. a. faux  
b. vrai  
c. faux  
d. faux  
e. vrai  
f. vrai  
g. faux  
h. vrai  
i. faux  
j. vrai
2. La conception physique du système est un plan détaillé qui montre comment fonctionne dans la pratique le système de documentation avec la combinaison matériel/logiciel choisie et avec les utilisateurs du système. La conception logique du système est un plan théorique de fonctionnement de système basé sur les besoins de l'utilisateur, en dehors des considérations liées au matériel ou logiciel. La conception logique du système est à modifier si certaines des procédures décrites ne sont pas facilement réalisables (p.ex. le logiciel n'est pas assez puissant, les ordinateurs disponibles sont insuffisants, etc.)
3. S'ils sont bien conçus, les masques peuvent protéger le système de documentation contre les erreurs qui pourraient y pénétrer et peuvent aussi faciliter l'entrée et les modifications de données. Les masques doivent être faciles à lire tout en évitant les abréviations et en limitant le nombre de descripteurs par masque. La conception des différents masques doit être cohérente, et si c'est le cas, l'ordre des champs sur l'écran doit être le même que sur les formulaires manuels correspondants. Il est important aussi d'utiliser les fonctions du logiciel permettant non seulement de piéger les erreurs au moment de leur entrée mais également de faciliter l'entrée des données.

4. Une liste des différentes fonctions est présentée à la section 2.2.6.
5.
  1. On définit les descripteurs qui apparaissent dans le rapport
  2. On définit les champs utilisés dans la recherche
  3. On établit les besoins de relier les fichiers entre eux
  4. On détermine les critères de recherche dans ce cas précis choisir les introductions dont la viabilité est au-dessous d'un certain niveau
  5. On détermine la forme de la présentation des enregistrements qui, dans ce cas précis, sont triés selon les espèces et leur ordre numérique.
  6. On élabore la présentation du rapport. Le choix d'une solution adéquate est fait après plusieurs essais.
  7. On élabore le rapport final.
6. Ces fonctions sont présentées à la section 4.
7. L'organisation des différents programmes dans un système piloté par menu facilite grandement l'utilisation du système de documentation. Les menus peuvent être organisés suivant l'exploitation des données (entrer, modifier, chercher, communiquer, etc.) ou selon le sujet (inscription, passeport, caractérisation, etc.)
8. Le système de documentation doit être lui-même bien documenté pour faciliter son utilisation et sa modification ultérieure. Les différentes méthodes sont présentées à la section 6.

## Chapitre 10

1. Le responsable du système est chargé de la direction et entretien du système de documentation. Il doit pouvoir traiter tous les problèmes liés au système, répondre aux questions et aux suggestions des utilisateurs et satisfaire les demandes d'information.
2. Un système peut être introduit:
  - a. Sous forme de mise en service instantanée, réclamant auparavant des essais approfondis pour éviter les erreurs
  - b. Simultanément au système ancien, ce qui apporte un surcroît de travail au personnel, mais permet d'éviter certains problèmes au moment de la mise en place
  - c. Progressivement, sous forme de modules distincts, permettant ainsi plus de souplesse et tirer tout au long du processus la leçon des erreurs.

R  
E  
P  
O  
N  
S  
E  
S

3. Les remarques concernant la formation sont présentées à la section 1.1
4. Le logiciel doit être toujours acheté chez un fournisseur commercial et les disquettes, dans la mesure du possible, devraient être interdites d'écriture avant la mise en place du logiciel. On ne doit pas utiliser des copies illégales. Pour protéger le système et examiner les nouvelles disquettes, il est nécessaire d'utiliser un logiciel antivirus.
5. L'échange de données est facilité si le même logiciel de gestion de base de données est utilisé avec la même structure de fichiers et les mêmes formats de données. La précision du transfert de données doit être soigneusement examinée à l'aide de données d'essai. Il est important aussi de sauvegarder les fichiers avant de procéder à l'échange de données, afin d'éviter de problèmes.



---

## Annexe 1: Formulaire avec exemples de réponses

---

Vous trouverez dans cette annexe des exemples de réponses au questionnaire figurant aux pages 28 à 32 et aux formulaires des pages 92 et 93 de ce guide. Le questionnaire vous aura permis de faire d'une manière générale l'analyse de votre banque de gènes. Les formulaires vous auront facilité l'analyse des procédures particulières y pratiquées. Tâchez de ne pas calquer vos réponses sur celles de l'annexe. Celles-ci serviront qu'à vous guider au cas où vous auriez des difficultés soit pour répondre aux questions, ou soit pour faire l'analyse de vos procédures.

L'organisme choisi comme étude de cas dans le questionnaire et les formulaires est la Banque de gènes de plantes ornementales et médicinales (OMP). Cette banque de gènes fait partie de l'Unité des plantes ornementales et médicinales du Département d'horticulture de la Faculté d'agriculture de l'Université X. Cette banque de gènes a été établie en 1964 pour fournir aux chercheurs de l'Université ainsi qu'aux sélectionneurs de plantes ornementales et médicinales qui y sont associés, des stocks de cultivars primitifs, de mutants, de lignées et de formes hybrides, nécessaires pour mener à bien la recherche, pour produire le semis et les plantules de ces espèces. La banque de gènes OMP conserve 1.200 introductions de différentes espèces de plantes ornementales et médicinales, surtout (mais pas exclusivement) d'origine endémique, tels *Rosa*, *Viola*, *Chrysanthemum*, *Oenothera*, *Mentha*, *Lawsonia*, *Geranium*, *Aloë* et *Thymus*.

La collection de graines est conservée sous forme "active" à une température de 5°C et un taux d'humidité relative de 20-25%. Cette collection provient notamment de missions de collecte de l'université dans le domaine de l'horticulture, d'organismes de recherche étrangers, de collectes de sélectionneurs appartenant à d'autres institutions, etc. Une partie de cette collection est conservée au champ, au verger ou en serre. Le personnel de cette banque de gènes est composé d'un conservateur (technicien de grade supérieur du département) et de six techniciens qui effectuent les traitements et le stockage, surveillent la croissance et s'occupent de l'entretien des plantes au champ et en serre, de la multiplication et de la régénération ainsi que de la caractérisation et de l'évaluation. Les tests de viabilité sont réalisés au laboratoire de physiologie des plantes du Département de la physiologie des plantes.

Le conservateur est responsable des "archives centrales" du matériel stocké (contrôle du stock et données de viabilité). Le personnel de recherche (dont des étudiants du III<sup>e</sup> cycle) est responsable de l'évaluation et de la caractérisation, ainsi que des expériences concernant le croisement et la sélection. Les données concernant ces dernières activités sont conservées par les directeurs de recherches du Département.

# QUESTIONNAIRE: VOTRE BANQUE DE GENES

NOM DE LA BANQUE DE GENES: BANQUE DE GENES DE PLANTES ORNEM. ET MEDICIN.

LIEU DE LA BANQUE DE GENES: DEP. D'HORTICULTURE, FAC. D'AGRICULTURE, UNIV. X

VOTRE NOM:

DATE: 1/12/92

## SECTION I: RELATIONS EXISTANT ENTRE VOTRE BANQUE DE GENES ET D'AUTRES PROGRAMMES DE RESSOURCES GENETIQUES

1. Dans quelle catégorie se trouve votre banque de gènes?

- Institutionnelle   
Nationale   
Régionale   
Internationale   
Autre (prière de préciser)

A N A L Y S E

La banque des gènes conserve uniquement le germoplasme utilisé, ou pourra être utilisé, pour la réalisation du programme de recherche de l'université.

2. Quelle est la date d'établissement de votre banque de gènes?

- Phase de planification   
Il y a moins d'un an   
Il y a 1 à 2 ans   
Il y a 3 à 5 ans   
Il y a plus de 5 ans

A N A L Y S E

Il y a plusieurs systèmes de documentation manuels (p.ex. des catalogues) concernant plusieurs espèces de plantes.

