



**Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature**

**Direction générale des Forêts  
et de la Protection des Ressources Naturelles**

## **Projet Bois de Feu - Phase II**

### *Inventaire Forestier Régional*

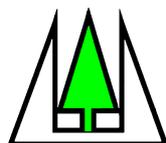
**Rapport – Délimitation des bassins d'approvisionnement**

**Octobre 2007**

**Soumis par le Groupement**



MAPS geosystems GmbH



**DFS**

Deutsche Forstservice GmbH



Centre National de Télédétection  
et de Surveillance du Couvert  
Forestier

dans le cadre de l'exécution du  
Contrat N°86 / MFE / MAEP / DNMP du 05 Avril 2006

## Table des matières

0.	Introduction .....	1
1.	Délimitation du Bassin d'Approvisionnement Nord .....	2
1.1	Repérage des Communes constituant le Bassin d'Approvisionnement Nord.....	2
1.2	Prise en compte des Forêts Classées.....	3
1.3	Prise en compte des Aires Protégées à supprimer.....	4
1.4	Obtention des limites définitives.....	5
1.5	Croisement entre les limites brutes du bassin et la carte de l'occupation des sols.....	5
1.6	Recherche des placettes inventoriées par l'Inventaire Forestier National dans le Bassin d'Approvisionnement Nord.....	6
1.7	Création d'une grille de points et localisation des placettes.....	9
1.7.1	Repérage des coordonnées (X,Y) minima et maxima.....	9
1.7.2	Choix d'un logiciel pour la génération de nombre aléatoire.....	9
1.7.3	Création de la grille de points .....	10
1.7.4	Localisation des points potentiels .....	10
1.7.5	Prise en compte des placettes déjà inventoriées par l'Inventaire Forestier National .....	11
1.7.6	Génération de nombre aléatoire .....	11
1.7.7	Attribution d'un n° de placette.....	12
2.	Délimitation du Bassin d'Approvisionnement Sud .....	15
2.1	Repérage des Communes constituant le Bassin d'Approvisionnement Sud .....	15
2.2	Prise en compte des Forêts Classées.....	16
2.3	Croisement entre les limites brutes du bassin et la carte de l'occupation des sols.....	17
2.4	Recherche des placettes inventoriées par l'Inventaire Forestier National dans le Bassin d'Approvisionnement Sud .....	18
2.5	Création d'une grille de points et localisation des placettes.....	21
2.5.1	Repérage des coordonnées (X,Y) minima et maxima.....	21
2.5.2	Création de la grille de point .....	21
2.5.3	Localisation des points potentiels .....	22
2.5.4	Prise en compte des points d'inventaire déjà réalisés dans l'IFN.....	22

2.5.5	Génération de nombre aléatoire .....	23
2.5.6	Attribution d'un n° de placette .....	24

## **Annexes**

Annexe 1	Carte du Bassin d'Approvisionnement Nord
Annexe 2	Liste des placettes à inventorier dans le Bassin d'Approvisionnement Nord
Annexe 3	Carte du Bassin d'Approvisionnement Sud
Annexe 4	Liste des placettes à inventorier dans le Bassin d'Approvisionnement Sud

## **Abréviations et conventions**

BAD	Banque Africaine de Développement
BM	Banque Mondiale
CENATEL	Centre National de Télédétection et de Surveillance du Couvert Forestier
DFRN	Direction des Forêts et des Ressources Naturelles
DFS	DFS Deutsche Forstservice GmbH
FAD	Fonds Africain de Développement
FC	Forêt Classée
GERBES	Gestion Rationnelle de la Biomasse-Energie et des Energies de Substitution
IFN	Inventaire Forestier National
MAEP	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
MAPS	MAPS geosystems GmbH
MEPN	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
PAGEFCOM	Projet d'Appui à la Gestion des Forêts Communales
PAMF	Projet d'Aménagement des Massifs Forestiers d'Agoua, des Monts Kouffé et de Wari-Marô
PBF	Plantations de Bois de Feu dans le Sud-Bénin
PBF II	Projet Bois de Feu - Phase II
PGFTR	Projet de Gestion des Forêts et des Terroirs Riverains
PFSE	Projet de Fourniture de Services d'Energie
SIG	Système d'Informations Géographiques
SGBDR	Système de Gestion de Base de Données Relationnelles

## **Instructions relatives à la construction graphique des bassins d'approvisionnement et à la localisation des placettes des inventaires régionaux**

