

# AVDTH98

## Acquisition et validation des données de pêche au thon tropical

*Jean-Jacques LECHAUVE*



*Thunnus albacares*

*J. Lechauve 2001*

Document Scientifique et Technique  
du Centre IRD de Bretagne – N° 84



# **Institut de Recherche pour le Développement**

Centre de Bretagne  
BP 70  
29280 Plouzané  
France

## **Acquisition et validation des données de pêche au thon tropical**

*par Jean-Jacques LECHAUVE*

Document Scientifique et Technique du Centre IRD de Bretagne  
Doc. Sci. Tech. Cent. de Bretagne IRD (ex ORSTOM)  
N° 84, mai 1999

## Table des matières

<b>Tables des figures</b>	<b>4</b>
<b>Introduction</b>	<b>5</b>
<b>1. Chapitre 1 : La genèse de l'application</b>	<b>6</b>
1.1 Un existant riche d'enseignement	6
1.2 Le projet ORDET	6
1.3 Les avantages d'un système standardisé	7
<b>2. Chapitre 2 : L'architecture de l'application</b>	<b>8</b>
2.1 La qualité des données avant tout !	8
2.2 Des données enfin accessibles à tous !	8
2.3 Les contraintes	9
2.4 Une construction bi-polaire	9
2.5 Mise en œuvre	11
<b>3. Chapitre 3 : les objets de l'application</b>	<b>12</b>
3.1 Introduction	12
3.2 Les tables	12
3.3 Les références	13
3.4 Les formulaires	14
3.5 Les états	15
3.6 Les requêtes	15
<b>4. Chapitre 4 : La saisie des données</b>	<b>18</b>
4.1 Les bateaux	18
4.2 Les marées	20
4.3 Les activités	21
4.4 Les échantillons	23
<b>5. Chapitre 5 : La validation des données</b>	<b>26</b>
5.1 Les débarquements	26
5.2 Les captures	28
5.3 Les structures de taille	30
<b>6. Chapitre 6 : Les utilitaires</b>	<b>31</b>
6.1 Les paramètres généraux	31
6.2 Les droits d'accès	32
6.3 Le choix de la base de donnée principale	33
6.4 La fusion de deux bases de données	33
6.5 L'exportation des données	36
<b>7. Chapitre 7 : L'installation de l'application</b>	<b>37</b>
7.1 Les pré-requis	37
7.2 Installation du logiciel	37
7.3 Désinstallation du logiciel	38
7.4 En cas de problèmes ...	39
<b>Conclusions</b>	<b>40</b>
<b>Annexes</b>	<b>41</b>
<b>Annexe-1 Les modèles de données</b>	<b>41</b>
<b>Annexe-2 Description des tables fondamentales de AVDTH98</b>	<b>46</b>
<b>Annexe-3 Access et l'usage du clavier</b>	<b>49</b>
<b>Références bibliographiques</b>	<b>50</b>

## Tables des figures

Figure 1 - L'architecture bi-polaire de AVDTH98	10
Figure 2 - Les boutons de déplacement	14
Figure 3 - Accès direct à une marée	15
Figure 4 - Une requête sélection	17
Figure 5 - Le formulaire "BATEAU"	18
Figure 6 - Le formulaire "MAREE"	20
Figure 7 - Le formulaire "ACTIVITE"	21
Figure 8 - Le formulaire "ACTIVITE" suite	22
Figure 9 - Le formulaire "ECHANTILLON"	23
Figure 10 - Le formulaire "ECHANTILLON" suite	24
Figure 11 - Le contrôle FreqT	24
Figure 12 - Validation croisée des débarquements	27
Figure 13 - Vérification croisée des captures	28
Figure 14 - Cartographie d'une marée	29
Figure 15 - Vérification croisée des échantillons	30
Figure 16 - Le panneau de configuration de AVDTH98	31
Figure 17 - Contrôle des droits d'accès	32
Figure 18 - Choix d'une BD principale	33
Figure 19 - Concaténation de deux bases AVDTH	34
Figure 20 - Création d'un fichier ASCII	36
Figure 21 - Le modèle conceptuel de données 1/3	42
Figure 22 - Le modèle conceptuel de données 2/3	43
Figure 23 - Le modèle conceptuel de données 3/3	44
Figure 24 - Le modèle physique de données	45

## ***Introduction***

L'objet de ce document est de proposer une présentation synthétique de l'application AVDTH98. La lecture de ces pages exige une connaissance du domaine d'application et une expérience de la gestion des données. Le vocabulaire emprunté à la théorie des bases de données est systématiquement explicité.

AVDTH (Acquisition et Validation des Données Thonières) propose des grilles standardisées de saisie des statistiques de pêche au thon tropical et des outils appropriés à leur validation et à leur exportation. AVDTH98 est une application ACCESS ; le choix a été guidé tant par la très grande popularité du logiciel que par ses indéniables qualités techniques. A l'issue de la présentation, qu'il soit exclusivement concerné par la saisie ou plus particulièrement intéressé par le contrôle scientifique des données, le lecteur sera à même de tirer profit de l'application. D'autres documents plus techniques pourront être consultés au besoin, notamment par des développeurs.

Le premier chapitre permet de situer cette application dans le cadre du fonctionnement du futur Laboratoire ORDET. Le chapitre suivant concerne l'architecture de l'application. Sa lecture mérite une attention particulière notamment de ceux qui auront la charge d'organiser et superviser la saisie. Le chapitre 3 dresse un panorama des objets classiquement mis à la disposition des utilisateurs par un système de base de données moderne. L'exposé reste très étroitement lié à l'application AVDTH. Le chapitre 4 est consacré à la présentation des formulaires et des procédures de contrôle. Le chapitre 5 fait le point sur les documents actuellement disponibles notamment pour vérifier la cohérence des données entre elles. L'avant dernier chapitre présente différents utilitaires, soit de contrôle de l'application, soit de gestion des fichiers. Enfin le dernier chapitre décrit succinctement la procédure d'installation de l'application.

Le développement de cette application est le fruit d'un travail collectif. Le modèle conceptuel de données a été amplement discuté lors des réunions de travail tenues pendant l'étude de faisabilité du projet ORDET. Suite à la distribution en juillet 1998 d'une version d'essai, les avis émis par les responsables des bureaux de collecte et de statistiques ont été largement pris en compte. Des remerciements à Alain FONTEAU et Renaud PIANET qui, avec une grande disponibilité, ont guidé la réalisation du produit. Enfin, des remerciements particuliers à Viveca NORDSTRÖM qui a réalisé la traduction des formulaires en espagnol et en anglais.

## **1. Chapitre 1 : La genèse de l'application**

### 1.1 Un existant riche d'enseignement

Dans le cadre des pêcheries thonières tropicales, deux systèmes de saisie et de traitement des statistiques sont actuellement en vigueur ; l'un dans l'océan Atlantique et l'autre dans l'océan Indien. Le système utilisé dans l'Atlantique a été mis en place au début des années 70 et le second au milieu des années 80.

Si ces deux systèmes, bâtis à partir d'une modélisation des mêmes entités, présentent naturellement des similarités, ils sont cependant fonctionnellement différents. Le premier est devenu informatiquement obsolète et le second bien que plus récent ne profite pas des technologies les plus récentes de l'environnement bureautique actuel. Deux nomenclatures très proches l'une de l'autre coexistent. Ces différences militent pour la mise en commun des expériences et le développement d'une application unique.

### 1.2 Le projet ORDET

Le projet ORDET (Observatoire de Recherches sur la Dynamique de l'Exploitation des Thonidés) a pour ambition la création d'un outil de recherches thonières à l'échelle européenne. Techniquement, ORDET cherchera à exploiter au mieux les services de l'Internet. Le laboratoire central disposera des compétences et des équipements informatiques nécessaires pour assurer la gestion des données et la diffusion d'outils modernes d'analyse.

Chacun des membres du réseau ORDET assurera la gestion de ses données halieutiques les plus confidentielles. Il a été recommandé très tôt dans l'étude de faisabilité, qu'ORDET propose des outils standardisés d'acquisition et de validation des statistiques de base (livres de bord et échantillons de tailles). Les programmes de création des fichiers aux normes des commissions internationales doivent être également disponibles.

Dans le rapport intérimaire du projet, Alain FONTENAU propose une structuration en quatre niveaux des données et des activités de l'observatoire.

- Niveau 1 : saisie, validation et gestion des données nationales qui demeurent confidentielles
- Niveau 2 : production des fichiers de prises, d'efforts, et de tailles capturées qui sont soumis aux commissions de pêche thonière
- Niveau 3 : gestion des données internationales de type ICCAT et d'environnement

- Niveau 4 : analyses statistiques des données, modélisation des ressources et des pêcheries, évaluation de l'état des ressources

AVDTH98 a été conçu conformément à ces recommandations pour répondre au premier point de ce cahier des charges.

### 1.3 Les avantages d'un système standardisé

La mise en œuvre d'un dispositif unique présente de toute évidence de nombreux avantages, scientifiques, économiques, techniques, qu'il est inutile de préciser.

L'interface actuelle, en trois langues (français, anglais et espagnol), a été réalisée pour faciliter l'appropriation du produit par l'ensemble des partenaires d'ORDET.

L'objectif est de conférer rapidement au produit une bonne robustesse et à terme le hisser au rang de standard dans le domaine de la saisie, validation et gestion des données thonières de base. Ce statut serait incitatif pour assurer la maintenance de l'application et en conséquence sa pérennité.

## **2. Chapitre 2 : L'architecture de l'application**

Le système doit contribuer par tous les moyens à la production d'une information fiable et accessible au plus grand nombre.

### **2.1 La qualité des données avant tout !**

La saisie des statistiques est une étape lourde et délicate dans le cycle de vie d'un système d'information halieutique. Cette opération nécessite une attention soutenue. Pour aider les opérateurs, il est nécessaire que des procédures de contrôle assurent en temps réel la validation des données introduites. La technologie informatique donne aujourd'hui une réponse efficace à cette préoccupation. Les systèmes de base de données relationnelles sont conçus pour prendre en charge ces opérations de contrôle (avec une rigueur implacable). Corrélativement, le langage SQL, normalisé au milieu des années 80, facilite incontestablement la gestion des grands volumes de données. Ce puissant outil permet de détecter très rapidement des anomalies dans de vastes collections de données, d'en révéler les raisons et d'effectuer des statistiques sur le contenu de la base.

### **2.2 Des données enfin accessibles à tous !**

L'une des grandes avancées de l'informatique dans ces dix dernières années réside dans la mise à disposition du plus grand nombre d'outils puissants et adaptés à la gestion et au traitement des données quelles qu'elles soient. Il est par conséquent tout naturel de construire la base de l'édifice informatique ORDET en s'appuyant sur ces nouveaux standards. Il était difficilement envisageable de perpétuer l'usage des structures de données séquentielles, même si dans certains cas particuliers elles s'avèrent encore une solution efficace. Avec le traitement de texte, l'un des outils le plus communément exploité aujourd'hui est le tableur. Il est par conséquent essentiel que les utilisateurs d'AVDTH98 puissent accéder aux données au travers d'une telle interface. Le langage de requête SQL y est souvent. Son apprentissage, bien que recommandé, n'est pas indispensable. Des assistants, à l'ergonomie soignée, guident l'utilisateur néophyte lors de la construction d'une requête (même complexe).

AVDTH98 est une application ACCESS<sup>1</sup>, de fait elle est parfaitement interfacée avec le tableur du même éditeur et d'autres très probablement. Le choix de cette technologie a été confirmé à la suite d'une enquête sur l'offre actuelle en terme de formation au développement d'applications de base de données sur micro-ordinateurs.

---

<sup>1</sup> Microsoft<sup>®</sup> Access97<sup>®</sup> - publié en janvier 1997 - est une marque de Microsoft Corporation<sup>®</sup>



## 2.3 Les contraintes

Comme toute production informatique, AVDTH98 devait respecter un cahier des charges spécifique. La grande particularité de cette application est qu'elle est destinée à des classes différentes d'utilisateurs. Parmi celles-ci, on peut citer en priorité les opérateurs de saisie, les responsables des bureaux de collecte, les scientifiques. L'application doit donc s'adapter à l'attente de chacun de ces utilisateurs. Le responsable du bureau de collecte des données doit pouvoir organiser le planning des tâches sans trop de contrainte. Afin de faciliter le fractionnement du travail, l'application saura traiter des petites quantités de données. En complément elle offrira les outils pour regrouper tous les fragments afin de constituer des collections suffisamment longues pour intéresser le scientifique. Tous les objets mis classiquement à la disposition des utilisateurs (tables, requêtes, états) ne doivent pas être systématiquement en libre accès. Afin de préserver le fonctionnement du programme, somme toute relativement complexe, il est indispensable de prévoir deux niveaux de fonctionnement : un niveau standard et un niveau expert. Le second nécessitera une connaissance plus approfondie de l'application. Au-delà du fonctionnement proprement dit de l'application, l'installation de ses versions successives ne doit pas être une source de perturbations dans le fonctionnement des bureaux d'enquête et de statistiques.

