

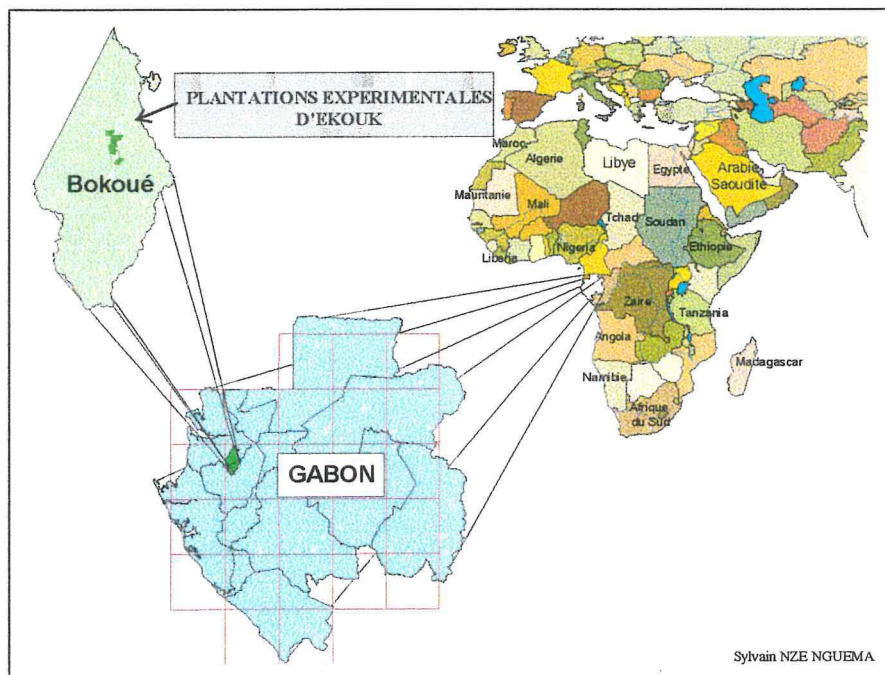


ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE RURAL, DES EAUX ET DES FORÊTS

ENGREF

Foresterie Rurale et Tropicale

**MISE EN PLACE D'UN SYSTÈME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE
POUR LE SUIVI DES PLANTATIONS FORESTIÈRES :
CAS DU SITE D'EKOUK (GABON).**



Mémoire pour l'obtention du Diplôme de :
« **Mastère Spécialisée en forestières (MS)** »

Présenté et soutenu par :
NZE NGUEMA Sylvain

Décembre 1999

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet



* 0 0 0 0 0 1 1 3 4 *



ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE RURAL, DES EAUX ET DES FORÊTS

ENGREF

Foresterie Rurale et Tropicale

**MISE EN PLACE D'UN SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE
POUR LE SUIVI DES PLANTATIONS FORESTIERES :
CAS DU SITE D'EKOUK**

Mémoire pour l'obtention du
« **Mastère Spécialisée en forestières (MS)** »

Directeur de Mémoire:

Pierre COUTERON
Enseignant - Chercheur (ENGREF)

Maîtres de stage:

Paul KOUMBA ZAOU
IRAF / GABON
Philippe DELEPORTE
CIRAD-FORÊT.

Composition du Jury:

Régis PELTIER (ENGREF, Montpellier)
Philippe DELEPORTE (CIRAD-FORÊT, Montpellier)
Dominique LOUPPE (CIRAD-FORÊT, Montpellier)
Jean Boniface MEMVIE (PFE, GABON)

Décembre 1999

REMERCIEMENTS

J'adresse mes remerciements au Ministère des Eaux et Forêts, à la Direction Générale et au Projet Forêts et Environnement qui ont bien voulu m'offrir l'opportunité de faire un stage de formation verticale au niveau de l'ENGREF de Montpellier. Mes remerciements s'adresse en particulier à Messieurs Faustin LEGAULT, Directeur Général des Eaux et Forêts, Jean Boniface MEMVIE, Coordonnateur du projet Forêts et Environnement et François DE SOUZA, chef de service formation pour avoir retenu ma modeste personne en me faisant bénéficier d'une bourse d'études.

Mes remerciements à Monsieur Paul KOUMBA ZAOU chercheur à l'Institut de Recherche Agronomique et Forestière (I.R.A.F) pour ses encouragements, ses conseils judicieux, sa disponibilité constante et sa volonté manifeste de doter le Ministère des Eaux et Forêts de cadres compétents pour la recherche forestière.

Mes remerciements vont également à l'endroit de Monsieur Joachim BILE ALLOGHO, Directeur des Inventaires, des Aménagements et de la Régénération des Forêts (DIARF), pour avoir mis à ma disposition tous les outils nécessaires à la réalisation pratique de ce travail.

Je n'oublierai pas Messieurs Denis CABANA et Pierre SAMSON, experts canadiens en service à la DIARF, pour l'assistance et les conseils précieux prodigués pendant la réalisation du présent travail.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance à Messieurs Régis PELTIER, Pierre COUTERON et Georges SMEKTALA respectivement chef du département forêt, enseignant chercheur et directeur des études à l'ENGREF de Montpellier pour leur dévouement dans la gestion, le suivi et l'encadrement des stagiaires gabonais.

Mes remerciements à Messieurs Guillaume CORNU, Nicolas FAUVET et Sylvain VROT chercheurs au CIRAD-Forêt pour leur contribution dans l'initiation à la mise en place d'un S.I.G et de la Base de données.

J'adresse mes remerciements à mon maître de stage, Monsieur Philippe DELEPORTE chercheur au CIRAD- Forêt et à mon directeur de mémoire, Monsieur Pierre COUTERON Enseignant chercheur à l'ENGREF de Montpellier pour avoir corrigé et orienté ce travail malgré leurs nombreuses occupations.

Mes sincères remerciements à tout le corps enseignant de l'ENGREF, au personnel d'encadrement, à mes camarades et amis de la promotion "F.R.T 1997", à tous les étudiants de l'ENGREF et à tous les forestiers gabonais de Montpellier.

Ma reconnaissance à ma chère épouse ANGONE Marie Germaine et à mes chers enfants BITOUGHHA BI-NZE Jophrette, ACHE NZE Néla Diane et NGUEMA NZE Steven. Tout ceci je l'ai fait pour vous.

A mon père NGUEMA MBA Jean Rémy
ma mère OMOGHE NTOME Jeannette
tous mes parents

sans qui ce document n'aurait existé ! Je voudrais que vous trouviez ici non pas une récompense, mais une preuve que votre souffrance n'a pas été inutile. Par ce document je voudrais vous garantir mon éternelle reconnaissance.

RESUME

Le Gabon dispose d'une grande réserve de forêt citée parmi les plus grandes d'Afrique avec 22 millions d'hectares. On y exploite environ une quarantaine d'essences et ne régénère à l'heure actuelle qu'une dizaine d'entre elles.

Le secteur forestier, situé au second rang après les mines et le pétrole, présente la faculté d'être renouvelable. Cette situation a fait qu'on accorde une attention particulière à la forêt. Certaines consciences ont pensé à une gestion plus rigoureuse de notre patrimoine naturel. Cette gestion ne pouvait être effective que si l'on dispose de forêts pures d'okoumé, d'où l'idée de reboisement.

Les objectifs du reboisement doivent aboutir à la création (plantation) des forêts d'okoumé et autres essences exploitables dans des zones facilement accessibles, pour constituer une réserve de bois. Cela sous entend aussi de bien connaître les espèces forestières gabonaises. C'est dans cette optique qu'une forêt expérimentale de 1000 hectares a été mise en place à Ekouk. Au niveau de ladite forêt on étudie le comportement des différentes essences plantées suivant deux méthodes de préparation de terrain: "coupe à blanc" et "sous-couvert.

La présente étude propose la mise en place d'un SIG à Ekouk. Un système qui combine à la fois les informations cartographiques relatives aux plantations forestières et les données de mensurations organisées en bases de données. Deux bases de données ont été mises en place :

- ⇒ la base de données géographiques sur **Arcview 3.1**, qui décrit les parcelles forestières dans l'espace (forme, position) et donne les caractéristiques de ces objets.
- ⇒ la base de données descriptives sur **Access 97**, qui enregistre et exploite les données des mesures prises sur les plantations expérimentales.

Le Système d'Information Géographique "**Projet_fed-Ekouk**" a pris forme après la création d'une relation entre les deux bases de données. Les entités géographiques sont rattachées à la base de données descriptives. La relation qui lie les deux système permet d'interroger les données descriptives de "Ekouk" depuis Arcview.

Mots Clés: Arcview. SIG. Access. Base de données. Gabon.

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION | 4 |
| I - CONTEXTE DE L'ETUDE..... | 5 |
| 1.1 - LOCALISATION..... | 5 |
| 1.2 - CLIMAT..... | 5 |
| 1.3 – LES SOLS | 6 |
| 1.4 – VÉGÉTATION | 6 |
| 1.5 – TRAVAUX RÉALISÉS SUR LE SITE | 6 |
| 1.5.1 – Programmes de recherche | 6 |
| 1.5.1.1- La sylviculture en forêt naturelle..... | 6 |
| 1.5.1.2- La sylviculture en plantation | 7 |
| 1.5.1.3- Amélioration génétique..... | 7 |
| 1.5.2 – Les thèmes de recherche | 7 |
| II - OBJECTIF DE L'ETUDE | 16 |
| III – LES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUES..... | 17 |
| 3.1 – DÉFINITION ET DOMAINES D'APPLICATION DES SIG..... | 17 |
| 3.2 – HISTORIQUE DES SIG | 18 |
| 3.3 – FONCTIONS D'UN SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE..... | 18 |
| 3.4 – MODE DE REPRÉSENTATION DES DONNÉES DANS UN SIG | 18 |
| 3.5 – ACQUISITION DES DONNÉES DANS UN SIG | 19 |
| 3.5.1- Entrée des données spatialement référencées | 19 |
| 3.5.2- Entrée des données descriptives..... | 20 |
| 3.5.3- Etablissement du lien entre données spatiales et descriptives | 20 |
| 3.5.4- Vérification et correction des erreurs | 20 |
| 3.6 – GESTION DES DONNÉES | 20 |
| 3.7 – MANIPULATION ET ANALYSE DES DONNÉES | 21 |
| 3.8 – RESTITUTION DES DONNÉES | 21 |
| IV - POURQUOI LE SIG A EKOUK ? | 22 |
| 4.1 – LOCALISATION DES INFORMATIONS DANS L'ESPACE | 22 |
| 4.2 – LES DONNÉES À TRAITER..... | 22 |
| 4.3 – CHOIX DU LOGICIEL | 22 |
| V - MISE EN PLACE DU SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE..... | 23 |
| 5.1 - MÉTHODOLOGIE | 23 |
| 5.2- MISE EN PLACE DE LA BASE DE DONNÉES GÉOGRAPHIQUES..... | 24 |
| 5.2.1- Acquisition des données | 24 |
| 5.2.2- Structure des données..... | 25 |
| 5.2.3- Sélection et récupération des données | 26 |
| 5.2.4- Gestion des données | 28 |
| 5.2.4.1- Conversion des données en fichiers Arcview | 28 |
| 5.2.4.2- Description des vues dans Arcview..... | 29 |
| 5.2.4.2- Gestion des données tabulaires | 31 |
| 5.2.4.3- Mise en place des Thématiques..... | 31 |
| 5.2.4.4- Mise en place des fichiers d'impression | 33 |
| 5.3- MISE EN PLACE DE LA BASE DE DONNÉES DESCRIPTIVES | 33 |

| | |
|---|-----------|
| 5.3.1- <i>Les tables</i> | 34 |
| 5.3.1.1- Table THEME | 34 |
| 5.3.1.2- Table PARCELLE | 34 |
| 5.3.1.3- Table PLACETTE | 35 |
| 5.3.1.4- Table ARBRE | 35 |
| 5.3.1.5- Table MESURE | 36 |
| 5.3.1.6- Table ESSENCE | 36 |
| 5.3.1.7- Table MOYENNE_PARCELLE | 37 |
| 5.3.1.8- Table MOYENNE_PLACELLE | 37 |
| 5.3.2- <i>Relation entre les tables</i> | 38 |
| 5.3.3- <i>Les formulaires</i> | 38 |
| 5.3.4- <i>Les Requêtes</i> | 41 |
| VI – RELATION ENTRE LA BASE DE DONNEES GEOGRAPHIQUES (ARCVIEW) ET LA BASE DE DONNEES DESCRIPTIVES (ACCESS) | 44 |
| VI - RESULTATS | 45 |
| CONCLUSION | 46 |
| BIBLIOGRAPHIE | 47 |
| ANNEXES | 48 |

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

| | |
|---|----|
| TABLEAU 1: DONNÉES DE PLUVIOMÉTRIE DE LA ZONE D'ÉKOUK. | 5 |
| GRAPHIQUE 1 : PRÉCIPITATIONS AU NIVEAU DE LA ZONE D'ÉKOUK..... | 5 |
| TABLEAU 2 : DONNÉES DE CROISSANCE..... | 8 |
| TABLEAU 3 DONNÉES SUR LE BILINGA (<i>NAUCLEA DIDERRICHII</i>)..... | 8 |
| TABLEAU 4 : DONNÉES DE CROISSANCE (SOUS-COUVERT) | 10 |
| TABLEAU 5 : DONNÉES DE CROISSANCE (COUPE À BLANC)..... | 10 |
| TABLEAU 6 : RÉSULTATS POUR LES MESURES DE 1995, SOIT À L'ÂGE DE 7 ANS | 11 |
| TABLEAU 7 : RÉSULTATS DES MESURES DE 1995, SOIT À L'ÂGE DE 6 ANS | 11 |
| TABLEAU 8 : RÉSULTATS DES COMPTAGES À 2,5 ANS ET 4,5 ANS (1992 ET 1994) | 13 |
| TABLEAU 9 : AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES 2 MÉTHODES..... | 14 |
| TABLEAU 10 : RÉSULTATS À L'ÂGE DE 6 ANS SUIVANT LES DEUX MÉTHODES..... | 14 |
| TABLEAU 11 : PRÉSENTATION DES COUVERTS SOUS ARC/INFO | 26 |
| TABLEAU 12 : PRÉSENTATION DES FICHIERS TOPOLOGIQUES DANS ARC/INFO | 26 |
| TABLEAU 13 : CLASSIFICATION DES ENTITÉS GÉOMÉTRIQUES DANS ARCVIEW | 29 |
| TABLEAU 14 : CLASSIFICATION DES OBJETS GRAPHIQUES..... | 29 |
| TABLEAU 15 : TABLE ATTRIBUTAIRE STRAT2 (APERÇU DE QUELQUES OBJETS DE TYPE POLYGONE) | 32 |
| TABLEAU 16 : TABLE PARCELLE..... | 35 |
| TABLEAU 17 : APERÇU DU FORMULAIRE MESURE..... | 40 |
| TABLEAU 18 :REQUÊTE SÉLECTION..... | 42 |
| TABLEAU 19 :REQUÊTE ANALYSE CROISÉE 1 : RÉSULTATS PAR PLACETTE ET PAR AN (TABLE MESURE)..... | 43 |
| TABLEAU 20 :REQUÊTE ANALYSE CROISÉE 2 : RÉSULTATS PAR PARCELLE ET PAR AN (TABLE MESURE)..... | 43 |

INTRODUCTION

L'information géographique désigne toute information relative à un point ou un ensemble de points spatialement référencés à la surface de la terre. Elle est d'une grande importance pour tous ceux qui ont à gérer un espace ou des objets dispersés dans un espace donné. On regroupe sous la dénomination d'information spatiale des données telles que la distribution des ressources naturelles (sols, eaux, végétation), la localisation des infrastructures (routes, édifices, équipements divers), les limites administratives et politiques. Toutes les données descriptives entrent dans cette définition dès lors qu'elles ont une extension spatiale.

Les plantations expérimentales de Ekouk situées à 150 kilomètres au sud-est de Libreville, font l'objet d'un suivi scientifique depuis 1991 (HEBERT, 1991) grâce au dispositif d'inventaire constitué de placettes d'observation permanente. Le suivi de la croissance et le développement de ces plantations doit permettre à terme de sélectionner les méthodes et les espèces les mieux adaptées.

Pour compléter la collecte des informations qui se fait au niveau du site, ces plantations ont été désignées pour une expérimentation en matière de système d'information géographique. L'étude sur la mise en place de cet outil pour le suivi des plantations forestières s'articule en trois parties :

- La première présente le contexte et l'objectif de l'étude ;
- La deuxième traite de la recherche des données numériques, leur utilisation pour la réalisation de la base de données géographiques et la mise en place de la base de données descriptives issues des campagnes de mesure sur le terrain ;
- La troisième teste les relations possibles entre les deux bases de données et leur gestion future.

I - CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 - Localisation

L'expérimentation a été réalisée à Ekouk, brigade de reboisement située à environ 150 kilomètres au sud-est de Libreville. La forêt d'Ekouk est incluse dans le massif de la Bokoué (100.000 ha) de la première zone forestière; elle a une superficie de 1007,8 hectares (NZE NGUEMA, 1998).

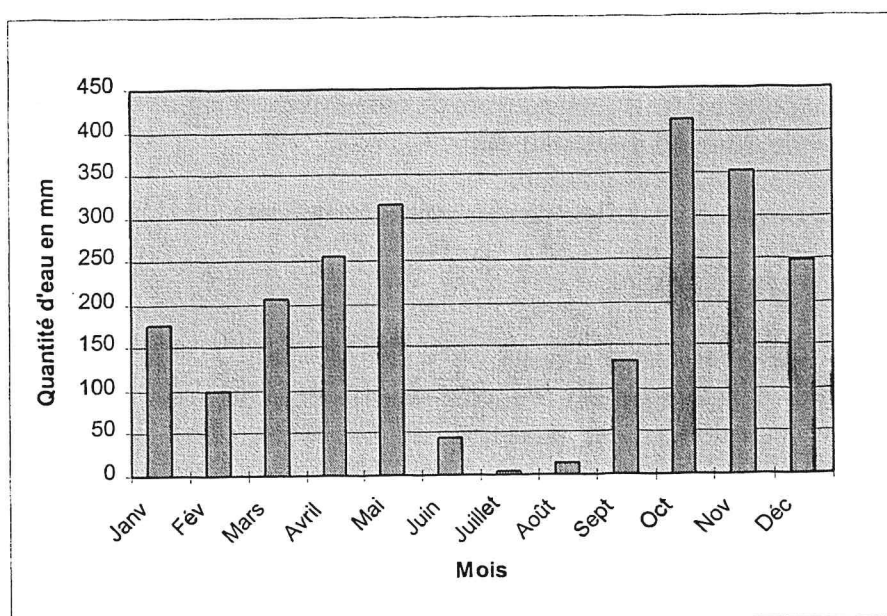
1.2 - Climat

La région est soumise à un climat côtier guinéen de type équatorial. La pluviosité très élevée varie de 2000 à 2500 millimètres par an. Les pluies se répartissent en deux périodes très pluvieuses (octobre - décembre et mars - mai) séparées par deux saisons sèches, l'une longue et bien marquée (Juin - Août), l'autre courte et peu prononcée (Janvier - Février).

Tableau 1: Données de pluviométrie de la zone d'Ekouk.

| Mois | Jan | fév. | Mars | Avr | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | oct. | nov. | déc. | Total |
|----------------------|-----|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Pluviométrie en 1989 | 23 | 109 | 232 | 299 | 314 | 4 | 1 | 7 | 194 | 539 | 346 | 145 | 2213 |
| Pluviométrie en 1990 | 191 | 60 | 160 | 128 | 241 | 79 | 7 | 19 | 192 | 368 | 316 | 424 | 2185 |
| Pluviométrie en 1991 | 316 | 129 | 231 | 339 | 392 | 52 | 7 | 15 | 12 | 332 | 397 | 176 | 2398 |
| Moyenne pluviométrie | 176 | 99 | 207 | 255 | 315 | 45 | 5 | 13 | 132 | 413 | 353 | 248 | 2261 |

Graphique 1 : Précipitations au niveau de la zone d'Ekouk



1.3 – Les sols

Le site d'Ekouk présente un relief vallonné sans forte pente mais où les terrains plats sont rares. Les sols de la région issus d'une roche mère schisteuse sont argilo-sableux. D'après l'étude de PIEPPER(1990), ils sont caractérisés par trois horizons :

- un premier horizon (A) constitué d'argile brun jaune enrichie en matière organique
- un deuxième horizon (B1), très peu épais, formé d'argile ocre vif riche en bases échangeables.
- le troisième horizon (B2) est composé d'argile tachetée.

La teneur en argile augmente de la surface vers la profondeur à l'inverse du taux de sable. La texture argilo-sableuse, la richesse en matière organique et en bases échangeables des deux horizons supérieurs sont favorables à la croissance des plants, donc aux plantations forestières si ces horizons ne sont pas décapés et le sol compacté.

1.4 – Végétation

Selon les classifications de AUBREVILLE (1962) et WHITE (1986), la forêt d'Ekouk fait partie de la forêt ombrophile sempervirente de la région côtière. Elle se rattache au type I défini par SAINT-AUBIN (1963) comme une forêt à Okoumé (*Aucoumea klaineana*), Ozigo (*Dacryodes bütneri*) et Alep (*Desbordesia oblonga*), le type le plus répandu dans la « première zone forestière » du Gabon fortement exploitée.

1.5 – Travaux réalisés sur le site

Les travaux d'entretien sylvicole et de suivi scientifique des plantations forestières de Ekouk sont sous la responsabilité de l'I.R.A.F (Institut de Recherches Agronomiques et Forestières). L'unité de recherche en sylviculture qui fait partie intégrante du département des sciences forestières de ladite Institut a pour objectif principal de soutenir la politique forestière initiée par le Ministère des Eaux et Forêts axée sur la gestion durable des ressources forestières. Dans cette optique, elle doit apporter les éléments de réponse qui guideront toutes les actions à entreprendre.

Pour atteindre cet objectif, trois programmes de recherche ont été mis en œuvre :

- La sylviculture en forêt naturelle,
- La sylviculture en plantation,
- L'amélioration génétique des essences forestières.

1.5.1 – Programmes de recherche

1.5.1.1- La sylviculture en forêt naturelle

La notion d'aménagement durable des forêts "impose" des recherches sur la connaissance de l'évolution des peuplements forestiers, dans le but de concevoir des traitements sylvicoles économiquement applicables pour assurer la reconstitution de la ressource. A cet effet un dispositif expérimental a été mis en place à Ekouk pour étudier la dynamique forestière des peuplements naturels des bois d'œuvre commercialisables.

1.5.1.2- La sylviculture en plantation

Orientée essentiellement sur l'Okoumé depuis 1930, la politique forestière en matière de reboisement s'est élargie à d'autres essences peu connues. Ainsi des expérimentations sont réalisées à Ekouk pour étudier leur comportement sylvicole dans l'optique de définir des méthodes de plantation adaptées, car plusieurs d'entre-elles se régénèrent difficilement à l'état naturel.

1.5.1.3- Amélioration génétique

L'exploitation sélective pratiquée dans nos forêts a pour conséquence la réduction de la diversité génétique des essences. C'est dans le souci de conserver les ressources génétiques forestières qu'un programme de recherche en amélioration génétique a été mis en place. Actuellement il est axé sur l'Okoumé et le Limba.

1.5.2 – Les thèmes de recherche

Les recherches actuellement menées par l'unité de sylviculture se font dans le cadre d'un partenariat entre l'IRAF et le ministère des Eaux et Forêts. Elles se déroulent principalement à Ekouk et s'articulent autour de six thèmes principaux.

THEME I : Evolution des plantations en essences pures sur "coupe à blanc".

Objectif : Etudier le développement de 4 essences de bois d'œuvre : Okoumé, Bilinga, Framiré et Limba. Déterminer si les techniques de plantation d'entretien utilisées sont fiables et économiquement rentables.

Impact : Définition d'un modèle de gestion rationnelle des plantations artificielles afin d'assurer la pérennité des ressources forestières.

Finalité : Connaître la croissance et le développement des peuplements forestiers en plantation monospécifique installée selon la méthode "coupe à blanc".

Techniques utilisées : Mise en place d'un dispositif de placettes permanentes d'inventaire à un taux de sondage de 2,5%.

Produits attendus : Publication des résultats

Résultats préliminaires :

Les espèces considérées donnent jusque là des peuplements complets et homogènes. Le tableau ci-dessous indique leurs principales caractéristiques sylvicoles.

Tableau 2 : Données de croissance

| | | BILINGA | FRAMIRE | LIMBA | OKOUME |
|--|-----------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Taux de reprise | 5 ans | >90 % | >80 % | >85 % | >80 % |
| Hauteur dominante | 5 ans | 10 m | 15 - 20 m | 10 - 17 m | 8 - 15 m |
| | 7 ans | 16 m | 18 - 24 m | 14 - 22 m | 14 - 18 m |
| Diamètre moyen | 5 ans | 11 cm | 11 - 16 cm | 10 - 17 cm | 6 - 11 cm |
| | 7 ans | 14 cm | 15 - 21 cm | 13 - 20 cm | 9 - 16 cm |
| Surface terrière | 5 ans | 5,6m ² /ha | 6 - 11 m ² /ha | 5 - 14 m ² /ha | 2 - 6 m ² /ha |
| | 7 ans | 8-9m ² /ha | 9 - 17 m ² /ha | 7 - 18 m ² /ha | 5 - 13m ² /ha |
| Volume total | 7 ans | 70m ³ /ha | 70 m ³ /ha | 90-170m ³ /ha | 40-120m ³ /ha |
| Accroissement moyen annuel en volume | 7 ans | 10m ³ /ha/an | 13 - 25 m ³ /ha/an | 7-16m ³ /ha:an | 6-17m ³ /ha/an |
| Accroissement courant annuel en volume | 5 à 7 ans | 17m ³ /ha/an | 15 - 30 m ³ /ha/an | 10 - 20 m ³ /ha/an | 10 - 25 m ³ /ha:an |
| Arbres non fourchus | 7 ans | 40 - 95 % | 70 - 80 % | 85 % | 50 |
| Taux d'élagage | 7 ans | | 60 % | 60 % | 40 % |

Le Bilinga est une essence intéressante par sa croissance. En culture monospécifique il forme un couvert végétal très dense qui ne laisse pas passer beaucoup de lumière, ce qui empêche le développement du recru et des hautes herbes dans le sous bois. Ces données sont complétées par le travail de NZE NGUEMA (1998) sur l'influence de l'éclaircie sur la croissance du Bilinga. On observe que deux ans après l'éclaircie faite sur une parcelle d'une densité de 404 tiges par hectare en 1996, où on enlève 156 tiges/ha (27,8%), le peuplement traité réagit favorablement. On obtient un accroissement courant annuel de 1,66 cm/an contre 1,56 cm/an pour le témoin à 11 ans.