3. Est-ce qu'un programme national de ressources phytogénétiques existe dans votre pays?

- Oui, ou en phase de planification   
Non

A N A L Y S E

Un programme national a été lancé et on est en train de préparer un échange de documentation entre OHP et ce programme.

4. Est-ce que votre banque de gènes collabore avec d'autres programmes de ressources génétiques au sein d'autres institutions ou banques de gènes?

- Oui   
Non

A N A L Y S E

La collaboration porte surtout sur des projets de personnel scientifique du département et d'autres organismes de recherche.

5. Résumez en une phrase l'objectif de votre banque de gènes

Pour les chercheurs et aux sélectionneurs des cultures primitives, les formes hybrides, des lignées sélectionnées et des mutants pour la recherche et pour la production des graines et plantes ornementales et médicinales.

[Essayez d'expliquer dans quel but a été établie votre banque de gènes]

A N A L Y S E

L'objectif est étroitement lié au programme de recherche de l'université.

6. Lesquelles des activités ci-dessous sont élaborées dans votre banque de gènes? (cochez autant de cases que nécessaire)

- Récolte de germoplasme
- Acquisition de nouveaux échantillons de germoplasme
- Multiplication/régénération du germoplasme
- Caractérisation et évaluation du germoplasme
- Conservation du germoplasme
- Protection phytosanitaire
- Diffusion de l'information sur le germoplasme
- Sélection du germoplasme pour la distribution
- Recherche (p.ex. amélioration du germoplasme, physiologie de la graine)
- Organisation de réunions techniques, ateliers de formation

A N A L Y S E

Les activités résultant des besoins de la recherche que même le personnel du Département et les étudiants du troisième cycle.

sur demande,  
- de façon irrégulière

7. Sous quelle forme et dans quel type de collection est conservé le germoplasme?

- |                                     | Base                     | Active                              | De travail               |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Graines                             | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Banque de gènes au champ/collection | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| In vitro                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| Pollen                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

A N A L Y S E

Les collections sont conservées sous forme de graines (dans des conditions de stockage à moyen terme), dans un réfrigérateur ou au champ.

8. Combien d'introductions conserve-t-on dans votre banque de gènes?

- Moins de 100
- 100-500
- 500-1000
- Plus de 1000

A N A L Y S E

Les échantillons conservés dans des conditions de stockage à moyen terme contiennent en moyenne 300 graines/introductions avec des données complètes d'inscription. Cette quantité est élevée qu'un système informatisé est nécessaire.

9. Combien garde-t-on d'espèces différentes?

- 1
- 2-10
- Plus de 10

A N A L Y S E

La collection comprend les principales plantes ornementales et médicinales (15 à 20 espèces) d'intérêt économique. Le nombre d'espèces ajoute à la complexité du problème, un système de documentation informatisé est donc souhaitable.

10. Est-ce que votre banque de gènes est dans une phase d'expansion? A N A L Y S E

Oui   
Non

Aucune extension n'est prévue fait du fait de peu personnel que stockage/sortie/échange. Le changement du système de documentation aurait pour but d'améliorer le niveau de la gestion et des documents.

11. Combien distribuez-vous approximativement d'échantillons en moyenne par an? A N A L Y S E

Moins de 100   
100-500   
Plus de 500

La distribution n'est pas un problème majeur pour le système de documentation.

### SECTION III: ORGANISATION DE VOTRE BANQUE DE GENES

12. Quels sont les liens que votre banque de gènes entretient avec la structure de votre maison-mère? A N A L Y S E

La banque de gènes ne dépend pas d'autres projets, mais elle y participe parfois   
La banque de gènes ne dépend pas d'autres projets, mais elle y participe étroitement   
La banque de gènes fait partie d'un autre projet   
Autre (prière de préciser)

La banque de gènes fait partie du projet de production de graines/plantes de plantes MBO.

La banque fait partie des projets de recherche au département dans le but d'améliorer la production de graines/plantes de plantes M et D. En conséquence, la documentation est orientée suivant les besoins des chercheurs et de leurs collaborateurs. L'apport documentaire n'est pas lié à des organismes extérieurs.

13. Est-ce que votre banque de gènes collabore avec d'autres stations de recherche? (p.ex., pour la régénération ou l'évaluation des introductions) A N A L Y S E

Occasionnellement   
Fréquemment   
Non, jamais

L'Université n'a pas d'autres stations de recherche.

Si vous avez répondu "non, jamais" à la question 13, passez directement à la question 17, sinon répondez aux questions 14 et 15.

14. Comment le travail est-il organisé dans les différents stations de recherche? A N A L Y S E

Par votre banque de gènes   
En consultation avec votre banque de gènes   
Indépendamment de votre banque de gènes

15. Ces différents stations utilisent-elles ou ont-elles l'intention d'implanter des systèmes de documentation?

A N A L Y S E

Oui  
Non

Si vous avez répondu "non" à la question 15, passez directement à la question 17, sinon répondez à la question 16.

16. Ces systèmes de documentation ont-ils été développés indépendamment de votre banque de gènes?

A N A L Y S E

Oui  
Non

17. Lesquelles des définitions suivantes correspondent le mieux à l'organisation du travail de votre banque de gènes?

A N A L Y S E

- Le personnel n'a pas de tâches clairement définies et répartit le travail sur une base journalière
- Le personnel a des tâches bien définies mais la répartition du travail se fait régulièrement sur une base journalière
- Le personnel a des tâches clairement définies mais exécute d'autres travaux en cas de besoin
- Le personnel a des tâches clairement définies avec peu ou pas du tout de partage

- Le personnel du Département est chargé des activités de routine.  
De plus, si nécessaire, il participe aux travaux de recherche ordinaires.  
Il est prévu que le système de documentation sera utilisé par plus d'une personne. Les techniciens peuvent ne pas avoir reçu une formation adéquate.
- De plus, si nécessaire, il participe aux travaux de recherche ordinaires.
  - Il est prévu que le système de documentation sera utilisé par plus d'une personne. Les techniciens
  - peuvent ne pas avoir reçu une formation adéquate.
  -

18. Dans quels domaines y a-t-il habituellement une répartition des tâches?

A N A L Y S E

Indiquer le nombre approximatif de personnes concernées

- Collecte de germoplasme
- Acquisition de nouveaux échantillons de germoplasme
- Protection phytosanitaire du germoplasme
- Enregistrement des échantillons
- Nettoyage des graines
- Séchage des graines
- Contrôle du taux d'humidité des graines
- Contrôle de la viabilité des graines
- Conditionnement et stockage des graines
- Distribution du germoplasme
- Multiplication/régénération du germoplasme
- Diffusion de l'information sur le germoplasme
- Sélection du germoplasme en vue de sa distribution
- Caractérisation et évaluation du germoplasme
- Recherche (p.ex., amélioration du germoplasme, physiologie de la graine)?
- Organisation de réunions techniques/ateliers de formation

Nombre:

- 3
- 2
- 5
- 5
- 4
- 4
- 6

Plus le nombre de personnes impliquées dans les tâches de la banque de gènes est important et plus s'accroît le besoin de disposer d'un système de documentation ouvert, souple et fiable. Les besoins des chercheurs sont importants.