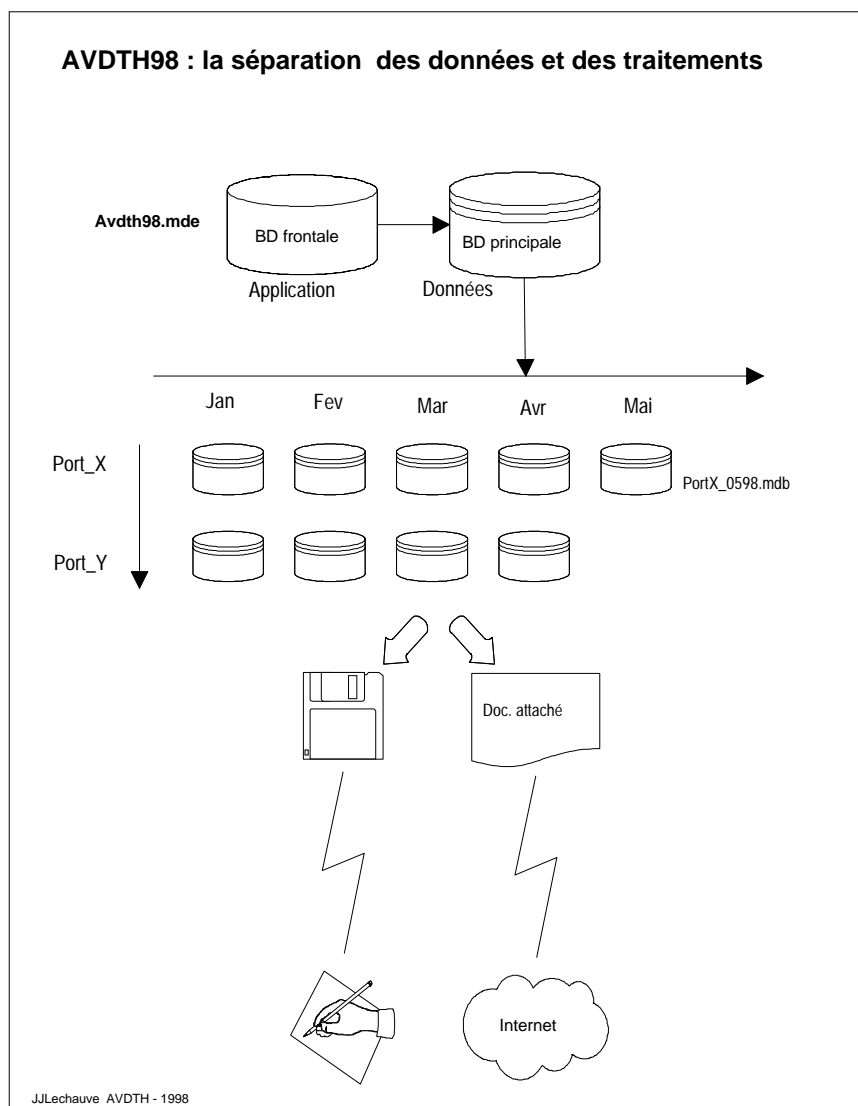
Toutes ces considérations ont donc conduit le concepteur à scinder l'application en deux composants distincts. Le schéma de données sert de trait d'union entre eux.

## 2.4 Une construction bi-polaire

Dans la technologie de l'éditeur, une base de données Access, physiquement sur le disque du micro-ordinateur, est un fichier généralement caractérisé par les suffixes 'mdb' ou 'mde'. Ces fichiers contiennent à la fois les données (tables) et les outils classiques d'exploitation que sont les formulaires, les requêtes et les états. Afin de répondre au cahier des charges l'application AVDTH98 doit être, à un instant donné de son fonctionnement, perçue comme un couple de bases de données Access :

[ [BD frontale](#) ↔ [BD principale](#) ]

Le premier terme est la base Access **AVDTH98.MDE** qui contient tous les outils d'exploitation et le descriptif des données. On l'appelle la base de données frontale et elle est unique dans l'installation. Le second membre est une base de données Access qui ne contient que des données, elle est nommée base de données principale. Il peut y avoir autant de bases principales que nécessaire. La figure ci-dessous résume cette construction et propose un schéma purement théorique d'organisation de la saisie :



**Figure 1 - L'architecture bi-polaire de AVDTH98**

Il est aisé de percevoir tout le bénéfice d'une telle construction. Le responsable du bureau d'enquête peut découper la saisie en autant de tâches élémentaires que nécessaire. La sauvegarde périodique des travaux s'en trouve facilitée et les pertes de données minimisées. Cette séparation constante des données et du programme élimine les difficultés de passer d'une version de l'application à une autre. Enfin l'utilisateur, pour qui ACCESS n'aurait pas de secret, pourra développer sa propre base de données frontale pour y sauvegarder l'ensemble des traitements spécifiques dont il a particulièrement besoin.

Une seule contrainte non négligeable, reste de mise : le schéma de données doit être une constante. Dans le domaine scientifique cette permanence des structures n'est évidemment pas de mise, puisqu'il est indispensable que les systèmes statistiques évoluent, se développent et qu'ils soient capables d'intégrer de nouvelles données. En conséquence pour trouver un terrain d'entente, on conviendra de faire évoluer ce schéma de données en cas d'exigence absolue. Cette évolution devra être accompagnée des outils adaptés à ce transfert de structure.

## 2.5 Mise en œuvre

L'application, diffusée sur CD-ROM, est accompagnée de nombreux fichiers, textes, programmes, codes source, tables, tous destinés à faciliter sa mise en œuvre. AVDTH98 sera installée de manière classique sous Microsoft Windows. Il est vivement conseillé de choisir un endroit différent dans l'arborescence du système de fichiers pour stocker les bases de données principales (suffixe mdb). Pour commencer à utiliser AVDTH98, il suffit de dupliquer le fichier **avdth\_gen.mdb** et de le renommer de façon à bien identifier son contenu.

Le fichier **avdth\_gen.mdb** est une base prête à l'emploi. On connecte l'application frontale (**avdth98.mde**

### **3. Chapitre 3 : les objets de l'application**

L'objet du chapitre est de présenter succinctement les composants intimes de l'application et, pour l'utilisateur au quotidien, les conséquences de leur comportement

#### **3.1 Introduction**

Gérer des données implique de les organiser en fonction des traitements auxquels elles seront soumises. Dans le cas des statistiques thonières, les objectifs fixés au chapitre précédent conduisent naturellement à adopter une solution de type base de données relationnelle. La construction d'une telle base est strictement définie par le modèle relationnel (Cf. annexe-1). La méthodologie adoptée dans le cas de AVDTH98 est très classique. La première étape consiste à élaborer un schéma conceptuel de données (SCD). Ce document a été proposé comme plate-forme de discussion lors du groupe de travail ORDET de Montpellier (février 1998). Après validation, ce modèle devient un excellent outil de communication. L'étape suivante concerne le passage du réel à un abstrait manipulable dans les applications informatiques ; un nouveau document en résulte : le modèle physique de données (MPD). Ce modèle décrit avec précision tous les structures logiques de données, son contenu cryptique le destine essentiellement à un public de développeurs. Ces documents sont disponibles à l'annexe-1. Enfin il reste à construire la base conformément au MPD, élaborer les formulaires et les états et programmer les contrôles qui assurent aux données le niveau de qualité attendu. Quelques facilités sont introduites, soit pour améliorer la gestion des grands volumes de données, soit pour sécuriser certaines opérations.

#### **3.2 Les tables**

Ce sont les structures qui archivent les données. Dans sa configuration actuelle, AVDTH98 gère 24 tables. Toutes n'ont ni le même rôle ni la même importance. Une information très détaillée sur chacune d'elles est disponible dans le rapport produit par l'AGL<sup>3</sup> mis en œuvre pour développer l'application. Le lecteur trouvera ce document sur le CD-ROM. Dans ce paragraphe, seules sont décrites les tables utiles à la lecture de l'exposé.

L'élaboration du modèle conceptuel de données a mis en évidence les entités du système d'information à prendre en compte dans le projet. Parmi celles, certaines ont un rôle cardinal : ce sont les bateaux, les marées, les lots commerciaux, les activités, les captures élémentaires et les mensurations. Une entité doit être identifiable, c'est à dire que chacune des ses occurrences doit être discernable et identifiée par un code unique. Une entité est caractérisée par des attributs en nombre variable dépendant de sa complexité et des nécessités de l'application. Un

---

<sup>3</sup> Atelier de Génie Logiciel : environnement d'aide à la conception d'une base de données

attribut prend au plus une valeur et cette valeur est élémentaire, c'est-à-dire non décomposée. Cette propriété d'unicité de valeur et d'atomicité d'un attribut est une contrainte forte puisqu'elle conditionne toute la démarche de modélisation et marque la limite entre *les modèles dits de première forme normale* et ceux de *non première forme normale*. Ces derniers sont intégrés dans les SGBD orientés objet. Dans le modèle AVDTH, la marée est éclatée en deux entités. Ainsi, le lot commercial est une nouvelle entité indispensable à l'archivage des quantités par espèce commerciale débarquées. Lors de la construction du modèle physique de données, chacune de ces entités devient une table, celle-ci est constituée d'autant de colonnes que l'entité possède d'attributs. Les lignes de la table (nommées parfois tuples) correspondent aux diverses occurrences de l'objet qu'elle modélise. L'annexe-2 propose une description détaillée des tables citées ci-dessus.

### 3.3 Les références

La compréhension du fonctionnement de l'application est intimement liée à celle des schémas proposés à l'annexe-1. Le monde réel a été modélisé à l'aide d'entités qui représentent les objets ayant une existence visible, et d'associations entre ces objets. Les associations sont qualifiées par des cardinalités, celles-ci mesurent la participation de l'objet à l'association. Le passage du SCD au modèle relationnel est parfaitement défini par un ensemble de règles. Pour illustrer un cas fréquent, choisissons l'association 'Débarquer' entre les entités 'Marée' et 'Lot commercial'. Les deux entités 'Marée' et 'Lot commercial' deviennent respectivement les tables (relations) MAREE et LOT\_COM. L'association binaire 'Débarquer' de cardinalité (0,n)-(1,1), est traduite par une redondance de l'identifiant (PK) de l'objet à cardinalité (0,n) dans la relation issue de l'objet à cardinalité (1,1). La propriété dupliquée devient une clé étrangère (FK) de la relation. Si l'association est porteuse de propriétés, celles-ci se retrouvent comme attributs dans la relation issue de l'objet de cardinalité (1,1).

Pour augmenter la lisibilité de la représentation graphique du MPD, on identifie une référence entre clés, par un lien orienté, qualifié également par une cardinalité. Dans l'exemple en cours la cardinalité du lien entre LOT\_COM et MAREE est (0,n), un tel lien est couramment appelé lien maître/détail ou père/fils. Le nombre n est un entier positif ou nul. La cardinalité (0,n) signifie qu'un père peut ne pas avoir

### 3.4 Les formulaires

Les formulaires sont des interfaces simples et sécurisées pour consulter, ajouter, modifier ou effacer les données. Les formulaires sont le plus souvent associés étroitement aux tables. Un formulaire peut contenir un ou plusieurs sous-formulaires. Cette construction traduit une association entre entités et optimise à la fois la saisie et la consultation des données. Les formulaires procurent beaucoup plus de souplesse que les feuilles de données classiques ; non seulement il est possible d'y ajouter des champs calculés, mais surtout ils offrent des facilités pour mettre en œuvre des contrôles sophistiqués.

Dans AVDTH98, presque tous les champs des formulaires sont asservis à des fonctions de contrôle. Ces procédures événementielles (triggers) sont exécutées le plus souvent avant la mise à jour définitive du champ. Certaines d'entre elles sont relativement simples, par exemple la saisie d'un code espèce provoque l'exécution d'une requête SQL sur la table ESPECE. D'autres sont beaucoup plus complexes, comme la procédure de validation des positions géographiques. Ce dispositif, détaillé dans le chapitre suivant, permet d'évaluer avec une précision de 5 milles si le point désigné est en mer ou non.

L'utilisateur trouvera une aide supplémentaire à la saisie des données dans le mécanisme d'info-bulle. Ces info-bulles prodiguent un court message d'information (dans la langue courante) dans un petit rectangle de couleur affiché à proximité du champ, sur lequel le curseur de la souris est situé.

Enfin les formulaires sont dotés de boutons de navigation qui regroupent six contrôles destinés à faciliter les déplacements dans la suite des enregistrements.



**Figure 2 - Les boutons de déplacement**

En complément à ces boutons de déplacement, les trois formulaires dédiés aux marées, aux activités et aux échantillons ont été dotés d'un contrôle supplémentaire qui accélère l'accès à une marée spécifique ou au premier enregistrement connexe de celle-ci. Un clic sur le bouton « Marée ... » provoque l'ouverture d'un formulaire dans lequel les marées sont clairement identifiées (date d'arrivée, bateau).