### **0. Introduction**

Une des tâches dévolues à l'expert en planification énergétique était la localisation des bassins d'approvisionnement pour les huit plus grands centres urbains du pays. Cette localisation a été réalisée à partir des cartes et des résultats de l'Inventaire Forestier National (IFN). Il apparaît clairement qu'au Bénin, seuls deux (2) zones sont encore suffisamment boisées et productives pour pouvoir être envisagées comme bassins d'approvisionnement en combustibles ligneux. La zone la plus importante couvre la zone des Forêts Classées (FC) de Agoua, de Wari-Marou et des Monts Kouffé (faisant partie de la zone d'intervention du Projet d'Aménagement des Massifs Forestiers ([PAMF] co-financé par la Banque Africaine de Développement [BAD]) ainsi que la FC de l'Ouémé Supérieur (? faisant partie de la zone d'intervention de Projet de Gestion des Forêts et des Terroirs Riverains [PGFTR] co-financé par la Banque Mondiale [BM] ?). La deuxième zone est située plus au Nord, et s'étend également sur plusieurs FC (Alibori Supérieur, Trois Rivières, Goungoun, etc.).

Dans ce qui suit sera expliquée la méthode utilisée pour établir les cartes de ces zones, ainsi que les premières statistiques que l'on peut retirer de l'IFN les concernant.

L'approche peut être synthétisée comme suit:

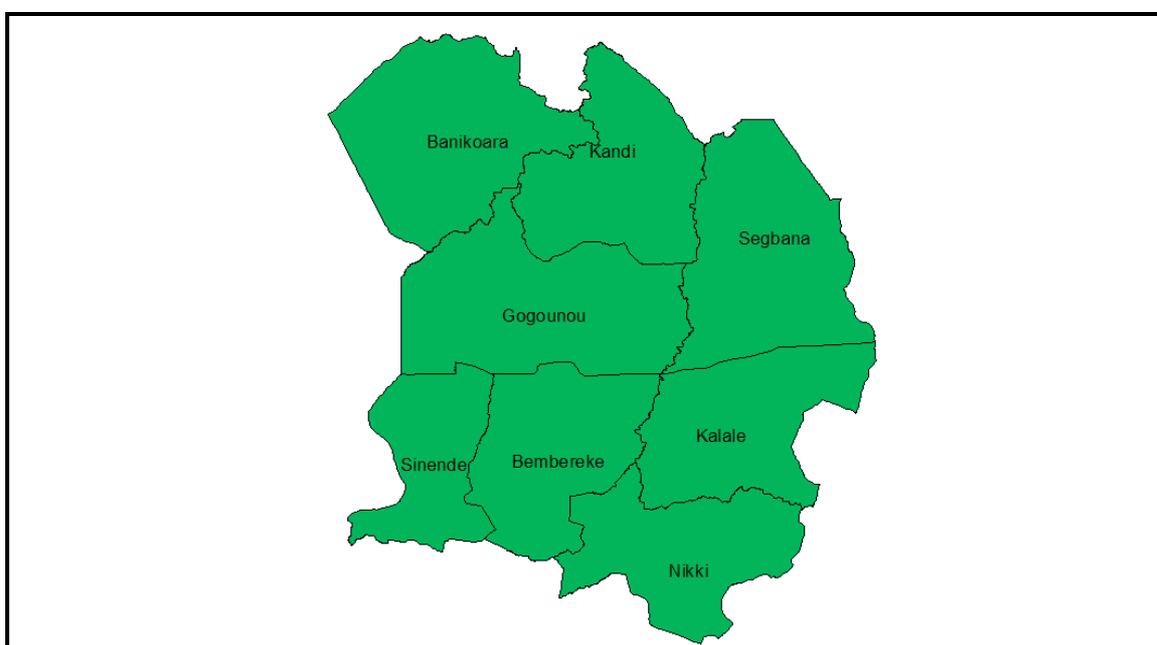
- Le rapport de l'expert mentionne un cercle comme bassin. Pour éviter une approche trop théorique et ne correspondant pas à une structure assise sur le terrain, nous avons choisi de partir d'une unité administrative importante au Bénin: les Communes. Nous avons donc sélectionnés les Communes pouvant être intégrées dans les bassins.
- Le second principe est que l'on ne peut couper des FC. Si une partie seulement d'entre elles est comprise dans une Commune sélectionnée, c'est toute la FC qui doit faire partie intégrante du bassin.
- La troisième opération va consister à éliminer cette fois les portions de la Commune qui sont occupées par des Aires Protégées (Zones Cynégétiques et Parcs Nationaux [Parc W du Niger et Parc de la Pendjari]).