19. Dans quels domaines note-t-on des retards dans les travaux de documentation?

Indiquer l'importance (p.ex. faible, moyenne, grande)

- Collecte de germoplasme
- Acquisition de nouveaux échantillons de germoplasme
- Protection phytosanitaire du germoplasme
- Enregistrement des échantillons
- Nettoyage des graines
- Séchage des graines
- Contrôle du taux d'humidité des graines
- Contrôle de la viabilité des graines
- Conditionnement et stockage des graines
- Distribution du germoplasme
- Multiplication/régénération du germoplasme
- Diffusion de l'information sur le germoplasme
- Sélection du germoplasme en vue de sa distribution
- Caractérisation et évaluation du germoplasme
- Recherche (p.ex., amélioration du germoplasme, physiologie de la graine)

Importance:

moyenne

moyenne

grande

moyenne

grande

A N A L Y S E

Données d'enregistrements au champ/états des parcelles expérimentales/données d'évaluation et d'analyse en laboratoire - les enregistrements doivent être traités de manière à concorder avec les catalogues de documentation de la Banque de gènes. Le processus est retardé en raison du manque de personnel. Il y aura, un grand nombre de données qui pourront être prises en charge par le système de documentation.

20. Quelles sont les priorités de la banque de gènes en matière de documentation?

Indiquer le niveau (p.ex. faible, moyen, élevé)

- Collecte de germoplasme
- Acquisition de nouveaux échantillons de germoplasme
- Protection phytosanitaire du germoplasme
- Enregistrement des échantillons
- Nettoyage des graines
- Séchage des graines
- Contrôle du taux d'humidité des graines
- Contrôle de la viabilité des graines
- Conditionnement et stockage des graines
- Distribution du germoplasme
- Multiplication/régénération du germoplasme
- Diffusion de l'information sur le germoplasme
- Sélection du germoplasme en vue de sa distribution
- Caractérisation et évaluation du germoplasme
- Recherche (p.ex., amélioration du germoplasme, physiologie de la graine)
- Organisation de réunions techniques/ateliers de formation

Niveau:

faible

élevé

élevé

moyen

élevé

élevé

moyen

A N A L Y S E

Il y a une forte demande d'information de qualité à stocker et à échanger. Dans tout travail de documentation, la priorité est donnée à la gestion de données.

## ANALYSE DE PROCEDURES D'UNE BANQUE DE GENES

NOM DE LA BANQUE DE GENES: BANQUE DE GENES DE PLANTES ORNEMENT. ET MEDICINALES

ADRESSE DE LA BANQUE DE GENES: DEP. D'HORTICULTURE, FAC. D'AGRICULTURE, UNIV. X

VOTRE NOM:

DATE: 1/12/92

PROCEDURE: INSCRIPTION

TYPE DE PROCEDURE (OPERATIONNELLE/SCIENTIFIQUE): SCIENTIFIQUE

PROCÉDURES CONCERNÉES:

NUMERO DE LA FEUILLE: 1

DESCRIPTEUR	ETATS DE DESCRIPTEURS	OBSERVATIONS
NUMERO D'INTRODUCTION	NUMERO DE LA BANQUE DE GENES	SYSTEME DE CODAGE : OHP 0000 - OHP9999
NOM DE L'ESPECE	NOM SCIENTIFIQUE DES ESPECES	NOM LATIN COMPLET
NOM DE LA VARIETE		NOM VERNACULAIRE
SOURCE	1, 2, 3... etc.	1 = MISSION DE COLLECTE 2 = INSTITUT DONNEUR, etc.
ORIGINE (PAYS/REGION)	P. ex. AFG = AFGHANISTAN	UTILISEZ LES CODES STANDARD INTERNATIONALS POUR INDiquer LES NOMS DES PAYS (ISO)
DATE D'ACQUISITION	SOUR/MOIS/ANNEE	00/00/0000 P. ex. 01/12/1992
NUMERO DU DONNEUR		SELON ENVOI

### OBSERVATIONS:

La présente information est enregistrée dans 3 fichiers distincts d'un système de documentation manuel: (1) inscription, (2) contrôle des stocks, (3) expérimentation (caractérisation et évaluation).

# ANALYSE DE PROCEDURES D'UNE BANQUE DE GENES

SUITE:

PROCEDURE: CARACTERISATION/EVALUATION GENERALE

NUMERO DE LA FEUILLE: 2

DESCRIPTEUR	ETATS DE DESCRIPTEURS	OBSERVATIONS
NUMERO D'INTRODUCTION		
PARCELLE EXPERIMENTALE		LOCALISATION
NOMS DES CHERCHEURS		
DATE DE SEMIS/ PLANTATION	JOUR/MOIS/ANNEE	p.ex. 01/12/1992
DISPOSITION DES PLANTES		ESPACEMENT ENTRE RANGS/LIGNES
PRATIQUES CULTURALES AGRICOLES		FERTILISATION, IRRIGATION, ARRACHAGE DES MAUVAISES HERBES
CARACTERISTIQUES DU SOL		pH, TYPE, etc.
NOMBRE DE JOURS JUSQU' A LA FLORAISSON		NOMBRE DE JOURS ENTRE LE SEMIS ET LA FLORAISSON DE 50% DES PLANTES
COULEUR DE LA FLEUR	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	0 = ABSENTE; 1 = BLANCHE; 2 = JAUNE; 3 = ORANGE; 4 = ROSE; 5 = ROUGE; 6 = VERTE 7 = BLEUE; 8 = VIOLETTE; 9 = BLANC
DATE DE LA RECOLTE DES GRAINES	JOUR/MOIS/ANNEE	p.ex. 01/12/1992
TENEUR EN HUILE (GRAINES)		POURCENTAGE/POIDS EN G.

OBSERVATIONS:



## Annexe II: Codes des pays

La liste internationale standard des codes pour la représentation des noms de pays

FRANCAIS:	ESPAGNOL:	ANGLAIS:	CODE:
<b>A</b>			
Afghanistan	Afganistán	Afghanistan	<b>AFG</b>
Afrique du sud	Africa del Sur	South Africa	<b>ZAF</b>
Albanie	Albania	Albania	<b>ALB</b>
Algérie	Argelia	Algeria	<b>DZA</b>
Allemagne	Alemania	Germany	<b>DEU</b>
Andorre	Andorra	Andorra	<b>AND</b>
Angola	Angola	Angola	<b>AGO</b>
Anguila	Anguilla	Anguilla	<b>AIA</b>
Antigua-et-Barbuda	Antigua y Barbuda	Antigua and Barbuda	<b>ATG</b>
Antilles Néerlandaises	Antillas Neerlandesas	Netherlands Antilles	<b>ANT</b>
Antaretique	Antártida	Antarctica	<b>ATA</b>
Arabie saoudite	Arabia Saudita	Saudi Arabia	<b>SAU</b>
Argentine	Argentina	Argentina	<b>ARG</b>
Arménie	Armenia	Armenia	<b>ARM</b>
Aruba	Aruba, Isla	Aruba	<b>ABW</b>
Australie	Australia	Australia	<b>AUS</b>
Autriche	Austria	Austria	<b>AUT</b>
Azerbaïdjan	Azerbaiyán	Azerbaijan	<b>AZE</b>

### B.

Bahamas	Bahamas	Bahamas	<b>BHS</b>
Bahreïn	Bahreïn	Bahrain	<b>BHR</b>
Bangladesh	Bangladesh	Bangladesh	<b>BGD</b>
Barbade	Barbados	Barbados	<b>BRB</b>
Bélarus	Belarús	Belarus	<b>BLR</b>
Belgique	Bélgica	Belgium	<b>BEL</b>
Belize	Belice	Belize	<b>BLZ</b>
Bénin	Benin	Benin	<b>BEN</b>
Bermudes	Bermudas	Bermuda	<b>BMU</b>
Bhoután	Bhutan	Bhutan	<b>BTN</b>
Bolivie	Bolivia	Bolivia	<b>BOL</b>

Les noms français et anglais des pays et les codes des pays ont été reproduits directement à partir de: International Standard Codes for the representation of names of countries, 3<sup>ème</sup> édition, 1988, ISO, Organisation Internationale pour la Standardisation. Ils sont valables depuis le 2/12/92. La plupart des noms espagnols des pays ont été reproduits directement à partir de: *Names of Countries*, FAO Terminology Bulletin, 20/rév.8, 1986. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