Tableau 3 Données sur le Bilinga (*Nauclea diderrichii*)

| | | BILINGA Peuplement éclairci | BILINGA Peuplement témoin |
|------------------------------|--------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Hauteur dominante | 9 ans | 13 - 14 m | 13 - 14 m |
| | 11 ans | 18 m | 20 m |
| Diamètre moyen | 9 ans | 15 - 16 cm | 15 - 16 cm |
| | 10 ans | 17 cm | 17 cm |
| | 11 ans | 17 - 18 cm | 17 - 18 cm |
| Surface terrière | 9 ans | 8 m ² /ha | 13,36m ² /ha |
| | 10 ans | 10,68 m ² /ha | 14 m ² /ha |
| | 11 ans | 11,48 m ² /ha | 14,75 m ² /ha |
| Volume total | 9 ans | 54,7 m ³ /ha | 94,2 m ³ /ha |
| | 10 ans | 73,1 m ³ /ha | 100 m ³ /ha |
| | 11 ans | 67,5 m ³ /ha | 107 m ³ /ha |
| Accrois. courant V de 9 à 10 | | 18.4 m ³ /ha/an | 5,8 m ³ /ha/an |

Les croissances observées en hauteur pour les espèces traitées sont comparables à celles constatées dans d'autres pays (Côte d'Ivoire, Congo, Cameroun) ou dans d'autres peuplements plus anciens du Gabon (Deleporte, 1996).

Pour la forme, l'okoumé est l'espèce qui présente la plus mauvaise forme. Ces défauts se corrigent souvent avec l'âge. Par contre, le chancre noir (*Botryodiplodia theobromae*) atteint de nombreux arbres avec des différences considérables entre parcelles. Ces attaques s'observent surtout en forêt secondaire (vieilles jachères). La solution réside dans les plantations en mélange ou dans l'installation de l'Okoumé en "sous-couvert".

THEME II : Étude des plantations en mélange

Objectif : Etude des plantations en mélange.

Impact : Assurer une meilleure productivité des peuplements.

Finalité : Connaître la croissance et le comportement des peuplements en plantation mélangées.

Techniques utilisées : Mise en place d'un dispositif de placettes d'observation systématique.

Produits attendus : Proposition des types de mélanges compatibles.

18 espèces ont été testées avec l'okoumé : Acajou, Afo, Bahia, Bilinga, Dibétou, Douka, Doussié, Iroko, Kévazingo, Moabi, Movingui, Niové, Onzabili, Ovang-kol, Ozigo, Padouk, Tali et Tiama.

Les principaux résultats :

L'okoumé est l'essence qui se comporte le mieux avec plus de 14 m de haut à 6 ans. La croissance en diamètre de l'Okoumé semble meilleure en mélange qu'en monospécifique. Les plantations en mélange permettent d'avoir des arbres légèrement plus gros qu'en plantation pure, des tiges plus belles et saines (pas d'infection par le chancre noir).

Après l'okoumé, les espèces les plus intéressantes sont l'Acajou (*Khaya ivorensis*), l'Afo (*Poga oleosa*), le Bilinga (*Nauclea diderrichii*), le Dibétou (*Lovoa trichiloïdes*), le Movingui (*Distemonanthus benthamianus*), le Padouk (*Pterocarpus soyauxii*), le Tali (*Erythrophleum micanthum*) et le Tiama (*Entandrophragma angolense*).

Résultats préliminaires pour une parcelle installée en sous-couvert (3ans et 5ans)

Tableau 4 : Données de croissance (Sous-couvert)

| Essence | Hauteur 92 (m) | Hauteur 94 (m) | Diamètre 92 (cm) | Diamètre 94 (cm) |
|-----------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Acajou | 4,4 | 6,9 | 5,0 | 6,9 |
| Dibétou | 4,0 | 6,7 | 5,0 | 8,6 |
| Kévazingo | 2,4 | 3,0 | 1,7 | 3,1 |
| Moabi | 3,9 | 5,5 | 3,1 | 4,8 |
| Okoumé | 6,0 | 11 | 4,9 | 10,8 |
| Onzabili | 1,3 | | 0,4 | |
| Ovang-kol | 3,1 | 5,1 | 2,9 | 5,2 |
| Ozigo | 3,7 | 6,1 | 3,3 | 5,8 |
| Tali | 4,0 | 6,4 | 3,0 | 6,2 |
| Tiama | 3,9 | 5,5 | 4,7 | 7,0 |

Résultats préliminaires pour une parcelle installée en coupe à blanc (3ans et 5ans)

Tableau 5 : Données de croissance (Coupe à blanc)

| Essence | Hauteur 92 (m) | Hauteur 94 (m) | Diamètre92 (cm) | Diamètre94 (cm) |
|-----------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Bahia | 3,2 | 4,5 | 3,8 | 5,1 |
| Douka | 3,5 | 5,2 | 2,1 | 4,0 |
| Iroko | 2,3 | 4,4 | 1,5 | 3,8 |
| Kévazingo | 2,9 | 3,7 | 2,2 | 3,5 |
| Movingui | 3,7 | 6,3 | 2,6 | 4,9 |
| Okoumé | 5,7 | 10,9 | 5,5 | 10,4 |
| Ozigo | 2,9 | 5,5 | 2,4 | 4,3 |
| Padouk | 4,8 | 7,0 | 5,7 | 8,3 |
| Tiama | 3,1 | 5,2 | 3,4 | 5,6 |

THEME III : Amélioration génétique

Objectif : Identifier les meilleures sources de graines afin de déterminer les meilleurs phénotypes. Augmenter la productivité des plantations.

Impact : Amélioration de la qualité des produits ligneux.

Finalité : Fournir au reboisement des semences améliorées.

Techniques utilisées : Mise en place d'un dispositif en bloc avec répétitions

Produits attendus : Publication des résultats

Principaux résultats :

Les observations faites sur les essais de provenances de l'Okoumé et le Limba donnent les résultats suivants:

Limba : les provenances du Nord (Bitam, Minvoul) sont meilleures que les provenances du Sud du Gabon (Douki, Inighe) pour leur croissance. A 7 ans, la hauteur dominante est de 20 m pour le Nord contre 18 m pour les provenances du Sud.

Tableau 6 : Résultats pour les mesures de 1995, soit à l'âge de 7 ans

| caractéristique | Bitam | Minvoul | Inighe | Douki | Provenance du nord | Provenance du Sud |
|--------------------------------|-------|---------|--------|-------|--------------------|-------------------|
| Reprise(%) | 84,7 | 90,0 | 94,0 | 96,3 | 87,3 | 95,2 |
| Hauteur (m) | 19,9 | 20,5 | 18,3 | 17,2 | 20,2 | 17,7 |
| Diamètre(cm) | 18,0 | 18,7 | 15,8 | 16,0 | 18,4 | 15,9 |
| Surf.Ter.(m ² / ha) | 16,2 | 18,5 | 13,5 | 13,7 | 17,3 | 13,6 |
| Arbres non fourchus | 87,4 | 89,6 | 85,8 | 83,3 | 88,5 | 84,5 |

Okoumé : Sept provenances sont testées (Ekouata, Mbiné, Sam, Ekouk, Ekoumelong, Lac-Zilé). Dans le premier essai, les 3 provenances étudiées ne présentent pas de différence significative.

Dans le deuxième essai, il apparaît que la provenance "Ekoumelong" pousse moins bien que les 6 autres provenances. La provenance "Sam" quant à elle présente une meilleure qualité par rapport aux autres (moins de fourches).

Tableau 7 : Résultats des mesures de 1995, soit à l'âge de 6 ans

| Caractéristique | Ekouata | Mbiné | Sam | Ekouk | Ekoumelong | Lac Zilé |
|--------------------------------|---------|-------|------|-------|------------|----------|
| Reprise(%) | 84,7 | 86,1 | 82,7 | 84,4 | 87,0 | 84,3 |
| Hauteur (m) | 15,5 | 15,8 | 15,9 | 14,6 | 14,0 | 15,6 |
| Diamètre(cm) | 111, | 11,6 | 10,9 | 10,4 | 9,9 | 15,6 |
| Surf.Ter.(m ² / ha) | 5,5 | 6,0 | 5,0 | 4,5 | 4,2 | 5,7 |
| Arbres non fourchus | 31,1 | 38,1 | 71,3 | 35,1 | 60,0 | 25,4 |

THEME IV : Enrichissement

Objectif : Mettre au point des techniques d'enrichissement de la forêt.

Impact : Assurer le renouvellement des essences forestières à moindres coûts.

Finalité : Etudier le comportement du Douka, l'évolution floristique et l'hétérogénéité de la régénération naturelle.

Techniques utilisées : Mise en place d'un dispositif de carrés bien répartis et définis selon l'emplacement des Douka.

Produits attendus : Publication des résultats et détermination des orientations futures.

Les principaux résultats :

A 5 ans, le comportement du Douka est moyen. Son taux de reprise de 82,5 % est bon, mais sa hauteur moyenne de 7 m est faible par rapport à la croissance des autres espèces (Bilinga, Framiré, Limba, Okoumé, Afo, Tali) observée dans d'autres thèmes.

Le comptage de la régénération naturelle dans les layons entretenus, et dans les inter layons non entretenus, montre que les semis sont abondants : 9.650 tiges/ha dans les layons et 2.580 tiges/ha dans les inter layons. La diversité des espèces est plus importante dans les layons entretenus.

Ces résultats mettent en évidence la complémentarité entre la plantation et la régénération naturelle. Ce qui permet à terme d'obtenir un peuplement plus riche que le peuplement d'origine.

THEME V : Etude de la régénération naturelle

Objectif : Etudier l'installation et le développement de la régénération naturelle après exploitation des essences commercialisables et élimination du sous-bois.

Impact : Disposer d'un peuplement forestier amélioré à moindre coût.

Finalité : Aménagement des peuplements naturels.

Techniques utilisées : Mise en place d'un dispositif de placette d'observations systématiques.

Produits attendus : Publication des résultats

Principaux résultats :

Les comptages effectués montrent qu'il est possible, en année de bonne fructification, d'obtenir un ensemencement exceptionnel de l'ordre de 10.000 plants/ha. Après 5 ans, on trouve encore une moyenne de 7.000 tiges/ha.

On observe une diversité des espèces. Certaines continuent à se régénérer alors que l'Okoumé plus abondant (50 %) diminue avec le temps. La croissance de l'Okoumé est bonne avec une hauteur dominante de 5,3 m à 3 ans et 8,6 m à 5 ans.

Tableau 8 : Résultats des comptages à 2,5 ans et 4,5 ans (1992 et 1994)

| Espèces | N/ha à 2,5ans | % | N/ha à 4,5ans | % |
|-----------|---------------|------|---------------|------|
| Acajou | 45 | 0,5 | 50 | 0,7 |
| Aiéle | 185 | 1,9 | 185 | 2,6 |
| Bilinga | 45 | 0,5 | 30 | 0,4 |
| Dibétou | 0 | 0 | 20 | 0,3 |
| Iroko | 260 | 2,7 | 160 | 2,3 |
| Movingui | 110 | 1,1 | 155 | 2,2 |
| Niové | 25 | 0,3 | 255 | 3,6 |
| Okoumé | 6315 | 65,8 | 4280 | 60,3 |
| Ovang-kol | 645 | 6,7 | 690 | 9,7 |
| Ozigo | 0 | 0 | 5 | 0,1 |
| Padouk | 605 | 6,3 | 800 | 11,3 |
| Tali | 1365 | 14,2 | 460 | 6,5 |
| Tiama | 0 | 0 | 5 | 0,1 |
| Total | 9600 | 100 | 7095 | 100 |

THEME VI : Croissance de 13 essences

Objectif : Etudier le comportement de 13 essences plantées selon deux méthodes de préparation du terrain (*Coupe à blanc et sous-couvert*).

Essences étudiées : Acajou, Afo, Bilinga, Dibétou, Douka, Doussié, Iroko, Moabi, Movingui, Niové, Okoumé, Ovang-kol, Tali.

Type de Terrain :

-*Coupe à blanc* : Cette méthode consiste à un nettoyage de la forêt à l'aide des engins. Toute la végétation préexistante est enlevée.

-*Sous-couvert* : la méthode du sous-couvert consiste à nettoyer le sous-bois en éliminant la strate herbacée et arbustive au rouleau landais. Les grands arbres sont laissés sur pieds pour servir de couvert végétal.

Tableau 9 : Avantages et inconvénients des 2 méthodes

| Méthodes | Avantages | Inconvénients |
|---------------|--|---|
| Coupe à blanc | -Possibilité de faire de grandes superficies. -Favorable aux essences de pleine lumière -Possibilité entretiens mécaniques | -Nécessite d'un grand capital -Travaux de préparation uniquement pendant la grande saison sèche. -Mise à nu et compactage du sol. |
| Sous-couvert | -Moindre coût -Travaux de préparation pendant toute l'année -Dégrade peu le sol | -Besoin de main d'œuvre important -Travaux plus difficiles à planifier -Dégagements manuels -Suivi des plantations plus long et plus technique |

Les principaux résultats

Les tendances observées à 6 ans sont les suivantes :

1er groupe : les essences qui ont sensiblement le même comportement quelque soit le terrain. Acajou, Bilinga, Douka, Okoumé et Ovang-kol.

2e groupe : les espèces qui poussent mieux sur "Coupe à blanc" Doussié, Mavingui, Tali.

3e groupe : les essences qui poussent mieux en "Sous-bois" Afo, Dibétou, Moabi et Niové.

Le premier groupe peut-être qualifié d'essences plastiques, le second d'essences de plein découvert et le troisième d'essences ayant besoin d'une ambiance forestière.

Tableau 10 : Résultats à l'âge de 6 ans suivant les deux méthodes

| Essence | Coupe à blanc | | | | | Sous-couvert | | | | |
|-----------|---------------|-------|-------|------------------------|----------|--------------|------|--------|------------------------|----------|
| | TR (%) | H (m) | D(cm) | G (m ² /ha) | Non F(%) | TR(%) | H(m) | D (cm) | G (m ² /ha) | Non F(%) |
| Acajou | 91,7 | 9,3 | 12,9 | 7,8 | 45,9 | 99,1 | 11,7 | 9,3 | 4,5 | 56,2 |
| Afo | 17,6 | 9,3 | 16,3 | 2,6 | 11,8 | 75,9 | 15,7 | 16,8 | 10,8 | 60,5 |
| Bilinga | 97,2 | 12,0 | 12,3 | 7,8 | 44,8 | 88,0 | 11,0 | 8,6 | 3,7 | 62,1 |
| Dibétou | 75,9 | 8,8 | 7,0 | 2,5 | 59,8 | 94,4 | 11,6 | 11,2 | 6,2 | 54,5 |
| Douka | 87,0 | 8,8 | 6,2 | 1,9 | 84,0 | 93,5 | 9,1 | 7,7 | 2,9 | 62,4 |
| Doussié | 53,7 | 8,3 | 7,1 | 1,5 | 55,2 | 43,5 | 5,4 | 5,2 | 0,6 | 79,5 |
| Iroko | 23,1 | 1,9 | | | 78,6 | 0,9 | 1,3 | | | |
| Moabi | 78,7 | 8,0 | 4,3 | 0,9 | 88,0 | 93,5 | 9,9 | 6,9 | 2,3 | 91,0 |
| Movingui | 79,6 | 10,6 | 10,1 | 4,5 | 73,8 | 60,2 | 6,6 | 4,8 | 0,8 | 71,9 |
| Niové | 33,3 | 1,6 | 1,0 | 0,1 | 66,7 | 71,3 | 5,6 | 4,2 | 0,7 | 77,2 |
| Okoumé | 91,7 | 14,3 | 14,0 | 9,2 | 57,6 | 91,7 | 14,4 | 12,0 | 6,9 | 80,8 |
| Ovang-kol | 95,4 | 8,7 | 6,3 | 2,2 | 83,5 | 96,3 | 8,5 | 6,9 | 2,4 | 69,2 |

L'ensemble des résultats obtenus est encourageant, en dépit des faibles moyens dont dispose la recherche forestière au Gabon.

Toutefois depuis 1985, le savoir-faire des nationaux en sylviculture est une évidence car les plantations d'Ekouk sont une réussite remarquable.

Nous pensons que la tendance actuelle affichée par ces résultats mérite une large diffusion et pourrait également être utilisée à des fins de formation. Etant donné que la recherche a le devoir d'apporter des techniques appropriées à la gestion durable de notre patrimoine forestier.

II - OBJECTIF DE L'ETUDE

La présente étude s'inscrit dans le cadre du suivi des plantations forestières installées à Ekouk. La mise en place d'un système d'information doit permettre, à terme, de fournir aux gestionnaires des plantations expérimentales les éléments nécessaires à la prise de décision concernant sa gestion. L'outil à mettre en place sera un instrument d'observation, d'analyse et d'interprétation, de compréhension et de suivi des travaux réalisés. Le but recherché par ce travail est de disposer d'un "**tableau de bord**" qui puisse rendre compte des travaux de suivi des plantations.

Nous nous sommes orientés vers la mise en place d'un système qui combine à la fois les informations géographiques relatives aux plantations forestières et les données de mensurations, prises chaque année, organisées en base de données.

L'approche géographique doit nous permettre de cartographier toutes les plantations du site et l'ensemble des placettes d'observation permanente. Pour la mise au point du S.I.G, il a été décidé de commencer par la série 85 qui couvre une superficie de 150 hectares et qui regroupe toutes les parcelles forestières réalisées en 1985.

III – LES SYSTEMES D’INFORMATION GEOGRAPHIQUES

L’information géographique désigne toute information relative à un point ou un ensemble de points spatialement référencés à la surface de la terre. Elle est d’importance primordiale pour tous ceux qui ont à gérer un espace ou des objets dispersés dans un espace donné. On rassemble sous la dénomination d’informations spatiales des données diverses comme la distribution des ressources naturelles (sols, eaux, végétation), la localisation des infrastructures (routes, édifices, réseaux d’équipements divers), les limites administratives et politiques (DIDON, 1990).

L’information géographique a d’abord été représentée sous forme de cartes. Les premières cartes avaient uniquement un but descriptif: les cartes topographiques (IGN) représentent les principaux éléments du paysage : les réseaux hydrographique et routier, le bâti, les forêts... Elles comprennent une représentation du relief, sous forme de points cotés isolés et de courbes de niveau. Ensuite sont apparues les cartes thématiques qui fournissent des informations sur des thèmes particuliers. La carte est utilisée depuis longtemps par de nombreux organismes comme un outil permettant le suivi des espaces à gérer, l’aide à la décision ou à la planification.

3.1 – Définition et domaines d’application des SIG

Les définitions que divers auteurs et organismes donnent des SIG sont assez voisines :

- Pour BURROUGH (1986), il s’agit d’un “ensemble puissant d’outils pour rassembler, stocker, extraire à volonté et visualiser des données spatiales du monde réel pour un ensemble particulier d’objectifs” (cité par DIDON, 1990).
- La société Française de photogrammétrie et de télédétection (1989) le définit comme étant un “système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d’organiser, de gérer, d’analyser et de combiner, d’élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l’espace” (cité par FREYCON et al, 1996).
- Selon ROUZET, un système d’information est un “système capable de représenter et de gérer l’ensemble des connaissances d’un univers donné, de façon informatisé ou non” (cité par BUISSON et al, 1999).

Nous retiendrons pour simplifier qu’un SIG est un système informatique de gestion et de traitement d’informations localisées. Au sens large, il comprend aussi bien l’ensemble des données géographiques numériques relatives à une application, que le logiciel qui les manipule. Au sens stricte du terme, il désigne l’outil informatique. On note à l’heure actuelle quatre niveaux d’application pour les systèmes d’informations géographiques :

- la cartographie,
- la gestion,
- l’analyse,
- la modélisation.

3.2 – Historique des SIG

Avec l'essor de l'informatique est apparue la possibilité de numériser l'information géographique et d'en confier la gestion à l'ordinateur. Celui-ci est alors devenu un auxiliaire précieux du géographe, l'assistant pour la production cartographique et l'analyse spatiale. C'est ainsi qu'est né, dans les années 60, le concept de "système d'information géographique" au Canada et aux Etats-Unis (Canadian Geographic Information System en 1964 et New York Land Use Information System en 1967). Depuis lors, les coûts et les difficultés techniques ont considérablement diminué, et de nombreux logiciels commerciaux sont aujourd'hui disponibles, offrant de bonnes performances à des prix raisonnables (DIDON, 1990).

Les SIG ont bénéficié des progrès réalisés dans deux branches de l'informatique :

- la conception assistée par ordinateur (CAO) et le dessin assisté par ordinateur (DAO) dont dérive la cartographie assistée par ordinateur.
- Les systèmes de gestion de bases de données (SGBD).

Ce sont ces deux types de données que manipulent les SIG ; les données géographiques destinées à être dessinées et les données descriptives porteuses de l'information relatives aux premières. On peut donc retenir qu'un SIG s'articule presque toujours autour d'un système de gestion de base de données et est capable de réaliser des opérations d'analyse spatiale.

3.3 – Fonctions d'un Système d'Information Géographique

Le SIG est composé d'une base de données géographiques et d'un ensemble d'outils informatiques qui permettent l'utilisation de celle-ci. La base de données géographiques comprend des données spatiales (forme et position des objets géographiques), ainsi que des données thématiques (attributs associés à ces objets). Les outils disponibles permettent de réaliser quatre groupes de tâches (PAIN-ORCET et al, 1998):

- **Acquisition des données** : la saisie et codage des données spatiales et descriptives, vérification des erreurs et pré traitements.
- **Gestion des données** : gestion de la base de données attributaire, stockage, modifications, mise à jour et extraction des données.
- **Manipulation et analyse des données** : analyse spatiale basée sur les données attributaires et spatiales.
- **Restitution des données** : représentation et édition des cartes à l'écran et sur support papier.

3.4 – Mode de représentation des données dans un SIG

Les objets contenus dans la base de données géographique peuvent être décrits par trois classes de propriétés :

- leur position à la surface de la terre,
- les relations spatiales qu'ils entretiennent avec d'autres objets,
- leurs attributs (caractères descriptifs non graphiques).

Quelque soit la structure de données adoptée par le SIG, elle doit être capable de rendre compte correctement de ces trois types de propriétés. Il existe deux modes de représentation des données spatiales :

- le mode raster : il correspond à une division régulière de l'espace sous forme de cellules rectangulaires ou carrées. Il est fortement lié à la notion d'image. Les images satellitaires et les MNT (modèles numériques de terrain) en sont des exemples (DIDON, 1990). Ces cellules ou pixels de tailles et de formes identiques sont utilisées pour représenter l'espace, en le découpant de manière régulière. A chaque pixel correspond une valeur unique de l'image.

- le mode vecteur : il permet la représentation des objets dans un espace continu. Les objets et leurs limites sont localisés avec précision dans un référentiel géographique ou cartésien (DIDON, 1990). Les objets sont définis par des points, par des arcs ou des polygones. A chaque objet est assigné un identifiant unique, à travers lequel lui sont associés des caractéristiques attributaires quantitatives et/ou qualitatives. Il permet de représenter les objets tel qu'on les perçoit dans le monde réel (PAIN-ORCET et al, 1998). Cette structure de données est liée à la notion de carte.

Tous les logiciels de SIG ne gèrent pas les deux modes de représentation. Construits dans un premier temps autour du mode vecteurs, de plus en plus de logiciels commencent à proposer des fonctions adaptées au mode de représentation raster.

3.5 – Acquisition des données dans un SIG

Le transfert des données d'une carte sous forme numérique est l'une des étapes les plus longues et coûteuse de la mise en place d'un SIG. Quelle que soit la méthode utilisée, manuelle ou automatique, des erreurs apparaissent. La saisie des données doit donc être suivie par une vérification et une correction des erreurs.

3.5.1- Entrée des données spatialement référencées

Différents modes d'entrée sont envisageables :

- mode manuel : entrée au clavier des coordonnées des points (mode vecteur) ou des valeurs des cellules (mode raster),
- récupération de fichiers en mode vecteur sous différents formats d'échange, avec ou sans topologie,
- récupération de données en mode raster : images satellitaires brutes, modèles numériques de terrain, données d'échantillonnage en maille,

- **digitalisation :**

On utilise une table à numériser qui permet de transférer dans un fichier les coordonnées des points de la surface de la table désignés par un opérateur au moyen d'un réticule. Les points sont entrés séparément (points isolés) ou en série définissant des lignes. Deux options sont possibles dans ce cas :

- digitalisation point par point : un point n'est saisi que lorsque l'opérateur presse le bouton,
- digitalisation en continu : les points sont saisis à intervalles de temps réguliers, alors que l'opérateur suit le contour à numériser (ligne ou polygone).

C'est une opération longue et fastidieuse, mais elle demande peu de ressources informatiques ; un micro-ordinateur suffit.

- scannérisation :

Pour faire face à l'acquisition d'un grand nombre de données, on envisage des solutions rapides et automatiques de numérisation: la scannérisation. Un scanner est un instrument qui permet de lire un document sur support papier et de le transformer en fichier numérique. Il comporte une source lumineuse (souvent un laser) et un récepteur souvent une caméra CCD) qui décèle si le rayon est interrompu ou non par le document, et transmet un code binaire au fichier de données.