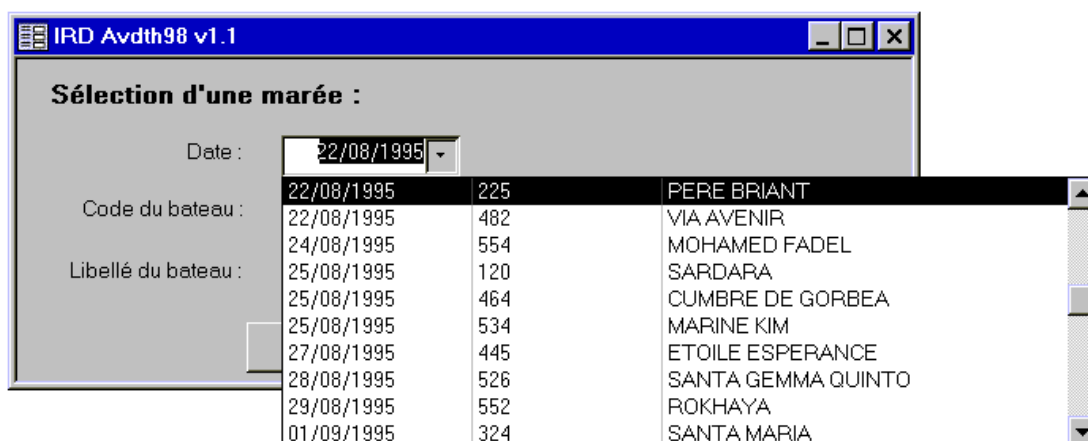


Figure 3 - Accès direct à une marée

### 3.5 Les états

Les états sont destinés à présenter esthétiquement des informations synthétisées ou non sur papier. Dans bien des cas un aperçu avant impression sera suffisant pour consulter un état. En complément des données élémentaires, les états présentent les résultats des traitements numériques et graphiques. Dans la version 1.1 de AVDTH98, le nombre d'états est encore très limité. La raison essentielle est que les utilisateurs potentiels de l'application n'ont pas encore pu mesurer l'étendue des possibilités du système. L'évolution de l'application conduira sous peu l'élaboration de nouveaux états. Aujourd'hui les états proposés ont pour objet d'apporter une aide au contrôle des données, en attirant l'attention sur les incompatibilités ou les incohérences entre les données, sans que celles-ci soient visibles dans les formulaires physiquement plus proches des tables. Les requêtes et les procédures sous-jacentes peuvent être très complexes. Certains états sont exportables directement dans d'autres applications compatibles avec Access.

### 3.6 Les requêtes

Les requêtes constituent l'unique moyen d'extraction des données. La construction d'une requête s'appuie sur la connaissance du schéma de la base. Le fonctionnement de AVDTH s'appuie sur un ensemble de requêtes. L'utilisateur, en fonction du niveau de ses droits d'accès, a accès à ces requêtes. Le concepteur d'AVDTH attire l'attention des utilisateurs, sur l'impérieuse nécessité de laisser en l'état les requêtes de l'application. Le lecteur peut s'en inspirer s'il le souhaite mais il ne doit en aucun cas les modifier sous peine de risques dysfonctionnement de l'application. D'une manière générale, un utilisateur chevronné qui souhaite développer ses propres objets, construira une nouvelle application frontale comme cela est indiqué au chapitre précédent.

La fin de ce paragraphe concerne plus particulièrement les utilisateurs qui souhaitent élaborer des requêtes personnalisées ; le lecteur non concerné peut directement accéder au chapitre suivant.

Access propose divers assistants pour construire une requête. Les types de requêtes autorisés dans Access sont au nombre de six. Les requêtes sélection sont les plus communes. Comme le nom l'indique, une telle requête effectue une sélection dans une ou plusieurs tables et affiche les résultats dans une feuille de réponses dynamique. Ces résultats peuvent dans certains cas et en prenant quelques précautions servir d'entrée à une autre requête (requêtes imbriquées). Les autres types de requête (opérations, action, analyse croisée, etc.) ne peuvent faire l'objet d'un développement dans ce document.

Il est exceptionnel de trouver tous les attributs d'une requête dans une seule table. SQL permet la liaison entre tables via l'opération de jointure, le principe des requêtes imbriquées ou les opérateurs ensemblistes. Dans l'opération de jointure les lignes sont reliées grâce aux valeurs communes contenues notamment dans les clés primaires et étrangères. Il y a plusieurs type de jointures (équijointure, non équijointure, jointure externe, etc.).

Prenons un exemple simple : pour chaque marée, on désire comparer le total débarqué à la somme des lots commerciaux. Une requête sélection permet de répondre rapidement à cette question. La figure 4 résume les différentes étapes de la construction de la requête. Dans la fenêtre supérieure, les deux tables MAREE et LOT\_COM apparaissent avec les liaisons entre les champs D\_DBQ et C\_PORT. Les champs requis sont déposés un à un sur les colonnes disponibles dans la partie basse de la fenêtre. La dernière colonne contiendra la somme (arrondie à la tonne) des lots commerciaux. Par défaut l'assistant génère une équijointure. Dans ce cas, les colonnes mentionnées sont prises dans les enregistrements des deux tables pour lesquels les champs joints sont égaux. On s'aperçoit assez rapidement que ce mode de sélection n'est pas très adapté à la réalité. En effet il se peut qu'à une occurrence de MAREE ne corresponde aucune occurrence de LOT\_COM. On vérifie sur la figure 4 que deux marées sont de ce cas (absence de valeur dans la colonne Somme des lots).

Pour tenir compte de toutes les marées indépendamment de l'existence de lots commerciaux associés, il faut créer une jointure externe. Graphiquement dans Access cette jointure est matérialisée par un ou plusieurs arcs orientés. Le sens de la flèche indique le côté de la jointure où il peut y avoir déficience d'information.

Cette distinction est traduite dans la syntaxe SQL d'Access en qualifiant le mot clé JOIN par LEFT ou RIGHT. Une jointure externe gauche prend en compte tous les tuples de la relation située à gauche des mots clés LEFT JOIN. Si un tuple n'a pas de correspondant à droite, le moteur en crée un temporairement en mettant à blanc tous ses champs qui ne sont pas concernés par la condition de jointure.



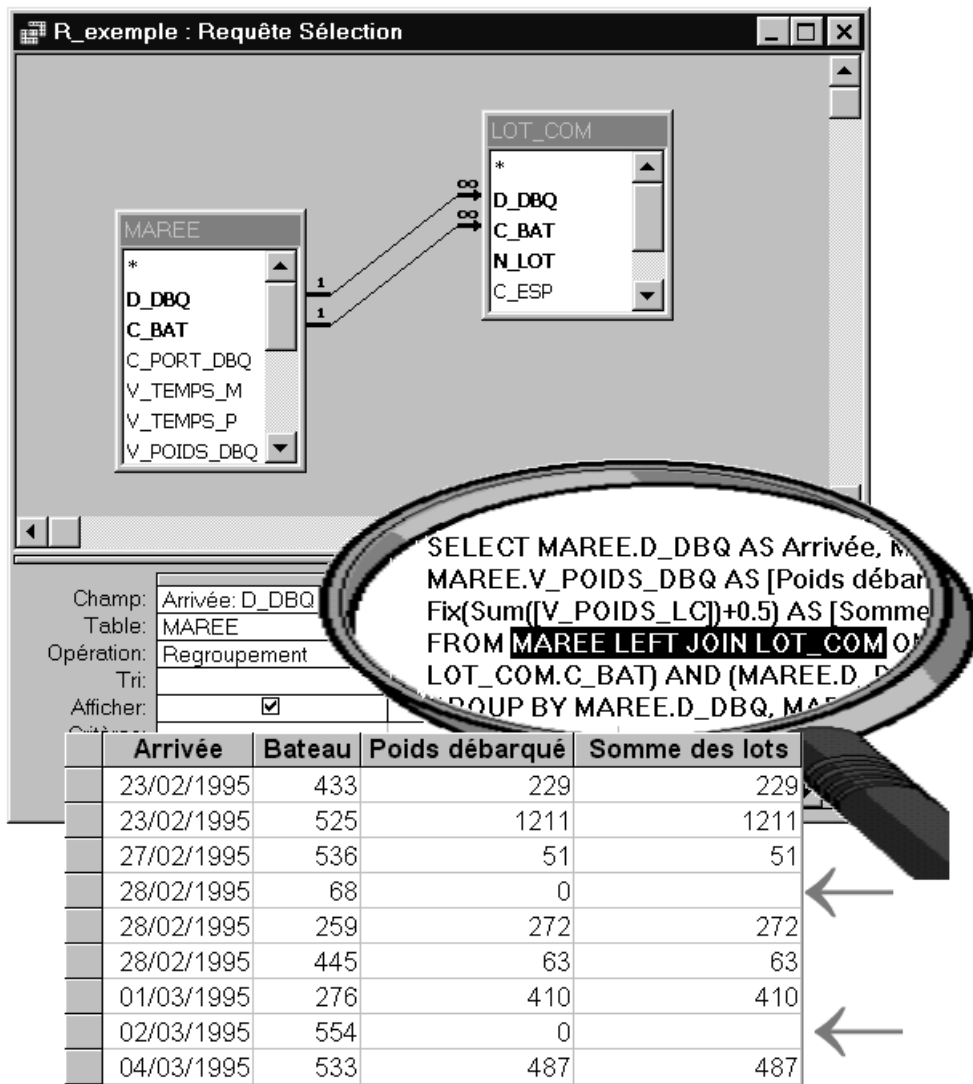


Figure 4 - Une requête sélection

```
SELECT MAREE.D_DBQ AS Arrivée, MAREE.C_BAT AS Bateau, MAREE.V_POIDS_DBQ AS [Poids débarqué], Fix(Sum([V_POIDS_LC])+0.5) AS [Somme des lots]
FROM MAREE LEFT JOIN LOT_COM ON (MAREE.C_BAT = LOT_COM.C_BAT) AND (MAREE.D_DBQ = LOT_COM.D_DBQ)
GROUP BY MAREE.D_DBQ, MAREE.C_BAT, MAREE.V_POIDS_DBQ;
```

Enfin la clause Group By réarrange les lignes résultantes de la sélection en un nombre minimum de groupes tels que, à l'intérieur de chaque groupe, les attributs spécifiés possèdent les mêmes valeurs pour chaque tuple. La fonction de groupement (somme) est calculée pour chaque groupe.

Les résultats de la requête peuvent être directement exportés dans une feuille de calcul Excel.

#### 4. Chapitre 4 : La saisie des données

C'est l'une des opérations fondamentales de AVDTH98. Un formulaire de saisie est associé à chacune des cinq classes principales de données. Dans la pratique, pour chacun de ces formulaires, il a été décidé de donner la priorité à la vitesse de frappe. Conséquence de ce choix, l'usage de contrôles sophistiqués n'est plus possible. Dans leur très grande majorité, les valeurs seront introduites au clavier dans des contrôles de saisie de texte. Pour pouvoir profiter de la touche entrée pour se déplacer dans un formulaire, il est recommandé, lors de l'installation d'Access, de positionner de manière adéquate les options de gestion du clavier.

Quatre des cinq formulaires principaux contiennent un ou plusieurs sous-formulaires. Ces sous-formulaires sont dotés des mêmes boutons de navigation et se comportent comme des formulaires à part entière. Il existe également quelques touches de raccourci spécifiques pour se déplacer entre formulaire principal et sous-formulaire.

Les options et raccourcis claviers utiles sont proposés à l'annexe 3.

##### 4.1 Les bateaux

L'ajout de bateaux à la base de données doit être une opération concertée. La table BATEAU est d'une très grande importance dans le système d'information. L'accès au formulaire de saisie d'un nouveau bateau est par conséquent soumis à un contrôle des droits d'accès.

Figure 5 - Le formulaire "BATEAU"

La figure ci-dessus est très explicite ; la mention (filtré) inscrite dans le bandeau inférieur de la fenêtre mérite cependant un commentaire. Dans un formulaire, il est toujours possible de sélectionner les enregistrements qui répondent à un jeu donné de critères comme dans l'exemple du formulaire BATEAU, où on a décidé de ne s'intéresser qu'aux bateaux qui battent (ont battu) pavillon français (soit 198 sur 599). Cette facilité s'avère particulièrement utile pour limiter les enregistrements lors d'une recherche ou bien pour opérer des comptages.

On observera que ce formulaire est doté d'un contrôle en lecture seule qui informe l'opérateur de la valeur du plus grand numéro de bateau. Ce nombre est différent du rang du dernier bateau référencé.

## 4.2 Les marées

Ce formulaire pilote la saisie des marées et des lots commerciaux. On constate dans la partie basse du formulaire la présence d'un sous-formulaire. L'intérêt de cette association est de minimiser la frappe des clés d'identification des lots commerciaux.

IRD Avdth98 v1.1

Marée ...

*Image of a fish*

Date d'arrivée: 09/01/1995

Code bateau: 553

Port d'arrivée: 3

Heures de mer: 468

heures de pêche: 132

Total débarqué (T): 44

Total faux poissons (T):

Enquête? Oui Non

Port de départ: 3

Date de départ: 20/12/1994

Départ sale vide?

Type de zone géo.: 0

Poids total débarqué (tonnes, 1 décimale au plus): 0

Lots commerciaux :

	Espèce :	Catégorie :	Poids (T):
▶	1	9	22
	2	9	2.5
	3	9	19.5
*			

Enr: 1 sur 3

Enr: 7 sur 348

Figure 6 - Le formulaire "MAREE"

Les champs destinés à la saisie des dates sont pourvus d'un masque de saisie. Le pupitreur frappe la date à la volée suivant la syntaxe « jmmaa ». La mise en forme est automatique, elle est fonction des valeurs des paramètres régionaux du système d'exploitation. L'unité de poids est toujours la tonne. Le pupitreur peut spécifier un nombre décimal, cependant lors des conversions ASCII, ces nombres seront mis en forme avec une seule décimale significative. Le caractère de séparation de la partie décimale, fixé dans les paramètres régionaux, sera le point. Les libellés en caractères italiques caractérisent des champs qui peuvent rester sans valeur.


Dans la partie supérieure du formulaire on observe le bouton « Marée... » qui facilite le choix d'une marée particulière. Enfin, on peut constater à proximité du contrôle « Total débarqué » le contenu de l'info-bulle associée à ce champ.

### 4.3 Les activités

Le formulaire « ACTIVITE » contient deux sous-formulaires. Pour des raisons de taille d'écran, il est doté d'un ascenseur qui donne accès à sa partie inférieure.