<b>FRANCAIS:</b>	<b>ESPAGNOL:</b>	<b>ANGLAIS:</b>	<b>CODE:</b>
Boznie-Herzégovine	Bosnia y Herzegovina	Bosnia and Herzegovina	<b>BIH</b>
Botswana	Botswana	Botswana	<b>BWA</b>
Bouvet, Ile	Bouvet, Isla	Bouvet Island	<b>BVT</b>
Brésil	Brasil	Brazil	<b>BRA</b>
Brunéi Darussalam	Brunei Darussalam	Brunei	<b>BRN</b>
Bulgarie	Bulgaria	Bulgaria	<b>BGR</b>
Burkina Faso	Burkina Faso	Burkina Faso	<b>BFA</b>
Burundi	Burundi	Burundi	<b>BDI</b>
<b>C</b>			
Caimanes, Iles	Caimán, Islas	Cayman Islands	<b>CYM</b>
Cambodge	Camboya	Cambodia	<b>KHM</b>
Cameroun	Camérún	Cameroon	<b>CMR</b>
Canada	Canadá	Canada	<b>CAN</b>
Cap-Vert	Cabo Verde	Cape Verde	<b>CPV</b>
Chili	Chile	Chile	<b>CHL</b>
Chine	China	China	<b>CHN</b>
Chypre	Chipre	Cyprus	<b>CYP</b>
Christmas, Ile	Christmas, Isla	Christmas Island (Australia)	<b>CXR</b>
Cocos (Keeling), Ile	Cocos (Keeling) Islas	Cocos (Keeling) Islands	<b>CCK</b>
Colombie	Colombia	Colombia	<b>COL</b>
Comores	Comoras	Comoros	<b>COM</b>
Congo	Congo	Congo	<b>COG</b>
Cook, Iles	Cook, Islas	Cook Islands	<b>COK</b>
Corée, République pop. démocratique de	Corea, República Popular Democrática de	Democratic People's Republic of Korea	<b>PRK</b>
Corée, République de	Corea, República de	Korea, Republic of	<b>KOR</b>
Costa Rica	Costa Rica	Costa Rica	<b>CRI</b>
Croatie	Croacia	Croatia	<b>HRV</b>
Cuba	Cuba	Cuba	<b>CUB</b>
Côte d'Ivoire	Côte d'Ivoire	Côte d'Ivoire	<b>CIV</b>
<b>D</b>			
Danemark	Dinamarca	Denmark	<b>DNK</b>
Djibouti	Djibouti	Djibouti	<b>DJI</b>
Dominique	Dominica	Dominica	<b>DMA</b>
<b>E</b>			
Egypte	Egipto	Egypt	<b>EGY</b>
El Salvador	El Salvador	El Salvador	<b>SLV</b>

<b>FRANCAIS:</b>	<b>ESPAGNOL:</b>	<b>ANGLAIS:</b>	<b>CODE:</b>
Emirats arabes unis	Emiratos Arabes, Unidos	United Arab Emirates	<b>ARE</b>
Equateur	Ecuador	Ecuador	<b>ECU</b>
Espagne	España	Spain	<b>ESP</b>
Etats-Unis d'Amérique	Estados Unidos, de América	United States of America	<b>USA</b>
Estonie	Estonia	Estonia	<b>EST</b>
Ethiopie	Etiopía	Ethiopia	<b>ETH</b>
<b>F</b>			
Falkland (Malvinas), Iles	Malvinas (Falkland), Islas	Falkland Islands (Malvinas)	<b>FLK</b>
Fédération de Russie	Federación de Rusia	Russian Federation	<b>RUS</b>
Féroé, Iles	Feroe, Islas	Faroe Islands	<b>FRO</b>
Fidji	Fiji	Fiji	<b>FJI</b>
Finlande	Finlandia	Finland	<b>FIN</b>
France	Francia	France	<b>FRA</b>
<b>G</b>			
Gabon	Gabón	Gabon	<b>GAB</b>
Gambie	Gambia	Gambia	<b>GMB</b>
Ghana	Ghana	Ghana	<b>GHA</b>
Géorgie	Georgia	Georgía	<b>GEO</b>
Gibraltar	Gibraltar	Gibraltar	<b>GIB</b>
Grenade	Grenada	Grenada	<b>GRD</b>
Grece	Grecia	Greece	<b>GRC</b>
Groenland	Groenlandia	Greenland	<b>GRL</b>
Guadeloupe	Guadalupe	Guadeloupe	<b>GLP</b>
Guam	Guam	Guam	<b>GUM</b>
Guatemala	Guatemala	Guatemala	<b>GTM</b>
Guinée	Guinea	Guinea	<b>GIN</b>
Guinée-Biasou	Guinea-Bissau	Guinea-Bissau	<b>GNB</b>
Guinée équatoriale	Guinea Ecuatorial	Equatorial Guinea	<b>GNQ</b>
Guyana	Guyana	Guyana	<b>GUY</b>
Guyane française	Guayana Francesa	French Guiana	<b>GUF</b>
<b>H</b>			
Haiti	Haití	Haiti	<b>HTI</b>
Heard et Mc Donald, Iles	Heard y Mc Donald, Islas	Heard and Mc Donald Islands	<b>HMD</b>
Honduras	Honduras	Honduras	<b>HND</b>
Hong-Kong	Hong Kong	Hong Kong	<b>HKG</b>
Hongrie	Hongría	Hungary	<b>HUN</b>

<b>FRANCAIS:</b>	<b>ESPAGNOL:</b>	<b>ANGLAIS:</b>	<b>CODE:</b>
<b>I</b>			
Iles mineures, éloignées des États-Unis	Islas varias del Pacífico (EE.UU.)	United States Misc. Pacific Islands	<b>UMI</b>
Inde	India	India	<b>IND</b>
Indonésie	Indonesia	Indonesia	<b>IDN</b>
Iran	Irán	Iran	<b>IRN</b>
Iraq	Iraq	Iraq	<b>IRQ</b>
Irlande	Irlanda	Ireland	<b>IRL</b>
Islande	Islandia	Iceland	<b>ISL</b>
Israël	Israel	Israel	<b>ISR</b>
Italie	Italia	Italy	<b>ITA</b>
<b>J</b>			
Jamaïque	Jamalca	Jamaica	<b>JAM</b>
Japon	Japón	Jap	<b>JPN</b>
Jordanie	Jordania	Jordan	<b>JOR</b>
<b>K</b>			
Kazakhstan	Kazakhstan	Kazakhstan	<b>KAZ</b>
Kenya	Kenya	Kenya	<b>KEN</b>
Kirghizistan	Kirghizistan	Kyrgyzstan	<b>KGZ</b>
Kiribati	Kiribati	Kiribati	<b>KIR</b>
Koweït	Kuwait	Kuwait	<b>KWT</b>
<b>L</b>			
Lao, République démocratique populaire	Lao, República Democrática Popular	Lao People's Democratic Republic	<b>LAO</b>
Lesotho	Lesotho	Lesotho	<b>LSO</b>
Lettonie	Letonia	Latvia	<b>LVA</b>
Liban	Libano .....	Lebanon	<b>LBN</b>
Libéria	Liberia	Liberia	<b>LBR</b>
Libyenne, Yamahiriya Arabe	Jamahiriyah Arabe Libia	Libyan Arab Jamahiriya	<b>LBY</b>
Liechtenstein	Liechtenstein	Liechtenstein	<b>LIE</b>
Lituanie	Lituanie	Lithuania	<b>LTU</b>
Luxemburg	Luxembourg..	Luxemburg	<b>LUX</b>
<b>M</b>			
Macao	Macao .....	Macau	<b>MAC</b>
Madagascar	Madagascar	Madagascar	<b>MDG</b>
Malaisie	Malaysia	Malaysia	<b>MYS</b>
Malawi	Malawi	Malawi	<b>MWI</b>
Maldives	Maldivas	Maldives	<b>MDV</b>