3.5.2- Entrée des données descriptives

L'entrée des données descriptives peut se faire de plusieurs manières :

- par la saisie manuelle au clavier ; les SGBD traditionnels sont souvent mieux adaptés que les SIG pour cette tâche (possibilité de masque de saisie) ;
- par récupération de fichiers de données créés par ailleurs ;
- de manière interactive : l'utilisateur choisit une entité spatiale et y affecte directement des attributs descriptifs.

3.5.3- Etablissement du lien entre données spatiales et descriptives

Le lien entre les données spatiales et descriptives ne peut se faire que lorsque la topologie a été bien construite et les entités spatiales identifiées par un label. Les identifiants peuvent être saisis au moment de la digitalisation. Dans le cas d'une scannérisation, ils doivent être ajoutés ultérieurement.

3.5.4- Vérification et correction des erreurs

Les données spatiales et descriptives comportent toujours des erreurs ou imprécisions, quelque soit le mode d'acquisition des données. L'établissement du lien entre les entités spatiales et les données descriptives permet de bien vérifier les erreurs :

- les entités spatiales peuvent être mal positionnées ou avoir une forme erronée,
- un arc manquant ou un polygone mal fermé conduisent à un polygone à deux labels
- un grand nombre de petits polygones allongés révèlent des arcs dupliqués,
- des labels manquants correspondent à des données descriptives incomplètes ou à une erreur de codage.

Les outils d'édition des SIG permettent de résoudre facilement ces problèmes. L'édition est une tâche interactive très coûteuse en temps.

3.6 – Gestion des données

Les fonctions de gestion des données d'un SIG sont celles d'un système de gestion de bases de données. Elles comprennent le stockage, l'édition, la mise à jour et l'extraction des données.

- Stockage des données :

La plupart des bases de données géographiques demande un grand espace de stockage. Etant coûteux de garder une base de données sur disque magnétique, les données sont habituellement stockées sur bandes magnétiques.

- Edition des données :

On a recours à l'édition lorsque les données comportent des erreurs et doivent être corrigées. C'est une opération manuelle et interactive très fastidieuse.

- Mise à jour des données :

Selon la vitesse à laquelle changent les données spatiales et suivant l'importance des modifications, la mise à jour prendra la forme d'une simple édition ou d'une reprise complète du travail de terrain et des traitements suivants.

- Extraction des données :

L'extraction de l'information se fait soit par consultation exhaustive des fichiers, soit par la formulation des requêtes.

3.7 – Manipulation et analyse des données

A ce niveau on fait appel à la principale caractéristique d'un système d'information géographique. Il s'agit essentiellement de :

- la mesure de l'espace : distance entre deux objets, périmètre d'un polygone, surface d'un polygone, angle entre deux droites etc....
- la combinaison des couches d'information : elle permet de comparer les informations provenant de diverses sources, de différencier (éclatement) ou de regrouper (fusion) des entités géographiques de même type (les linéaires avec les linéaires et les polygonales avec les polygonales).
- la fonction d'agrégat : elle offre la possibilité d'agréger les données au niveau de chaque unité de sondage.
- La fonction de création de zone tampon : elle est très utile lorsqu'on veut mettre en évidence une zone (route, cours d'eau etc....).

Ces fonctions, élémentaires d'analyses spatiales, peuvent être combinées pour réaliser des opérations plus sophistiquées telles que l'optimisation du réseau routier, le découpage de la forêt à aménager en parcelle de rotation de même volume, ...

3.8 – Restitution des données

La restitution des données est l'opération de présentation des résultats sous une forme qui soit compréhensible pour l'utilisateur (carte sur support papier) ou par un autre système informatique (fichier numérique).

IV - POURQUOI LE SIG A EKOUK ?

Les plantations expérimentales d'Ekouk font l'objet d'un suivi scientifique ; ce suivi doit permettre à la cellule de recherche de sélectionner les méthodes et les espèces les mieux adaptées. Pour ce faire un dispositif d'inventaire est installé sur les 1000 hectares que font l'ensemble de ces plantations depuis 1989 pour suivre la croissance et le développement des essais mise en place. La mise en place d'un système d'information géographique à Ekouk vise deux objectifs :

- Aider à la gestion pour améliorer et compléter la collecte des données de terrain,
- Mettre en place un outil qui combine informations spatiales et données de plantations.

Pour réussir cette entreprise il fallait localiser les informations dans le temps, connaître les types de données à traiter et choisir le logiciel qui traiterait ces différentes informations.

4.1 – Localisation des informations dans l'espace

La principale caractéristique des informations à caractère environnemental est qu'elles sont positionnées dans l'espace (GAYTE et al, 1997). La gestion informatique de cette connaissance devait permettre:

- de positionner l'information dans l'espace,
- de représenter les données sur la carte à différentes échelles selon le niveau de précision souhaité.

4.2 – Les données à traiter

Dans la conception de départ, nous voyions deux types de données à traiter :

- les données spatiales relatif à la situation géographique des plantations forestières et placettes d'observation,
- les données descriptives issues des campagnes de mesures.

4.3 – Choix du logiciel

Le choix du logiciel s'est fixé sur **Arcview** version 3.1. Il se distingue par sa puissance, son ouverture et sa convivialité. Arcview intègre toutes les potentialités nécessaires pour la gestion des données géoréférencées et des bases de données. Il est conçu pour fonctionner avec des bases de données relationnelles externes. Arcview accepte plusieurs format de données (dBase, Access, Excel et autres). Ce logiciel permet la création, la visualisation, la manipulation, la gestion, le traitement, la recherche, la mise à jour, l'importation et l'édition des données géographiques.

Notre choix s'est porté sur Arcview pour deux raisons principales :

- le logiciel est déjà présent et utilisé par le Ministère des Eaux et Forêts (DIARF), ce qui sous-entend qu'il y a un personnel compétent sur place pour l'encadrement du travail ;
- sa capacité de fonctionner avec des bases de données externes.

V - MISE EN PLACE DU SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

5.1 - Méthodologie

Le système d'information géographique développé dans le cadre de ce travail a été réalisé à partir de la base de données à références spatiales de la réserve de la Bokoué (1997), développée avec le logiciel ARC/INFO pour le compte du Ministère des Eaux et Forêts du Gabon.

En fait, lors de la conception du travail à réaliser sur le terrain, deux options se présentaient à nous :

- soit réaliser le SIG à partir de la carte de base de la province de l'Estuaire (carte INC ; représentant local de l'ING France) et en utilisant les cartes de terrain réalisées par le projet FED dans les années 80 comme support cartographique, elles mêmes recalées par rapport à la carte de l'INC. Cela dans le cas où on n'aurait pas de données cartographiques disponibles sous forme numérique pour la région considérée.
- Soit réaliser la carte du site à partir des données cartographiques existantes. Puis compléter le SIG par une base de données descriptives sur les parcelles forestières intéressées par le dispositif (expérimental) du suivi scientifique.

Nous avons finalement opté pour la deuxième alternative, car la Direction des Inventaires, des Aménagements et de la Régénération des forêts (DIARF) du Ministère des Eaux et Forêts a mis en place une cartographie au 1/20.000 de la première zone forestière du Gabon (province de l'Estuaire) dans le cadre de la stratification forestière du massif de la Bokoué en 1997. En fait, à partir des cartes de base de la zone (cartes INC), les experts de Tecsalt ont réactualisé les cartes à l'aide de nouvelles données tirées des missions de photographies aériennes. Ces nouvelles informations ont permis de réaliser la stratification de toute la première zone forestière.

Rappelons que la stratification est une subdivision d'une population en strates, c'est à dire en blocs ; chaque strate étant homogène par rapport à la variable mesurée que la population dans son ensemble. La stratification forestière est donc le découpage de la forêt en type de peuplement relativement homogène (strates). Ces types de peuplement varient peu pour les éléments physiologiques qu'on se propose de distinguer, et peuvent être en corrélation avec les paramètres recherchés tels que volume, accroissement etc. Plus la forêt à l'intérieur des strates est homogène, plus la stratification est efficace en ce sens qu'elle permet de réduire le nombre de parcelles échantillons pour un niveau de précision recherché. A partir de cette distinction et la délimitation des peuplements forestiers sur une photographie aérienne, il est alors possible de produire une carte forestière montrant la physiologie de la forêt pour un territoire donné (MAINGUY, 1996).

Les cartes de végétation réalisées sont basées sur des systèmes de classification régis par des critères bien déterminés. La stratification proposée se modèle sur la classification de YANGAMBI (1956), qui propose une nomenclature applicable aux principales formations végétales africaines. Elle est comparable en plusieurs points à celle élaborée par le même auteur pour les forêts denses du Cameroun et de la Côte d'Ivoire (GAUTHIER, 1988 et 1995 cité par MAINGUY, 1996). Fort de tout cela, il a été possible de décrire d'une façon précise la physiologie actuelle de la couverture végétale du massif de la Bokoué.

Les cartes forestières produites à l'échelle de 1/20.000 permettent de cartographier des unités de surface minimale de l'ordre de 2 à 8 hectares. Soit un minimum de un centimètre carré (1 cm²) sur la carte. Les unités plus petites que 2 hectares sont regroupées pour former une entité suffisamment grande pour être cartographiée.

Pour être complète, ces cartes décrivent l'ensemble des superficies cartographiées, même celles non forestières. La description des strates est basée sur des critères simples qui tiennent compte des caractéristiques d'une photographie aérienne à l'échelle de 1/20.000 c'est à dire délimiter et identifier tous les types de terrain ainsi que les peuplements forestiers qui les recouvrent. Les critères suivants ont été retenus :

- le milieu : la nature du substrat n'est pas identifiée, mais est prise en compte dans l'élaboration du schéma de stratification.
- le stade de développement : il indique la position du peuplement dans la série évolutive d'une forêt.
- le comportement du feuillage : il affecte directement la physionomie du peuplement, il constitue donc un indice valable pour la photo-interprétation.
- la densité : c'est le pourcentage de couverture formé par la projection au sol des cimes et des tiges qui ont dépassé le stade de régénération.
- la hauteur : elle permet de juger du stade de développement du peuplement à identifier, c'est un indice important pour la photo-interprétation.
- l'accessibilité : elle est définie par la valeur de la pente. Un terrain est dit accessible lorsque sa pente est inférieure à 50%.
- la perturbation : elle est utilisée pour départager les peuplements entre eux.
- l'origine : elle indique la raison pour laquelle un terrain boisé est maintenant déboisé ou la raison pour laquelle un peuplement est en voie de formation.

5.2- Mise en place de la base de données géographiques

La base de données géographiques est le cœur du système d'informations géographiques. Il est constitué de deux éléments (FREYCON et al, 1996) :

- la base de données spatiales qui décrit les objets dans l'espace (forme, position),
- la base de données thématiques (ou attributaires) qui décrit les caractéristiques de ces objets (nom, longueur, etc..).

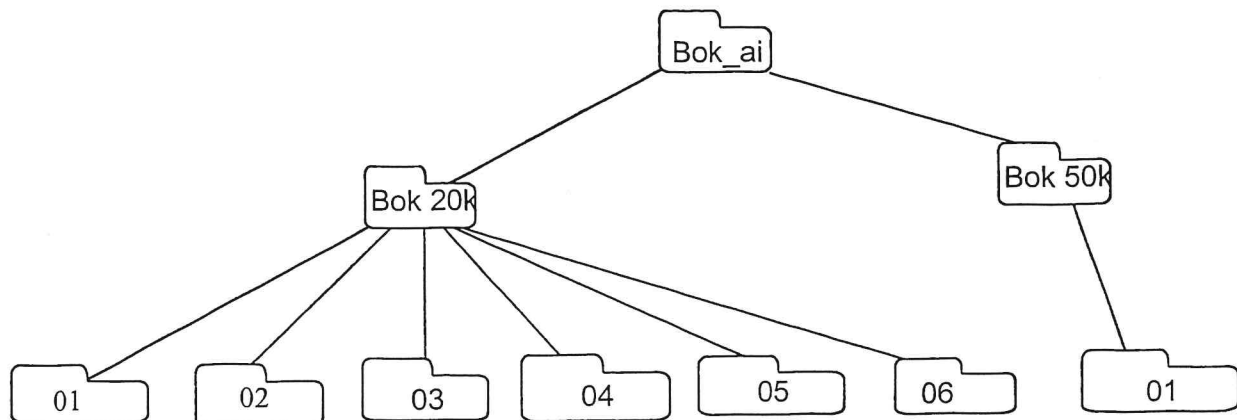
5.2.1- Acquisition des données

Le Ministère des Eaux et Forêts avait à sa disposition toute la base de données géographiques, sous forme numérique et répartie en feuillet, au niveau du laboratoire de cartographie de la DIARF. Pour réaliser notre travail, il nous fallait consulter la base de données pour connaître la structure des données et la codification utilisée pour les entités

géographiques. Cette connaissance devait nous permettre de sélectionner et de récupérer les données intéressantes pour la zone considérée.

5.2.2- Structure des données

Les données numériques sont organisées de la manière suivante :



- Le répertoire bok_ai contient des données ARC/INFO pour la Bokoué, ce qui correspond au répertoire source du projet.
- Le répertoire bok 20k contient tous les couverts ARC/INFO nécessaires à la constitution des cartes forestières à l'échelle 1/20.000. Il contient six (06) feuillets. Les couverts de chaque feuillet sont déduits du feuillet 01 de bok 50k (Bokoué 1/50.000) grâce à un découpage prévu pour la représentation à cette échelle.

C'est sur le répertoire bok 20k que nous avons travaillé. Il contenait tous les couverts ARC/INFO qui concernent le massif forestier de la Bokoué dans lequel est inclus le site de l'étude.

Les concepts utilisés dans cette base de données sont simples à comprendre car ils sont proches du monde réel.

- **entités** : le monde est décrit comme étant constitué d'*entités*, rangés en catégories, les classes d'*entités*.
- **attributs, identifiants** : les entités d'une même classe sont décrites par des *attributs*. Chaque entité de la classe doit être unique et identifiable par un attribut appelé *identifiant*.
- **relations** : les entités de différentes classes d'entités peuvent être reliées avec d'autres classes d'entités. Une relation peut être caractérisée par une propriété.
- **cardinalités** : une *relation* est caractérisée par ses *cardinalités* qui s'expriment par deux nombres. Ils indiquent le nombre minimum et le nombre maximum de fois où chaque entité d'une classe d'entité participe à la relation. Il existe en tout quatre types de cardinalités : (1,1), (1,n), (0,1), (0,n).

Tableau 11 : Présentation des couverts sous ARC/INFO

| COUVERTS | DESCRIPTIONS |
|----------|--|
| BLOC_OP | Blocs kilométriques et parcelles d'opération |
| CADRE | Limite du feuillet 1/20.000 |
| HYDR_LIN | Hydrologie linéaire |
| HYDR_SUR | Hydrologie surfacique |
| LAYON | Layon d'inventaire forestier (couvert non structuré) |
| LIMITE | Limites administratives et forestières |
| PEUP_FOR | Peuplements forestiers (sans limites administratives) |
| POLY_FOR | Polygones forestiers (peuplements découpés par limites administratives et forestières) |
| PF_DIV | Polygones forestiers (couche POLY_FOR unie avec couche SERIE et UNIT_GES) |
| PF_DIV_P | Couvert de points pour annotations des polygones forestiers de PF_DIV |
| PHOT_AER | Centre des photographies aériennes interprétées |
| SERIE | Découpage du territoire en série |
| TOPON | Toponymes et annotations |
| UNIT_GES | Découpage du territoire forestier naturel en unité de gestion |
| VIL_PNT | Villes ponctuelles, Campements et cases |
| VIL_SUR | Villes surfaciques |
| VOIE_COM | Voie de communication |

5.2.3- Sélection et récupération des données

Nous avons sélectionné sept (06) couverts sur les 17 que contient le massif de la Bokoué pour constituer les couverts de notre projet. Cette sélection nous a permis de faire un premier dégrossissement. Un couvert étant un ensemble de couches d'information, il était important de descendre au niveau des couches pour voir la topologie (points, lignes et polygones) et les fichiers afférents.

Tableau 12 : Présentation des fichiers topologiques dans ARC/INFO

| Type de fichier | Topologie |
|-----------------|--------------------------|
| PAT | Entité de type ponctuel |
| AAT | Entité de type linéaire |
| AAT + PAT | Entité de type polygonal |

La topologie des couches d'information combinée au code utilisé pour les différentes entités géographiques nous ont permis de regrouper nos couverts par type d'objet (point, ligne et polygone). Cette deuxième étape nous a permis d'obtenir les quatre (04) éléments qui serviront de cadre pour mettre en place notre base de données géographiques.

- Infrastructures
- Voies de communication
- Hydrologie linéaire et surfacique
- Stratification forestière

Les couvertures suivantes ont été retenues pour le projet FED Ekouk :

HYDR_LIN : Hydrologie linéaire

HYDR_SUR : Hydrologie surfacique

LIMITE : Limites administratives et forestières

POLY_FOR : Polygones forestiers (peuplements découpés par limite administratives et forestières)

PF_DIV_P : Couvertures de points pour les annotations des polygones forestiers de PF_DIV

VOIE_COM : Voies de communication (routes et pistes).

La stratification forestière développée dans ce travail est différente de celle utilisée dans la carte de base ; elle présente les choses de manière plus simple :

- Forêt secondaire : c'est l'ensemble des couches SJ/b, SJ/d, SA/b, SA/d et S(MC)J/b. Il n'apparaît pas de différence au niveau de l'âge (jeune ou adulte), de densité (b ou d) et d'abondance (MC).
- Plantation forestière : c'est toute zone reboisée. Il n'apparaît pas de différence qui rende compte du degré d'envahissement des parcelles forestières [PL(Ok)MC ou MCPL(Ok)].

La zone étudiée est petite (3175,2 ha ou 31,752 km²) et assez homogène. L'objectif n'était pas de faire la stratification poussée du site mais de représenter le dispositif de suivi des plantations forestières. Il était important pour les besoins de la cause de développer une stratification forestière où on différencierait simplement les plantations, la forêt primaire, la forêt secondaire et les zones inondables.

Tous les fichiers topologiques retenus ont été copiés et regroupés dans le répertoire nommé "FED". Lors de la copie des fichiers, nous avons pris soin de conserver les champs importants contenus dans les tables de départ (nom de la couche, description, identifiant, etc...). Le transfert des données de ARC/INFO à Arcview ne pose pas beaucoup de problèmes si la topologie est bien organisée avant insertion des fichiers dans Arcview.

- Formats de données spatiales utilisables dans Arcview
 - fichiers de formes Arcview
 - couvertures ARC/INFO : Arcview permet d'accéder à presque toutes les données spatiales au format ARC/INFO. Lorsqu'on importe une couverture ARC/INFO qui contient plusieurs classes d'entités géographiques (surfaiques, linéaires et ponctuelles), il convient de choisir la classe d'entités que le thème doit représenter. Un thème ne peut représenter qu'une classe d'entités d'une couverture. En revanche, il est possible d'ajouter plusieurs thèmes à une vue, chacun reposant sur une classe d'entités distincte appartenant à la même couverture ARC/INFO. Arcview possède un utilitaire d'importation qui permet de convertir ces fichiers exportés dans un format de couverture directement utilisable par Arcview.

- Autres données utilisables dans Arcview
 - données images (bmp, tiff, jpeg, etc....) ;
 - fichiers sun raster
 - fichiers BSQ, BIL et BIP ;
 - fichiers ERDAS LAN et SIG ;
 - dessin CAO ;
 - données tabulaires (dbase et autres bases de données) ;
 - format d'échange MapInfo (MIF) : l'utilitaire "MIF to shape" fourni avec Arcview permet de convertir les données de format MIT en fichiers de formes.

Le transfert de données se fait simplement, du lecteur du PC₁ au lecteur du PC₂. Il suffit pour cela d'utiliser des supports de capacité suffisante (disquette Zip \geq 100 Mo).

Lors de l'insertion des fichiers nous avons réorganisé les couvertures de la manière suivante :

- Hydl : Hydrologie linéaire
- Hydp : Hydrologie surfaique
- Chem : Voies de communication
- Gcroix : Quadrillage en coordonnées géographiques
- Ucroix : Coordonnées UTM
- Strat2 : Stratification forestière

5.2.4- Gestion des données

5.2.4.1- Conversion des données en fichiers Arcview

Les fichiers introduits sont reconnus et lus par le programme. Pour l'affichage des entités géographiques, il convient de les convertir au fur et à mesure de leur ouverture dans

Arcview. Celui-ci crée pour chaque entité un fichier image “shp” et une table descriptive “dbf” qui reprend la topologie créée dans ARC/INFO.

Tableau 13 : Classification des entités géométriques dans Arcview

| THEME | COUVERTURE | TOPOLOGIE | IDENTIFIANT | DESCRIPTION |
|---------------------------|------------|-----------|-------------|--|
| HYDROLOGIE | HYDP | Polygone | 0101 | Plan d'eau |
| | HYDL | Linéaire | 0103 | Cours d'eau permanent |
| | | | 0104 | Cours d'eau temporaire |
| VOIE DE COMMUNICATION | CHEM | Linéaire | 0203 | Route secondaire |
| | | | 0204 | Piste pour véhicule tout terrain |
| STRATIFICATION FORESTIERE | STRAT2 | Polygone | 0301 | Peuplement forestier |
| | | | 0302 | Appellation des peuplements |
| | BLOC | Linéaire | 1000 | Carrés d'inventaire du Bloc des semenciers |
| | BLOCP | Ponctuel | 01 - 72 | Numéro des carrés d'inventaire |
| CARTOGRAPHIE | CADRE | Polygone | 0901 | Cadre intérieur |
| | GCROIX | Linéaire | 0902 | Quadrillage en coordonnées géographiques |
| | UCROIX | Ponctuel | 0903 | Coordonnées UTM |

Tableau 14 : Classification des objets graphiques

| THEME | REPRESENTATION | DESCRIPTION |
|----------------|----------------|--------------------------------|
| INFRASTRUCTURE | Campement | Habitations |
| | Pépinière | Pépinières forestières |
| | Scierie | Petite unité de transformation |

NB : Il existe une norme de classification des objets cartographiques en cours de réalisation au niveau de la DIARF.

5.2.4.2– Description des vues dans Arcview

a)- Vue Plantation

- BLOC : Thème bloc.shp Limites carrés d'inventaire et Bloc de Semenciers ;
- BLOCP : Thème blocp.shp Numérotation des carrés d'inventaire ;
- CADRE : Thème cadre.shp Cadre intérieur de la carte ;
- HYDI : Thème Hyd1.shp Réseau hydrographique de la zone étudiée ;
- CHEM : Thème Chem.shp Réseau routier de la zone étudiée ;
- GCROIX : Thème Gcroix.shp Quadrillage de la zone en coordonnées géographiques ;
- UCROIX : Thème Ucroix.shp Localisation des points remarquables selon la projection de Mercator Traverse Universelle (M.T.U) ;
- STRAT2 : Thème strat2.shp Stratification forestière de la zone étudiée.

b)- Vue Parcelle

- Thème Parcelles.shp Parcelles expérimentales d'Ekouk ;
- Thème Rés.shp Réserve de la Bokoué .

c)- Vue Gabon

- Thème feuil.shp Quadrillage du Gabon en coordonnées géographiques ;
- Thème Zone 12.shp Limite de la première zone forestière ;
- Thème Gablin.shp Contour de la carte du Gabon et subdivision ;
- Thème Gabon.shp Fond de carte du Gabon.

d)- Vue UTM

Description de la projection UTM utilisée lors de la réalisation de la carte.

5.2.4.3- Ordre de priorité des couches dans la vue "Plantation"

Dans un grand nombre de système d'informations géographiques, le monde réel est modélisé sous la forme de différentes couches d'information, chacune étant spécifique d'un thème (exemples : réseau hydrographique, sols, villages, routes). Ce concept, similaire au calque des cartographes, permet de recombinaison ou de superposer ces différentes couches, appelées aussi couvertures (FREYCON et al, 1996).

Arcview ne fait pas exception à la règle, chaque information ajoutée à la vue représente une couche. Il y a superposition des différentes couches d'information dans la vue. Pour que toutes les entités(objets créés) géographiques apparaissent, il est nécessaire de les hiérarchiser.

Dans le cadre de notre travail, nous avons défini l'ordre ascendant suivant :

1. STRAT2 : Polygones forestiers et Hydrologie surfacique
2. HYDL : Hydrologie linéaire
3. CHEM : Voies de communication
4. BLOCP : Annotations de la numérotation des carrés d'inventaire du bloc de semenciers
5. BLOC : Bloc de semenciers
6. UCROIX : Points de coordonnées UTM
7. GCROIX : Quadrillage en coordonnées géographiques
8. CADRE : Cadre intérieur de la carte

5.2.4.2- Gestion des données tabulaires

Lors de la création ou conversion des données en fichiers Arcview, le programme crée un fichier image (shp) et un fichier de données tabulaires (dbf) qui contient des éléments descriptifs du premier. Toutes les entités géographiques ont chacune une table. Ces tables sont évolutives ; on peut y ajouter des champs complémentaires (appellation, distance, surfaces, etc). Elles peuvent être actualisées à tout moment.

5.2.4.3- Mise en place des Thématiques

Définir une thématique, c'est créer un ensemble organisé à partir des thèmes auxquels on a déterminé une apparence. Nous avons élaboré différents types de thématiques :

- **Thématiques simples** : elles consistent à donner une apparence à un objet, un groupe d'objets ou à une vue. La thématique développée sur la vue "Plantation" devait différencier les parcelles par type d'essence.
Dans ce genre de thématique les tables (fichiers dbf) jouent un rôle essentiel. Il est important d'avoir au niveau de la table "**Strat2.dbf**" un champ qui permette de différencier les parcelles forestières entre elles (appellation, essence ou autres).