IRD Avdth98

Marée ... 01/05/1995 401 ←

 **Mise à jour des livres de bord**

Date d'arrivée : 01/05/1995  
Code Bateau : 401

**Activités**

Date : 13/04/1995    Océan : 3    Heures de Mer : 10  
Heure : 0    Quadrant : 4    Heures de Pêche : 4  
Numéro : 1    Latitude : 455    Poids (T) : 0  
Longitude : 400

Coup(s) positif(s) ?    Nombre : 1    Appât ?    Température de surface : 0  
Oui     Non     Autre     Oui     Non     Direction du courant : 0  
Non     Données d'origine ?    Oui     Non     Vitesse du courant : 0

Apparence : 0    Captures élémentaires

Enr: [Navigation] 2225 [Navigation] sur 8528

Figure 7 - Le formulaire "ACTIVITE"

Le formulaire est également doté du contrôle de choix d'une marée. Plusieurs dizaines d'enregistrements décrivent les activités du bateau au cours de la marée. Dans ce cas, le formulaire affiche le premier de ces enregistrements. En regard du bouton « Marée... » les paramètres de la marée courante sont affichés. Ces contrôles sont en lecture seule. A la création d'un nouvel enregistrement, ces valeurs seront introduites, après validation de l'opérateur, dans les champs correspondants. A cette occasion le code de l'océan, fixé dans les paramètres par défaut de l'application, est également introduit. Le champ « Numéro » d'activité doit contenir une valeur au moins égale à 1 ; cette valeur permet de différencier si nécessaire les différentes activités d'une même journée.

La plus part des champs de ce formulaire sont associés à des procédures événementielles de contrôle. Par exemple, le temps de mer pour une journée ne doit pas dépasser 24 heures et le temps de pêche est borné par une constante (fixée par

le responsable de la saisie). Les unités de codage sont toujours indiquées dans les info-bulles des champs pour lesquels le doute est permis.

The screenshot shows a software interface for data entry. At the top, there are several fields: 'Coup(s) positif(s) ?' with radio buttons for 'Oui', 'Non', and 'Autre'; 'Nombre :' with a text box containing '1'; and 'Appât ?' with radio buttons for 'Oui' and 'Non'. Below these are 'Données d'origine ?' with radio buttons for 'Oui' and 'Non', and 'Apparence :' with a text box containing '0'. A pop-up information box on the right contains the text 'La position géographique est probablement sur terre' and an 'OK' button. The main section is titled 'Captures élémentaires' and contains an 'Associations' table. To the left of this table is a smaller table with a 'Codes' column. At the bottom, there are navigation controls for the current record (1 sur 3) and the entire dataset (2241 sur 8528).

Associations		Espèce :	Catégorie :	Poids (l) :
▶	24	1	9	5
*		2	1	35
*		3	2	5

Figure 8 - Le formulaire "ACTIVITE" suite

Les positions géographiques sont codées suivant la norme ICCAT CWP<sup>4</sup>. Chacune d'elles est soumise à une procédure qui vérifie si le point ainsi désigné est en mer ou sur le continent. Cette procédure est activée dès qu'on cherche à modifier l'un des trois champs nécessaires au codage. La précision de la détection des terres est de 5 milles. Dès qu'une position est suspectée de ne pas être en mer, l'opérateur est informé et doit essayer de corriger l'anomalie. Le contrôle des positions géographiques fait également l'objet d'un contrôle graphique, et d'un contrôle numérique à partir des distances parcourues journallement. Ces états sont présentés au chapitre suivant.

<sup>4</sup> Position ICCAT CWP : 1 digit du quadrant(1 : NE, 2 : SE, 3 : SW, 4 : NO), latitude, longitude

#### 4.4 Les échantillons

ORSTOM Avdth

Marée ...

 **Mise à jour des échantillons**

Date de débarquement : 01/05/1995 Code Bateau : 401

Port de débarquement : 2

Numéro de l'échantillon : 1 Position de la cuve :  
 Babord  Tribord  Avant

Numéro de la cuve : 1

Poids ( < 10 kg ) : 0 Poids ( > 10 kg ) : 45

 **Activités associées**

	Date	Numéro	Quadrant	Latitude	Longitude	App	Pondération
▶	29/04/1995	1	4	300	400	0	45
*							

Enr: 1 sur 1


Enr: 371 sur 1093

Figure 9 - Le formulaire "ECHANTILLON"

Ce formulaire intègre deux sous-formulaires : le premier concerne les activités qui participent à l'échantillon (visible sur la figure ci-dessus), le second décrit les espèces échantillonnées.

Les colonnes (position et code apparence) dans le sous-formulaire « Activités associées » sont redondantes avec les colonnes équivalentes dans la table ACTIVITE. En toute logique, elles ne devaient pas être. Cette redondance avec des attributs de la table ACTIVITE a été consentie pour mieux organiser le travail de saisie. Cette entorse au modèle relationnel n'est pas sans danger. Pour minimiser cette source potentielle d'incohérence, une procédure de contrôle est chargée de vérifier dans la table ACTIVITE si ces données n'ont pas été déjà saisies. Une fois le numéro d'activité saisi, la procédure exécute une requête sélection pour retrouver si possible les valeurs de la position et du code apparence. Dans le cas d'une recherche positive, les champs du sous-formulaire sont automatiquement initialisés avec les valeurs extraites. Le champ Numéro reconnaît également l'événement « Double Click ». Quand celui-ci se produit, la même procédure d'assistance s'exécute et les champs concernés sont éventuellement actualisés.

La figure 10 présente la partie basse du formulaire. La saisie des caractéristiques des espèces échantillonnées est simple. La définition des champs réservés au codage des nombres de poissons mérite une explication.

Fréquences de tailles associées 

	Espèce	Flag LD1   LF	Nb mesurés	Total comptés
▶	2	2	105	105
	3	2	35	35
	3	1	1	1
	6	2	29	29

\* Enr:  sur 6

Figure 10 - Le formulaire "ECHANTILLON" suite

Compter et mesurer sont les deux opérations dont il faut coder le résultat. La colonne « Total comptés » désignera le nombre d'exemplaires pris en compte par les enquêteurs pour une espèce et un type de mesure donnés. Dans cet ensemble de poissons, certains d'entre eux ont été mesurés : leur nombre est indiqué dans la colonne « Nb mesurés ». Ce nombre permet de vérifier à l'issue de la saisie des fréquences de taille, si la somme des effectifs est correcte.

IRD Avdth98

Fréquences de tailles

LF	Effectifs
36.	
37.	3
38.	3
39.	12
40.	15
41.	22
42.	27
43.	10
44.	3
45.	4
46.	2
47.	
48.	2
49.	2
50.	

Annuler Valider

Figure 11 - Le contrôle FreqT

Les fréquences de tailles auraient pu être saisies dans un sous-formulaire standard. Cette solution, simple à mettre en œuvre, se serait avérée acceptable en visualisation mais totalement inadaptée à la saisie. La base de données ne contient que les enregistrements correspondants aux classes de taille d'effectifs strictement



positifs. Pour disposer d'une grille de saisie dans laquelle la navigation est aisée, il faut chercher une solution hors d'Access. La technologie ActiveX permet de développer des composants externes adaptés aux exigences de l'application.

La figure 11 ci-dessus présente le contrôle dans le cadre d'une saisie en mode LF<sup>5</sup>.

L'outil, pour être réutilisable, est indépendant de la base de données. AVDTH98 (application cliente) prend en charge la communication avec le composant (serveur). Un message d'entrée, codé dans une chaîne de caractères, permet au contrôle de s'initialiser. En sortie, le message reçu par AVDTH contient toutes les données utiles à la validation des nombres de poissons traités et à l'actualisation de la base de données. Deux événements (Annuler, Valider) permettent de synchroniser le dialogue entre le client et le serveur.

L'utilisation du contrôle est triviale. L'usage du pavé numérique du clavier est privilégié. L'opérateur peut indifféremment utiliser la touche « + » ou « Entr » pour passer d'une ligne à l'autre. Les déplacements verticaux sont pilotés par les touches « ↑ » et « ↓ ». Par contre, les boutons « Valider » et « Annuler » doivent être actionnés à la souris (il semblerait, sans raison évidente, que les combinaisons Alt-A ou Alt-V ne soient pas toujours efficaces). Les limites actuelles pour le codage des fréquences de tailles sont les suivantes :

**Tableau 1 : Le codage des fréquences de taille**

	BORNE INF.	BORNE SUP.	INTERVALLE
LD1	10.	60.	0.5
LF	20.	200.	1.

---

<sup>5</sup> LF : longueur à la fourche

## **5. Chapitre 5 : La validation des données**

Pendant la tâche de saisie, le contrôle en temps réel des valeurs introduites confère déjà au contenu de la base un assez bon niveau de qualité. Ce processus automatique de validation est cependant très insuffisant. Chaque champ peut contenir une donnée sémantiquement correcte, en revanche le message construit par concaténation de plusieurs de ces champs peut devenir incohérent. Il est donc nécessaire de disposer d'outils adaptés au contrôle croisé. AVDTH98 produit actuellement à la demande quelques états destinés à l'examen des cohérences. Ces documents méritent certainement d'être améliorés. La structure des états présentés dans ce chapitre peut être légèrement différente de celle que le lecteur observera à l'utilisation de l'application.

Techniquement ces états sont destinés à être imprimés. Ce sont uniquement des documents de travail. Leur contenu est évidemment conditionné par la présence dans la base de toutes les données nécessaires. La longueur de la série de données influe sur le volume de pages produites. Les états peuvent être également exploités directement à l'écran, il est pratique dans ce cas de disposer d'un moniteur offrant une surface d'affichage suffisante. L'opérateur reste maître d'imprimer ou non le document.

Les états affichent, après mise en forme, les résultats d'une requête plus ou moins complexe sur la base de données. En fonction du niveau de ses droits d'accès, l'utilisateur peut consulter les requêtes.

### **5.1 Les débarquements**

L'état concernant la validation croisée des débarquements et des données de pêche est disponible dans le sous-menu « Débarquements ». L'exécution de la requête sous-jacente est suivie de l'affichage de l'état en mode aperçu. L'opérateur peut facilement accéder à un menu contextuel où il trouvera les options de traitement de ce document (zoom, impression, exportation, etc.). La figure 12 ci-dessous présente la première page de l'état produit sur un jeu d'essai constitué d'environ 400 marées. Sur un PC standard, la production de cet état de 12 pages est quasi instantanée, son temps d'impression dépend bien évidemment de la technologie utilisée.

L'état produit concerne toutes les marées archivées dans la base ou uniquement celles d'un bateau donné. L'état sera trié au choix par date ou par bateau. Le document rappelle les principales caractéristiques des marées, (dates de départ, date d'arrivée, code et libellé du bateau, temps de mer et temps de pêche, total débarqué et flag enquête). Deux colonnes calculées sont affichées pour confrontation de leurs valeurs au total débarqué.

**Vérification croisée des débarquements**

Code Bateau	Dates Arrivée	Départ	Départ Cale vôte	Temps Mer	Temps Fêche	Total débarqué (T)	Total des lots (T)	Enquête	Total capturé (T)	Echan- illon	Bateau
1401/1995	27/12/1994	oui	349	189	73	73	oui	70	nan		
0702/1995	19/01/1995	oui	444	183	75	75	oui	80			
1003/1995	15/02/1995	oui	543	289	42	42	oui	37			
1307/1995	13/07/1995	oui	279	84	77	77	oui	87			
3107/1995	17/07/1995	oui	332	132	73	73	oui	79			
0509/1995	19/05/1995	oui	395	195	75	75	oui	55			
2509/1995	11/09/1995	oui	328	132	79	79	oui	55			
1610/1995	28/09/1995	oui	472	175	79	79	oui	66			
1011/1995	22/10/1995	oui	444	180	61	61	oui	56			
2811/1995	14/11/1995	oui	329	84	48	48	oui	58			
2112/1995	02/12/1995	oui	446	195	58	58	oui	54			
2301/1995	03/01/1995	oui	492	228	37	37	oui	42			
1302/1995	27/01/1995	oui	407	180	31	31	oui	33			
2602/1995	17/02/1995	oui	269	0	0	0	oui	nan			
0907/1995	27/06/1995	oui	299	120	65	65	oui	66			
2907/1995	12/07/1995	oui	370	185	75	75	oui	69			
0308/1995	19/08/1995	oui	357	132	75	75	oui	75			
2409/1995	08/09/1995	oui	375	168	72	72	oui	80			
1710/1995	28/09/1995	oui	448	188	69	69	oui	70			
0911/1995	19/10/1995	oui	489	204	51	51	oui	51			
0112/1995	14/11/1995	oui	392	188	80	80	oui	66			
2412/1995	07/12/1995	oui	405	154	23	23	oui	45			
1101/1995	28/12/1994	oui	390	132	110	110	oui	48			
1602/1995	29/01/1995	oui	432	192	20	20	oui	20			
1007/1995	23/06/1995	oui	388	198	35	35	oui	nan			
2607/1995	13/07/1995	oui	325	144	37	37	oui	37			
1008/1995	28/07/1995	oui	301	120	47	47	oui	48			

Page 1 sur 12

**Figure 12 - Validation croisée des débarquements**

La colonne « Total des lots (T) » affiche la somme des poids des lots commerciaux arrondie à la tonne près. En principe, ces valeurs doivent être égales aux valeurs correspondantes affichées dans la colonne « Total Débarqué (T) ».