<b>FRANCAIS:</b>	<b>ESPAGNOL:</b>	<b>ANGLAIS:</b>	<b>CODE:</b>
Malí	Malí	Mali	<b>MLI</b>
Mariannes du Nord, Iles	Mariana del Norte, Islas	Northem Mariana Islands	<b>MNP</b>
Malte	Malta	Malta	<b>MLT</b>
Maroc	Marruecos	Moroceo	<b>MAR</b>
Marshall, Iles	Marshall, Islas	Marshall Islands	<b>MHL</b>
Martinique	Martinica	Martinique	<b>MTQ</b>
Maurice	Mauricio	Mauritius	<b>MUS</b>
Mauritanie	Mauritania	Mauritania	<b>MRT</b>
Mexique	México	Mexico	<b>MEX</b>
Micronésie	Micronesia	Micronesia	<b>FSM</b>
Maldives	Maldivas	Maldives	<b>MDV</b>
Moldova, République de	Moldova, República de	Moldova, Republic of	<b>MDA</b>
Monaco	Mónaco	Monaco	<b>MCO</b>
Mongolie	Mongolia	Mongolia	<b>MNG</b>
Montserrat	Montserrat	Mon rrat	<b>MSR</b>
Mozambique	Mozambique	Mozambique	<b>MOZ</b>
Myanmar	Myanmar	Myanmar	<b>MYA</b>
<b>N</b>			
Namibie	Namibia	Namibia	<b>NAM</b>
Nauru	Nauru	Nauru.	<b>NRU</b>
Népal	Nepal	Nepal	<b>NPL</b>
Nicaragua	Nicaragua	Nicaragua	<b>NIC</b>
Niger	Níger	Niger	<b>NER</b>
Nigéria	Nigeria	Nigeria	<b>NGA</b>
Nioué	Niue, Isla	Niue	<b>NIU</b>
Norfolk, Iles	Norfolk, Islas	Norfolk Island	<b>NFK</b>
Norvège	Noruega	Norway	<b>NOR</b>
Nouvelle-Calédonie	Nueva Caledonia	New Caledonia	<b>NCL</b>
Nouvelle-Zélande	Nueva Zelandia	New Zealand	<b>NZL</b>
<b>O</b>			
Océan Indien, Territoire britannique de/	Territorio Británico del Océano Indico	British Indian Ocean Territory	<b>TOT</b>
Oman	Omán	Oman	<b>OMN</b>
Ouganda	Uganda	Uganda	<b>UGA</b>
<b>P</b>			
Pakistan	Pakistán	Pakistan	<b>PAK</b>
Palau	Palau	Palau	<b>PLW</b>
Panama	Panamá	Panama	<b>PAN</b>
Papouasie-Nouvelle-Guinée	Papua Nueva Guinea	Papua New Guinea	<b>PNG</b>

<b>FRANCAIS:</b>	<b>ESPAGNOL:</b>	<b>ANGLAIS:</b>	<b>CODE:</b>
Paraguay	Paraguay	Paraguay	<b>PRY</b>
Pays-Bas	Países Bajos	Netherlands	<b>NLD</b>
Pérou	Perú	Peru	<b>PER</b>
Philippines	Filipinas	Fihilippines	<b>PHL</b>
Pitcairn	Pitcairn, Islas	Pitcairn Islands	<b>PCN</b>
Pologne	Polonia	Poland	<b>POL</b>
Polynésie française	Polinesia Francesa	French Polynesia	<b>PYF</b>
Porto Rico	Puerto Rico	Puerto Rico	<b>PRI</b>
Portugal	Portugal	Portugal	<b>PRT</b>
<b>Q</b>			
Qatar	Qatar	Qatar	<b>QAT</b>
<b>R</b>			
République centrafricaine	República Centroafricana	Central African Republic	<b>CAF</b>
République dominicaine	República Dominicana	Dominican Republic	<b>DOM</b>
Réunion	Reunión	Reunion	<b>REU</b>
Roumanie	Rumania	Romania	<b>ROM</b>
Royaume-Uni	Reino Unido	United Kingdom	<b>GBR</b>
Rwanda	Rwanda	Rwanda	<b>RWA</b>
<b>S</b>			
Sahara Occidental	Sahara Occidental	Western Sahara	<b>ESH</b>
Sainte-Hélène	Santa Elena	Saint Helena	<b>SHN</b>
Saint Kitt et Nevis	Saint-Kitts y Nevis	Saint Kitts and Nevis	<b>KNA</b>
Sainte-Lucie	Santa Lucía	Saint Lucía	<b>LCA</b>
Saint-Marin	San Marino	San Marino	<b>SMR</b>
Saint-Pierre et Miquelon	San Pedro y Miguelón	Saint Pierre and Miquelon	<b>SPM</b>
Saint-Vincent et Grenadines	San Vicente y las Granadinas	Saint Vincent and the Grenadines	<b>VCT</b>
Samoa	Samoa	Samoa	<b>WSM</b>
Samoa Américaines	Samoa Américas	American Samoa	<b>ASM</b>
Salomon, Îles	Salomon, Islas	Solomon Islands	<b>SLB</b>
Sao Tomé-et-Principe	Santo Tomé y Príncipe	Sao Tome e Príncipe	<b>STP</b>
Sénégal	Senegal	Senegal	<b>SEN</b>
Seychelles	Seychelles	Seydielles	<b>SYC</b>
Sierra Leone	Sierra Leona	Sierra Leone	<b>SLE</b>
Singapour	Singapour	Singapore	<b>SGP</b>
Slovénie	Eslovenia	Siovenia	<b>SVN</b>
Somalie	Somalia	Somalia	<b>SOM</b>
Soudan	Soudan	Sudan	<b>SDN</b>
Sri Lanka	Sri Lanka	Sri Lanka	<b>LKA</b>

<b>FRANCAIS:</b>	<b>ESPAGNOL:</b>	<b>ANGLAIS:</b>	<b>CODE:</b>
Suède	Suecia	Sweden	<b>SWE</b>
Suisse	Suiza	Switzerland	<b>CHE</b>
Suriname	Suriname	Surinam	<b>SUR</b>
Svalbard et Jan Mayen, Ile	Svalbard y Jan Mayen, Islas	Svalbard and Jan Mayen Islands	<b>SIM</b>
Swaziland	Swazilandia	Swaziland	<b>SWZ</b>
Syrienne, République arabe	Siria, República Árabe	Syrian Arab Republic	<b>SYR</b>
<b>T</b>			
Tadjikistan	Tayikistán	Tajikistan	<b>TJK</b>
Tanzanie	Tanzanía	Tanzania	<b>TZA</b>
Taiwan, province de Chine	Taiwán, Provincia de China	Taiwan, Province of China	<b>TWN</b>
Tchad	Chad	Chad	<b>TCD</b>
Tchecoslovaquie	Chécoslovaquia	Czechoslovakia	<b>CSK</b>
Terres australes françaises	Tierras Australes Francesas	French Southern Territories	<b>ATF</b>
Thaïlande	Thailandia	Thailand	<b>THA</b>
Timor Oriental	Timor Oriental	East Timor	<b>TMP</b>
Togo	Togo	Togo	<b>TGO</b>
Tokelau	Tokélaou	Tokelau	<b>TKI</b>
Tonga	Tongo	Tonga	<b>TON</b>
Trinité-et-Tobago	Trinidad y Tabago	Trinidad and Tobago	<b>TTO</b>
Turques et Caïques, Iles	Turcas y Caicos, Islas	Turks, and Caicos Islands;	<b>TCA</b>
Turkmenistán	Turkmenistan	Turkmenistan	<b>TKM</b>
Turquie	Turquía	Turkey	<b>TUR</b>
Tuvalu	Tuvalu	Tuvalu	<b>TUV</b>
Tunisie	Túnez	Tunisia	<b>TUN</b>
<b>U</b>			
Ucrania	Ukraine	Ukraine	<b>UKR</b>
Uruguay	Uruguay	Uruguay	<b>URY</b>
Uzbekistán	Uzbekistan	Uzbekistan	<b>UZB</b>
<b>V</b>			
Vanuatu	Vanuatu	Vanuatu	<b>VUT</b>
Vatican, Etat de la cité du	Vaticano, Estado de la Ciudad del	Vatican City State	<b>VAT</b>
Venezuela	Venezuela	Venezuela	<b>VEN</b>
Viet Nam	Viet Nam	Viet Nam	<b>VNM</b>
Vierges (Britanniques), Iles	Vírgenes Británicas, Islas	British Virgin Islands;	<b>VGB</b>
Vierges, des Etats-Unis., Iles	Vírgenes, de los Estados, Unidos, Islas	Virgin Islands (US)	<b>VIR</b>
<b>W</b>			
Wallis et Futuna, Iles	Wallis y Futuna, Islas	Wallis and Fortuna Islands	<b>WLS</b>