Tableau 15 : Table attributaire Strat2 (aperçu de quelques objets de type polygone)

| AREA | PERIMETER | STRAT2_ | STRAT2_ID | INDICATIF | NO_PFOR | ANCIEN_NOM | APPELLA | THEME | PARCELLE | LIEN |
|-------------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|----------------|----------------|-------|----------|-------|
| 23896,590 | 1008,752 | 2 | 1 | 0301 | 456 | MIT | MIT | | | |
| 217029,400 | 3508,946 | 3 | 2 | 0301 | 442 | SA/B | SA/B | | | |
| 69741,410 | 1826,937 | 4 | 3 | 0301 | 438 | MIT | MIT | | | |
| 267,625 | 137,166 | 5 | 4 | 0301 | 464 | FP/B | FP/B | | | |
| 100691,000 | 1331,489 | 6 | 5 | 0301 | 468 | SA/B | SA/B | | | |
| 45246,290 | 1131,161 | 7 | 6 | 0301 | 438 | MIT | MIT | | | |
| 650,188 | 151,282 | 8 | 7 | 0301 | 428 | PL(OK) 62-1 | PL(OK) 62-1 | | | |
| 32443,030 | 976,767 | 9 | 8 | 0301 | 469 | SA/B | SA/B | | | |
| 18620,650 | 657,203 | 10 | 9 | 0301 | 438 | MIT | MIT | | | |
| 192870,300 | 1947,835 | 11 | 10 | 0301 | 428 | PL(OK) 62-1 | PL(OK) 62-1 | | | |
| 3050,688 | 276,695 | 12 | 11 | 0301 | 455 | PL(OK) CC 61-8 | PL(OK) CC 61-8 | | | |
| 697,031 | 165,028 | 13 | 12 | 0301 | 429 | PL(OK) 61-8 | PL(OK) 61-8 | | | |
| 1192349,000 | 6864,466 | 14 | 13 | 0301 | 466 | PL(OK) 67-7 | PL(OK) 67-7 | | | |
| 7418,438 | 457,170 | 15 | 14 | 0301 | 457 | PL(OK) CC 67-5 | PL(OK) CC 67-5 | | | |
| 802265,100 | 3804,247 | 16 | 15 | 0301 | 465 | PL(OK) MC 67-6 | PL(OK) MC 67-6 | | | |
| 90046,110 | 1572,605 | 17 | 16 | 0301 | 452 | PL(OK) 67-4 | PL(OK) 67-4 | | | |
| 26831,380 | 779,832 | 18 | 17 | 0301 | 473 | P 910 | P 910 | | 9100 | 910 |
| 7676,361 | 355,937 | 19 | 18 | 0301 | 472 | SA/B | SA/B | | | |
| 26303,710 | 1160,002 | 20 | 19 | 0301 | 477 | MIT | MIT | | | |
| 140604,100 | 1877,437 | 21 | 20 | 0301 | 481 | P 897 A | P 897 1 | | 8971 | 8971 |
| 89590,960 | 1706,009 | 22 | 21 | 0301 | 482 | P 897 B3 | P 897 4 | 5 | 8974 | 58974 |
| 220340,300 | 5158,127 | 23 | 22 | 0301 | 483 | MIT | MIT | | | |
| 96429,530 | 2719,583 | 24 | 23 | 0301 | 484 | MIT | MIT | | | |
| 52544,500 | 1238,006 | 25 | 24 | 0301 | 488 | P 898 2 | P 898 2 | 3 | 8982 | 38982 |
| 140747,100 | 1884,658 | 26 | 25 | 0301 | 489 | P 899 A | P 899 1 | 3 | 8991 | 38991 |
| 78588,970 | 1664,347 | 27 | 26 | 0301 | 496 | P 897 B2 | P 897 3 | | 8973 | 8973 |
| 130647,300 | 2027,933 | 28 | 27 | 0301 | 499 | P 898 1 | P 898 1 | 3 | 8981 | 38981 |
| 125769,800 | 2718,836 | 29 | 28 | 0301 | 501 | MIT | MIT | | | |
| 69092,200 | 2447,598 | 30 | 29 | 0301 | 456 | MIT | MIT | | | |
| 40784,870 | 1176,805 | 31 | 30 | 0301 | 493 | PL(OK) CC 67-4 | PL(OK) CC 67-4 | | | |
| 19858,340 | 613,706 | 32 | 31 | 0301 | 504 | P 896 3 | P 896 3 | | 8963 | 8963 |

- **Thématiques plus complexes** : elles consistent à regrouper ou séparer (éclater) des objets de même type (lignes ou polygones) pour créer des objets nouveaux différents des premiers et de leur donner une apparence. Dans ce cas, on fait appel aux outils d'édition de Arcview.

5.2.4.4- Mise en place des fichiers d'impression

Trois fichiers d'impression ont été mis en place, ils représentent la carte des plantations expérimentales de Ekouk à différentes échelles :

- Layout A₁ : Carte des plantations de Ekouk à 1/10.000 ;
- Layout A₃ : Carte des plantations sur format A₃ (échelle \cong 1/20.000) ;
- Layout A₄ : Carte des plantations sur format A₄ (échelle \cong 1/35.000) ;

5.3- Mise en place de la Base de données descriptives

La base de données EKOUK est conçu pour l'enregistrement et l'exploitation des données de mensurations prises sur les plantations expérimentales. Elle a été établie avec le logiciel ACCESS 97, un système de gestion de bases de données qui fonctionne sur WINDOWS 95 ou 98. Ce logiciel offre assez de confort dans sa gestion. Quelques notions sur sa logique et son organisation permet déjà une certaine gestion des données indépendamment d'une application pour en tirer des informations spécifiques. Une base de données sous ACCESS réunit dans un seul fichier (extension mdb) tous les éléments de la base de données. Un petit fichier d'identification doit toujours accompagner le premier.

Une base de données est une collection d'informations connexes enregistrées dans un fichier. La base de données descriptives mise en place dans le cadre de ce travail est inspirée des fiches de mensurations utilisées lors de la prise de données sur le terrain, réorganisées en niveau d'information. Nous avons distingué six niveaux :

- Niveau THEME
- Niveau PARCELLE
- Niveau PLACETTE
- Niveau ARBRE
- Niveau MESURE
- Niveau ESSENCE

Chaque niveau regroupe toutes les informations le concernant en évitant toute redondance avec les autres. Ce sont ces différents niveaux qui constituent les tables de notre base de données descriptives. Elles contiennent les données physiques et sont définies par des champs, qui, sous leur nom d'identification, définissent le genre (numérique, caractère, logique, etc...) et toutes les caractéristiques des données contenues dans les champs.

Une base de données permet de manipuler les données, c'est à dire de les trier, les analyser et les afficher rapidement et efficacement. Le travail d'extraction qui prenait plusieurs heures se fera maintenant en quelques secondes avec la base de données sous ACCESS. Le travail au niveau de la base de données est moins fastidieux et mieux organisé, car les tâches ont été simplifiées :

- la saisie des données se fait sur un formulaire apprêté pour ladite opération.
- Certains calculs comme le volume et la surface terrière, qui dépendent du diamètre de l'arbre, se font automatiquement lors de la saisie. Cela est rendu possible grâce aux instructions de calcul qu'on met en place au niveau du formulaire.
- Le reste des calculs se fait par des requêtes.

- Programme des bases de données relationnelles

Pour la réalisation de notre travail, nous avons choisi une base de données qui a le modèle relationnel. Le modèle relationnel est basé sur la manipulation des fichiers indépendants appelés tables. Ces tables sont construites de telle sorte que les liens entre les fichiers soient implicites. Elles peuvent être multiples et associer des collections d'objets de cardinalité quelconque. Le modèle relationnel a pour principaux avantages sa grande flexibilité et sa facilité d'emploi. C'est pourquoi c'est actuellement le modèle le plus répandu dans les systèmes de gestion des bases de données (SGBD) du commerce (DIDON, 1990).

La plupart des programmes de base de données électroniques sont relationnels. Ces applications structurent les données dans des tables constituées de colonnes (appelées champs) et de lignes (appelées enregistrements). Les données sont saisies sous forme d'enregistrements constitués de plusieurs champs de données. Chaque enregistrement contient les mêmes champs.

5.3.1- Les tables

5.3.1.1- Table THEME

Cette table contient les données relatives aux thèmes de recherche.

| Nom du Champ | Type de données | Description |
|----------------|-----------------|-------------------------------|
| Num_Thème | Numérique | Numéro du Thème de recherche |
| Nom_Thème | Texte | Libellé du Thème de recherche |
| Nb_Parcelle | Numérique | Nbre de parcelle par Thème |
| Surf_Thème | Numérique | Surface totale du Thème |
| Descript_Thème | Mémo | Description du Thème |

5.3.1.2- Table PARCELLE

La table Parcelle contient toutes les données descriptives relatives aux parcelles forestières.

Pour des besoins d'homogénéisation des données (suppression des appellations du type 857A), nous avons décidé d'ajouter un chiffre à droite du numéro de la parcelle. Ce qui donne 8500 (850 zéro) dans le cas où on aurait affaire à une parcelle unique, et 8571 (857 un) pour 857A.

Tableau 16 : Table Parcelle

| Num_Thème | Num_Parcelle | Surf_Parcelle | Nb_Placette | An_plantation | Prépa_Terrain |
|-----------|--------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 | 8 500 | 31,40 | 11 | 1985 | 1 |
| 1 | 8 510 | 22,50 | 9 | 1985 | 1 |
| 1 | 8 520 | 31,00 | 11 | 1985 | 1 |
| 1 | 8 530 | 6,10 | 3 | 1985 | 1 |
| 1 | 8 540 | 16,30 | 3 | 1985 | 1 |
| 1 | 8 550 | 15,50 | 4 | 1985 | 1 |
| 1 | 8 560 | 9,50 | 4 | 1985 | 1 |
| Etc.. | | | | | |

5.3.1.3- Table PLACETTE

La table Placette contient toutes les données descriptives relatives aux placettes.

| Num_Thème | Num_Parcelle | Num_Placette | Surf_Placette | Nb_Arbre | Nb_Arbre_Fourchu |
|-----------|--------------|--------------|---------------|----------|------------------|
| 1 | 8500 | 1 | 576 | | |
| 1 | 8500 | 2 | 576 | | |
| 1 | 8500 | 3 | 576 | | |
| 1 | 8500 | 4 | 576 | | |
| 1 | 8500 | 5 | 576 | | |
| 1 | 8500 | 6 | 576 | | |
| 1 | 8500 | 7 | 576 | | |
| 1 | 8500 | 8 | 576 | | |
| 1 | 8500 | 9 | 576 | | |
| 1 | 8500 | 10 | 576 | | |
| 1 | 8500 | 11 | 576 | | |
| 1 | 8510 | 1 | 576 | | |
| 1 | 8510 | 2 | 576 | | |
| 1 | 8510 | 3 | 576 | | |
| 1 | 8510 | 4 | 576 | | |
| 1 | 8510 | 5 | 576 | | |
| 1 | 8510 | 6 | 576 | | |
| etc. | | | | | |

5.3.1.4- Table ARBRE

La table Arbre contient toutes les données descriptives relatives aux arbres pris en compte pendant les campagnes de mensuration.

| Num_Thème | Num_Parcelle | Num_Placette | Num_Arbre | Num_Pos_Andain | Num_Essence |
|-----------|--------------|--------------|-----------|----------------|-------------|
| 1 | 8500 | 1 | 1 | 3 | 121 |
| 1 | 8500 | 1 | 2 | 3 | 121 |
| 1 | 8500 | 1 | 3 | 3 | 121 |
| 1 | 8500 | 1 | 4 | 3 | 121 |
| 1 | 8500 | 1 | 5 | 3 | 121 |
| 1 | 8500 | 1 | 6 | 3 | 121 |
| 1 | 8500 | 1 | 7 | 1 | 121 |
| 1 | 8500 | 1 | 8 | 1 | 121 |
| 1 | 8500 | 1 | 9 | 1 | 121 |
| 1 | 8500 | 1 | 10 | 1 | 121 |
| etc. | | | | | |

5.3.1.5- Table MESURE

La table Mesure contient toutes les données de mensuration par année, par Arbre, par placette, par parcelle et par Thème de recherche.

| Num_Thème | Num_Parcelle | Num_Placette | Num_Arbre | An_Mesure | Haut_Dom | etc. |
|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|----------|------|
| 1 | 8500 | 1 | 1 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 2 | 1991 | 17 | |
| 1 | 8500 | 1 | 3 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 4 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 5 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 6 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 7 | 1991 | 16 | |
| 1 | 8500 | 1 | 8 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 9 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 10 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 11 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 12 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 13 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 14 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 15 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 16 | 1991 | | |
| 1 | 8500 | 1 | 17 | 1991 | 16 | |
| 1 | 8500 | 1 | 18 | 1991 | | |
| etc. | | | | | | |

A ces tables principales sont ajoutées des tables complémentaires :

- Essence
- Moyenne_Parcelle
- Moyenne_Placette

5.3.1.6- Table ESSENCE

La table Essence contient les données complémentaires à la table Arbre. Elle contient la liste des principales essences du massif de la Bokoué (mise à jour 27/01/98 ; DIARF, 1998).

| Num_Essence | Nom_Pilote | Famille | Nom_Scientifique | etc. |
|-------------|------------|----------------|---------------------------|------|
| 101 | Acajou | Méliacées | Khaya ivorensis | |
| 445 | Adzacon | Sapotacées | Lecomptedoxa spp | |
| 305 | Afo | Rhizophoracées | Poga oleosa | |
| 131 | Agba | Césalpiniacées | Gossweilerodendron | |
| 201 | Aiélé | Burcéracées | Canarium schweinfurthii | |
| 203 | Alen | Césalpiniacées | Detarium macrocarpum | |
| 310 | Alep | Irvingiacées | Desbordesia glaucescens | |
| 102 | Alone | Bombacacées | Rhodognophalon brevicuspe | |
| 313 | Andok | Irvingiacées | Irvingia gabonensis | |
| 461 | Andoung 66 | Césalpiniacées | Tetraberlinia polyphylla | |
| 314 | Angoa | Vochysiasées | Erismadelphus exsul | |
| 315 | Angueuk | Olacacées | Ongokea gore | |
| 506 | Anzem Nr | Césalpinacées | Copaifera milbraedii | |
| 505 | Anzem Rg | Césalpinacées | Copaifera religiosa | |
| 449 | Atom | Burcéracées | Dacryodes macrophylla | |
| etc. | | | | |

5.3.1.7- Table MOYENNE_PARCELLE

La table Moyenne_Parcelle contient les données complémentaires à la table Parcelle. Elle contient les résultats des mensurations par parcelle.

| Num_Thème | Num_Parcelle | Lien_Arcview | An_Mesure | Nb_Arbre | Nb_Arbre_Fourchu | etc. |
|-----------|--------------|--------------|-----------|----------|------------------|------|
| 1 | 8500 | 18500 | 1991 | 319 | 170 | |
| 1 | 8500 | 18500 | 1994 | 313 | 95 | |
| 1 | 8500 | 18500 | 1997 | 296 | 89 | |
| 1 | 8500 | 18500 | 1998 | 232 | 90 | |
| 1 | 8510 | 18510 | 1991 | 279 | 186 | |
| 1 | 8510 | 18510 | 1994 | 278 | 112 | |
| 1 | 8510 | 18510 | 1997 | 265 | 173 | |
| 1 | 8510 | 18510 | 1998 | 205 | 136 | |
| 1 | 8520 | 18520 | 1991 | 356 | 198 | |
| 1 | 8520 | 18520 | 1994 | 339 | 77 | |
| 1 | 8520 | 18520 | 1997 | 293 | 208 | |
| 1 | 8520 | 18520 | 1998 | 278 | 150 | |
| 1 | 8530 | 18530 | 1991 | 95 | 55 | |
| 1 | 8530 | 18530 | 1994 | 84 | 15 | |
| 1 | 8540 | 18540 | 1991 | 83 | 38 | |
| 1 | 8540 | 18540 | 1994 | 78 | 20 | |
| 1 | 8550 | 18550 | 1991 | 102 | 69 | |
| 1 | 8550 | 18550 | 1994 | 102 | 22 | |
| 1 | 8560 | 18560 | 1992 | 82 | 3 | |
| 1 | 8560 | 18560 | 1994 | 76 | 43 | |
| etc. | | | | | | |

5.3.1.8- Table MOYENNE_PLACELLE

La table Moyenne_Placette contient les données complémentaires à la table Placette. Elle contient les résultats des mensurations par placette.

| Num_Thème | Num_Parcelle | Num_Placette | Lien_Arcview | An_Mesure | Nb_Arbre | Nb_Arbre_Fourchu | %_Arbre_Fourchu | Diam_Moy | etc. |
|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|----------|------------------|-----------------|----------|------|
| 1 | 8510 | 2 | 1851002 | 1994 | 29 | 10 | 0,345 | 23,034 | |
| 1 | 8510 | 2 | 1851002 | 1997 | 29 | 18 | 0,621 | 79,379 | |
| 1 | 8510 | 2 | 1851002 | 1998 | 17 | 11 | 0,647 | 24,341 | |
| 1 | 8510 | 3 | 1851003 | 1991 | 36 | 23 | 0,639 | 12,750 | |
| 1 | 8510 | 3 | 1851003 | 1994 | 36 | 14 | 0,389 | 16,333 | |
| 1 | 8510 | 3 | 1851003 | 1997 | 36 | 28 | 0,778 | 60,944 | |
| 1 | 8510 | 3 | 1851003 | 1998 | 27 | 19 | 0,704 | 18,970 | |
| 1 | 8510 | 4 | 1851004 | 1991 | 28 | 15 | 0,536 | 13,964 | |
| 1 | 8510 | 4 | 1851004 | 1994 | 28 | 4 | 0,143 | 18,964 | |
| 1 | 8510 | 4 | 1851004 | 1997 | 27 | 14 | 0,519 | 69,556 | |
| 1 | 8510 | 4 | 1851004 | 1998 | 17 | 13 | 0,765 | 21,849 | |
| 1 | 8510 | 5 | 1851005 | 1991 | 31 | 20 | 0,645 | 14,194 | |
| 1 | 8510 | 5 | 1851005 | 1994 | 32 | 13 | 0,406 | 19,688 | |
| 1 | 8510 | 5 | 1851005 | 1997 | 31 | 27 | 0,871 | 71,194 | |
| 1 | 8510 | 5 | 1851005 | 1998 | 19 | 12 | 0,632 | 21,678 | |
| 1 | 8510 | 6 | 1851006 | 1991 | 30 | 20 | 0,667 | 14,400 | |
| 1 | 8510 | 6 | 1851006 | 1994 | 30 | 12 | 0,400 | 19,267 | |
| 1 | 8510 | 6 | 1851006 | 1997 | 27 | 13 | 0,481 | 71,222 | |
| 1 | 8510 | 6 | 1851006 | 1998 | 27 | 19 | 0,704 | 22,896 | |

etc.

5.3.2- Relation entre les tables

Les tables stockées dans la base de données Ekouk sont reliées l'une à l'autre par un champ commun aux deux (le numéro de thème ou numéro de parcelle). Cette possibilité de lier des fichiers de base de données forme ce que l'on appelle une base de données relationnelle.

Les relations entre les champs sont de type un à plusieurs (1 à n) avec une intégrité référentielle. Une modification du champ Num_Thème (champ de liaison) de la table Thème affecte tous les autres champs Num_Thème correspondants. Cela est valable pour toute relation de ce genre établie sur les autres tables (voir schéma base de données EKOUK).

La réalisation physique de la base de données ne présente pas de difficulté. Access propose d'appliquer "l'intégrité référentielle" qui veille à la cohérence de la base de données. Si le modèle logique servant à la création de la base de données comporte des erreurs, le logiciel refusera de créer des liens entre les tables.

La figure sur la page suivante présente la structure de la base de données descriptives réalisée sur Access en appliquant l'intégrité référentielle et illustre les relations entre ses tables. Les chiffres 1 et les symboles "infini" représentent respectivement la tête et la queue des flèches figurant sur le modèle logique.

5.3.3- Les formulaires

Les formulaires constituent l'interface à l'utilisateur et l'élément de gestion de l'application. Le masque d'écran est un exemple typique, il affiche les champs des tableaux en une disposition plus lisible qui facilite la saisie des données.

La gestion de l'application de la base de données EKOUK se fait par les formulaires. La saisie se fait au niveau du formulaire Mesure (F_Mesure). Le passage d'un champ à un autre se fait par la touche « Enter ». Au niveau de l'événement du formulaire F_mesure nous avons mis en place un certain nombre de formules pour permettre à la machine d'effectuer tous les calculs prévus dans l'événement. Tous les calculs sont faits au niveau des formulaires ; les formulaires F_Moyenne_Placette et F_Moyenne_Parcelle présentent les données compilées par placette et par parcelle.

BASE DE DONNEES DESCRIPTIVES "EKOUK" (Access)

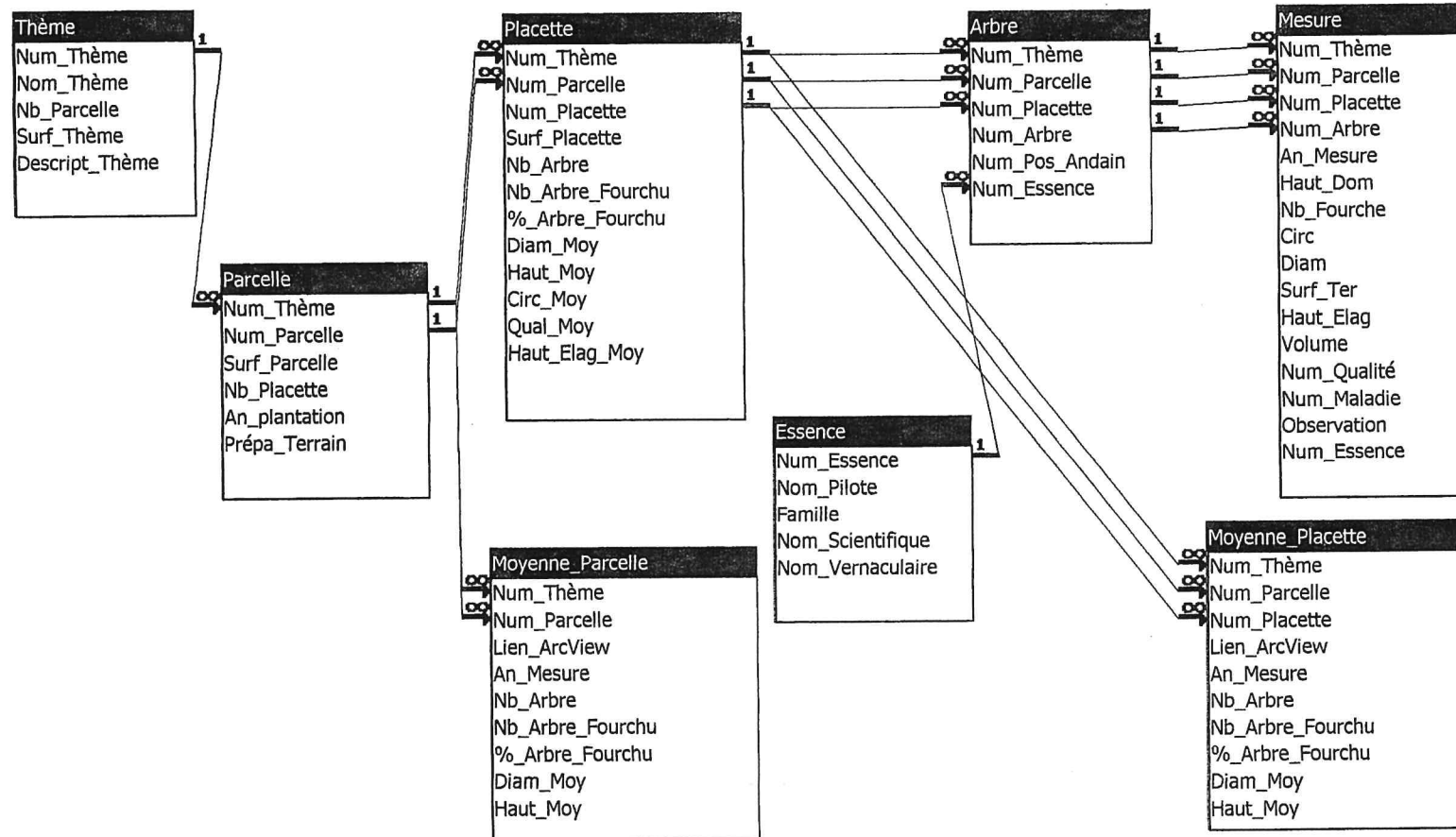


Tableau 17 : Aperçu du Formulaire mesure

| Num_Thème | Num_Parcelle | Num_Placette | Num_Arbre | An_Mesure | Haut_Dom | Nb_Fourche | Circ | Diam | Surf_Ter | Haut_Elag | Volume | Num_Qualité |
|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|----------|------------|-------|------|----------|-----------|---------|-------------|
| 1 | 8 500 | 1 | 1,00 | 1991 | | | 47,12 | 15 | 0,02 | | 175,5 | |
| 1 | 8 500 | 1 | 1,00 | 1994 | | | 59,69 | 19 | 0,03 | | 294,044 | 2 |
| 1 | 8 500 | 1 | 1,00 | 1997 | | | 226,2 | 72 | 0,41 | | 4716,58 | 2 |
| 1 | 8 500 | 1 | 1,00 | 1998 | | | 74 | 23,6 | 0,04 | 16 | 465,612 | 2 |
| 1 | 8 500 | 1 | 2,00 | 1991 | 17 | | 65,97 | 21 | 0,03 | | 364,644 | |
| 1 | 8 500 | 1 | 2,00 | 1994 | 23 | | 94,25 | 30 | 0,07 | | 775,8 | 2 |
| 1 | 8 500 | 1 | 2,00 | 1997 | | 1 | 348,7 | 111 | 0,97 | | 11358 | 2 |
| 1 | 8 500 | 1 | 2,00 | 1998 | 32 | | 115 | 36,6 | 0,11 | 8 | 1175,18 | 2 |
| 1 | 8 500 | 1 | 3,00 | 1991 | | | | | | | 0 | |
| 1 | 8 500 | 1 | 3,00 | 1994 | | | | | | | 0 | |
| 1 | 8 500 | 1 | 3,00 | 1997 | | | | | | | 0 | |
| 1 | 8 500 | 1 | 3,00 | 1998 | | | | | | | 0 | |
| 1 | 8 500 | 1 | 4,00 | 1991 | | 1 | 43,98 | 14 | 0,02 | | 150,584 | |
| 1 | 8 500 | 1 | 4,00 | 1994 | | | 87,96 | 28 | 0,06 | | 671,216 | 2 |
| 1 | 8 500 | 1 | 4,00 | 1997 | | 1 | 311 | 99 | 0,77 | | 9008,6 | 3 |
| 1 | 8 500 | 1 | 4,00 | 1998 | | 1 | 70 | 22,3 | 0,04 | 14 | 413,791 | 3 |
| 1 | 8 500 | 1 | 5,00 | 1991 | | | 28,27 | 9 | 0,01 | | 54,324 | |
| 1 | 8 500 | 1 | 5,00 | 1994 | | | 43,98 | 14 | 0,02 | | 150,584 | 2 |
| 1 | 8 500 | 1 | 5,00 | 1997 | | 2 | 150,8 | 48 | 0,18 | | 2056,9 | 3 |
| 1 | 8 500 | 1 | 5,00 | 1998 | | 1 | 50 | 15,9 | 0,02 | 10 | 200,09 | 4 |
| 1 | 8 500 | 1 | 6,00 | 1991 | | 1 | 69,12 | 22 | 0,04 | | 402,776 | |
| 1 | 8 500 | 1 | 6,00 | 1994 | 22 | 1 | 113,1 | 36 | 0,1 | | 1134,86 | 2 |
| 1 | 8 500 | 1 | 6,00 | 1997 | | 1 | 439,8 | 140 | 1,54 | | 18158 | 3 |
| 1 | 8 500 | 1 | 6,00 | 1998 | 30 | 1 | 138 | 43,9 | 0,15 | 22 | 1713,71 | 2 |
| 1 | 8 500 | 1 | 7,00 | 1991 | 16 | | 50,27 | 16 | 0,02 | | 202,304 | |
| 1 | 8 500 | 1 | 7,00 | 1994 | | 1 | 25,13 | 8 | 0,01 | | 40,736 | 2 |
| 1 | 8 500 | 1 | 7,00 | 1997 | | 1 | 125,7 | 40 | 0,13 | | 1412 | 3 |
| 1 | 8 500 | 1 | 7,00 | 1998 | | 1 | 40 | 12,7 | 0,01 | 10 | 121,662 | 4 |
| 1 | 8 500 | 1 | 8,00 | 1991 | | | 28,27 | 9 | 0,01 | | 54,324 | |
| 1 | 8 500 | 1 | 8,00 | 1994 | | 1 | 62,83 | 20 | 0,03 | | 328,4 | 2 |