Sur la droite de la colonne « Enquête », la colonne « Total capturé » affiche pour cette marée la somme des poids capturés déclarés dans les livres de bord. On peut remarquer ainsi des marées déclarées enquêtées pour lesquelles les activités n’ont pas encore été saisies ou sont absentes de la base probablement pour des raisons de date.

Enfin une colonne indique si la marée à été échantillonnée.

## 5.2 Les captures

Deux états sont actuellement proposés au titre de la vérification croisée des captures. Ces états sont élaborés pour une marée donnée. L'opérateur choisit la marée à examiner. Dans le sous-menu proposé, le choix est donné entre l'édition de l'état qui résume l'ensemble des activités de pêche et une cartographie du parcours du bateau pendant cette marée.

**Vérification croisée des captures**

Date d'arrivée :  Bateau :

Activité Date	Temps		Carré CWP		Distance (milles / Précedent	Type Activité	Nombre d'opérations	Poids (T) capture	Somme (T) des Captures élémentaires		
	Numéro Mer	Pêche	Quadrant	Latitude Longitude							
27/04/1995	1	17	11	4	1337	1736	0	ouup+	1	200 77	
28/04/1995	1	24	12	4	1017	1735	200	ouup+	1	7.0	7
29/04/1995	1	24	12	4	1020	1751	18	ouup+	1	15.0	15
30/04/1995	1	24	12	4	1047	2027	186	ouup-	1	0.0	
01/05/1995	1	24	12	4	950	2250	152	ouup+	1	9.0	9
02/05/1995	1	24	12	4	1000	2230	22	ouup-	1	0.0	
03/05/1995	1	24	12	4	1236	1919	244	ouup-	1	0.0	
04/05/1995	1	24	12	4	1808	1822	182	ouup+	1	100.0 77	110
05/05/1995	1	24	12	4	1812	1821	4	ouup-	1	0.0	
06/05/1995	1	24	12	4	1440	1830	33	ouup+	1	2.0	2
07/05/1995	1	24	12	4	1811	1803	41	ouup-	1	0.0	
08/05/1995	1	24	12	4	1813	1804	2	ouup-	2	0.0	
09/05/1995	1	24	12	4	1804	1814	13	ouup-	1	0.0	
10/05/1995	1	24	12	4	1827	1848	40	ouup-	1	0.0	
11/05/1995	1	24	12	4	1837	1835	16	ouup-	1	0.0	
12/05/1995	1	24	12	4	1841	1830	8	ouup-	1	0.0	
13/05/1995	1	24	12	4	1414	1814	88	ouup+	1	2.0	2
14/05/1995	2	24	0	4	1409	1667	100	ouup-	1	0.0	
15/05/1995 !!	1	24	12	4	1409	1662	5	ouup-	1	0.0	
16/05/1995	1	24	12	4	1123	1835	182	ouup-	1	0.0	
17/05/1995	1	24	12	4	1125	1751	43	ouup-	1	0.0	
18/05/1995	1	24	12	4	1211	1759	47	ouup+	1	0.0 77	
18/05/1995	2	0	0	4	1211	1759	0	ouup-	2	0.0	
18/05/1995	3	0	0	4	1423	1748	133	ouup+	1	0.0 77	
19/05/1995	1	24	12	4	1015	1840	254	ouup+	1	40.0	40
20/05/1995	1	24	12	4	1015	1840	0	ouup-	1	0.0	
21/05/1995	1	24	12	4	1021	1814	26	ouup+	1	95.0	95
22/05/1995	1	24	12	4	821	1814	120	ouup-	1	0.0	
23/05/1995	1	24	12	4	859	1830	84	ouup+	1	15.0	15

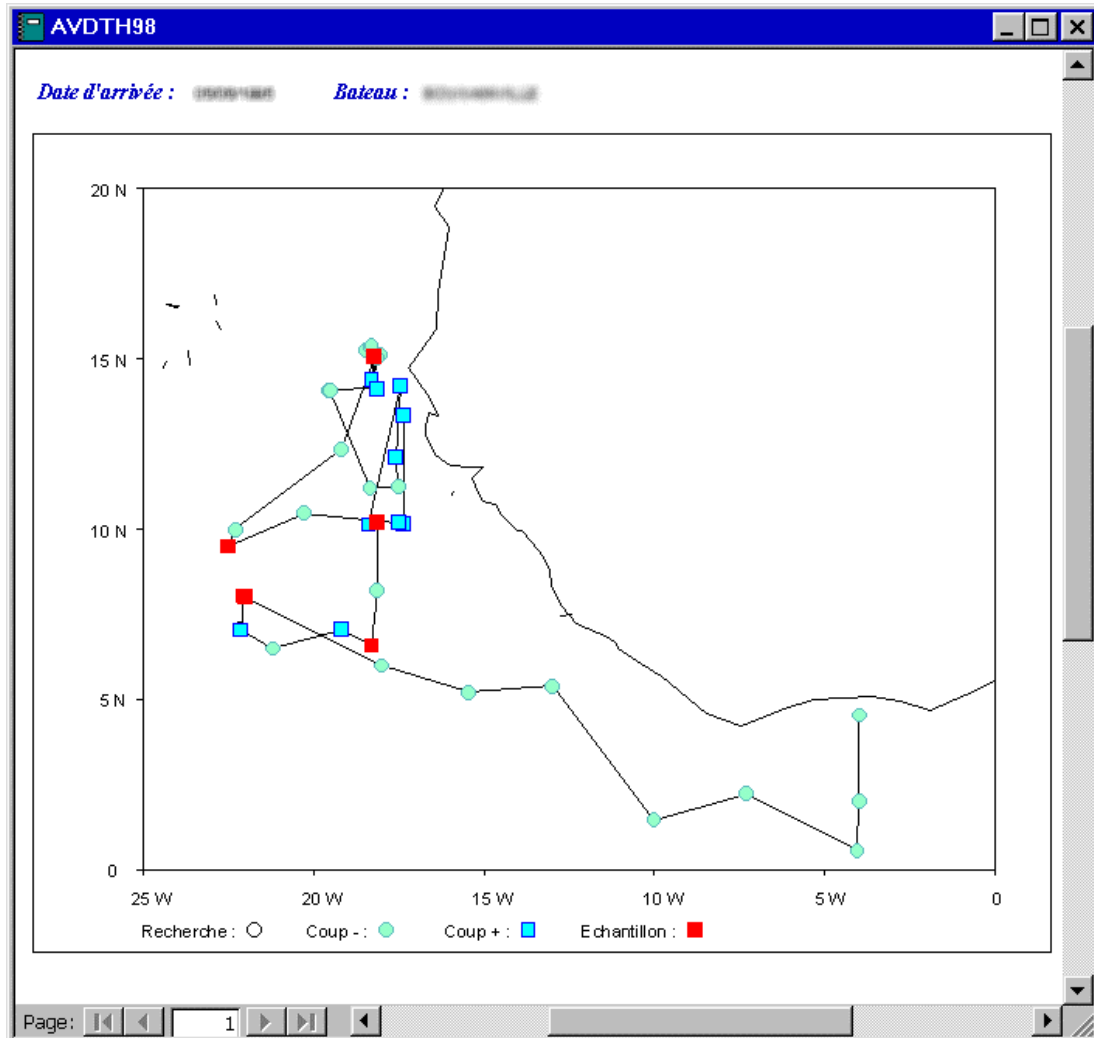
AVDTPH93 V 1.1 Page 1 sur 2

Figure 13 - Vérification croisée des captures

L'état ci-dessus, dresse un bilan détaillé des captures journalières. Les paramètres d'identification de la marée sont clairement rappelés. Deux colonnes de l'état contiennent des valeurs calculées. La colonne « Distance » affiche la distance en milles parcourue par le bateau entre sa position actuelle et celle précédemment déclarée. Cette valeur est riche d'enseignement au titre de la vérification des positions. La colonne « Type Activité » indique si des captures élémentaires doivent être ou non présentes dans la base. Un double point d'interrogation dans la colonne « Poids capturé » indique une incohérence entre la valeur dans cette colonne, le type d'activité et la somme des captures élémentaires. Enfin, la séquence dans le temps des activités est contrôlée, les jours manquants sont signalés par un double point d'exclamation à droite de la date.

Le second état, illustré par la figure 14, propose une représentation graphique du parcours du bateau. Chaque activité est représentée par un symbole centré sur la position notée dans le livre de bord. Les activités qui ont participé à la définition

d'un échantillon sont discernées. Ces états graphiques se comportent comme les autres états, cependant, ils ne sont pas exportables dans une feuille de calcul.



**Figure 14 - Cartographie d'une marée**

Une fois les couches logicielles chargées en mémoire, la production de l'état est instantanée.

L'algorithme de cartographie effectue si nécessaire le tracé de l'équateur et du méridien 0. Les intervalles sur les axes sont ajustés en fonction des valeurs extrêmes. La taille des côtés est également évaluée pour que la carte ne soit pas démesurément déformée. Les coordonnées ne sont pas projetées.

D'autres perfectionnements pourront être apportés à cette cartographie en fonction des besoins et des possibilités logicielles, d'autres cartes seront éventuellement proposées ; ( par ex. Cartographie des positions des échantillons pour une strate de temps donnée).

### 5.3 Les structures de taille

*Vérification croisée des échantillons*

Date Arrivée	Code Bateau	Code Port	Numéro l'échantillon	Poids (T) des poissons		Somme (T) des Pondérations	Espèce	Taille	Nombre de poissons mesurés	
				Moins de 10 kg	Plus de 10 kg					total
09/01/2008	077	3	1	0	73	73.0				
09/01/2008	077	3	2	0	65	65.0	SKJ	LF	123	123
							YFT	LF	16	16
							BET	LD1	40	40
							YFT	LD1	69	69
09/01/2008	086	2	1	0	60	60.0				
							BET	LF	23	23
							SKJ	LF	102	102
							YFT	LF	16	16
							YFT	LD1	15	15
							BET	LD1	22	22
09/01/2008	086	2	2	0	20	20.0				
							BET	LD1	43	43
							YFT	LF	14	14
							YFT	LD1	34	34
							SKJ	LF	65	65
							BET	LF	27	27
09/01/2008	086	2	3	0	25	25.0				
							BET	LF	23	23
							SKJ	LF	65	65
							YFT	LF	36	36
							YFT	LD1	11	11
							BET	LD1	21	21
09/01/2008	086	2	4	0	35	35.0				
							BET	LF	47	47
							SKJ	LF	82	82
							BET	LD1	17	17
							FRJ	LF	6	6
							YFT	LF	60	60
09/01/2008	086	2	1	0	60	60.0				
09/01/2008	086	2	2	0	20	20.0				
							YFT	LD1	64	64

AVDF98 V3.1 Page 1 sur 143

**Figure 15 - Vérification croisée des échantillons**

Cet état est élaboré pour un mois donné. Le contenu de la base doit être à la hauteur des exigences formulées dans les clauses de la requête sous-jacente. Le jeu d'essai utilisé pour tester cet état n'est pas totalement adapté aussi est-il recommandé de ne pas attacher trop d'importance aux valeurs mentionnées sur la figure 15.

Les tables MAREE et ECHANTILLONS sont indépendantes (concession éminemment dangereuse sur les contraintes d'intégrité référentielle), par contre cette requête à posteriori fait appel pour chaque marée à une fonction qui vérifie si les coordonnées déclarées dans l'échantillon correspondent réellement à celles d'une marée dans MAREE. Si une différence est observée, y compris sur le port d'arrivée, un point d'interrogation apparaît dans la colonne « Code Port ». Les valeurs de la colonne « Somme des pondérations » sont évaluées par sommation des pondérations déclarées à chaque activité contribuant à l'échantillon. La requête vérifie si le total est bien égal à la somme des deux colonnes « Moins de 10 kg » et « Plus de 10 kg ». Si une différence est détectée, un point d'interrogation est présent dans la colonne somme. Les nombres de poissons traités sont également contrôlés.

Cette requête génère un nombre très important d'opérations élémentaires, c'est sans nul doute actuellement la requête la plus complexe de l'application, néanmoins, Access s'en acquitte avec facilité et rapidité.

## 6. Chapitre 6 : Les utilitaires

Les utilitaires actuellement disponibles sont destinés à :

- la définition des paramètres de configuration
- la gestion des bases de données principales
- l'exportation des données

Ces outils sont disponibles soit dans le sous-formulaire consacré aux utilitaires soit dans le sous-menu d'accès aux fonctions de gestion d'une classe de donnée si l'utilitaire est dédié exclusivement à celle-ci.

Les paramètres de configuration permettent, de fixer le niveau des droits d'accès de l'utilisateur, et de définir quelques constantes du lieu d'exploitation. Pour la gestion des bases de données principales, l'opérateur dispose de deux utilitaires, le premier pour connecter l'application (base de données frontale) à une base de données principale et, le second pour construire une BD complète par ajouts successifs. Les outils d'exportation facilitent, pour une classe de données, la construction d'un fichier ASCII standard.

### 6.1 Les paramètres généraux

Ces paramètres seront fixés en général immédiatement à la suite de l'installation de l'application. La figure 16 ci-dessous présente les possibilités offertes dans le cas du paramètre « océan ».