FRANCAIS:	ESPAGNOL:	ANGLAIS:	CODE:
<b>Y</b>			
Yémen	Yemen	Yemen, Republic of	<b>YEM</b>
<b>Z</b>			
Zaire	Zaire	Zaire	<b>ZAR</b>
Zambie	Zambia	Zambia	<b>ZMB</b>
Zimbabwe	Zimbabwe	Zimbabwe	<b>ZWE</b>
Zone Neutre	Zone Neutral	Neutral Zone	<b>NTZ</b>

---

**Index**


---

**A****Activités**Banque de gènes. *Voir.***Banques de gènes:**

Activités

**ADN amplifié** 87**Allèle** 104**Analyse**Des activités de banques de gènes. *Voir.* **Banque de gènes:** Activités: AnalyseDes procédures. *Voir.***Procédures:** Analyse**Analyse statistique** 98, 110, 207

Répartition 110

**B****Banquedegènes** 2, 7-9

Activités 1, 8-10, 18, 33-34

Analyses 4-6, 54

Analyse 239

Au champ 13

Buts 9, 27, 235

Centres internationaux 11, 33

Directeur. *Voir.* **Conservateur:**

Fonctionnement 5

Informations de base 22, 26

Institutionnelle 1,0, 33

Nationale 9, 10, 33

Objectifs 9, 10, 15, 20, 77, 235

Changements des 260-262

Organisation 27

Personnel 14, 27, 240, 261

Procédures 5, 20, 24, 33, 37, 61, 127

Informations de base 26

Régionale 11, 33

Ressources 16, 22

**Base de données**

Bibliographie 153, 189

Champ 167

Cas sensibles 204

Champs protégés 204

Définition 180, 187

Dimensions 185

Génération automatique de valeurs 203

Identification 171

Longueur. *Voir.* **Base de****données:** Champ:

Dimensions Message

d'assistance 203

Message d'erreur 203

Nom 180-181, 185, 200

Réponses incorrectes 202

Type 180, 182, 184

Valeur implicite 203

Conception 166

Définition de la base de

données informatique 165

Enregistrement

Définition 180

Doubles 224

Fichier 167

Archives 224

Caractérisation 223

Enregistrement 167

Index 177

Inscription 63, 182, 223

Inventaire 80, 134-135,

223

Organisation 171

Passeport 223

Relationentre 169, 179

Reliantle 169, 172,

209-211, 213-214

Viabilité des graines 223

Formats 24

Interrogation

Langage 206

Langage d'interrogation

structuré 206

Notions de base 5

Structure 166

Table. *Voir.***Basededonnées:** Fichier**Buts.** *Voir.* **Procédures:** Buts.*Voir aussi:* **Banques de****gènes:** Activités**C****Caractères.** *Voir.* **Base de****données:** Champ: Type**Caractérisation** 8, 13, 46, 80-81.*Voir aussi* **Evaluation:**

Évaluation préliminaire

Buts 80

Collection au champ 83

Définition 80-81

Descripteurs 80-81

Essais 22, 45-46, 54, 137

In vitro

Techniques biochimiques

87

Techniques moléculaires 87

Information 17-18

**Caractéristiques des plantes**

8, 16

**CD-ROM.** *Voir.* **Ordinateur(s):**

Disque: Compact mémoire

lecture seule

**CGIAR 11****Champ.** *Voir.* **Base de****données:** Champ**Chercheurs** 13**Code (à) barres** 98**Codes** 34

Des pays 103

En lettres 103

Nurnérques 102, 121

Standardisation 34, 36

Système de codage 122, 131

**Collaboration** 8, 10-11, 36**Collecte**

Mission de collecte 42, 45

**Collection** 2, 12-13

Active 13

Auchamp 13, 83-85, 127

Contrôle des échantillons

85

Distribution des échantillons

85

Documentation 83

Enregistrement des

échantillons 84

Plantation des échantillons 84  
 De base 13  
 De germoplasme 13  
 De travail 13  
 In vitro 13, 85, 127  
 Descripteurs pour 89  
**Commentaires.** *Voir aussi:*  
**Base de données:** Champ:  
 Type  
 Enregistrement 52  
**Composition de la page** 125, 130  
**Conservateur** 14, 18, 22  
**Conservation** 13  
 Du matériel génétique 9  
**Crayon-lecteur** 154  
**Cryoconservation** 86  
**Cultures de tissus** 8

## D

**Date.** *Voir.* **Base de données:**  
 Champ.Type  
**Descripteur** 16, 23, 53, 90, 128, 166-167, 216, 255  
 Classification 98, 102, 117  
 Codes 108  
 Caractère 108  
 Collecte 64  
 Définition 15, 107  
 Etat 107-109, 255  
 Définition 15  
 Fréquence 112  
 Evaluation 80  
 Gestion 127  
 Introduction 39, 64  
 Manque 53  
 Nom 107  
 Passeport 64  
 Standardisation 34, 36, 100-101  
 Unités 107  
**Déviatlonstandard** 99, 110  
 Enregistrement 112  
**Digitalisation** 153  
**Dispositif d'entrée par stylo** 153.  
*Voir aussi:* **Crayon-lecteur**  
**Disque non réinscritible.**  
*Voir.* **Ordinateurs(s):**  
**Disque:** Non réinscritible  
**Distribution** 13, 22, 35, 86  
 Germoplasme 9, 77, 130  
**Distribution normale** 110, 112  
**Documentation**  
 Activités 5  
 Besoins 34  
 Données génétiques 104

Habilitété  
 Formation. *Voir.*  
**Formation:** Habilitété en documentation  
 Objectifs 22  
 Procédures 23,24, 48, 118, 200  
 Conception 37  
 Fonctionnement 37  
 Implantation 37  
 Priorité 37  
**Données** 17  
 Actualisation 106, 136, 166  
 Analyse 98, 105, 118  
 Brutes 98, 112, 117, 129, 137  
 Caractérisation 67, 106, 130  
 Collecte 64  
 Création d'un ensemble cohérent 39  
 Définition 15 Dictionnaire 187, 234,236  
 Echange 8, 26, 34, 36, 103  
 105-106, 148, 160, 239, 254  
 Entre tableurs et bases de données 258  
 Méthodes 255  
 Elimination 168, 198  
 Enregistrement 5, 23-24, 27, 97, 106, 112-113, 117, 121, 166, 168, 189  
 Méthodes 97  
 Nécessité 62  
 Enregistreur 98, 118  
 Entrée 99-103, 168, 198, 222  
 Limiter les erreurs 202  
 Structure logique 225  
 Ethnobotanique 67  
 Evaluation 67  
 Exportation 168  
 Fiabilité 97  
 Fichier 160, 166  
 Sauvegarde 250  
 Flux 23  
 Formats 24, 34, 98  
 Génétiques 104  
 Groupe 39, 137, 165  
 Documentation de 188  
 Hétérogènes 111  
 Importation 168  
 Intégrité 19, 119, 162, 249  
 Interprétation 106  
 Introduction 39, 64, 137  
 Inventaire 22  
 Modification 106, 168, 198, 225  
 Ordre 134  
 Organisation 20, 117, 166