❖ Formules de calcul utilisées dans le formulaire mesure (aperçu)

Calcul du volume en fonction de l'essence

Dim Essence As Variant

Essence = DLookup("[Num_Essence]", "ARBRE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème]
AND [Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND [Num_Placette]=Formulaire.[Num_Placette]
AND [Num_Arbre]=Formulaire.[Num_Arbre]")

If IsNull(Essence) Then

[Num_Essence] = 0

Else

[Num_Essence] = Essence

End If

If Essence = 121 Then

Dim Total1 As Variant

Total1 = (-2.46 * [Diam]) + (0.944 * [Diam] ^ 2)

If IsNull(Total1) Then

[Volume] = 0

Else

[Volume] = Total1

End If

Else

If Essence = 999 Then

Dim Total2 As Variant

Total2 = (-5.67 * [Diam]) + (1.1547 * [Diam] ^ 2)

If IsNull(Total2) Then

[Volume] = 0

Else

[Volume] = Total2

End If

Else

[Volume] = 0

End If

End If

5.3.4- Les Requêtes

Les requêtes permettent une vue conditionnée des données et sont un moyen pour présenter les résultats. Nous avons employé deux types de requêtes :

- Les requêtes sélection ; elles présentent une vue définie des données provenant d'une ou plusieurs tables. On peut avoir simplement les données de diamètre pour l'année 1996, 1998 ou 1999.

Ce type de requête est appelé dans Access 97 « *requête simple* ». On choisit les champs intéressants pour l'objet de la requête et on obtient une nouvelle table constituée des champs choisis précédemment.

Tableau 18 :Requête sélection

| Num_Parcelle | Num_Placette | An_Mesure | Diam | Num_Qualité |
|--------------|--------------|-----------|-------|-------------|
| 8 500 | 1 | 1991 | 15 | |
| 8 500 | 1 | 1994 | 19 | 2 |
| 8 500 | 1 | 1997 | 72 | 2 |
| 8 500 | 1 | 1998 | 23,55 | 2 |
| 8 500 | 1 | 1991 | 21 | |
| 8 500 | 1 | 1994 | 30 | 2 |
| 8 500 | 1 | 1997 | 111 | 2 |
| 8 500 | 1 | 1998 | 36,61 | 2 |
| 8 500 | 1 | 1991 | | |
| 8 500 | 1 | 1994 | | |
| 8 500 | 1 | 1997 | | |
| 8 500 | 1 | 1998 | | |
| 8 500 | 1 | 1991 | 14 | |
| 8 500 | 1 | 1994 | 28 | 2 |
| 8 500 | 1 | 1997 | 99 | 3 |

- Les requêtes action création de table ; elles prennent les données dans une ou plusieurs tables, font un certain nombre de calculs puis créer une table résultat. Ce type de requête est appelé dans Access 97 « *requête analyse croisée* ». On choisit les champs intéressants pour l'objet de la requête et on choisit le type de calcul désiré (somme, moyenne, etc.).

Tableau 19 :Requête analyse croisée 1 : Résultats par placette et par an (table mesure)

| Num_Parcelle | Num_Placette | 1991 | 1994 | 1997 | 1998 | Total de Diam |
|--------------|--------------|---------|--------|--------|--------|---------------|
| 8 500 | 1 | 13,1 | 18,562 | 67,933 | 21,733 | 30,208 |
| 8 500 | 2 | 13,5 | 19,571 | 71,761 | 24,434 | 32,095 |
| 8 500 | 3 | 13,3796 | 16,962 | 58,291 | 18,477 | 26,145 |
| 8 500 | 4 | 14,794 | 19,735 | 70,411 | 23,166 | 32,507 |
| 8 500 | 5 | 14,733 | 19,827 | 70,074 | 22,400 | 31,332 |
| 8 500 | 6 | 15,481 | 20,481 | 75,269 | 23,555 | 34,313 |
| 8 500 | 7 | 13,129 | 16,931 | 61 | | 28,505 |
| 8 500 | 8 | 13,676 | 17,75 | 61,931 | 19,544 | 27,646 |
| 8 500 | 9 | 14,4 | 19,2 | 69,75 | 21,495 | 31,859 |
| 8 500 | 10 | 13,7 | 17,2 | 64,517 | 20,711 | 28,801 |
| 8 500 | 11 | 16,062 | 20,218 | 74,645 | 23,795 | 33,915 |
| 8 510 | 1 | 13,583 | 18,805 | 66,593 | 22,549 | 29,928 |
| 8 510 | 2 | 16,068 | 23,034 | 79,379 | 24,341 | 37,017 |
| 8 510 | 3 | 12,75 | 16,333 | 60,944 | 18,969 | 27,801 |
| 8 510 | 4 | 13,964 | 18,964 | 69,555 | 21,849 | 31,714 |
| 8 510 | 5 | 14,193 | 19,687 | 71,193 | 21,678 | 32,645 |
| 8 510 | 6 | 14,4 | 19,266 | 71,222 | 22,895 | 31,150 |

Tableau 20 :Requête analyse croisée 2 : Résultats par parcelle et par an (table mesure).

| Num_Parcelle | 1991 | 1992 | 1994 | 1997 | 1998 | Total de Diam |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| 8 500 | 14,188 | | 18,747 | 67,864 | 21,909 | 30,659 |
| 8 510 | 14,340 | | 19,636 | 70,562 | 22,723 | 31,954 |
| 8 520 | 11,758 | | 15,781 | 58,849 | 20,110 | 25,568 |
| 8 530 | 11,389 | | 15,25 | | | 13,201 |
| 8 540 | 12,819 | | 16,615 | | | 14,658 |
| 8 550 | 13,294 | | 18,274 | | | 15,784 |
| 8 560 | | 18,121 | 22,592 | | 25,447 | 21,968 |

VI – RELATION ENTRE LA BASE DE DONNEES GEOGRAPHIQUES (Arcview) ET LA BASE DE DONNEES DESCRIPTIVES (Access)

Pour atteindre l'objectif du projet, il nous fallait mettre en relation le Arcview et ACCESS pour avoir non plus deux bases de données mais un système de gestion de base de données relationnel qui combine à la fois les informations géographiques relatives aux plantations et les données de mensurations. Cette opération est possible car les deux logiciels utilisés se prêtent à ce type d'application. Les entités géographiques (polygones) sont rattachées à la base de données Ekouk développée sous Access grâce à la fonction "connexion SQL" de Arcview.

Dans le cadre de ce projet, les enregistrements qui ont été saisis dans la base de données Ekouk concernent les parcelles de la série 85 en guise d'expérimentation. Dans un avenir proche, ce travail sera finalisé pour l'ensemble des plantations du site. La relation qui lie les deux systèmes permet également d'interroger les données descriptives d'Ekouk depuis Arcview. L'interrogation de la base de données Ekouk par Arcview donne une table résultat de la requête. Il y a trois utilisations possibles de cette table :

- La table peut être gardée comme telle pour une impression ou pour être ajoutée comme objet graphique sur une carte.
- La table peut être ajoutée à un fichier de données attributaires de Arcview pour compléter les données déjà présentes sur la table en créant une "jointure" entre les deux tables. Dans ce cas les champs complémentaires sont ajoutés à la table Arcview. Il est possible après cette manipulation de sélectionner un élément géographique pour visualiser les données descriptives qui s'y rattachent. Cela permet aussi de développer des thématiques.
- La table résultat peut être simplement liée à la table des attributs. Dans ce cas les champs complémentaires ne sont pas ajoutés à l'autre table, mais la relation entre les deux tables reste active. La liaison des tables est utilisée lorsqu'on a des relations de type 1 à plusieurs.

Il est alors possible de faire des requêtes pour avoir des résultats par année, par parcelle, par placette etc....

Exemples de requêtes possibles depuis Arcview

- Requête pour résultats par Parcelle et par Année

```
Select [All columns] From [Moy_Parcelle] Where [An_Mesure = 1996] Query  
OU  
Select [All columns] From [Moy_Parcelle] Where [An_Mesure = 1996, 1997 AND  
1998] Query.
```

- Requête pour résultats Par Placette par Année

```
Select [All columns] From [Moy_Placette] Where [An_Mesure = 1996] Query  
OU  
Select [All columns] From [Moy_Placette] Where [An_Mesure = 1996, 1997 AND  
1998] Query.
```

VI - RESULTATS

Le système d'informations géographiques mise en place à Ekouk gère deux bases de données :

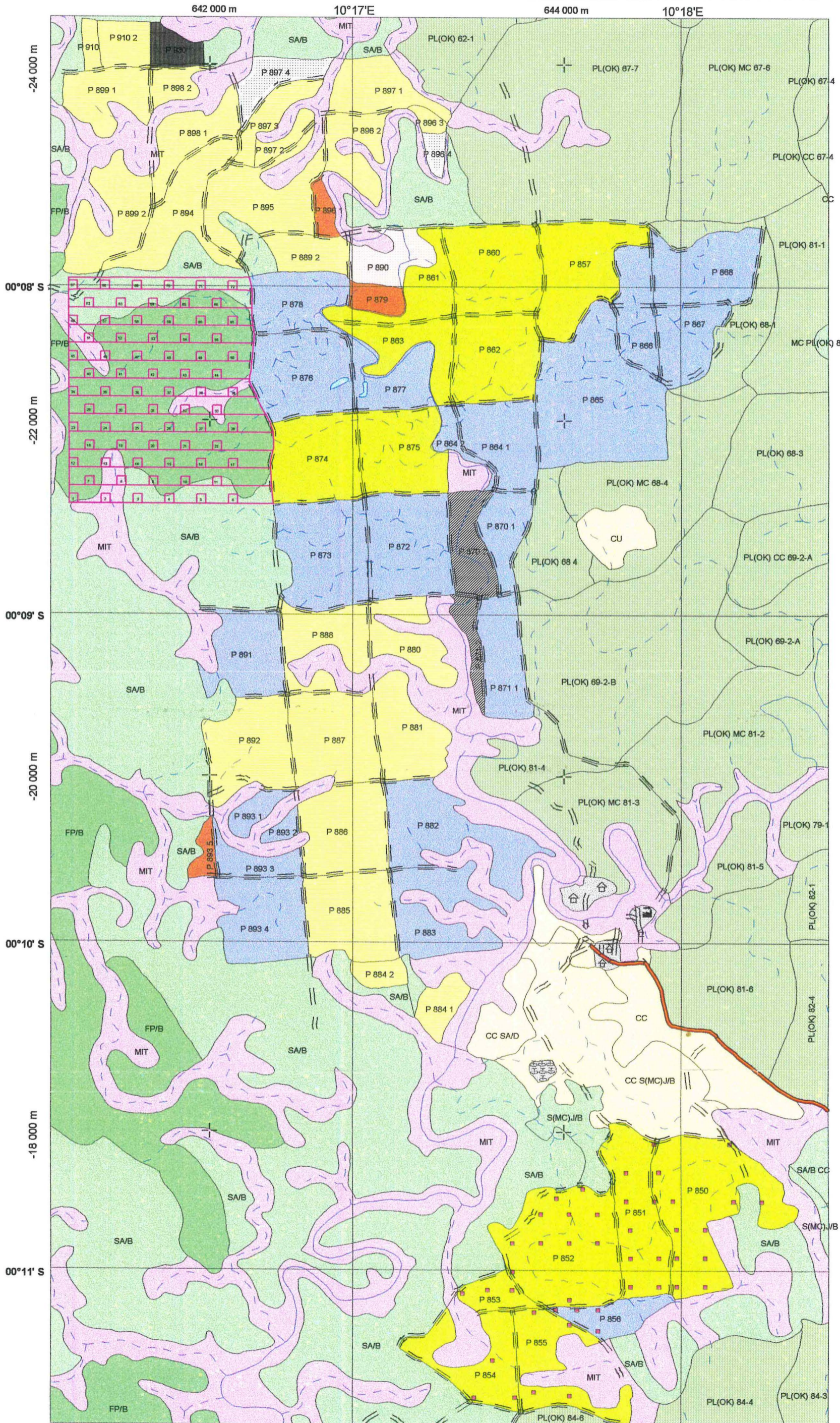
- Une base de données géographiques qui nous renseigne sur l'évolution physique (carte) de l'ensemble des plantations installées,
- Une base de données descriptives qui renseigne sur la croissance des plantations.

La combinaison de ces deux outils présentent plusieurs avantages :

- Les données sont stockées sous forme informatique. Elles peuvent être extraites rapidement et à faibles coûts,
- L'outil informatique permet d'améliorer la précision et la vitesse d'exécution de certaines opérations réalisables manuellement (mesure des distances, transformations géométriques, production de cartes sur papier).
- Mise à jour des données rapide, ce qui permet de produire, entre autre, des cartes qui reflètent la réalité de terrain.

Auparavant les cartes utilisées au niveau du site étaient faites à partir des copies de celles réalisées par le Projet FED lors de la mise en place des plantations. Aujourd'hui le SIG simplifie considérablement les choses en produisant des programmes de travaux sous forme de cartes thématiques. Il constitue un excellent support d'exposé lors d'entretiens avec les responsables du Ministère (Ministre, Directeurs, PFE), support autour duquel est mieux compris le système de pensée concernant l'organisation et la gestion (suivi) des plantations.

PLANTATIONS EXPERIMENTALES D'EKOUK



LEGENDE DE BASE

HYDROGRAPHIE

- Plan d'eau
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau temporaire

VOIES DE COMMUNICATION

- Route secondaire
- Piste pour véhicule

STRATIFICATION FORESTIERE

- Forêt primaire
- Forêt secondaire
- Plantations de la Bokoué
- Forêt marécageuse inondée temporairement
- Cultures
- Bloc de semenciers

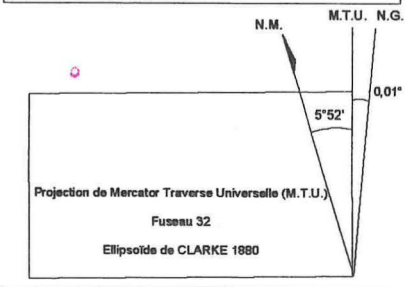
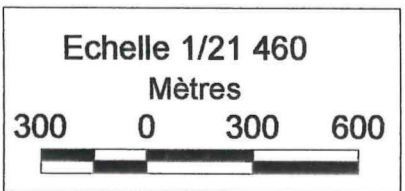
INFRASTRUCTURES

- Camp
- Scierie
- Pépinière

LEGENDE THEMATIQUE

STRATIFICATION PARCELLES FORESTIERES

- BURCERACEES**
 - Okoumé
 - Ozigo
- COMBRETACEES**
 - Framiré
 - Limba
- ENRICHISSEMENT**
 - Douka
- MELANGE**
 - Okoumé + 50% Divers.
 - Mélange pied par pied
 - Mélange par bande
- MELANGE**
 - Essences diverses
- REGENERATION NATURELLE**
- RUBIACEES** : Bilinga
- SAPOTACEES** : Douka
- ESSAI DE PROVENANCES**
- PLACETTES D'OBSERVATION**



CONCLUSION

La présente étude devait mettre en place un système d'information géographique c'est à dire une base de données géoréférencées sur les plantations expérimentales d'Ekouk, créer une base de données descriptives relatives aux mensurations et la mettre en relation avec un système de gestion de base de données relationnel qui combine à la fois les informations géographiques relatives aux plantations et les données de mensurations. Les résultats préliminaires obtenus montrent que le système mis en place fonctionne parfaitement.

Dans le cadre de ce projet, les enregistrements qui ont été saisis dans la base de données Ekouk concernent les parcelles de la série 85 en guise d'expérimentation. Dans un avenir proche, ce travail va se poursuivre sur les 1000 hectares. Cela met à notre disposition un bon outil de gestion.

Ce travail peut être généralisé sur l'ensemble des plantations en vue de leur gestion future.

Le SIG est un outil de gestion qui s'adapte aussi bien sur les plantations qu'en forêt naturelle. Il va permettre à nos services compétents de disposer d'une technologie pertinente concourant à la planification de nos différentes activités forestières qui s'inscrivent dans le cadre des actions préliminaires à l'aménagement de nos massifs forestiers.

BIBLIOGRAPHIE

BERNARD. C., FREYCON. V., LO SEEN. D., FAUVET. N., TREBUCHON. J-F., Août 1997. Le Géoréférencement ... ou comment maîtriser l'intégration des données multisources dans un SIG. 50 p.

BUISSON. L., JACOBS. T., septembre 1999.

Un système de suivi de l'environnement et des activités humaines basé sur l'utilisation d'un SIG "outil". Parc national de Zakouma, TCHAD. 232 p + annexes.

DIDON. E., Octobre 1990.

Système d'information géographique : concepts, fonctions, applications. 44 p.

FREYCON. V., Octobre 1996.

SIG et qualité. 8 p + annexes.

FREYCON. V., LACLAU. J-P., BERNARD. C., FAUVET. N., 1996.

Les SIG appliqués à la forêt. Bois et Forêts des Tropiques 4^e trimestre 250 : 63-70.

MAINGUY. R., 28 juillet 1997.

Stratification forestière du massif de la Bokoué. 20 p.

NZE NGUEMA. S., novembre 1998.

Influence de la première éclaircie sur la croissance du *Bilinga (Nauclea diderrichii)* en plantation forestière (Ekouk, GABON). 33 p + annexes.

PAIN-ORCET. M., LO SEEN. D., FAUVET. N., TREBUCHON. J-F., DIPAPOUNDJI. B., 1998.

Les cartes, la télédétection et les SIG, des outils pour la gestion et l'aménagement des forêts tropicales africaines. CIRAD-Forêt. Série FORAFRI document 12.

TRAINER. Josef., juillet 1996.

Inventaire de la forêt classée de la Mondah. Description de la banque de données. Projet de réhabilitation de l'école nationale des Eaux et Forêts. GTZ, ENEF, GABON. 20 p.

TECSULT INTERNATIONAL Ltée., 2 juillet 1997.

Cartographie de la réserve de la Bokoué. 22 p.

ANNEXES

ANNEXE I : DICTIONNAIRE DES DONNEES A REFERENCES SPATIALES

ANNEXE II : FICHIERS TABULAIRES ARCVIEW

ANNEXE III : BASE DE DONNEES DESCRIPTIVES "EKOUK" (Access)

ANNEXE IV : TABLEAU RECAPITULATIF DES PLACETTES D'OBSERVATION

ANNEXE V : LEGENDE DE LA CARTE DE BASE DANS ARCINFO

ANNEXE VI : CLASSIFICATION DES OBJETS GEOGRAPHIQUES DANS
LA CARTE DE BASE.

ANNEXE VII : FORMULES DE CALCUL DU FORMULAIRE MESURE

ANNEXE VIII : CARTE DE SITUATION DES PLANTATIONS EXPERIMENTALES
D'EKOUK

ANNEXE I

DICTIONNAIRE DES DONNEES A REFERENCES SPATIALES

INTRODUCTION

Ce document constitue une note explicative pour la gestion et l'utilisation de la base de données numériques à référence spatiale (BDRS) des plantations expérimentales d'Ekouk.

Le système d'information géographique (SIG) développé dans le cadre de ce travail a été constitué à partir de la base de données à référence spatiale de la Réserve de la Bokoué (1997), développée avec le logiciel Arc Info pour le compte du Ministère des Eaux et Forêts.

En fait, la carte de base a été importée dans le logiciel ArcView à partir des éléments cartographiques suivants :

- Voies de communication
- Hydrologie linéaire et surfacique
- Stratification forestière
- Infrastructures

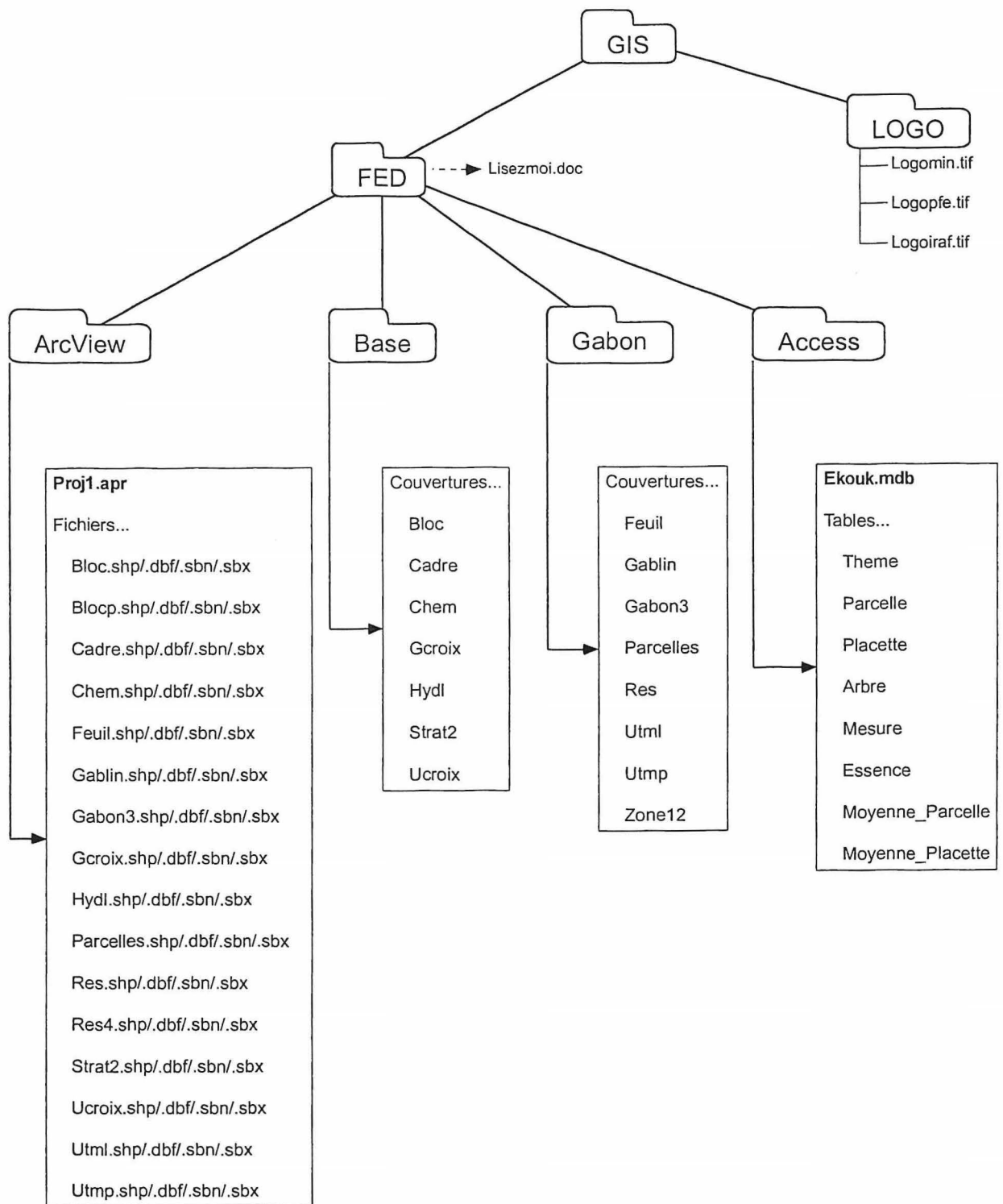
Par la suite, la carte thématique, superposée à la carte de base a été développée avec le logiciel ArcView. Les entités géographiques (points, lignes, polygones) ont été rattachées à une base de données relationnelles (BDR) développée sur le système de gestion de base de données Relationnel (SGBDR) Access. Il est donc possible de sélectionner un élément géométrique pour visualiser les données descriptives qui s'y rattachent. Dans le cadre de ce projet, les enregistrements qui ont été saisis dans le système de gestion de base de données relationnel concernent les parcelles de la série 85 en guise d'expérimentation. Dans un avenir proche, ce travail sera finalisé pour l'ensemble des plantations d'Ekouk.