Figure 16 - Le panneau de configuration de AVDTH98





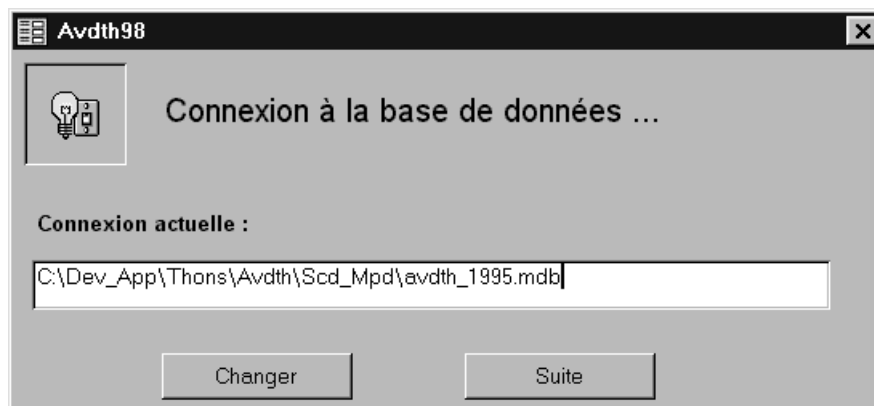
- ◆ « Menu standard » dont la validation provoque une configuration réduite des menus.
- ◆ « Fenêtre de base de données active » qui autorise ou non l'accès aux objets de la base (tables, formulaires, états, etc.).

Dans tous les cas de figure, il faut valider ses choix en actionnant le bouton « Ok ». Les droits prennent effet lors de la session suivante.

### 6.3 Le choix de la base de donnée principale

L'architecture bi-polaire de l'application a été présentée au chapitre 2. Pour assurer la liaison à un instant donné entre une base de données principale et l'application frontale, l'opérateur exécute la fonction « Choix de la BD principale ... » disponible dans le sous-menu consacré aux utilitaires.

Le mécanisme de liaison est assuré par une procédure assez complexe qui met en œuvre le concept de tables liées. Des contrôles sont réalisés au passage sur les objets présents dans le fichier sélectionné. La figure 18 présente l'interface de l'utilitaire.



**Figure 18 - Choix d'une BD principale**

Le formulaire affiche l'état de la connexion actuelle. Si le fichier choisi convient, l'opérateur ferme la fenêtre et poursuit son activité sur cette collection de données. Sinon, il choisit la nouvelle base souhaitée et la procédure de connexion s'exécute. Tout incident pendant cette phase provoque l'émission du message « erreur connexion » et l'arrêt de la procédure.

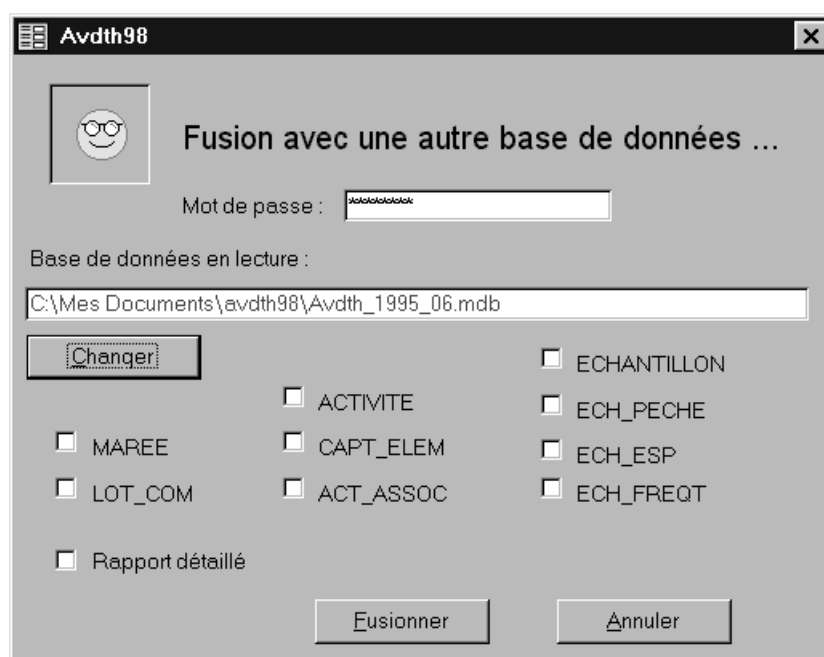
### 6.4 La fusion de deux bases de données

Pour faciliter la construction de collections de données suffisamment longues et cohérentes, il est nécessaire de mettre bout à bout les bases élémentaires produites par la fonction saisie. La souplesse et la sécurité recherchées dans l'organisation du

travail se soldent par la légère contrainte que représente cette phase de mise à jour. L'exécution de l'utilitaire (Figure 19) est soumise à la frappe du mot de passe. Cette opération requiert à la fois une bonne connaissance des contraintes du modèle relationnel et une extrême attention dans l'analyse du journal d'exécution (Fusion.log). Ce fichier est écrasé à chaque opération d'ajout ; si l'utilisateur souhaite archiver les versions successives, alors il doit au préalable renommer ce fichier de manière explicite. Le rapport est toujours créé dans le dossier où réside la BD principale courante.

Afin d'éviter toute confusion dans le déroulement de cette fonction, on parlera de BD en écriture (la base de données principale courante) et de BD en lecture (celle que l'on veut fusionner). L'opération se déroule en trois phases :

- ◆ La première consiste à choisir la base de données en lecture, suivant une technique identique à celle évoquée à propos de la recherche d'une BD principale. Le choix fait, un contrôle précis est effectué pour vérifier si le contenu du fichier ouvert correspond au schéma Avdth. Si tel n'est pas le cas l'opérateur en est avisé.



**Figure 19 - Concaténation de deux bases AVDTH**

- ◆ La deuxième étape consiste à choisir les classes de donnée à prendre en compte. L'ordre dans lequel les tables doivent être traitées est étroitement lié à la construction de la base. L'opérateur aura tout naturellement le souci de vérifier si toutes les données lues ont été correctement introduites dans la base principale, pour cela il est préférable de fractionner l'opération de concaténation.

- ◆ La troisième étape réalise le travail proprement dit et produit le rapport de mise à jour.

Des enregistrements seront peut-être écartés. Les raisons peuvent être multiples, cependant les cas les plus évidents seront les tentatives de création de doublons et les contrôles négatifs d'intégrité référentielle. Ce dernier terme mérite d'être illustré d'un exemple simple : l'introduction d'une marée parfaitement correcte dans la base de données en lecture et absente de la BD principale peut échouer tout simplement parce que les références du bateau (qui l'a effectuée) n'ont pas encore été ajoutées à la BD principale courante. On dit dans ce cas qu'il y a eu violation des règles d'intégrité référentielle.

Dans le cas de la demande d'un rapport détaillé, le fichier Fusion.log peut devenir volumineux. Ce fichier ASCII est lisible par n'importe quel éditeur de texte. La présentation des informations n'y est pas particulièrement élaborée mais le contenu en est très accessible.

## 6.5 L'exportation des données

L'un des principaux objectifs de la saisie des statistiques thonnières est d'élaborer des fichiers qui synthétisent toute cette information dans un format directement publiable et exploitable dans les différentes Commissions de gestion de ces pêcheries, ainsi que de fournir les jeux de données nécessaires aux analyses des stocks.

Pour accéder aux données d'une base Avdth, plusieurs méthodes sont possibles :

- une requête suivie de l'exportation des résultats dans une feuille de calcul,
  - un programme qui a été spécialement développé pour accéder de manière transparente à la base,
  - les utilitaires d'exportation de l'application
- etc.

Les utilitaires d'exportation diffèrent très peu dans leur mise en œuvre, en revanche les structures de données en sortie dépendent de la classe de données. D'une manière générale, l'utilisateur a le choix entre le format fixe (plutôt adapté aux traitements informatiques) ou au format tabulé, très pratique notamment pour l'importation de données dans un tableur. A titre d'exemple, la procédure d'exportation des échantillons sera présentée sur la Figure 20, les autres classes de données sont traitées de manière identique.

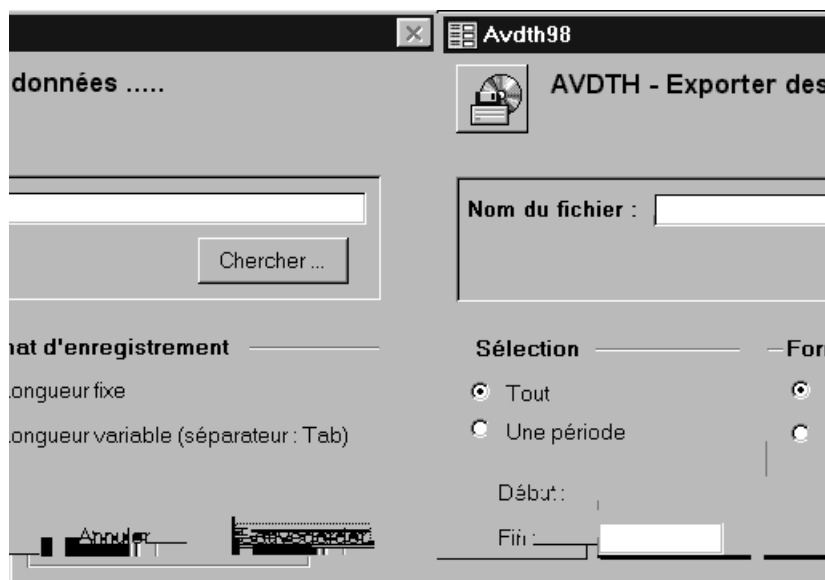


Figure 20 - Création d'un fichier ASCII

La procédure est très simple : l'opérateur spécifie un nom de fichier et provoque l'exportation de tout ou partie de la collection de données en actionnant le bouton 'Sauvegarder'. Cette opération peut être assez longue car elle génère dans certains cas un grand nombre d'opérations élémentaires. Les formats de sortie sont clairement définis dans un document disponible sur le CD-ROM de l'application.

## **7. Chapitre 7 : L'installation de l'application**

AVDTH98 est livré sur un CD-R standard. Il est nécessaire de disposer de ce support pour réaliser l'installation d'une version majeure de l'application. En revanche, des fichiers de mise à jour seront régulièrement disponibles sur un serveur ftp accessible en mode anonyme. Les coordonnées du site sont indiquées dans le fichier « LisezMoi.txt » présent sur la racine du CD. Si la notification d'insertion automatique est validée ( propriété du lecteur de CD), ce fichier est ouvert automatiquement lors de la mise en place du média dans son lecteur. Le fichier décrit sommairement le contenu du CD, expose les étapes de la procédure d'installation et trace l'évolution de l'application depuis la première version.

### **7.1 Les pré-requis**

L'application a été testée avec succès sur un PC doté d'un Pentium 90 et de 32 MB de mémoire RAM. Sur une base de données équivalente à un an de saisie dans l'Atlantique, le temps de génération de certains états de vérification croisée est cependant très long. Aujourd'hui, une configuration bureautique milieu de gamme s'avère être une excellente formule pour exploiter AVDTH.

Microsoft® Access 97 doit être installé au préalable sur le poste de travail. Depuis sa sortie en 1997, Microsoft a publié deux Service Pack qui apportent des corrections aux bugs les plus gênants et distribuent les mises à jour des bibliothèques utiles à son fonctionnement. Vous trouverez la plupart des Service Pack sur le CD ; ils sont répartis dans des répertoires différents en fonction de la langue d'installation d'Office qu'il faudra scrupuleusement respecter. Il est vivement conseillé, dans la mesure du possible, de les installer.

Enfin une imprimante graphique doit être disponible. L'architecture du système Windows 9x permet toujours d'installer une imprimante, même si on ne dispose pas physiquement du matériel. L'application AVDTH98 ne fonctionnera pas convenablement tant que cette ressource ne sera pas accessible. Dans l'hypothèse où on ne souhaite pas brancher une imprimante, c'est très souvent le cas avec un PC portable, on installe une imprimante avec sortie sur fichier. Dans cette situation, on choisit une imprimante PostScript (par exemple HP LaserJet 4V/4MV). Les fichiers ainsi générés puis renommés avec le suffixe « .ps » seront éventuellement archivés pour traitement ultérieur.

### **7.2 Installation du logiciel**

Pour installer AVDTH, deux formules très proches sont proposées. La seule différence réside dans l'origine des fichiers. La solution la plus naturelle est de demander l'exécution du programme « install.exe » présent dans le répertoire :

[cd :]\Installations\PC\_avec\_Access

où [cd :] désigne le lecteur de CD. La seconde façon de procéder, consiste à recopier au préalable puis à décompresser dans un répertoire temporaire local ou dans un dossier accessible sur une machine distante (cas d'une organisation en réseau), le fichier « AVDTH98\_V1\_1x.zip ».

L'installation du logiciel se poursuit automatiquement. Suivez les instructions à l'écran. La procédure propose de sélectionner éventuellement un répertoire d'installation personnalisé. Si vous optez pour ce choix, vous devrez également y installer le programme « DroitsBD.exe ». La procédure initiale, après avoir accompli l'installation de AVDTH98, lance avant de s'achever, une seconde procédure. Cette dernière installe ce programme « DroitsBD.exe » et des bibliothèques qui viennent s'ajouter au système du PC.

Il est indispensable que la procédure d'installation aille à son terme sans incident. Parmi les fichiers copiés sur le poste de travail, certains constituent des extensions du système et doivent en conséquence être inscrits convenablement dans le registre. Lors des premiers essais, la plupart des dysfonctionnements constatés, étaient conséquents, soit à des négligences lors de la phase d'installation, soit à des configurations non actualisées du système d'exploitation (cas de Windows 95).