## 1. Délimitation du Bassin d'Approvisionnement Nord

Ce bassin sera le premier inventorié, car il sera le premier accessible après la saison pluvieuse.

### 1.1 Repérage des Communes constituant le Bassin d'Approvisionnement Nord

La première chose à faire est la création d'un fichier graphique obtenu en sélectionnant sur le fichier des Communes celles concernées par le bassin, et en les convertissant en fichier de formes. On obtient ainsi le résultat suivant :

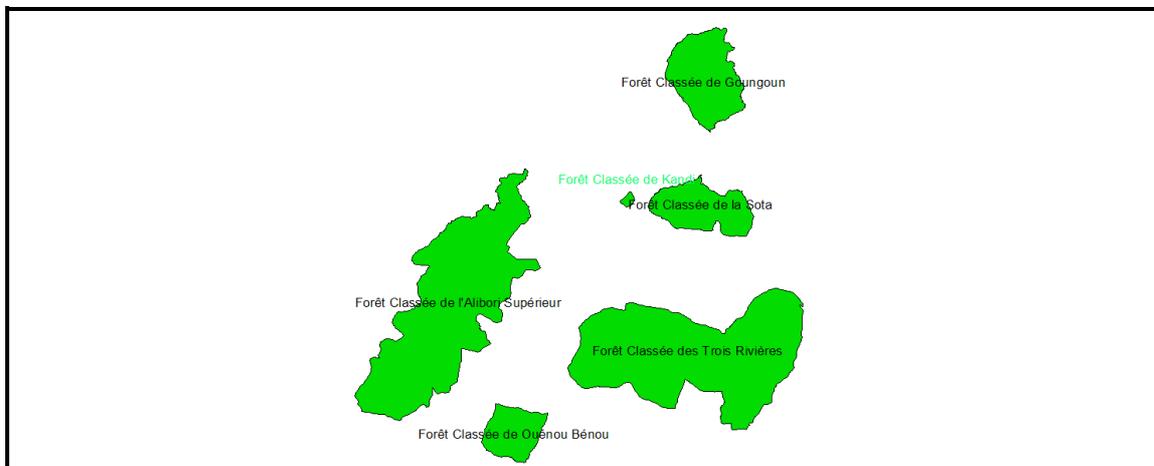


Les statistiques de base pour ces 8 Communes sont les suivantes:

Département	Commune	Cantonement	Superficie (ha)
BORGOU	Sinendé	Parakou	234.875
BORGOU	Kalalé	Parakou	352.357
BORGOU	Bembèrèkè	Parakou	342.330
BORGOU	Nikki	Parakou	329.488
ALIBORI	Banikoara	Kandi	446.259
ALIBORI	Ségbana	Kandi	447.292
ALIBORI	Kandi	Kandi	359.061
ALIBORI	Gogounou	Kandi	493.736
<b>Total</b>			<b>3.005.400</b>

## 1.2 Prise en compte des Forêts Classées

Les FC à considérer sont les suivantes:



Les statistiques de base sont les suivantes :

Forêt Classée	Superficie (ha)
Forêt Classée de Goungoun	72.969
Forêt Classée de la Sota	54.749
Forêt Classée des Trois Rivières	268.611
Forêt Classée de Ouénou Bénou	35.555
Forêt Classée de l'Alibori Supérieur	259.346
Forêt Classée de Kandji	1.846
<b>Total</b>	<b>693.075</b>

Si on superpose maintenant les Communes et les FC, on constate que la FC de l'Alibori Supérieur n'est pas incluse totalement dans les Communes sélectionnées, et ensuite, la FC de Goungoun est totalement extérieure à la zone choisie. Cependant, ces « ajoutés » doivent être intégrés dans la zone du bassin d'approvisionnement. Pour réaliser cela, il faut utiliser les outils de « géotraitement » fournis avec ESRI ArcView, et faire une « union » de thèmes, suivie d'une sélection par requête alphanumérique.