Ce document constitue un recueil de renseignements utiles pour :

- Connaître la structure des données ;
- Connaître la codification utilisée pour les entités géométriques.

1 – STRUCTURATION DES FICHIERS

Les données sont stockées sur le disque selon la hiérarchie suivante :



Le répertoire GIS est un répertoire support pour stockage des différents projets cartographiques.

- Le répertoire LOGO contient le logo du Ministère des Eaux et Forêts, le logo du Projet Forêts et Environnement et celui de l'Institut de Recherche Agronomique et Forestière.
- Le répertoire FED correspond à tous les éléments cartographiques et descriptifs concernant le présent projet. Il contient les sous répertoires ARCVIEW, BASE, GABON et Access indispensables pour la réalisation du projet.
 - Le sous répertoire ARCVIEW contient le projet Arcview et les différents fichiers des entités géographiques (fichiers "apr", "dbf", "sbn", "sbn", "shp").
 - Le sous répertoire BASE contient toutes les couvertures (hydrologie, voies de communication, stratification forestière, etc) devant constituer la carte de base provenant d'Arc Info et la carte thématique développée sous Arcview.
 - Le sous répertoire GABON contient les données devant constituer les cartes contextuelles.
 - Le sous répertoire Access contient la base de données descriptives (Ekouk.mdb) issues des mesures dendrométriques faites sur le terrain.

2 – DESCRIPTION DES COUVERTURES ARC INFO

Le projet FED sous Arcview a été réalisé à partir des couvertures provenant d'Arc Info. Le répertoire d'origine **pbokoue 10k** contenait les couverts Arc Info nécessaire à la constitution de la carte au 1/10000 sur le Massif de la Bokoué.

Les couvertures suivantes ont été retenues pour le projet FED Ekouk :

HYDR_LIN : Hydrologie linéaire

HYDR_SUR : Hydrologie surfacique

LIMITE : Limites administratives et forestières

POLY_FOR : Polygones forestiers (peuplements découpés par limites administratives et Forestières)

PF_DIV_P : Couvertures de points pour les annotations des polygones forestiers
de
PF_DIV

VOIE_COM : Voies de communication (routes et pistes).

Chacune de ces couvertures a fait l'objet d'un traitement numérique à l'aide de fonctions d'analyse spatiale pour pouvoir extirper la zone concernée des plantations d'Ekouk. Il en résulte les couvertures suivantes :

- Hydl : Hydrologie linéaire

- Hydp : Hydrologie surfacique
- Chem : Voies de communication
- Gcroix : Quadrillage en coordonnées géographiques
- Ucroix : Coordonnées UTM
- Strat2 : Stratification forestière

3 – DESCRIPTION DES THEMES ARCVIEW

3.1 - Classification des entités géométriques

| THEME | COUVERTURE | TOPOLOGIE | IDENTIFIANT | DESCRIPTION |
|---------------------------|--------------|-----------|-------------|--|
| HYDROLOGIE | HYDP | Polygone | 0101 | Plan d'eau |
| | HYDL | Linéaire | 0103 | Cours d'eau permanent |
| | | | 0104 | Cours d'eau temporaire |
| VOIE DE COMMUNICATION | CHEM | Linéaire | 0203 | Route secondaire |
| | | | 0204 | Piste pour véhicule tout terrain |
| | | | 0301 | Peuplement forestier |
| STRATIFICATION FORESTIERE | STRAT2 | Polygone | 0302 | Appellation des peuplements |
| | | | BLOC | Linéaire |
| | BLOCP | Ponctuel | 01 - 72 | Numéro des carrés d'inventaire |
| | CARTOGRAPHIE | CADRE | Polygone | 0901 |
| GCROIX | | Linéaire | 0902 | Quadrillage en coordonnées géographiques |
| UCROIX | | Ponctuel | 0903 | Coordonnées UTM |

3.2 - Classification des objets graphiques

| THEME | REPRESENTATION | DESCRIPTION |
|----------------|----------------|--------------------------------|
| INFRASTRUCTURE | Campement | Habitations |
| | Pépinière | Pépinières forestières |
| | Scierie | Petite unité de transformation |

NB : Il existe une norme de classification des objets cartographiques en cours de réalisation au niveau de la DIARF (voir annexe).

3.3 – DESCRIPTION DES VUES

3.3.1- Vue Plantation

- BLOC : Thème bloc.shp Limites carrés d'inventaire et Bloc de Semenciers ;
- BLOCP : Thème blocp.shp Numérotation des carrés d'inventaire ;
- CADRE : Thème cadre.shp Cadre intérieur de la carte ;
- HYDl : Thème Hyd1.shp Réseau hydrographique de la zone étudiée ;
- CHEM : Thème Chem.shp Réseau routier de la zone étudiée ;

- GCROIX : Thème Gcroix.shp Quadrillage de la zone en coordonnées géographiques ;
- UCROIX : Thème Ucroix.shp Localisation des points remarquables selon la projection de Mercator Traverse Universelle (M.T.U) ;
- STRAT2 : Thème strat2.shp Stratification forestière de la zone étudiée.

3.3.2- Vue Parcelle

- Thème Parcelles.shp Parcelles expérimentales d'Ekouk ;
- Thème Rés.shp Réserve de la Bokoué .

3.3.3- Vue Gabon

- Thème feuil.shp Quadrillage du Gabon en coordonnées géographiques ;
- Thème Zone 12.shp Limite de la première zone forestière ;
- Thème Gablin.shp Contour de la carte du Gabon et subdivision ;
- Thème Gabon.shp Fond de carte du Gabon.

3.3.4- Vue UTM

Description de la projection UTM utilisée lors de la réalisation de la carte.

3.4 – ORDRE DE PRIORITE DES COUCHES DE LA VUE PLANTATION

Dans un logiciel de GIS, les données sont organisées en couches d'information. Il y a donc superposition des différentes couches d'information au niveau d'une vue. Pour que toutes les entités géométriques apparaissent, il est nécessaire de les hiérarchiser.

Dans le cadre de notre travail, nous avons défini l'ordre ascendant suivant :

9. STRAT2 : Polygones forestiers et Hydrologie surfacique
10. HYDL : Hydrologie linéaire
11. CHEM : Voies de communication
12. BLOCP : Annotations de la numérotation des carrés d'inventaire du bloc de semenciers
13. BLOC : Bloc de semenciers
14. UCROIX : Points de coordonnées UTM
15. GCROIX : Quadrillage en coordonnées géographiques
16. CADRE : Cadre intérieur de la carte

4 – ELEMENTS DE LA BASE DE DONNEES EKOUK DANS ACCESS

4.1- Les tables

La base de données descriptives mise en place dans le cadre de ce travail est inspirée des fiches de mensurations, réorganisées en niveau d'information. Nous avons distingué six niveaux :

- Niveau THEME
- Niveau PARCELLE
- Niveau PLACETTE
- Niveau ARBRE
- Niveau MESURE
- Niveau ESSENCE

Chaque niveau regroupe toutes les informations le concernant en évitant toute redondance avec les autres. Ce sont ces différents niveaux qui constituent les tables de notre base de données descriptives. Elles contiennent les données physiques et sont définies par des champs, qui, sous leur nom d'identification, définissent le genre (numérique, caractère, logique, etc...) et toutes les caractéristiques des données contenues dans les champs.

4.1.1- Table THEME

Cette table contient les données relatives aux thèmes de recherche.

| Nom du Champ | Type de données | Description |
|----------------|-----------------|-------------------------------|
| Num_Thème | Numérique | Numéro du Thème de recherche |
| Nom_Thème | Texte | Libellé du Thème de recherche |
| Nb_Parcelle | Numérique | Nbre de parcelle par Thème |
| Surf_Thème | Numérique | Surface totale du Thème |
| Descript_Thème | Mémo | Description du Thème |

4.1.2- Table PARCELLE

La table Parcelle contient toutes les données descriptives relatives aux parcelles forestières.

Pour des besoins d'homogénéisation des données (suppression des appellations du type 857A), nous avons décidé d'ajouter un chiffre à droite du numéro de la parcelle. Ce qui donne 8500 (850 zéro) dans le cas où on aurait affaire à une parcelle unique, et 8571 (857 un) pour 857A.

| Num_Thème | Num_Parcelle | Surf_Parcelle | Nb_Placette | An_plantation | Prépa_Terrain |
|-----------|--------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| 1,00 | 8 500,00 | 31,40 | 11,00 | 1985 | 1,00 |
| 1,00 | 8 510,00 | 22,50 | 9,00 | 1985 | 1,00 |
| 1,00 | 8 520,00 | 31,00 | 11,00 | 1985 | 1,00 |
| 1,00 | 8 530,00 | 6,10 | 3,00 | 1985 | 1,00 |
| 1,00 | 8 540,00 | 16,30 | 3,00 | 1985 | 1,00 |
| 1,00 | 8 550,00 | 15,50 | 4,00 | 1985 | 1,00 |
| 1,00 | 8 560,00 | 9,50 | 4,00 | 1985 | 1,00 |

4.1.3- Table PLACETTE

La table Placette contient toutes les données descriptives relatives aux placettes.

| Num_Thème | Num_Parcelle | Num_Placette | Surf_Placette | Nb_Arbre | Nb_Arbre_Fourchu | ETC... |
|-----------|--------------|--------------|---------------|----------|------------------|--------|
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 3,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 4,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 5,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 6,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 7,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 8,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 9,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 10,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 11,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 510,00 | 1,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 510,00 | 2,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 510,00 | 3,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 510,00 | 4,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 510,00 | 5,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 510,00 | 6,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 510,00 | 7,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 510,00 | 8,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 510,00 | 9,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 520,00 | 1,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 520,00 | 2,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 520,00 | 3,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 520,00 | 4,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 520,00 | 5,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 520,00 | 6,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 520,00 | 7,00 | 576,00 | | | |
| 1,00 | 8 520,00 | 8,00 | 576,00 | | | |

4.1.4- Table ARBRE

La table Arbre contient toutes les données descriptives relatives aux arbres pris en compte pendant les campagnes de mensuration.

| Num_Thème | Num_Parcelle | Num_Placette | Num_Arbre | Num_Pos_Andain | Num_Essence |
|-----------|--------------|--------------|-----------|----------------|-------------|
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 1,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 2,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 3,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 4,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 5,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 6,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 7,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 8,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 9,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 10,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 11,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 12,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 13,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 14,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 15,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 16,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 17,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 18,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 19,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 20,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 21,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 22,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 23,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 24,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 25,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 26,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 27,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 28,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 29,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 30,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 31,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 32,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 33,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 34,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 35,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 36,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 1,00 | 3 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 2,00 | 2 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 3,00 | 2 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 4,00 | 2 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 5,00 | 2 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 6,00 | 2 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 7,00 | 1 | 121,00 |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 8,00 | 3 | 121,00 |

4.1.5- Table MESURE

La table Mesure contient toutes les données de mensuration par année, par Arbre, par placette, par parcelle et par Thème de recherche.

| Num_Thème | Num_Parcelle | Num_Placette | Num_Arbre | An_Mesure | Haut_Dom | Nb_Fourche | Circ | Diam | Surf_Ter | ETC. . |
|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|----------|------------|-------|-------|----------|--------|
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 1,00 | 1991 | | | 47,12 | 15 | 0,017 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 1,00 | 1994 | | | 59,69 | 19 | 0,028 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 1,00 | 1997 | | | 72,00 | 22,92 | 0,041 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 1,00 | 1998 | | | 74 | 23,55 | 0,043 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 2,00 | 1991 | 17 | | 65,97 | 21 | 0,034 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 2,00 | 1994 | 23 | | 94,25 | 30 | 0,070 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 2,00 | 1997 | | 1 | 111 | 35,33 | 0,098 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 2,00 | 1998 | 32 | | 115 | 36,61 | 0,106 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 3,00 | 1991 | | | | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 3,00 | 1994 | | | | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 3,00 | 1997 | | | | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 3,00 | 1998 | | | | | | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 4,00 | 1991 | | 1 | 43,98 | 14 | 0,015 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 4,00 | 1994 | | | 87,96 | 28 | 0,061 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 4,00 | 1997 | | 1 | 99 | 31,51 | 0,077 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 4,00 | 1998 | | 1 | 70 | 22,28 | 0,038 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 5,00 | 1991 | | | 28,27 | 9 | 0,006 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 5,00 | 1994 | | | 43,98 | 14 | 0,015 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 5,00 | 1997 | | 2 | 48 | 15,27 | 0,018 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 5,00 | 1998 | | 1 | 50 | 15,92 | 0,019 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 6,00 | 1991 | | 1 | 69,12 | 22 | 0,038 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 6,00 | 1994 | 22 | 1 | 113,1 | 36 | 0,101 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 6,00 | 1997 | | 1 | 140 | 44,56 | 0,155 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 6,00 | 1998 | 30 | 1 | 138 | 43,93 | 0,151 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 7,00 | 1991 | 16 | | 16 | 5,09 | 0,002 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 7,00 | 1994 | | 1 | 25,13 | 8 | 0,005 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 7,00 | 1997 | | 1 | 40 | 12,73 | 0,012 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 7,00 | 1998 | | 1 | 40 | 12,73 | 0,012 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 8,00 | 1991 | | | 28,27 | 9 | 0,006 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 8,00 | 1994 | | 1 | 62,83 | 20 | 0,031 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 8,00 | 1997 | | | 81 | 27,78 | 0,060 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 8,00 | 1998 | 30 | | 91 | 28,97 | 0,065 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 9,00 | 1991 | | | 21,99 | 7 | 0,003 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 9,00 | 1994 | | | 59,69 | 19 | 0,028 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 9,00 | 1997 | | | 68 | 21,64 | 0,036 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 9,00 | 1998 | | | 72 | 22,92 | 0,041 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 10,00 | 1991 | | | 14 | 4,45 | 0,001 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 10,00 | 1994 | | | 31,42 | 10 | 0,007 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 10,00 | 1997 | | | 36 | 11,45 | 0,010 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 10,00 | 1998 | | | 36 | 11,46 | 0,010 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 11,00 | 1991 | | 1 | 37,7 | 12 | 0,011 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 11,00 | 1994 | | | 37,7 | 12 | 0,011 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 11,00 | 1997 | | | 38 | 12,09 | 0,011 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 11,00 | 1998 | | | 36 | 11,46 | 0,010 | |

A ces tables principales sont ajoutées des tables complémentaires :

- Essence
- Moyenne_Parcelle
- Moyenne_Placette

4.1.7- Table ESSENCE

La table Essence contient les données complémentaires à la table Arbre. Elle contient la liste des principales du massif de la Bokoué (mise à jour 27/01/98 ; DIARF, 1998).

| Num_Essence | Nom_Pilote | Famille | Nom_Scientifique | Nom_Vernaculaire |
|-------------|------------|----------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 101,00 | Acajou | Méliacées | Khaya ivorensis | Zaminguila= Fang; Ombéga= Echira |
| 445,00 | Adzacon | Sapotacées | Lecomptedoxa spp | Adzacon= Fang. Sauf L.Klaineana. |
| 305,00 | Afo | Rhizophoracées | Poga oleosa | Pas de Nom vernaculaire. |
| 131,00 | Agba | Césalpiniacées | Gossweilerodendron | Émola= Fang; Mbolo= Bakota |
| 201,00 | Aiélé | Burcéracées | Canarium schweinfurthii | Abeul= Fang; Imbé= Bakota |
| 203,00 | Alen | Césalpiniacées | Detarium macrocarpum | Alen= Fang; Éhoamiando= Bakota. |
| 310,00 | Alep | Irvingiacées | Desbordesia glaucescens | Alep= Fang; Teva= Echira. |
| 102,00 | Alone | Bombacacées | Rhodognophalon brevicuspe | Pas de Nom vernaculaire. |
| 313,00 | Andok | Irvingiacées | Irvingia gabonensis | Andok= Fang; Moiba= Bkota; |
| 461,00 | Andoung 66 | Césalpiniacées | Tetraberlinia polyphylla | Andoung= Fang; |
| 314,00 | Angoa | Vochysiasées | Erismadelphus exsul | Angoa= Fang; Moussongo= Bapounou. |
| 315,00 | Angueuk | Olacacées | Ongokea gore | Angueuk= Fang; Okeka= Mitsogho. |
| 506,00 | Anzem Nr | Césalpinacées | Copaifera milbraedii | Anzem= Fang; Mouredji= Bapounou. |
| 505,00 | Anzem Rg | Césalpinacées | Copaifera religiosa | Anzem= Fang; Mouredji= Bapounou. |
| 449,00 | Atom | Burcéracées | Dacryodes macrophylla | Atom= Fang |
| 999,00 | Autres | Autres | Autres | |
| Etc... | | | | |

4.1.8- Table MOYENNE_PARCELLE

La table Moyenne_Parcelle contient les données complémentaires à la table Parcelle. Elle contient les résultats des mensurations par parcelle.

| Num_Thème | Num_Parcelle | Lien_ArcView | An_Mesure | Nb_Arbre | Nb_Arbre_Fourchu | %_Arbre_Fourchu | Diam_Moy | Haut_Moy | etc. |
|-----------|--------------|--------------|-----------|----------|------------------|-----------------|----------|----------|------|
| 1,00 | 8 500,00 | 18500 | 1991 | 319 | 170 | 53,29% | 14,19 | 16,0303 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 18500 | 1994 | 313 | 95 | 30,35% | 18,75 | 20,78788 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 18500 | 1997 | 296 | 89 | 30,07% | 67,86 | 0 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 18500 | 1998 | 232 | 90 | 38,79% | 21,91 | 28,01754 | |
| 1,00 | 8 510,00 | 18510 | 1991 | 279 | 186 | 66,67% | 14,34 | 14,78182 | |
| 1,00 | 8 510,00 | 18510 | 1994 | 278 | 112 | 40,29% | 19,64 | 20,35185 | |
| 1,00 | 8 510,00 | 18510 | 1997 | 265 | 173 | 65,28% | 70,56 | 0 | |
| 1,00 | 8 510,00 | 18510 | 1998 | 205 | 136 | 66,34% | 22,72 | 19,77519 | |
| 1,00 | 8 520,00 | 18520 | 1991 | 356 | 198 | 55,62% | 11,76 | 14,60606 | |
| 1,00 | 8 520,00 | 18520 | 1994 | 339 | 77 | 22,71% | 15,78 | 19,19697 | |
| 1,00 | 8 520,00 | 18520 | 1997 | 293 | 208 | 70,99% | 58,85 | 0 | |
| 1,00 | 8 520,00 | 18520 | 1998 | 278 | 150 | 53,96% | 20,11 | 25,08 | |
| 1,00 | 8 530,00 | 18530 | 1991 | 95 | 55 | 57,89% | 11,39 | 14,44444 | |
| 1,00 | 8 530,00 | 18530 | 1994 | 84 | 15 | 17,86% | 15,25 | 18,38889 | |
| 1,00 | 8 540,00 | 18540 | 1991 | 83 | 38 | 45,78% | 12,82 | 16,72222 | |
| etc. | | | | | | | | | |

4.1.9- Table MOYENNE_PLACELLE

La table Moyenne_Placette contient les données complémentaires à la table Placette.
Elle contient les résultats des mensurations par placette.

| Num_Thème | Num_Parcelle | Num_Placette | Lien_ArcView | An_Mesure | Nb_Arbre | Nb_Arbre_Fourchu | %_Arbre_Fourchu | Diam_Moy | Haut_Moy | Circ_Moy | etc. |
|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|----------|------------------|-----------------|----------|----------|----------|------|
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 1850001 | 1991 | 30 | 15 | 50,00% | 13,1 | 15,66667 | 41,15434 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 1850001 | 1994 | 32 | 8 | 25,00% | 18,5625 | 21,66667 | 58,31688 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 1850001 | 1997 | 30 | 11 | 36,67% | 67,93333 | 0 | 213,4183 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 1,00 | 1850001 | 1998 | 29 | 10 | 34,48% | 21,7331 | 28,6 | 68,27586 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 1850002 | 1991 | 22 | 10 | 45,45% | 13,5 | 15,83333 | 42,41091 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 1850002 | 1994 | 21 | 4 | 19,05% | 19,57143 | 21,83333 | 61,48524 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 1850002 | 1997 | 21 | 2 | 9,52% | 71,7619 | 0 | 225,4481 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 2,00 | 1850002 | 1998 | 21 | 4 | 19,05% | 24,43429 | 27,16667 | 76,7619 | |
| 1,00 | 8 500,00 | 3,00 | 1850003 | 1991 | 29 | 12 | 41,38% | 13,37931 | 16 | 42,03345 | |
| etc. | | | | | | | | | | | |

ANNEXE II : FICHIERS TABULAIRES ARCVIEW

Chem.dbf (Voie de communication)

| FNODE_ | TNODE_ | LPOLY_ | RPOLY_ | LENGTH | CHEM_ | CHEM_ID | INDICATIF |
|--------|--------|--------|--------|------------|-------|---------|-----------|
| 1 | 2 | 0 | 0 | 570,144300 | 1 | 4554 | 0204 |
| 6 | 5 | 0 | 0 | 378,171400 | 2 | 6977 | 0204 |
| 3 | 7 | 0 | 0 | 595,098600 | 3 | 3744 | 0204 |
| 1 | 7 | 0 | 0 | 807,011200 | 4 | 6951 | 0204 |
| 7 | 8 | 0 | 0 | 23,935130 | 5 | 3743 | 0204 |
| 8 | 9 | 0 | 0 | 160,680800 | 6 | 3741 | 0204 |
| 9 | 6 | 0 | 0 | 651,613600 | 7 | 6970 | 0204 |
| 10 | 8 | 0 | 0 | 673,881600 | 8 | 4552 | 0204 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 781,223000 | 9 | 6481 | 0204 |
| 4 | 11 | 0 | 0 | 805,459600 | 10 | 7039 | 0204 |
| 12 | 11 | 0 | 0 | 14,545190 | 11 | 7034 | 0204 |
| 13 | 11 | 0 | 0 | 638,048700 | 12 | 7037 | 0204 |
| 14 | 12 | 0 | 0 | 531,677400 | 13 | 7033 | 0204 |
| 16 | 14 | 0 | 0 | 531,631400 | 14 | 7023 | 0204 |
| 17 | 6 | 0 | 0 | 724,861500 | 15 | 3665 | 0204 |
| 17 | 16 | 0 | 0 | 180,377800 | 16 | 7004 | 0204 |
| 18 | 13 | 0 | 0 | 109,503200 | 17 | 3307 | 0204 |
| 13 | 19 | 0 | 0 | 317,912200 | 18 | 3320 | 0204 |
| 20 | 17 | 0 | 0 | 545,324300 | 19 | 6991 | 0204 |
| 9 | 20 | 0 | 0 | 721,320700 | 20 | 3707 | 0204 |
| 21 | 10 | 0 | 0 | 897,601600 | 21 | 4315 | 0204 |
| 18 | 22 | 0 | 0 | 537,408300 | 22 | 6488 | 0204 |
| 15 | 23 | 0 | 0 | 517,739300 | 23 | 7051 | 0204 |
| 24 | 23 | 0 | 0 | 452,638900 | 24 | 7047 | 0204 |
| 18 | 24 | 0 | 0 | 339,661900 | 25 | 3317 | 0204 |
| 25 | 24 | 0 | 0 | 230,828000 | 26 | 3269 | 0204 |
| 22 | 25 | 0 | 0 | 16,800760 | 27 | 6489 | 0204 |
| 16 | 26 | 0 | 0 | 414,915800 | 28 | 7011 | 0204 |
| 12 | 27 | 0 | 0 | 514,855500 | 29 | 7030 | 0204 |
| 27 | 28 | 0 | 0 | 463,992900 | 30 | 4856 | 0204 |
| 28 | 14 | 0 | 0 | 513,190400 | 31 | 3663 | 0204 |
| 28 | 29 | 0 | 0 | 715,467400 | 32 | 4864 | 0204 |
| 20 | 30 | 0 | 0 | 435,348800 | 33 | 6999 | 0204 |
| 31 | 27 | 0 | 0 | 150,644200 | 34 | 7052 | 0204 |
| 31 | 22 | 0 | 0 | 542,732500 | 35 | 6490 | 0204 |
| 32 | 24 | 0 | 0 | 420,682200 | 36 | 3268 | 0204 |
| 25 | 32 | 0 | 0 | 549,474100 | 37 | 3267 | 0204 |
| 32 | 23 | 0 | 0 | 680,106300 | 38 | 7040 | 0204 |
| 31 | 33 | 0 | 0 | 349,966600 | 39 | 3667 | 0204 |
| 28 | 34 | 0 | 0 | 500,907200 | 40 | 3671 | 0204 |
| 34 | 33 | 0 | 0 | 464,896400 | 41 | 3670 | 0204 |
| 35 | 34 | 0 | 0 | 554,925700 | 42 | 3673 | 0204 |
| 35 | 30 | 0 | 0 | 948,318300 | 43 | 3677 | 0204 |
| 35 | 36 | 0 | 0 | 487,621400 | 44 | 3664 | 0204 |
| 30 | 36 | 0 | 0 | 530,179600 | 45 | 7053 | 0204 |
| 34 | 37 | 0 | 0 | 592,201400 | 46 | 4845 | 0204 |
| 38 | 33 | 0 | 0 | 516,096700 | 47 | 4840 | 0204 |
| 37 | 38 | 0 | 0 | 225,211200 | 48 | 3613 | 0204 |
| 39 | 35 | 0 | 0 | 483,260500 | 49 | 3611 | 0204 |
| 39 | 40 | 0 | 0 | 520,563800 | 50 | 7507 | 0204 |
| 36 | 40 | 0 | 0 | 458,273100 | 51 | 7058 | 0204 |