Passeport 21, 64, 67, 76, 80, 130  
 Perte 161  
 Précision 97  
 Production 39, 49, 61  
 Qualitatives 16  
 Quantitatives 16, 100  
 Recherche 168, 198, 214  
 Critères 214  
 Récupération 5, 15, 19, 23, 27,102, 105-106, 110, 113, 121-122, 134, 166, 168, 189  
 Redondance 105, 113, 173  
 Sécurité 6, 162, 239, 249  
 Traitement 39  
 Transcription 98  
 Transformation 106, 110  
 Triage 134, 168, 176, 210, 212  
 Utilisation 5, 49, 61  
 Valeur pour la gestion 52, 62, 129  
**Drapeaux, utilisation de** 136

## E

### Echantillon

Bonétat 63  
 Degermoplasme 10  
 Demandes 76  
 Inscription 49, 63, 64, 67

### Echelle

Binaire 105, 113  
 Continue 99-101, 105, 109  
 Nominale 109, 111, 114-115  
 Ordinale 100-102, 105, IÔ9  
 Transformationde 100-101

**Enregistrement.** *Voir.* **Base de données:** Fichier:

Enregistrement

### Environnement

Influence sur les traits 110  
**Espèce cultivés** 35

**Espèces** 35, 39, 104

Nombre documenté 35

**Evaluation** 13. *Voir aussi:*

**Caractérisation,**  
**Evaluation préliminaire**

Collection au champ 85

Définition 80

Essai 137

**Evaluation préliminaire** 50, 80. *Voir aussi,*

**Caractérisation:..Evaluatlon**

But 80

Descripteurs 80  
Essais 17, 110

---

**F**


---

**Fichier**

Caractérisation. *Voir.* **Base de données**: Fichier:  
Caractérisation  
Formats 256  
ASCII 257  
Inscription. *Voir.* **Base de données**: Fichier:  
Inscription  
Inventaire. *Voir.* **Base de données**: Fichier:  
Inventaire  
Manuel 131  
Passport. *Voir.* **Base de données**: Fichier:  
Passport

**Formation 2**

Besoins 242  
Évaluation 245  
Habilité en documentation 4  
Matériel d'auto-formation 2, 4  
Matériel didactique 2  
Objectifs 241  
Ordinateur  
Utilisation de 5  
Programme 242  
Suivi 245  
Système de documentation  
Utilisation 240

**Formulaires 119**

Manuel 5, 23-24, 117, 136, 168, 201  
Elaboration 119  
Masques d'entrée 24, 198-200  
Elaboration, 198-199  
Styles 204  
Ordinateur 23, 119  
Pré-imprimés 119, 122

---

**G**


---

**Gène 104, 110**

Dominant 104  
Récessif 104  
Symbole 104

**Génétique**

Trait 104  
Expression 110  
Uniformité 45, 111  
Variations 111

**Genres 39****Germoplasme 8, 11**

Conservation 8-9

Distribution. *Voir.*

**Distribution**: Germoplasme

Echange 47  
Informations 47  
Multiplication 13  
Utilisation 9

**Gestion de base de données**

143  
Fichier 117, 129  
Logiciel 157, 168  
Programme non relationnel 168  
Programme de gestion de base de données relationnelles 168

**Graines 8**

Collections 62, 83  
Conditionnement 49, 73; 80  
*Voir aussi*: **Graines**:  
Stockage  
But 73  
Contrôle 49, 78  
But 78  
Contrôle de viabilité 49, 51, 71-73, 78, 80, 208  
But 71  
Descripteurs 72  
Toutes les espèces 72

**Dépôt 76**

Emplacement 75  
Inventaire 76  
Organisation 75  
Distribution 49, 51, 76  
But 76

**Descripteurs 76**

Nettoyage 49, 68, 80  
Buts 68  
Descripteurs 69  
Procédure 69

**Nombre 79**

Procédures de manipulation 22

**Quantité minimum 69**

Séchage 49, 68-69, 73, 80, 166

**Buts 70**

Descripteurs 71

Stockage 49, 73, 80. *Voir*

*aussi*. **Graines**:

Conditionnement

But 73

Descripteurs 73

**Stocks**

Niveaux 18, 78

Taux d'humidité 14, 71, 73

Élevé 68

Traitement 69

Viabilité 18

---

**H**


---

**Hétérogénéité 109**


---

**I**


---

**IBPGR 14**

**Identificateur delot** 5, 39-40, 74, 76, 87-88, 128, 215  
Types 44, 45

**Imprimante. Voir.**

**Ordinateur(s)**: Imprimante

**In vitro**

Caractérisation 87

**Index. Voir** **Base de données**:

Fichier: Index

**Information de rétroaction**

117, 136

**Informations 2, 17-18**

Banques de gènes 17

Définition 15

Echange. *Voir.* **Données**:

Echange

Récupération. *Voir.*

**Données**: Récupération

**Inscription 130**

Processus 67

**Instituts. Voir.** **Banques de gènes**:

Institutionnelle

Nationale 10

**Introduction 34, 108, 109**

Numéros 5, 39-40, 63-64, 74-75, 223

Attribution de 63, 67

Attribution par logiciel 224

Reliant les fichiers par 170

Système de numérotation 40-42

Acronymes 40

**Inventaire. Voir.** **Graines**:

Dépôt: Inventaire

Collection au champ 85

Programme de gestion 35

**Isozyme 104**


---

**J**


---

**Journal 138**


---

**L**


---

**Liste de descripteurs** 26, 34, 102, 106, 189

**Logiciel** 34, 144. *Voir aussi*:

**Ordinateur(s)**: Logiciel

Gestion de base de données.  
*Voir*, **Gestion de base de données**: Logiciel;  
**Ordinateur(s)**, Logiciel  
 Gestion de texte. *Voir*: **Base de données**: Bibliographie  
 Publication par ordinateur.  
*Voir*. **Publication par ordinateur**  
 Système d'exploitation 155  
 Tableaux. *Voir*: **Tableaux**  
 Traitement de texte 143, 157  
**Logique**. *Voir*: **Base de données**: Champ: Type  
**Longueur du champ**. *Voir*.  
**Base de données**: Champ:  
 Dimensions

---

## M

### Maladies

Indexation 85  
 Lutte contre 85

### Manuel

Formats 131  
 Formulaires. *Voir*.

**Formulaires**. Manuel

### Masques. *Voir*: **Formulaires**:

Masques d'entrée

### Matériel. *Voir*: **Ordinateur(s)**:

Matériel

### Médiane 99

### Mémoire. *Voir*: **Ordinateur(s)**:

Mémoire

### Mémoire lecture seule. *Voir*:

**Ordinateur(s)**: Mémoire:  
 Lecture seule

### Mémoire morte. *Voir*:

**Ordinateur(s)**

Mémoire: Lecture seule

### Mémoire vive. *Voir*,

**Ordinateur(s)**: Mémoire.  
 RAM

### Menu .227

Organisation 228

### Mesures

Enregistrement 98

### Micro-ordinateur 141-142,

145, 158. *Voir aussi*.