A l'issue de cette phase d'installation, certaines propriétés des paramètres régionaux du système seront vérifiées et modifiées au besoin :

onglet "Nombre "	: point décimal	= "point "
onglet "Date "	: style de date courte	= "jj/MM /aaaa "
	: séparateur de date	= "/" "

Les paramètres régionaux sont accessibles dans le panneau de configuration.

Enfin dans Access, le comportement du clavier sera défini de telle sorte que la touche "Entrée " et les flèches de direction provoquent l'accès au champ suivant. Ces propriétés sont disponibles dans l'onglet "Clavier " des options de fonctionnement d'Access (Cf. menu Outils).

### 7.3 Désinstallation du logiciel

**Attention :** Si vous souhaitez réinstaller une version majeure du logiciel, commencez par désinstaller le(les) programme(s) d'origine.

Pour retirer les programmes "AVDTH98" et "DroitsBD" il faut solliciter la commande Ajout/Suppression de programmes dans le Panneau de configuration, sélectionner l'objet à désinstaller et suivre les instructions proposées par l'assistant.

#### 7.4 En cas de problèmes ...

Si la procédure d'installation de AVDTH se termine correctement, l'application est en principe informatiquement exploitable. Si tel n'est le cas, l'utilisateur pourra contacter le groupe des utilisateurs d'AVDTH. Si c'est un problème informatique et si celui-ci est jugé sans intérêt pour le groupe, vous pourrez toujours utiliser le mél stipulé sur l'écran d'accueil du programme. Dans tout rapport d'anomalie, l'utilisateur cherchera à être explicite ; il rappellera la version du système hôte, celle de AVDTH, l'objet Access qui est en défaut (formulaire, état, etc.). Si l'application émet un message, celui-ci sera reproduit fidèlement.

## **Conclusions**

Aujourd'hui, la version 1.1x de l'application est en exploitation sur trois sites (Abidjan, Dakar et Victoria). Un groupe des utilisateurs de AVDTH s'est constitué, les échanges par messagerie électronique sont fréquents et productifs. Les suggestions sur le fonctionnement du produit contribuent efficacement à son développement ; la robustesse de l'application en est d'autant accrue.

Dans un futur proche, des procédures complémentaires seront disponibles, elles concernent notamment la cartographie des captures, le tracé des fréquences de tailles et un traitement plus approfondi des plans de cuves. L'expérience actuelle se développe principalement dans le cadre de la saisie des données courantes. Cependant l'outil est également conçu pour accueillir et traiter les séries de données des années passées. Les techniques de préparation de ces données avant leur introduction dans une base AVDTH ont été étudiées, les programmes concernant les pêcheries de l'Atlantique sont en grande partie rédigés. Une fois ces longues séries disponibles dans la BD relationnelle, il est fortement probable que d'autres procédures spécifiques de traitement viendront enrichir la palette actuelle des fonctions tout en préservant les objectifs initiaux du produit.



## **Annexes**

### **Annexe-1 Les modèles de données**

Le modèle conceptuel de données (MCD) est une bonne représentation du système d'information (SI) des pêcheries au thon tropical (senne et canne). Ce modèle est évolutif ; il vit en même temps que la réalité qu'il décrit. Toutefois, nous nous sommes attachés, lors de sa construction, à respecter un niveau d'invariance élevé. Le formalisme retenu est celui de Merise. Le modèle physique de données (MPD) est une traduction du MCD en modèle logique relationnel.

Le modèle relationnel a été proposé en 1970 par E. F. Codd, un chercheur d'IBM – San José Californie. Ce modèle est basé sur la théorie des ensembles et sur la logique des prédicats. L'idée sous-jacente est qu'une base de données consiste en une série de tables (relations) sans ordre particulier et qui peuvent être manipulées à l'aide d'opérations non procédurales qui retournent d'autres tables.

Au modèle relationnel est associée une théorie qui ne peut en être séparée : la théorie de la normalisation des relations. Cette théorie a pour objectif d'éliminer les comportements anormaux des relations lors des mises à jour. Elle permet aussi d'éliminer les données redondantes et de mieux comprendre les relations sémantiques entre données.

On pense généralement que le mot

(dans l'expression : « modèle relationnel JOEetouOEnsMEcFJOEIFJOoFluJOoFJfaiEtFqgbq