| | | | | | | | |
|----|----|---|---|-------------|-----|------|------|
| 38 | 41 | 0 | 0 | 594,055000 | 52 | 3626 | 0204 |
| 39 | 42 | 0 | 0 | 1041,668000 | 53 | 7067 | 0204 |
| 43 | 37 | 0 | 0 | 644,547300 | 54 | 3627 | 0204 |
| 43 | 41 | 0 | 0 | 104,796600 | 55 | 3614 | 0204 |
| 44 | 42 | 0 | 0 | 80,864880 | 56 | 7062 | 0204 |
| 45 | 43 | 0 | 0 | 113,774700 | 57 | 3620 | 0204 |
| 45 | 44 | 0 | 0 | 56,680170 | 58 | 7061 | 0204 |
| 46 | 40 | 0 | 0 | 529,597800 | 59 | 7070 | 0204 |
| 47 | 42 | 0 | 0 | 485,877700 | 60 | 3619 | 0204 |
| 39 | 47 | 0 | 0 | 593,107400 | 61 | 3622 | 0204 |
| 48 | 47 | 0 | 0 | 14,788220 | 62 | 3619 | 0204 |
| 50 | 46 | 0 | 0 | 75,710400 | 63 | 3618 | 0204 |
| 50 | 49 | 0 | 0 | 440,592800 | 64 | 3629 | 0204 |
| 48 | 46 | 0 | 0 | 522,708200 | 65 | 7070 | 0204 |
| 51 | 48 | 0 | 0 | 480,900500 | 66 | 7102 | 0204 |
| 52 | 51 | 0 | 0 | 494,358200 | 67 | 7090 | 0204 |
| 52 | 50 | 0 | 0 | 478,875200 | 68 | 3628 | 0204 |
| 52 | 53 | 0 | 0 | 297,845200 | 69 | 4830 | 0204 |
| 45 | 54 | 0 | 0 | 672,030900 | 70 | 7108 | 0204 |
| 57 | 51 | 0 | 0 | 530,383500 | 71 | 4817 | 0204 |
| 57 | 56 | 0 | 0 | 294,678000 | 72 | 4825 | 0204 |
| 57 | 59 | 0 | 0 | 284,698300 | 73 | 4823 | 0204 |
| 52 | 60 | 0 | 0 | 539,187800 | 74 | 3621 | 0204 |
| 60 | 61 | 0 | 0 | 533,512800 | 75 | 7111 | 0204 |
| 61 | 55 | 0 | 0 | 288,861400 | 76 | 4833 | 0204 |
| 63 | 62 | 0 | 0 | 370,933500 | 77 | 7140 | 0204 |
| 57 | 63 | 0 | 0 | 504,435400 | 78 | 3581 | 0204 |
| 64 | 60 | 0 | 0 | 489,227100 | 79 | 7127 | 0204 |
| 64 | 63 | 0 | 0 | 484,120800 | 80 | 3582 | 0204 |
| 65 | 61 | 0 | 0 | 463,214100 | 81 | 7126 | 0204 |
| 65 | 64 | 0 | 0 | 486,519500 | 82 | 7126 | 0204 |
| 65 | 66 | 0 | 0 | 169,469500 | 83 | 6582 | 0204 |
| 41 | 68 | 0 | 0 | 2332,828000 | 84 | 7082 | 0204 |
| 67 | 69 | 0 | 0 | 76,596810 | 85 | 3206 | 0204 |
| 69 | 70 | 0 | 0 | 73,938040 | 86 | 5162 | 0204 |
| 58 | 71 | 0 | 0 | 1059,346000 | 87 | 5152 | 0204 |
| 72 | 69 | 0 | 0 | 235,345200 | 88 | 5162 | 0204 |
| 73 | 71 | 0 | 0 | 67,048340 | 89 | 5545 | 0204 |
| 74 | 73 | 0 | 0 | 109,529500 | 90 | 5545 | 0204 |
| 71 | 74 | 0 | 0 | 111,440300 | 91 | 5150 | 0204 |
| 72 | 75 | 0 | 0 | 150,272600 | 92 | 5157 | 0204 |
| 73 | 75 | 0 | 0 | 72,909000 | 93 | 5569 | 0203 |
| 63 | 76 | 0 | 0 | 493,300200 | 94 | 3587 | 0204 |
| 75 | 77 | 0 | 0 | 58,617940 | 95 | 5569 | 0203 |
| 72 | 78 | 0 | 0 | 119,971400 | 96 | 5158 | 0204 |
| 78 | 77 | 0 | 0 | 9,263932 | 97 | 5158 | 0204 |
| 70 | 79 | 0 | 0 | 173,443300 | 98 | 5162 | 0204 |
| 78 | 79 | 0 | 0 | 193,361900 | 99 | 5569 | 0203 |
| 80 | 64 | 0 | 0 | 851,490200 | 100 | 7147 | 0204 |
| 79 | 81 | 0 | 0 | 669,212900 | 101 | 5569 | 0203 |
| 81 | 82 | 0 | 0 | 760,988700 | 102 | 5568 | 0203 |
| 83 | 74 | 0 | 0 | 1212,721000 | 103 | 5545 | 0204 |
| 84 | 81 | 0 | 0 | 729,462500 | 104 | 3367 | 0204 |
| 85 | 84 | 0 | 0 | 394,697000 | 105 | 3372 | 0204 |
| 85 | 83 | 0 | 0 | 306,673700 | 106 | 4789 | 0204 |
| 86 | 84 | 0 | 0 | 233,929200 | 107 | 3368 | 0204 |
| 87 | 83 | 0 | 0 | 376,607500 | 108 | 5536 | 0204 |

ANNEXE II : FICHIERS TABULAIRES ARCVIEW

Hydl.dbf (Hydrologie linéaire)

| FNODE_ | TNODE_ | LPOLY_ | RPOLY_ | LENGTH | HYDL_ | HYDL_ID | INDICATIF |
|--------|--------|--------|--------|-------------|-------|---------|-----------|
| 8 | 3 | 0 | 0 | 53,114980 | 1 | 3698 | 0104 |
| 2 | 8 | 0 | 0 | 503,111000 | 2 | 3703 | 0104 |
| 4 | 9 | 0 | 0 | 204,573900 | 3 | 3698 | 0104 |
| 9 | 5 | 0 | 0 | 258,625300 | 4 | 6163 | 0104 |
| 1 | 10 | 0 | 0 | 318,781800 | 5 | 1708 | 0104 |
| 7 | 11 | 0 | 0 | 378,714400 | 6 | 4875 | 0104 |
| 12 | 11 | 0 | 0 | 255,330900 | 7 | 6165 | 0104 |
| 6 | 12 | 0 | 0 | 477,706000 | 8 | 6163 | 0104 |
| 9 | 16 | 0 | 0 | 462,245700 | 9 | 3695 | 0104 |
| 15 | 19 | 0 | 0 | 203,847700 | 10 | 3701 | 0104 |
| 16 | 20 | 0 | 0 | 462,003300 | 11 | 3697 | 0104 |
| 21 | 11 | 0 | 0 | 1370,941000 | 12 | 6168 | 0104 |
| 19 | 24 | 0 | 0 | 241,191400 | 13 | 3700 | 0104 |
| 14 | 24 | 0 | 0 | 352,592400 | 14 | 4551 | 0104 |
| 13 | 25 | 0 | 0 | 572,585600 | 15 | 3297 | 0104 |
| 25 | 18 | 0 | 0 | 279,566700 | 16 | 3298 | 0104 |
| 19 | 8 | 0 | 0 | 1698,058000 | 17 | 3702 | 0104 |
| 26 | 17 | 0 | 0 | 420,756800 | 18 | 6279 | 0103 |
| 23 | 26 | 0 | 0 | 341,748000 | 19 | 3691 | 0104 |
| 16 | 28 | 0 | 0 | 556,011900 | 20 | 3696 | 0104 |
| 24 | 29 | 0 | 0 | 175,346000 | 21 | 3700 | 0104 |
| 27 | 29 | 0 | 0 | 186,582300 | 22 | 6159 | 0104 |
| 12 | 17 | 0 | 0 | 1172,664000 | 23 | 6162 | 0104 |
| 25 | 30 | 0 | 0 | 129,126000 | 24 | 3296 | 0104 |
| 30 | 22 | 0 | 0 | 470,710400 | 25 | 3299 | 0104 |
| 32 | 29 | 0 | 0 | 322,719000 | 26 | 4549 | 0104 |
| 33 | 29 | 0 | 0 | 489,100900 | 27 | 4550 | 0104 |
| 35 | 26 | 0 | 0 | 1566,004000 | 28 | 4872 | 0103 |
| 34 | 41 | 0 | 0 | 430,201700 | 29 | 3643 | 0104 |
| 35 | 41 | 0 | 0 | 425,854100 | 30 | 4862 | 0104 |
| 38 | 41 | 0 | 0 | 417,487300 | 31 | 3642 | 0104 |
| 39 | 42 | 0 | 0 | 104,741800 | 32 | 3645 | 0104 |
| 44 | 36 | 0 | 0 | 240,953100 | 33 | 3647 | 0104 |
| 43 | 44 | 0 | 0 | 12,253990 | 34 | 3646 | 0103 |
| 44 | 42 | 0 | 0 | 66,065790 | 35 | 3646 | 0103 |
| 45 | 37 | 0 | 0 | 260,604900 | 36 | 1629 | 0104 |
| 43 | 47 | 0 | 0 | 91,810110 | 37 | 3648 | 0103 |
| 35 | 42 | 0 | 0 | 683,208000 | 38 | 7007 | 0103 |
| 31 | 50 | 0 | 0 | 688,970000 | 39 | 7510 | 0104 |
| 51 | 30 | 0 | 0 | 943,387700 | 40 | 4853 | 0104 |
| 47 | 52 | 0 | 0 | 79,746480 | 41 | 3649 | 0104 |
| 53 | 51 | 0 | 0 | 227,200800 | 42 | 3255 | 0104 |
| 40 | 53 | 0 | 0 | 164,609800 | 43 | 3254 | 0104 |
| 52 | 55 | 0 | 0 | 148,820500 | 44 | 3658 | 0104 |
| 50 | 55 | 0 | 0 | 387,637300 | 45 | 3675 | 0104 |
| 53 | 56 | 0 | 0 | 88,998370 | 46 | 3253 | 0104 |
| 48 | 56 | 0 | 0 | 235,659800 | 47 | 3252 | 0104 |
| 51 | 57 | 0 | 0 | 712,281500 | 48 | 3250 | 0104 |
| 55 | 60 | 0 | 0 | 171,940200 | 49 | 3657 | 0104 |
| 52 | 54 | 0 | 0 | 415,578400 | 50 | 3650 | 0104 |
| 60 | 61 | 0 | 0 | 100,984200 | 51 | 3656 | 0104 |
| 62 | 58 | 0 | 0 | 121,382200 | 52 | 3251 | 0104 |

| | | | | | | | |
|-----|-----|---|---|-------------|-----|------|------|
| 56 | 62 | 0 | 0 | 340,118100 | 53 | 3251 | 0104 |
| 63 | 59 | 0 | 0 | 87,512160 | 54 | 3637 | 0104 |
| 60 | 61 | 0 | 0 | 236,338600 | 55 | 3655 | 0104 |
| 63 | 65 | 0 | 0 | 72,020290 | 56 | 3638 | 0104 |
| 46 | 66 | 0 | 0 | 470,303300 | 57 | 1628 | 0104 |
| 67 | 50 | 0 | 0 | 993,469600 | 58 | 3662 | 0104 |
| 68 | 47 | 0 | 0 | 582,771800 | 59 | 3688 | 0103 |
| 62 | 69 | 0 | 0 | 102,970300 | 60 | 4854 | 0104 |
| 71 | 68 | 0 | 0 | 38,386420 | 61 | 3690 | 0104 |
| 72 | 49 | 0 | 0 | 476,255700 | 62 | 3639 | 0104 |
| 70 | 70 | 0 | 0 | 263,770100 | 63 | 3654 | 0103 |
| 73 | 64 | 0 | 0 | 232,345200 | 64 | 1662 | 0104 |
| 74 | 72 | 0 | 0 | 117,167800 | 65 | 3641 | 0104 |
| 74 | 69 | 0 | 0 | 598,758400 | 66 | 4848 | 0104 |
| 75 | 68 | 0 | 0 | 777,758300 | 67 | 3682 | 0103 |
| 71 | 71 | 0 | 0 | 236,504400 | 68 | 3685 | 0103 |
| 72 | 76 | 0 | 0 | 190,297100 | 69 | 3635 | 0104 |
| 63 | 76 | 0 | 0 | 254,367500 | 70 | 3636 | 0104 |
| 61 | 77 | 0 | 0 | 318,338700 | 71 | 3659 | 0104 |
| 78 | 74 | 0 | 0 | 94,641040 | 72 | 3640 | 0104 |
| 75 | 82 | 0 | 0 | 251,310600 | 73 | 3652 | 0104 |
| 79 | 82 | 0 | 0 | 133,381600 | 74 | 3653 | 0104 |
| 69 | 80 | 0 | 0 | 992,992900 | 75 | 4854 | 0104 |
| 83 | 76 | 0 | 0 | 238,184100 | 76 | 3634 | 0104 |
| 75 | 83 | 0 | 0 | 175,437000 | 77 | 3651 | 0103 |
| 77 | 84 | 0 | 0 | 869,578500 | 78 | 3661 | 0104 |
| 82 | 86 | 0 | 0 | 900,785300 | 79 | 3666 | 0104 |
| 83 | 87 | 0 | 0 | 182,981400 | 80 | 6487 | 0103 |
| 77 | 90 | 0 | 0 | 510,868600 | 81 | 3660 | 0104 |
| 91 | 81 | 0 | 0 | 267,229100 | 82 | 1662 | 0104 |
| 87 | 88 | 0 | 0 | 622,254600 | 83 | 3632 | 0104 |
| 87 | 92 | 0 | 0 | 361,471800 | 84 | 3633 | 0103 |
| 92 | 93 | 0 | 0 | 16,594710 | 85 | 3589 | 0103 |
| 92 | 93 | 0 | 0 | 15,322060 | 86 | 3633 | 0103 |
| 98 | 96 | 0 | 0 | 38,147450 | 87 | 1662 | 0104 |
| 95 | 102 | 0 | 0 | 256,612600 | 88 | 3590 | 0104 |
| 103 | 94 | 0 | 0 | 258,414200 | 89 | 3602 | 0104 |
| 100 | 104 | 0 | 0 | 55,420010 | 90 | 3594 | 0104 |
| 105 | 85 | 0 | 0 | 585,769000 | 91 | 3248 | 0104 |
| 105 | 101 | 0 | 0 | 170,558200 | 92 | 3242 | 0104 |
| 104 | 103 | 0 | 0 | 311,220100 | 93 | 3601 | 0104 |
| 106 | 107 | 0 | 0 | 419,157100 | 94 | 3610 | 0104 |
| 105 | 108 | 0 | 0 | 261,153200 | 95 | 3249 | 0104 |
| 103 | 107 | 0 | 0 | 507,987500 | 96 | 3603 | 0104 |
| 104 | 109 | 0 | 0 | 428,181000 | 97 | 3593 | 0104 |
| 93 | 112 | 0 | 0 | 489,985700 | 98 | 3589 | 0103 |
| 110 | 113 | 0 | 0 | 44,851050 | 99 | 3243 | 0104 |
| 109 | 112 | 0 | 0 | 79,195720 | 100 | 3592 | 0104 |
| 111 | 107 | 0 | 0 | 355,863400 | 101 | 3609 | 0104 |
| 97 | 114 | 0 | 0 | 557,402800 | 102 | 6181 | 0104 |
| 102 | 99 | 0 | 0 | 841,360600 | 103 | 3591 | 0104 |
| 115 | 117 | 0 | 0 | 214,007100 | 104 | 3607 | 0104 |
| 89 | 117 | 0 | 0 | 1014,652000 | 105 | 3608 | 0104 |
| 118 | 119 | 0 | 0 | 55,253300 | 106 | 3204 | 0104 |
| 116 | 119 | 0 | 0 | 132,099900 | 107 | 3205 | 0104 |
| 120 | 109 | 0 | 0 | 1015,096000 | 108 | 3600 | 0104 |
| 121 | 114 | 0 | 0 | 1068,659000 | 109 | 3190 | 0104 |
| 121 | 122 | 0 | 0 | 37,116710 | 110 | 3189 | 0103 |

| | | | | | | | |
|-----|-----|---|---|-------------|-----|------|------|
| 123 | 114 | 0 | 0 | 614,692700 | 111 | 6183 | 0104 |
| 117 | 125 | 0 | 0 | 354,138800 | 112 | 3606 | 0104 |
| 125 | 124 | 0 | 0 | 66,997720 | 113 | 3605 | 0104 |
| 102 | 123 | 0 | 0 | 1134,279000 | 114 | 4838 | 0104 |
| 127 | 128 | 0 | 0 | 103,379700 | 115 | 3599 | 0104 |
| 126 | 129 | 0 | 0 | 227,898900 | 116 | 1705 | 0104 |
| 128 | 130 | 0 | 0 | 72,500690 | 117 | 3598 | 0104 |
| 131 | 112 | 0 | 0 | 1181,917000 | 118 | 7077 | 0103 |
| 121 | 132 | 0 | 0 | 387,262700 | 119 | 3191 | 0103 |
| 128 | 131 | 0 | 0 | 1353,021000 | 120 | 3597 | 0104 |
| 131 | 136 | 0 | 0 | 350,115800 | 121 | 3595 | 0103 |
| 119 | 137 | 0 | 0 | 906,948000 | 122 | 7078 | 0104 |
| 136 | 137 | 0 | 0 | 243,077400 | 123 | 3595 | 0103 |
| 123 | 138 | 0 | 0 | 580,217200 | 124 | 6180 | 0104 |
| 136 | 140 | 0 | 0 | 135,241000 | 125 | 6275 | 0104 |
| 140 | 141 | 0 | 0 | 19,565690 | 126 | 6275 | 0104 |
| 141 | 140 | 0 | 0 | 23,039050 | 127 | 6271 | 0103 |
| 140 | 137 | 0 | 0 | 434,259500 | 128 | 6271 | 0103 |
| 133 | 142 | 0 | 0 | 230,062200 | 129 | 1705 | 0104 |
| 142 | 143 | 0 | 0 | 73,878390 | 130 | 1697 | 0104 |
| 144 | 134 | 0 | 0 | 1010,046000 | 131 | 3193 | 0103 |
| 144 | 145 | 0 | 0 | 71,003660 | 132 | 3180 | 0104 |
| 150 | 135 | 0 | 0 | 360,951700 | 133 | 3196 | 0104 |
| 151 | 125 | 0 | 0 | 1057,584000 | 134 | 3558 | 0104 |
| 151 | 142 | 0 | 0 | 494,845800 | 135 | 4538 | 0104 |
| 148 | 152 | 0 | 0 | 206,606400 | 136 | 3199 | 0104 |
| 147 | 152 | 0 | 0 | 234,443000 | 137 | 3203 | 0104 |
| 144 | 153 | 0 | 0 | 323,439200 | 138 | 3194 | 0103 |
| 150 | 153 | 0 | 0 | 124,325500 | 139 | 3195 | 0103 |
| 155 | 154 | 0 | 0 | 80,988470 | 140 | 3555 | 0104 |
| 139 | 155 | 0 | 0 | 502,057600 | 141 | 3604 | 0104 |
| 155 | 151 | 0 | 0 | 351,860400 | 142 | 3557 | 0104 |
| 156 | 149 | 0 | 0 | 261,472000 | 143 | 7110 | 0104 |
| 154 | 156 | 0 | 0 | 61,982250 | 144 | 3555 | 0104 |
| 150 | 160 | 0 | 0 | 408,867400 | 145 | 3197 | 0103 |
| 160 | 152 | 0 | 0 | 238,594000 | 146 | 3198 | 0104 |
| 146 | 161 | 0 | 0 | 678,895800 | 147 | 3552 | 0104 |
| 157 | 162 | 0 | 0 | 142,031600 | 148 | 3545 | 0104 |
| 156 | 161 | 0 | 0 | 298,861300 | 149 | 3553 | 0104 |
| 159 | 161 | 0 | 0 | 308,551000 | 150 | 3551 | 0104 |
| 164 | 163 | 0 | 0 | 29,635590 | 151 | 1887 | 0104 |
| 158 | 162 | 0 | 0 | 484,129400 | 152 | 3546 | 0104 |
| 166 | 141 | 0 | 0 | 1218,621000 | 153 | 6270 | 0103 |
| 160 | 167 | 0 | 0 | 324,268700 | 154 | 3200 | 0103 |
| 153 | 165 | 0 | 0 | 860,622400 | 155 | 6577 | 0104 |
| 168 | 169 | 0 | 0 | 170,702100 | 156 | 1890 | 0104 |
| 151 | 170 | 0 | 0 | 647,090900 | 157 | 3559 | 0104 |
| 167 | 171 | 0 | 0 | 130,345400 | 158 | 3202 | 0103 |
| 170 | 172 | 0 | 0 | 214,858900 | 159 | 3560 | 0104 |
| 169 | 174 | 0 | 0 | 84,285280 | 160 | 1891 | 0104 |
| 171 | 166 | 0 | 0 | 1656,530000 | 161 | 4812 | 0103 |
| 175 | 172 | 0 | 0 | 689,822300 | 162 | 3554 | 0104 |
| 162 | 176 | 0 | 0 | 696,264700 | 163 | 3547 | 0104 |
| 176 | 173 | 0 | 0 | 888,525700 | 164 | 3548 | 0104 |

ANNEXE II : FICHIERS TABULAIRES ARCVIEW

Strat.dbf (polygones forestiers et hydrologie surfacique)

| STRAT2_ID | INDICATIF | NO_PFOR | ANCIEN_NOM | APPELLA | THEME | PARCELLE | LIEN |
|-----------|-----------|---------|----------------|----------------|-------|----------|-------|
| 1 | 0301 | 456 | MIT | MIT | | | |
| 2 | 0301 | 442 | SA/B | SA/B | | | |
| 3 | 0301 | 438 | MIT | MIT | | | |
| 4 | 0301 | 464 | FP/B | FP/B | | | |
| 5 | 0301 | 468 | SA/B | SA/B | | | |
| 6 | 0301 | 438 | MIT | MIT | | | |
| 7 | 0301 | 428 | PL(OK) 62-1 | PL(OK) 62-1 | | | |
| 8 | 0301 | 469 | SA/B | SA/B | | | |
| 9 | 0301 | 438 | MIT | MIT | | | |
| 10 | 0301 | 428 | PL(OK) 62-1 | PL(OK) 62-1 | | | |
| 11 | 0301 | 455 | PL(OK) CC 61-8 | PL(OK) CC 61-8 | | | |
| 12 | 0301 | 429 | PL(OK) 61-8 | PL(OK) 61-8 | | | |
| 13 | 0301 | 466 | PL(OK) 67-7 | PL(OK) 67-7 | | | |
| 14 | 0301 | 457 | PL(OK) CC 67-5 | PL(OK) CC 67-5 | | | |
| 15 | 0301 | 465 | PL(OK) MC 67-6 | PL(OK) MC 67-6 | | | |
| 16 | 0301 | 452 | PL(OK) 67-4 | PL(OK) 67-4 | | | |
| 17 | 0301 | 473 | P 910 | P 910 | | 9100 | 910 |
| 18 | 0301 | 472 | SA/B | SA/B | | | |
| 19 | 0301 | 477 | MIT | MIT | | | |
| 20 | 0301 | 481 | P 897 A | P 897 1 | | 8971 | 8971 |
| 21 | 0301 | 482 | P 897 B3 | P 897 4 | 5 | 8974 | 58974 |
| 22 | 0301 | 483 | MIT | MIT | | | |
| 23 | 0301 | 484 | MIT | MIT | | | |
| 24 | 0301 | 488 | P 898 2 | P 898 2 | 3 | 8982 | 38982 |
| 25 | 0301 | 489 | P 899 A | P 899 1 | 3 | 8991 | 38991 |
| 26 | 0301 | 496 | P 897 B2 | P 897 3 | | 8973 | 8973 |
| 27 | 0301 | 499 | P 898 1 | P 898 1 | 3 | 8981 | 38981 |
| 28 | 0301 | 501 | MIT | MIT | | | |
| 29 | 0301 | 456 | MIT | MIT | | | |
| 30 | 0301 | 493 | PL(OK) CC 67-4 | PL(OK) CC 67-4 | | | |
| 31 | 0301 | 504 | P 896 3 | P 896 3 | | 8963 | 8963 |
| 26 | 0301 | 496 | P 897 B1 | P 897 2 | | 8972 | 8972 |
| 32 | 0301 | 505 | MIT | MIT | | | |
| 33 | 0301 | 506 | P 896 2 | P 896 2 | | 8962 | 8962 |
| 34 | 0301 | 507 | SA/B | SA/B | | | |
| 35 | 0301 | 509 | SA/B | SA/B | | | |
| 36 | 0301 | 511 | P 895 | P 895 | 2 | 8950 | 8950 |
| 37 | 0301 | 512 | P 896 4 | P 896 4 | 5 | 8964 | 8964 |
| 38 | 0301 | 514 | P 894 | P 894 | 2 | 8940 | 8940 |
| 39 | 0301 | 516 | P 899 B | P 899 2 | | 8992 | 8992 |
| 40 | 0301 | 519 | P 896 1 | P 896 1 | | 8961 | 8961 |
| 41 | 0301 | 522 | PL(OK) 81-1 | PL(OK) 81-1 | | | |
| 42 | 0301 | 492 | FP/B | FP/B | | | |
| 43 | 0301 | 497 | CC | CC | | | |
| 44 | 0301 | 526 | SA/B | SA/B | | | |
| 45 | 0301 | 527 | PL(OK) 68-1 | PL(OK) 68-1 | | | |
| 46 | 0301 | 528 | P 857 | P 857 | 1 | 8570 | 18570 |
| 47 | 0301 | 529 | P 860 | P 860 | 1 | 8600 | 18600 |
| 48 | 0301 | 531 | P 868 | P 868 | 1 | 8680 | 18680 |
| 49 | 0301 | 532 | P 861 | P 861 | 1 | 8610 | 18610 |
| 50 | 0301 | 533 | P 890 | P 890 | 4 | 8900 | 18900 |