**Ordinateur(s)**

### Microprocesseur 141, 143,

146, 159

Conception 141

Familles 159

Type 159

### Mode 99

### Modem 152

Télécopies 153

### Moniteur. *Voir*: **Ordinateur(s)**:

**Moniteur**

### Moyenne 99, 110

Enregistrement 112

### Multiplication 13, 69, 76-79

But 78

Collection au champ 85

Conditions requises 79

De germoplasme 8

Descripteurs 80

---

## N

### Nom de l'espèce cultivée 74.

*Voir aussi*: **Nom**

**scientifique**

### Nom scientifique 5, 39, 47,

68, 74, 185

Autorité 186

### Notes. *Voir*: **Base de**

**données**: Champ: Type

### Numérique. *Voir*: **Base de**

**données**: Champ: Type

### Numéro de collecteur 42

### Numéro du donneur 67

---

## O

### Objectifs

Banque de gènes. *Voir*:

**Banques de gènes**:

objectifs

### Observations 16

Enregistrement 98, 112

### Ordinateur personnel. *Voir*:

**Micro-ordinateur**

### Ordinateur(s) 1, 141

Apple Macintosh 156

Clavier 144-145, 154

Coprocasseur mathématique  
 161

Différences entre 158

Disque 141, 147, 154

Capacité 160

Compact, mémoire de

lecture seule 149

Disquette 148, 160 Dur 148,

154, 161

Formatage 149, 160

Non réinscriptible 150

Optique 149-150

Secteur d'initialisation 154

Unités 149, 154, 160

Donnant des directives 145-

146

Ecran tactile 145

Effets sonores 204

En tant qu'outils 143

Formation dans leur

utilisation. *Voir*: **Formation**:

Ordinateurs: Leur utilisation

Formulaires. *Voir*.

**Formulaires**: Ordinateur

Imprimante 144, 150, 154,

161

jet d'encre 151

laser 151

marguerite 150

Limitations 219

Matricielle 150

Police de caractères 218-

219

Interface

Graphique 156, 159

Ligne de commande 155,

159

Logiciel 34, 156, 159, 166

Standardisation 36

Virus 157, 158, 251

Matériel 144

Mémoire 146-147, 161

Lecture seule ou ROM 147

Mémoire vive ou RAM 147

Micro-ordinateur IBM 159

Moniteur 144-145, 154, 161

Notions de base 5

Programme 144, 147, 155

Puces électroniques 142. *Voir*

*aussi*: **Microprocesseur**:

Mémoire; **Ordinateur(s)**:

Mémoire

Qualité fonctionnelle 154

Réseau 157

Souris 144, 146, 154, 156,

161

Système

d'exploitation 155, 257

Types 159

Version 159

Technologie 142, 152

Unité centrale 146

Unité de système 146, 149,

150

Utilisation 161

Mesures de sécurité 161

### Ordinateur personnel. *Voir*

**Microordinateur**

### Organigramme 23, 39, 51, 90,

195, 232

Construction 54

Pour les procédures de

banque de gènes 232

Pour les procédures de

gestion de données 234

Pour sauvegarder les

données 234

**P****Passeport**

Informations 17

**Pedigree** 87**Personnel. Voir. Banques de gènes:** Personnel**Polices de caractères** 218.*Voir. Ordinateur(s):*  
Imprimante: Police de caractères**Problèmes**

De fonctionnement 3

**Procédures** 47, 89, 127. *Voir aussi: Documentation:*

Procédures

Analyse 33, 87

Buts 62

Définition 48

Objectifs 53

Opérationnelles 39, 49-51

Scientifiques 39, 50-51

**Programme. Voir:****Ordinateur(s):** Logiciel;**Ordinateur(s):** Programme  
D'amélioration de plantes 9De gestion de base de données relationnelles. *Voir:***Gestion de base de****données:** Logiciel: Gestion de base de données relationnelles

Derecherche 10

Programme non relationnel.

*Voir. Gestion de base de données:* Logiciel:

Programme non relationnel

**Protection phytosanitaire** 9, 84**Publication par ordinateur** 143**Q****Questionnaires** 5**R****RAM. Voir. Ordinateur(s):**

Mémoire: Introduction au hasard

**Rapports** 206, 225

Colonnes 216

Ebauche 216

Impression 218

Longueur de la page 220

Styles 214

**Régénération** 13, 45, 52, 78

But 78

Collection au champ 85

Conditions requises 79

Dugermoplasme 8, 18

Descripteurs 80

**Remarques. Voir. Base de données:** Champ: Type**Repiquages** 86-88**Responsable du système** 240**Ressources**

Documentation 3

Exigences 53

Génétiques

**Plantes 11. Voir. aussi:****Ressources****phytogénétiques**

Humaines 49

Physiques 49

Phytogénétiques 7

**RFLP** 87**ROM. Voir. Ordinateur(s):**

Mémoire: Lecture seule

**S****Scanner** 153**Serre** 78**Souris. Voir. Ordinateur(s):**

Souris

**SQL (Structured Query Language). Voir. Base de données:** Langage

d'interrogation structuré

**Stabilisateur de tension** 152, 162**Standards** 36**Stockage**

Acourtterme 14, 86

Alongterme 14, 86

Amoyenterme 9, 14, 86

Conditions 14 Date 75

Supports d'information 130

**Système de documentation**

1-2, 15, 27, 34, 75, 76, 105

Banque de gènes 19, 21

Besoins en information 195

Caractéristiques 19

Changement 6, 247

Conception 4, 19, 239

Logique 195, 234

Physique 195

Piloté par menu 229

Définition 15

Développement 3, 33

Documentation 232

Durabilité 2, 4

Efficacité 262

Elaboration 5, 22, 39, 195

Etapes 196

Fonctionnement 2, 5, 19, 20, 262

Fonctionnement simultané 247

Formation. *Voir. Formation:*  
Système de documentation:  
Utilisation de

Gestion 240

Guide de l'utilisateur 235, 245

Informatisé 4-5, 24, 35, 117, 165

Elaboration 6, 165

Introduction 246

Manuel 4-5, 21, 23-24, 34-3535, 117-118, 166, 175, 184

Organisation 126

Miseen application 4, 6, 24, 38, 239

Mise en place 248

Modificationde 239, 260

Nécessité d'un 19

Organisation 35

Précision 262

Structure 34

Taille 33-34

Nombre d'espèces 35

Utilisation 19

**Système de gestion de texte.***Voir. Base de données:*

Bibliographie

**Système de numérotation.***Voir. Introduction:* Système de numérotation**Système d'exploitation** 141.*Voir aussi: Logiciel:*Système d'exploitation;  
**Ordinateur(s):** Système d'exploitation**Systèmes manuels. Voir:****Système de documentation:** Manuel**T****Table. Voir. Base de données:**  
Fichier**Tablette de digtallsation** 153**Tableurs** 190, 207**Taux d'humidité. Voir:****Graines: Taux d'humidité****Technologie**

Disponibilité 4

**Télécopies** 143**Test de germination** 39**Traitement de texte. Voir:****Logiciel:** Traitement de texte

---

**U**

---

**Unité centrale ou CPU.** *Voir.*, **Ordinateur(s)**: Unité centrale

**Unité d'alimentation de secours** 152, 162

**Unité de sauvegarde** 154

**Unité de système.** *Voir.* **Ordinateur(s)**: Unité de système

---

**V**

---

**Variation**

Ecart de 112

**Verger** 78

**Viabilité**

Contrôle. *Voir.* **Graines**: Contrôle de viabilité

Niveau 73, 79

**Virus.** *Voir.* **Ordinateur(s)**. Logiciel: Virus

**Vues.** *Voir.* **Formulaires**: Masques d'entrée

---

**W**

---

**WORM** (write once, read many). *Voir.* **Ordinateur(s)**: Disque: WORM)