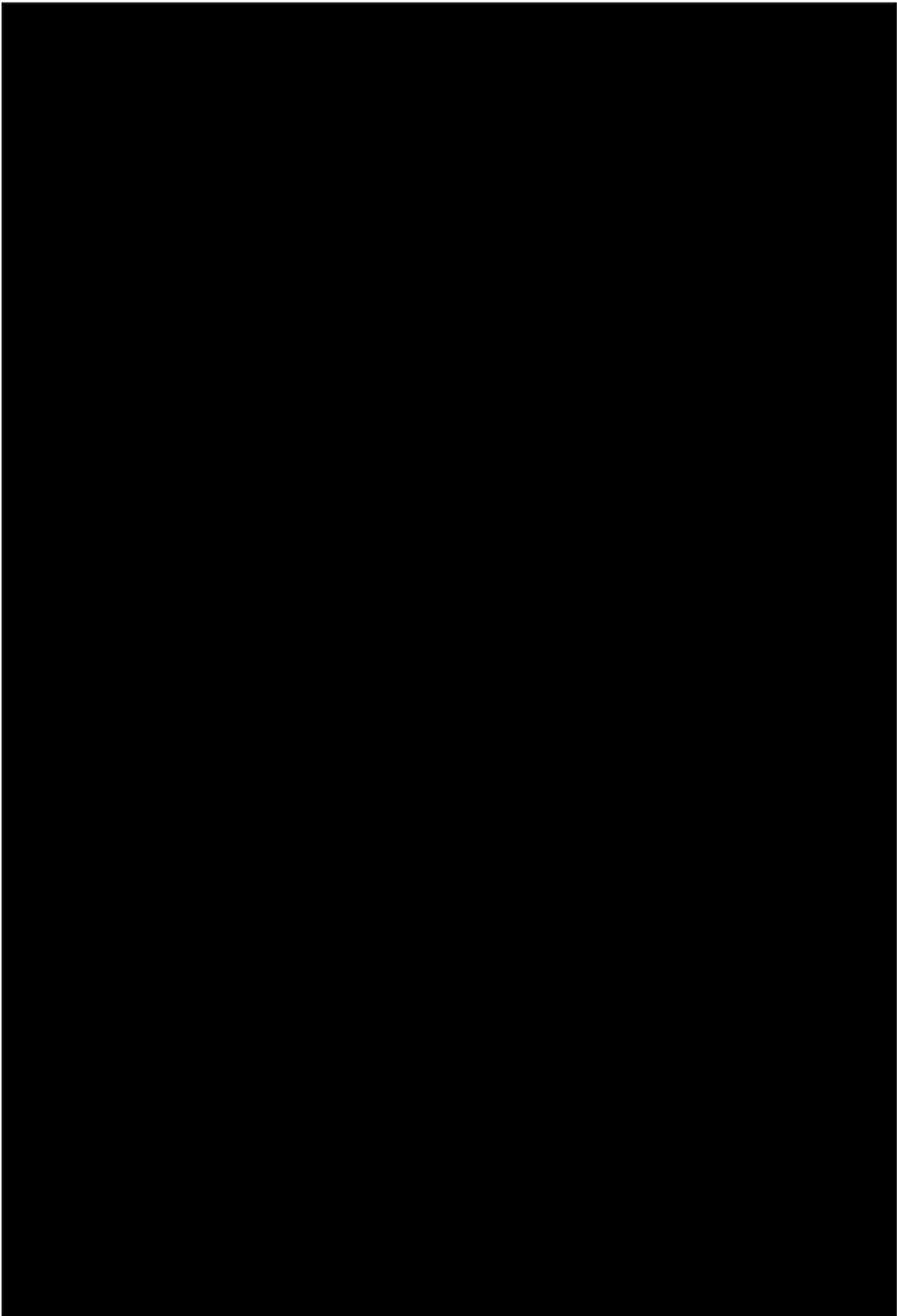


Figure 21 - Le modèle conceptuel de données 1/3

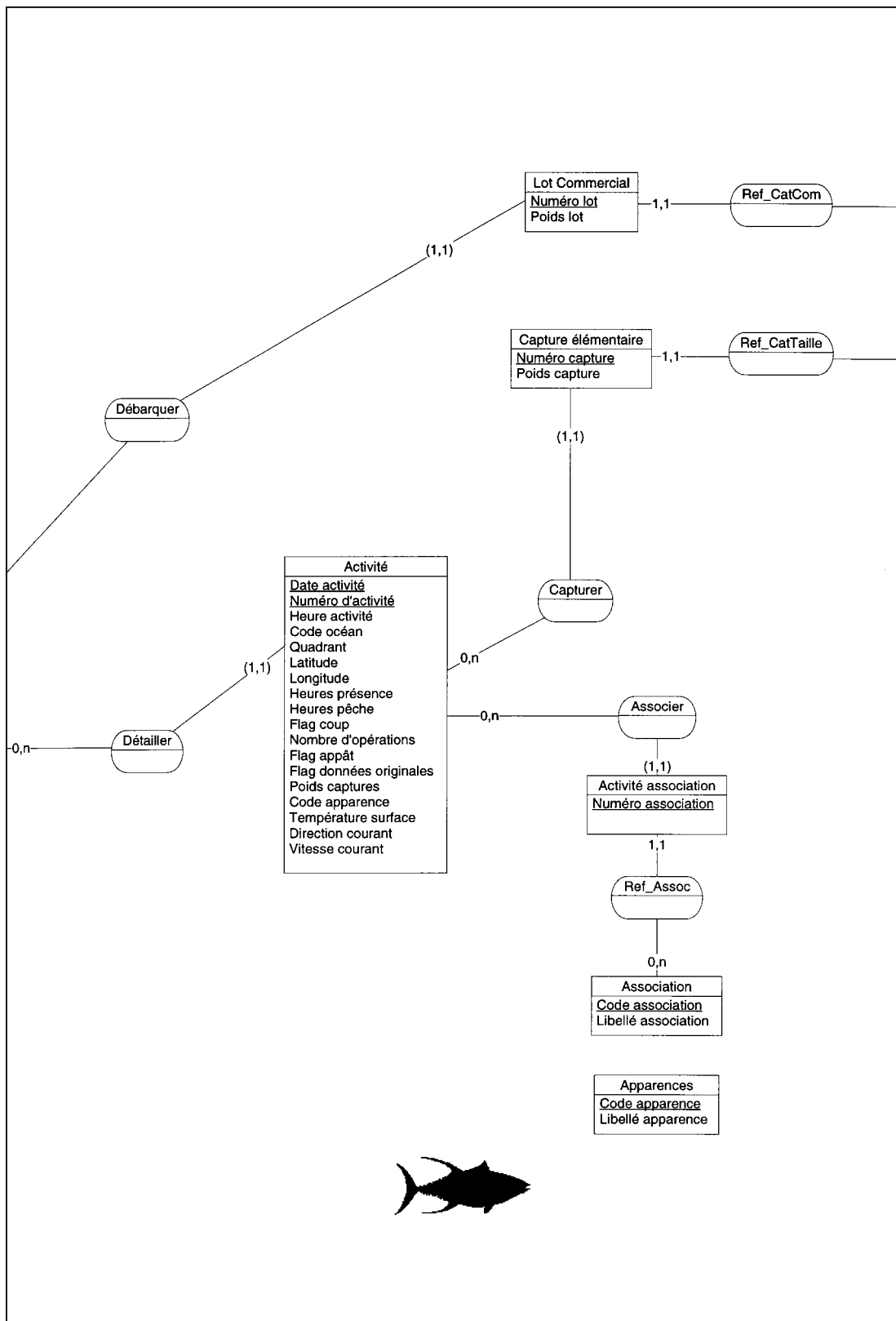


Figure 22 - Le modèle conceptuel de données 2/3

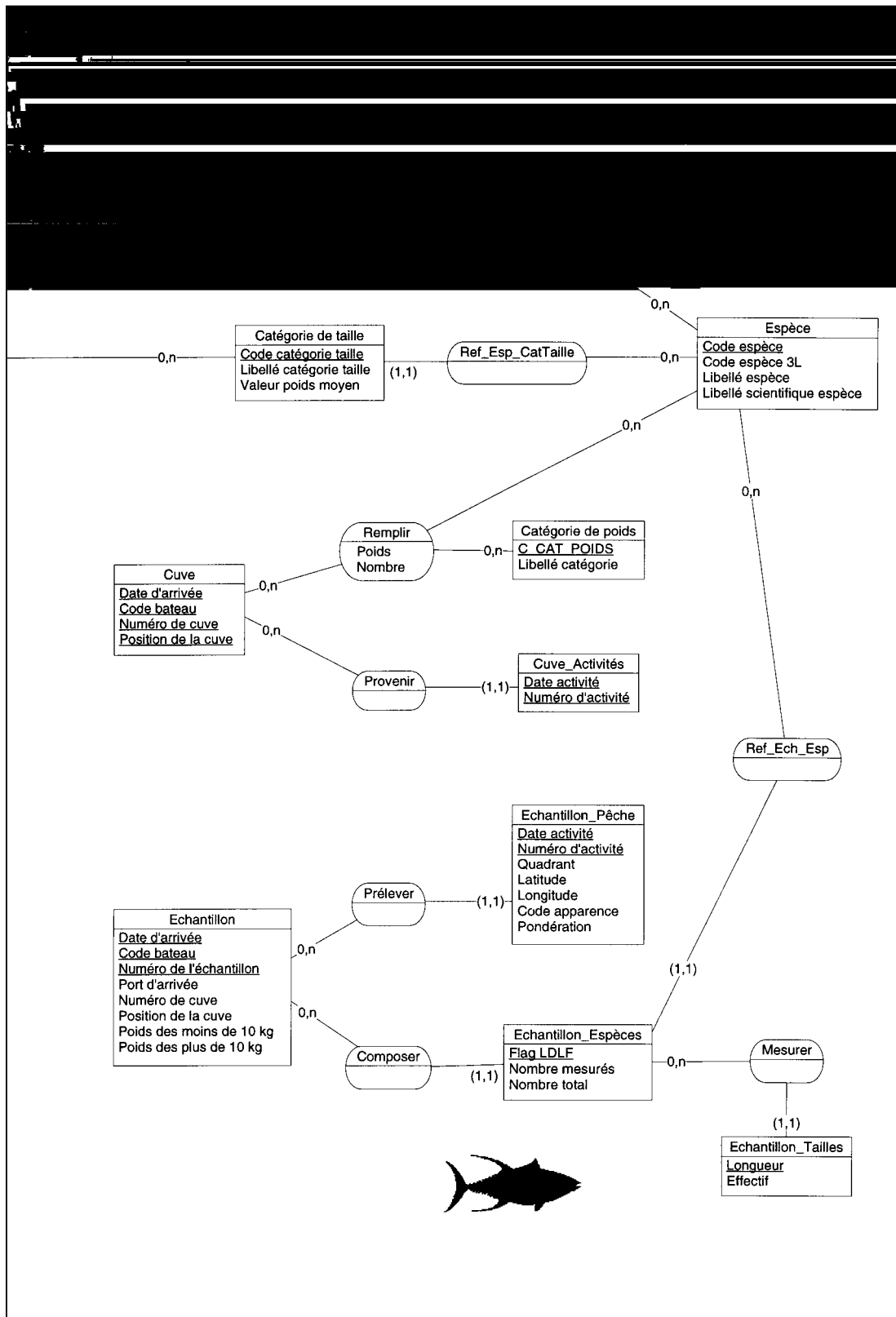


Figure 23 - Le modèle conceptuel de données 3/3

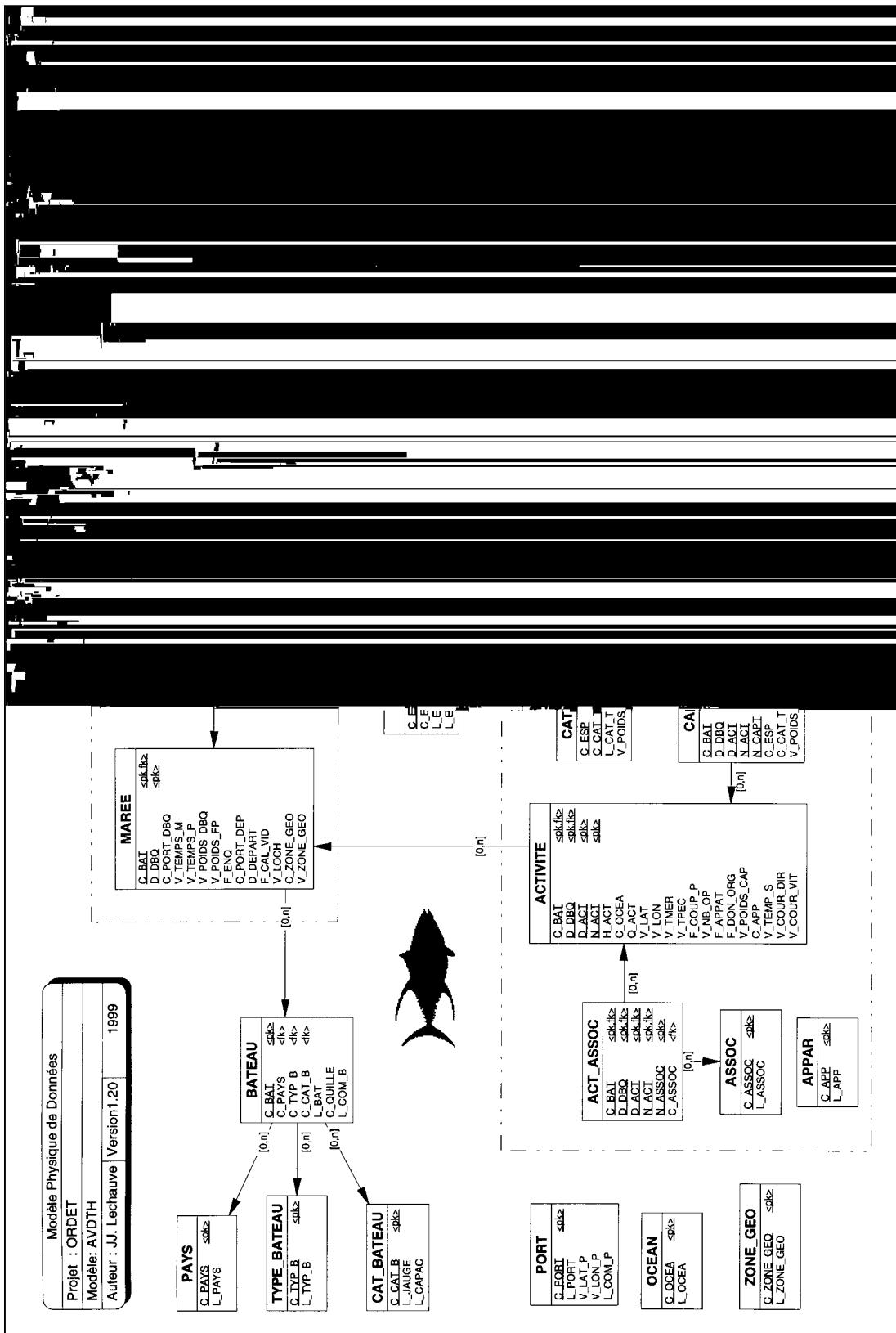


Figure 24 - Le modèle physique de données

## Annexe-2 Description des tables fondamentales de AVDTH98

### Marées

Table :	Marée		
	Attribut	Unité	Type
	Date d'arrivée		Date
	Code bateau		Entier
	Code port d'arrivée		Entier
	Heures de mer	Heure	Entier
	Heures de pêche	Heure	Entier
	Poids total débarqué	Tonne	Réel
	Poids faux poissons	Tonne	Réel
	Flag enquête		Entier
	Code port départ		Entier
	Date départ		Date
	Flag cale vide		Entier
	Loch	Milles	Entier
	Code zone géographique		Entier
	Zone géographique		Entier long

Table :	Lot Commercial		
	Attribut	Unité	Type
	Date d'arrivée		Date
	Code bateau		Entier
	Numéro lot		Compteur
	Code espèce		Entier
	Code catégorie		Entier
	Poids lot	Tonne	Réel

## Activités

Table :	Activité		
	Attribut	Unité	Type
	Date d'arrivée		Date
	Code bateau		Entier
	Date activité		Date
	Numéro activité		Entier
	Heure activité		Entier
	Code océan		Entier
	Quadrant		Entier
	Latitude	Degré Minute	Entier
	Longitude	Degré Minute	Entier
	Heures présence	Heure	Entier
	Heures pêche	Heure	Entier
	Type d'opération		Entier
	Nombre d'opérations		Entier
	Flag appât		Entier
	Flag données originales		Entier
	Poids captures	Tonne	Réel
	Code apparence		Entier
	Température surface	Degré Celsius	Réel
	Direction courant	Degré	Entier
	Vitesse courant	Nœud	Réel

Table :	Capture élémentaire		
	Attribut	Unité	Type
	Date débarquement		Date
	Code bateau		Entier
	Date activité		Date
	Numéro activité		Entier
	Numéro capture		Compteur
	Code espèce		Entier
	Code catégorie taille		Entier
	Poids capture	Tonne	Réel

## Echantillons

Table :	Echantillon		
	Attribut	Unité	Type
	Date d'arrivée		Date
	Code du bateau		Entier
	Numéro de l'échantillon		Entier
	Port d'arrivée		Entier
	Numéro de cuve		Entier
	Flag position de la cuve		Entier
	Poids des moins de 10 kg	Tonne	Réel
	Poids des plus de 10 kg	Tonne	Réel

Table :	Echantillon_Pêche		
	Attribut	Unité	Type
	Date d'arrivée		Date
	Code du bateau		Entier
	Numéro de l'échantillon		Date
	Date de l'activité		Entier
	Numéro d'activité		Entier
	Quadrant géographique		Entier
	Latitude	Degré Minute	Entier
	Longitude	Degré Minute	Entier
	Code apparence		Entier

Table :	Echantillon_Espèces		
	Attribut	Unité	Type
	Date d'arrivée		Date
	Code du bateau		Entier
	Numéro de l'échantillon		Entier
	Code espèce		Entier
	Flag LDF		Entier
	Nombre mesurés		Entier
	Nombre total		Entier

Table :	Echantillon_Tailles		
	Attribut	Unité	Type
	Date d'arrivée		Date
	Code du bateau		Entier
	Numéro de l'échantillon		Entier
	Code espèce		Entier
	Flag LDF		Entier
	Longueur	Centimètre	Réel
	Effectif		Entier



### **Annexe-3 Access et l'usage du clavier**

Les deux tableaux ci-dessous résument les principaux raccourcis clavier en vigueur dans Access.

**Tableau 2 : Déplacements dans un formulaire**

<b>Direction</b>	<b>Combinaison de touches</b>
Champ suivant	Tab, Flèche à droite ou en bas, ou <a href="#">entrée</a>
Champ précédent	Maj+Tab, Flèche à gauche ou en haut
Premier champ	Origine ou Ctrl+Origine
Dernier champ	Fin ou Ctrl+Fin
Page suivante	PgSv ou Enregistrement suivant
Page précédente	PgPr ou Enregistrement précédent

**Tableau 3 : Déplacements entre formulaire et sous-formulaire**

<b>Fonction</b>	<b>Touches</b>
Pour entrer dans le sous-formulaire à partir du champ précédent dans le formulaire principal	Tab, ou <a href="#">entrée</a>
Pour entrer dans le sous-formulaire à partir du champ suivant dans le formulaire principal	Maj+Tab
Pour quitter le sous-formulaire et passer au champ suivant dans le formulaire	Ctrl+Tab
Pour quitter le sous-formulaire et passer au champ précédent dans le formulaire	Ctrl+Maj+Tab

Les valeurs par défaut fixées lors de l'installation d'Access ne sont peut-être pas adaptée à l'exécution de AVDTH. Les options de fonctionnement d'Access sont réparties par grandes classes. Chacune d'elles fait l'objet d'un onglet accessible à partir du menu « Outils/Options ». Dans l'onglet concernant le clavier, il faut s'assurer que des touches Entrée et de direction permettent d'accéder au champ suivant.

## **Références bibliographiques**

A. FONTENEAU – *Etude d'un laboratoire Européen de recherches sur les thons*, Rapport intérimaire du projet 96-041, 1998

P. PALLARÉS, JP. HALLIER – *Analyse du schéma d'échantillonnage multispécifique des thonidés tropicaux*, Rapport scientifique, 20 septembre 1997

Angel HERRERA : *Nouveau système d'échantillonnage (1998)*, Rapport pour les techniciens aux ports d'Abidjan et de Dakar

A. HERVE - *Note sur la codification des échantillons pêche thonière senneur*, C.R.O. Abidjan, mars 1996

*ORSTHON1 User's guide V2.0* , Seychelles Représentation ORSTOM , décembre 1995

*ORSTHON2 User's guide V2.0* , Seychelles Représentation ORSTOM , décembre 1995 Miguel

A. HERVE - *Note sur la codification des enquêtes pêche thonière senneur*, C.R.O. Abidjan, novembre 93 complété août 1995

R. PIANET - *Statistiques et indices des pêcheries thonières tropicales à la senne*, ORSTOM Editions, 1995

D.GAERTNER, V. NORDSTROM et A. FONTENEAU - *Projet de création du Laboratoire d'analyse sur l'exploitation des thonidés*, juillet 1995

P. CAYRE - *Création d'un observatoire thonier*, février 1992

B. STEQUERT, F. MARSAC - *Pêche thonière à la senne, Expérience dans l'océan Indien*, ORSTOM Editions, 1983

Hatem SMINE - *Oracle et Case*, Eyrolles, 1994

*Introduction technique aux bases de données relationnelles et au SQL*, Guide de l'étudiant, SunService, avril 1995

*Modélisation des systèmes d'information*, Support de cours, Oracle Corporation, 1992-1996

G. GARDARIN - *Bases de données, les systèmes et leurs langages*, Eyrolles, 1996

O.CAUSSIN - *SGBDR : un concentré de technologie*, PC EXPERT, octobre 1996

G. & O. GARDARIN, *Le Client – Serveur*, Eyrolles, 1996

*Comment créer des applications sous Microsoft Access 97*, Microsoft Corporation, 1997

C. N. PRAGUE, M. R. IRWIN, *Access97 La Doc des Pros*, First Editions, 1997

P. LITWIN, K. GETZ, M. GILBERT, *Access 97 guide du développement*, SYBEX, 1997

J. BÄR, I. BAUDET, *Access 97 expertise et programmation*, Micro Application, 1997

D. DIONISI, *L'essentiel sur Merise*, Eyrolles, 1998

C. MARÉE, Guy LEDANT, *SQL 2, Initiation / Programmation*, InterEditions, 1998