| | | | | | | | |
|-----|------|-----|------------------|------------------|---|------|-------|
| 51 | 0301 | 534 | SA/B | SA/B | | | |
| 52 | 0301 | 535 | P 898 B | P 889 2 | 6 | 8892 | 68892 |
| 53 | 0301 | 541 | P 866 | P 866 | 1 | 8660 | 18660 |
| 54 | 0301 | 492 | FP/B | FP/B | | | |
| 55 | 0301 | 547 | P 878 | P 878 | 1 | 8780 | 18780 |
| 56 | 0301 | 548 | SA/B | SA/B | | | |
| 57 | 0301 | 549 | P 879 | P 879 | 1 | 8790 | 18790 |
| 58 | 0301 | 551 | FP/B | FP/B | | | |
| 59 | 0301 | 518 | MIT | MIT | | | |
| 60 | 0301 | 553 | P 865 | P 865 | 1 | 8650 | 18650 |
| 61 | 0301 | 556 | P 867 | P 867 | 1 | 8670 | 18670 |
| 62 | 0301 | 559 | P 862 | P 862 | 1 | 8620 | 18620 |
| 63 | 0301 | 560 | FP/B | FP/B | | | |
| 64 | 0301 | 561 | P 863 | P 863 | 1 | 8630 | 18630 |
| 65 | 0301 | 562 | MIT | MIT | | | |
| 66 | 0301 | 536 | MC PL(OK) 81-1 | MC PL(OK) 81-1 | | | |
| 67 | 0301 | 563 | P 876 | P 876 | 1 | 8760 | 18760 |
| 68 | 0301 | 564 | P 877 | P 877 | 1 | 8770 | 18770 |
| 69 | 0301 | 518 | MIT | MIT | | | |
| 70 | 0301 | 558 | SA/B | SA/B | | | |
| 71 | 0301 | 571 | MIT | MIT | | | |
| 72 | 0301 | 572 | EAU | EAU | | | |
| 73 | 0301 | 573 | EAU | EAU | | | |
| 74 | 0301 | 574 | PL(OK) MC 68-4 | PL(OK) MC 68-4 | | | |
| 75 | 0301 | 575 | FP/B | FP/B | | | |
| 76 | 0301 | 576 | PL(OK) 68-3 | PL(OK) 68-3 | | | |
| 77 | 0301 | 577 | P 864 A | P 864 1 | 1 | 8641 | 18641 |
| 78 | 0301 | 578 | P 864 B | P 864 2 | 1 | 8642 | 18642 |
| 79 | 0301 | 579 | P 875 | P 875 | 1 | 8750 | 18750 |
| 80 | 0301 | 518 | MIT | MIT | | | |
| 81 | 0301 | 580 | P 874 | P 874 | 1 | 8740 | 18740 |
| 82 | 0301 | 589 | MIT | MIT | | | |
| 83 | 0301 | 590 | MIT | MIT | | | |
| 84 | 0301 | 591 | PL(OK) 68 4 | PL(OK) 68 4 | | | |
| 85 | 0301 | 592 | SA/B | SA/B | | | |
| 86 | 0301 | 558 | SA/B | SA/B | | | |
| 87 | 0301 | 595 | P 870 B | P 870 2 | 1 | 8702 | 18702 |
| 88 | 0301 | 596 | P 870 A | P 870 1 | 1 | 8701 | 18701 |
| 89 | 0301 | 599 | P 872 | P 872 | 1 | 8720 | 18720 |
| 90 | 0301 | 600 | P 873 | P 873 | 1 | 8730 | 18730 |
| 91 | 0301 | 602 | PL(OK) CC 69-2-A | PL(OK) CC 69-2-A | | | |
| 92 | 0301 | 605 | CU | CU | | | |
| 93 | 0301 | 606 | MIT | MIT | | | |
| 94 | 0301 | 607 | SA/B | SA/B | | | |
| 95 | 0301 | 608 | PL(OK) 69-2-B | PL(OK) 69-2-B | | | |
| 96 | 0301 | 610 | PL(OK) 69-2-A | PL(OK) 69-2-A | | | |
| 97 | 0301 | 615 | P 871 A | P 871 1 | 1 | 8711 | 18711 |
| 98 | 0301 | 616 | P 871 B | P 871 2 | 1 | 8712 | 18712 |
| 99 | 0301 | 617 | MIT | MIT | | | |
| 100 | 0301 | 618 | P 888 | P 888 | 2 | 8880 | 28880 |
| 101 | 0301 | 619 | P 880 | P 880 | 2 | 8800 | 28800 |
| 102 | 0301 | 624 | P 891 | P 891 | 2 | 8910 | 28910 |
| 103 | 0301 | 623 | PL(OK) MC 81-2 | PL(OK) MC 81-2 | | | |
| 104 | 0301 | 588 | MIT | MIT | | | |
| 105 | 0301 | 546 | FP/B | FP/B | | | |
| 106 | 0301 | 633 | P 881 | P 881 | 2 | 8810 | 28810 |
| 107 | 0301 | 636 | P 887 | P 887 | 3 | 8870 | 38870 |

ANNEXE II : FICHIERS TABULAIRES ARCVIEW

Placette.dbf (polygones représentant les placettes d'observations)

| AREA | PERIMETER | PLA_ | PLA_ID | THEME | PARCELLE | PLACETTE | LIEN |
|------------|-----------|------|--------|-------|----------|----------|---------|
| 484,000000 | 88,000000 | 29 | 1 | 1 | 8500 | 1 | 1850001 |
| 484,000000 | 88,000000 | 28 | 2 | 1 | 8500 | 2 | 1850002 |
| 484,000000 | 88,000000 | 23 | 3 | 1 | 8500 | 3 | 1850003 |
| 484,000000 | 88,000000 | 24 | 4 | 1 | 8500 | 4 | 1850004 |
| 484,000000 | 88,000000 | 16 | 5 | 1 | 8500 | 5 | 1850005 |
| 484,000000 | 88,000000 | 17 | 6 | 1 | 8500 | 6 | 1850006 |
| 484,000000 | 88,000000 | 12 | 7 | 1 | 8500 | 7 | 1850007 |
| 484,000000 | 88,000000 | 8 | 8 | 1 | 8500 | 8 | 1850008 |
| 484,000000 | 88,000000 | 9 | 9 | 1 | 8500 | 9 | 1850009 |
| 484,000000 | 88,000000 | 4 | 10 | 1 | 8500 | 10 | 1850010 |
| 484,000000 | 88,000000 | 2 | 11 | 1 | 8500 | 11 | 1850011 |
| 484,000000 | 88,000000 | 30 | 1 | 1 | 8510 | 1 | 1851001 |
| 484,000000 | 88,000000 | 31 | 2 | 1 | 8510 | 2 | 1851002 |
| 484,000000 | 88,000000 | 26 | 3 | 1 | 8510 | 3 | 1851003 |
| 484,000000 | 88,000000 | 25 | 4 | 1 | 8510 | 4 | 1851004 |
| 484,000000 | 88,000000 | 18 | 5 | 1 | 8510 | 5 | 1851005 |
| 484,000000 | 88,000000 | 11 | 6 | 1 | 8510 | 6 | 1851006 |
| 484,000000 | 88,000000 | 10 | 7 | 1 | 8510 | 7 | 1851007 |
| 484,000000 | 88,000000 | 5 | 8 | 1 | 8510 | 8 | 1851008 |
| 484,000000 | 88,000000 | 3 | 9 | 1 | 8510 | 9 | 1851009 |
| 484,000000 | 88,000000 | 35 | 1 | 1 | 8520 | 1 | 1852001 |
| 484,000000 | 88,000000 | 27 | 2 | 1 | 8520 | 2 | 1852002 |
| 484,000000 | 88,000000 | 19 | 3 | 1 | 8520 | 3 | 1852003 |
| 484,000000 | 88,000000 | 20 | 4 | 1 | 8520 | 4 | 1852004 |
| 484,000000 | 88,000000 | 21 | 5 | 1 | 8520 | 5 | 1852005 |
| 484,000000 | 88,000000 | 22 | 6 | 1 | 8520 | 6 | 1852006 |
| 484,000000 | 88,000000 | 13 | 7 | 1 | 8520 | 7 | 1852007 |
| 484,000000 | 88,000000 | 14 | 8 | 1 | 8520 | 8 | 1852008 |
| 484,000000 | 88,000000 | 15 | 9 | 1 | 8520 | 9 | 1852009 |
| 484,000000 | 88,000000 | 6 | 10 | 1 | 8520 | 10 | 1852010 |
| 484,000000 | 88,000000 | 7 | 11 | 1 | 8520 | 11 | 1852011 |
| 484,000000 | 88,000000 | 33 | 1 | 1 | 8530 | 1 | 1853001 |
| 484,000000 | 88,000000 | 32 | 2 | 1 | 8530 | 2 | 1853002 |
| 484,000000 | 88,000000 | 34 | 3 | 1 | 8530 | 3 | 1853003 |
| 484,000000 | 88,000000 | 45 | 1 | 1 | 8540 | 1 | 1854001 |
| 484,000000 | 88,000000 | 42 | 3 | 1 | 8540 | 3 | 1854003 |
| 484,000000 | 88,000000 | 46 | 2 | 1 | 8540 | 11 | 1854011 |
| 484,000000 | 88,000000 | 39 | 1 | 1 | 8550 | 1 | 1855001 |
| 484,000000 | 88,000000 | 40 | 2 | 1 | 8550 | 2 | 1855002 |
| 484,000000 | 88,000000 | 44 | 3 | 1 | 8550 | 3 | 1855001 |
| 484,000000 | 88,000000 | 43 | 4 | 1 | 8550 | 4 | 1855005 |
| 484,000000 | 88,000000 | 38 | 1 | 1 | 8560 | 1 | 1856001 |
| 484,000000 | 88,000000 | 37 | 2 | 1 | 8560 | 2 | 1856002 |

Paramètres de projection utilisés pour les couverts ARC/INFO

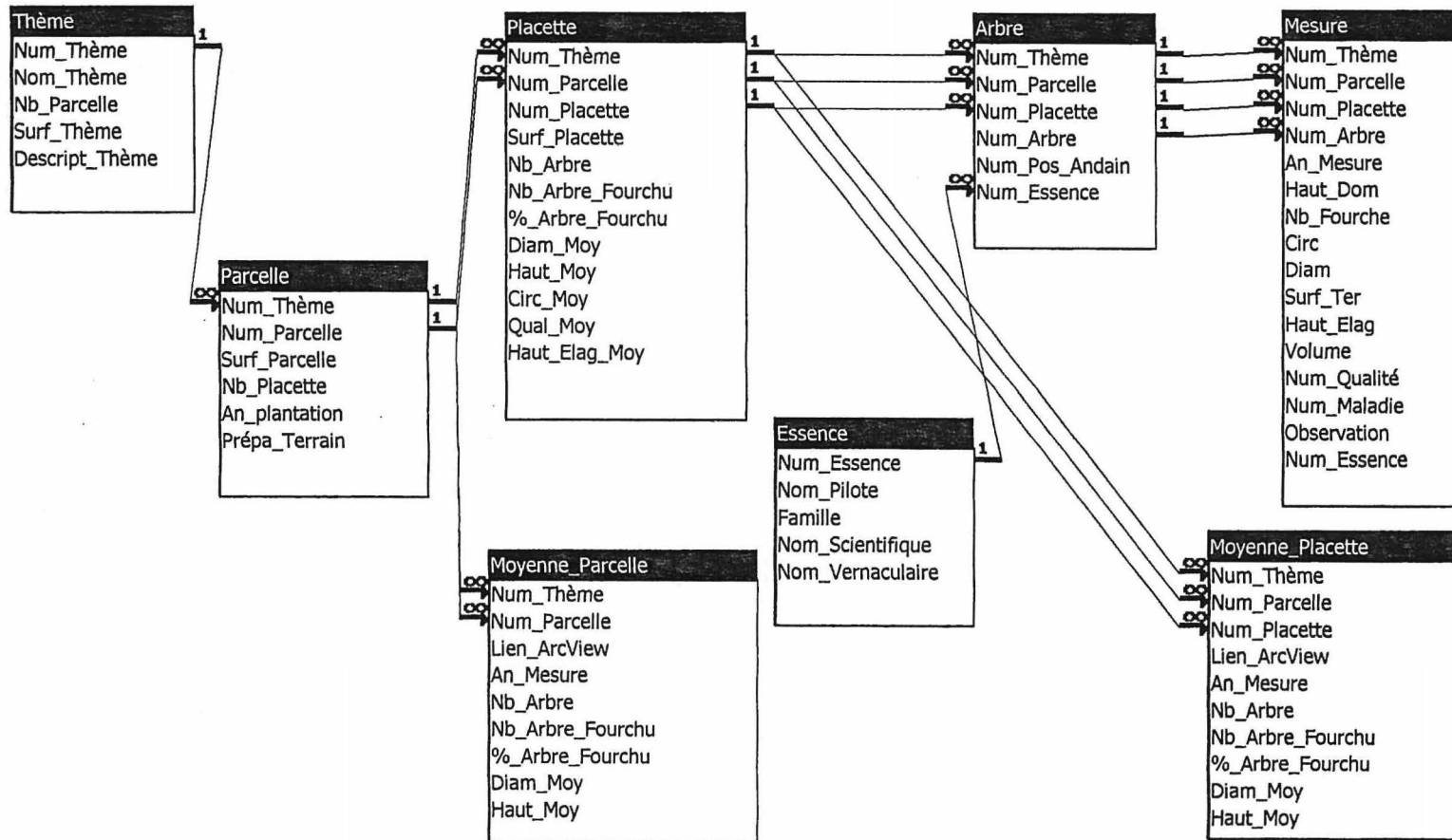
Projection UTM

Unité mètres

Ellipsoïde Clarke 1880

Zone 32

ANNEXE III
BASE DE DONNEES DESCRIPTIVES "EKOUK" (Access)



ANNEXE IV

Tableau récapitulatif des placettes d'observation

| Série | N° Parc. | Superf [Ha] | Nb Plac. | Espèces | Thème |
|--------------|----------|--------------|----------------|---------------------------|---------------------------|
| 60 | 601 | | 72 | Ok + Divers | Régénération Naturelle |
| 85 | 850 | 31,4 | 11 | Okoumé | Inventaire |
| | 851 | 22,5 | 9 | Okoumé | Inventaire |
| | 852 | 31 | 11 | Okoumé | Inventaire |
| | 853 | 6,1 | 3 | Okoumé | Inventaire |
| | 854 | 16,3 | 3 | Okoumé | Inventaire |
| | 855 | 15,5 | 4 | Okoumé | Inventaire |
| | 856 | 5,9 | 4 | Framiré | Inventaire |
| | 857 | 37,2 | 10 | Okoumé | Inventaire |
| | 857-1 | 29 | 4 | Okoumé | Inventaire |
| | 857-2 | 0,6 | | Bilinga | Inventaire |
| | 857 3 | 7,6 | 4 | Framiré | Inventaire |
| 86 | 861 | 13,3 | 4 | Okoumé | Inventaire |
| | 862 | 22,7 | 7 | Okoumé | Inventaire |
| | 864 A | 18 | 8 | Framiré | Inventaire |
| | 866 | 7 | 3 | Framiré | Inventaire |
| | 867 | 14 | 4 | Framiré | Inventaire |
| | 868-1 | 6,9 | 4 | Limba | Inventaire |
| 87 | 870-A | 12 | 4 | Framiré | Inventaire |
| | 870-B | 5,5 | 5 | Bilinga | Inventaire |
| | 871-A | 15,1 | 4 | Framiré | Inventaire |
| | 871-B | 5 | 5 | Bilinga | Inventaire |
| | 872 | 27,8 | 11 | Framiré | Inventaire |
| | 873 | 29,1 | 11 | Limba | Inventaire |
| | 874 | 24,3 | 7 | Okoumé | Inventaire |
| | 877 | 9,6 | 4 | Limba | Inventaire |
| 88 | 880 | 19,4 | 10 | Ok + divers | Mélange |
| | 883 | 25,1 | 9 | Limba | Inventaire |
| | 884-A | 4,8 | 5 | Ok + divers | Mélange |
| | 884-B | 2,2 | 3 | Ok + divers | Idem |
| | 887 | | 20 | Limba | Amélioration génétique |
| | 887 | | 15 | Okoumé | Idem |
| | 887 | 20,8 | 39 | Ok + 12 divers | Croissance 13 essences |
| | 888 | 20 | 10 | Ok + divers | Mélange |
| 889-B | 10,1 | 39 | Ok + 12 divers | Croissance 13 essences | |
| 89 | 890 | 6,5 | 20 | Douka | Enrichissement |
| | 893-A3 | 9,3 | 4 | Limba | Inventaire |
| | 894 | 19 | 7 | Ok + divers | Mélange |
| | 895 | 28,5 | 11 | Ok + divers | Idem |
| | 896-4 | 1,1 | 6 | Rég nat | Régénération Naturelle |
| | 897-A | 32,9 | | | |
| | 897-B3 | 7,4 | 25 | Rég nat | Idem |
| | 898-1 | 14,4 | 12 | Okoumé | Amélioration génétique |
| | 898-2 | | 4 | Okoumé | Idem |
| | 899-A | 17,3 | 8 | Ok + divers | Idem |
| 93 | 930 | 12 | 270 | Okoumé | Amélioration génétique |
| Total | | 664,2 | 733 | | |

ANNEXE V
LEGENDE DE LA CARTE DE BASE DANS ARCINFO

| Symbole cartographique | Description |
|---|--|
| TERRAINS FORESTIERS NATURELS SUR TERRE FERME | |
| Forêts secondaires | |
| Rca | Régénération provenant des cultures abandonnées |
| SJ/b | Forêt secondaire jeune de densité b |
| SJ/d | Forêt secondaire jeune de densité d |
| SA/b | Forêt secondaire adulte de densité b |
| SA/d | Forêt secondaire adulte de densité d |
| S(MC)J/b | Forêt secondaire jeune à Musanga, de densité b |
| Terrains mixtes | |
| SJ/b CC | Forêt secondaire jeune de densité b, avec 21 à 50% de complexe cultural |
| S(MC)J/b CC | Forêt secondaire jeune à Musanga, de densité b, avec 21 à 50% de complexe cultural |
| S(MC)J/d CC | Forêt secondaire jeune à Musanga, de densité d, avec 21 à 50% de complexe cultural |
| CC SJ/d | Complexe cultural avec 21 à 50% de forêt secondaire jeune de densité d |
| CC S(MC)J/d | Complexe cultural avec 21 à 50% de forêt secondaire jeune à Musanga de densité d |
| TERRAINS FORESTIERS NATURELS SUR SOL HYDROMORPHE | |
| MIT | Forêt marécageuse inondée temporairement |
| Plantations forestières | |
| 68-3 | Année et numéro de la parcelle (année 1968, parcelle n° 3) |
| PL(FM) + | Plantation de Framiré |
| PL(OK) + | Plantation d'Okoumé |
| PL(OK) MC + | Plantation d'Okoumé avec 21 à 50% de Musanga |
| MC PL(OK) + | Plantation d'Okoumé avec 51 à 80% de Musanga |
| Plantations forestières mixtes | |
| PL(OK) CC + | Plantation d'Okoumé avec 21 à 50% de complexe cultural |
| CC PL(OK) + | Plantation d'Okoumé avec 51 à 80% de complexe cultural |
| TERRAINS NON-BOISES | |
| Milieus agricoles | |
| PH | Plantation d'Hévéa |
| CC | Complexe cultural |
| CU | Culture itinérante ou vivrière. |

ANNEXE VI
CLASSIFICATION DES OBJETS GEOGRAPHIQUES DANS LA CARTE DE BASE.

| INDICATIF | ENTITE |
|-------------------------------------|------------------------------|
| HYDROLOGIE (01) | |
| 0101 | Plan d'eau |
| 0102 | Barrage |
| 0103 | Cours d'eau permanent |
| 0104 | Cours d'eau temporaire |
| 0105 | Cours d'eau incertain |
| VOIE DE COMMUNICATION (02) | |
| 0201 | Route nationale |
| 0202 | Route principale (bitumée) |
| 0203 | Route secondaire |
| 0204 | Piste |
| 0205 | Ligne de chemin de fer |
| 0206 | Pont |
| VEGETATION (03) | |
| 0301 | Peuplement forestier |
| 0302 | Appellation des peuplements |
| 0303 | Layon |
| 0304 | Placettes échantillon |
| 0305 | Centre de photo |
| 0306 | Forêt classée |
| 0307 | Bloc forestier |
| 0309 | Parcelle forestière |
| 0311 | Série |
| 0312 | Zone extension forêt classée |
| 0313 | Zone exclusion forêt classée |
| 0314 | Zone rurale forêt classée |
| 0315 | Limite interprétation |
| LIMITES ADMINISTRATIVES (04) | |
| 0401 | Limites d'état |
| 0402 | Limites de région |
| 0403 | Limites de département |
| 0404 | Limites de sous préfecture |
| FORMES TERRESTRES (05) | |
| 0501 | Affleurement rocheux |
| 0502 | Courbe de niveau |
| 0503 | Point côté |
| EQUIPEMENT (06) | |
| 0602 | Ligne téléphonique |
| 0603 | Ligne électrique |
| 0604 | Aéroport |

| AIRES DESIGNÉES (07) | |
|----------------------|--------------------------------|
| 0701 | Ville et village |
| 0702 | Case |
| 0703 | Mine |
| 0704 | Complexe industriel |
| 0705 | Carrière |
| 0706 | Gravière |
| CARTOGRAPHIE (09) | |
| 0901 | Cadre |
| 0904 | Quadrillage UTM |
| 0905 | Coordonnées UTM |
| 0906 | Tics coordonnées géographiques |
| 0905 | Coordonnées Géographiques |

ANNEXE VII
FORMULES DE CALCUL DU FORMULAIRE MESURE

- ◆ Décompte du nombre d'arbres :

```
Dim Total1 As Variant
Total1=Dcount("[Diam]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème] AND
[Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND [An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total1) Then
[Nb_Arbre] = 0
Else
[Nb_Arbre] = Total1
End If
```

- ◆ Décompte du nombre d'arbres fourchus :

```
Dim Total2 As Variant
Total2=Dcount("[Nb_Fourche]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème]
AND [Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND
[An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total2) Then
[Nb_Arbre_Fourchu] = 0
Else
[Nb_Arbre_Fourchu] = Total2
End If
```

- ◆ Calcul du diamètre moyen :

```
Dim Total6 As Variant
Total6=Dcount("[Diam]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème] AND
[Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND [An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total6) Then
[Diam_Moy] = 0
Else
```

```
Dim Total7 As Variant
Total7=DSum("[Diam]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème] AND
[Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND [An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total7) Then
[Diam_Moy] = 0
Else
[Diam_Moy] = Total7/Total6
End If
```

- ◆ Calcul de la hauteur moyenne :

```
Dim Total8 As Variant
Total8=Dcount("[Haut_Dom]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème]
AND [Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND
[An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total8) Then
[Haut_Moy] = 0
Else
Dim Total9 As Variant
```



```
Total9=DSum("[Diam]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème] AND  
[Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND [An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total9) Then  
[Haut_Moy] = 0  
Else  
[Haut_Moy] = Total9/Total8  
End If
```

◆ Calcul de la circonférence moyenne :

```
Dim Total10 As Variant  
Total10=Dcount("[Circ]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème] AND  
[Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND [An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total10) Then  
[Circ_Moy] = 0  
Else  
Dim Total11 As Variant  
Total11=DSum("[Circ]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème] AND  
[Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND [An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total11) Then  
[Circ_Moy] = 0  
Else  
[Circ_Moy] = Total11/Total10  
End If
```

◆ Calcul qualité moyenne des tiges :

```
Dim Total12 As Variant  
Total12=Dcount("[Num_Qualité]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème]  
AND [Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND  
[An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total12) Then  
[Qualité_Moy] = 0  
Else  
Dim Total13 As Variant  
Total13=DSum("[Num_Qualité]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème]  
AND [Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND  
[An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total13) Then  
[Qual_Moy] = 0  
Else  
[Qual_Moy] = Total13/Total12  
End If
```

◆ Calcul de la hauteur élagage moyenne (Hauteur fût) :

```
Dim Total14 As Variant  
Total14=Dcount("[Haut_Elag]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème]  
AND [Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND  
[An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total14) Then  
[Haut_Elag_Moy] = 0
```

```
Else
Dim Total15 As Variant
Total15=DSum("[Haut_Elag]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème]
AND [Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND
[An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total15) Then
[Haut_Elag_Moy] = 0
Else
[Haut_Elag_Moy] = Total15/Total14
End If
```

◆ Calcul du volume moyen :

```
Dim Total16 As Variant
Total16=Dcount("[Volume]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème] AND
[Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND [An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total16) Then
[Vol_Moy] = 0
Else
```

```
Dim Total17 As Variant
Total17=DSum("[Volume]", "MESURE", "[Num_Thème]=Formulaire.[Num_Thème] AND
[Num_Parcelle]=Formulaire.[Num_Parcelle] AND [An_Mesure]=Formulaire.[An_Mesure])
```

```
If isNull(Total17) Then
[Vol_Moy] = 0
Else
[Vol_Moy] = Total17/Total16
End If
```

ANNEXE VIII
CARTE DE SITUATION DES PLANTATIONS EXPERIMENTALES D'EKOUK