Le résultat est le suivant :

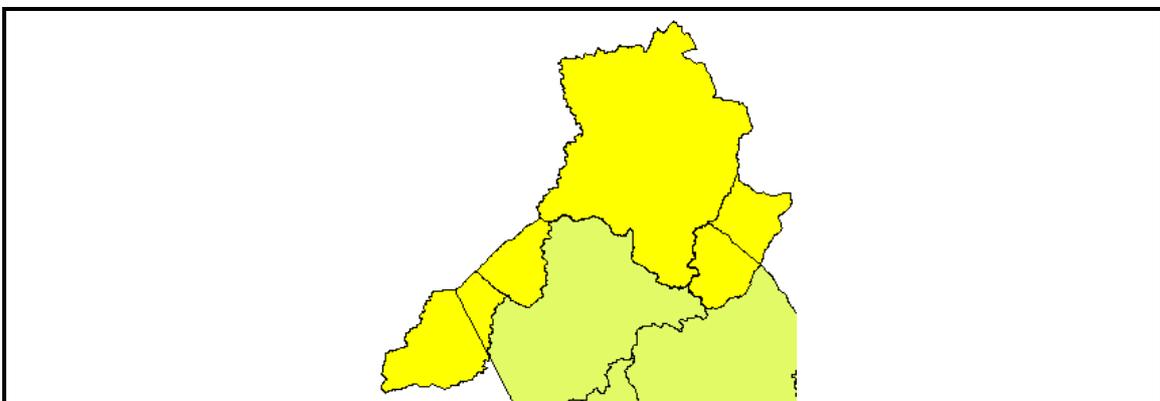


### 1.3 Prise en compte des Aires Protégées à supprimer

Dans ce cas également, il faut faire une union de thèmes, et supprimer manuellement les formes non désirées.

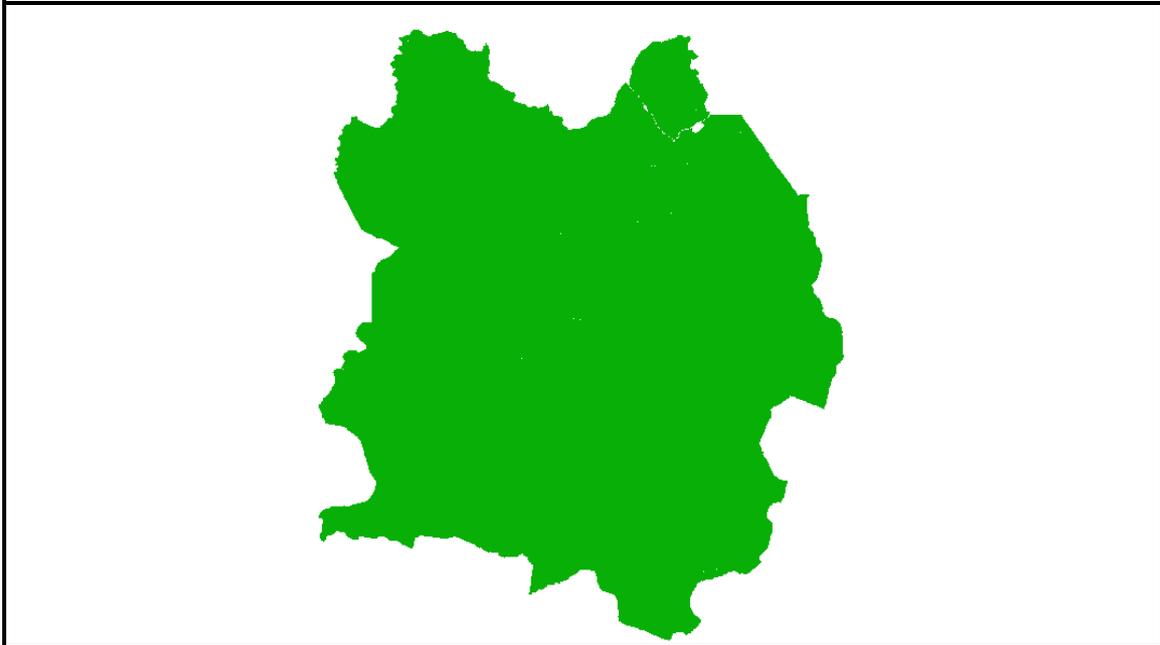
Les Zones Cynégétiques et Parcs Nationaux concernés sont les suivants, représentés en jaune ci-dessous:

- Le Parc W du Niger
- La zone cynégétique de l'Atacora
- La zone cynégétique de la Djona



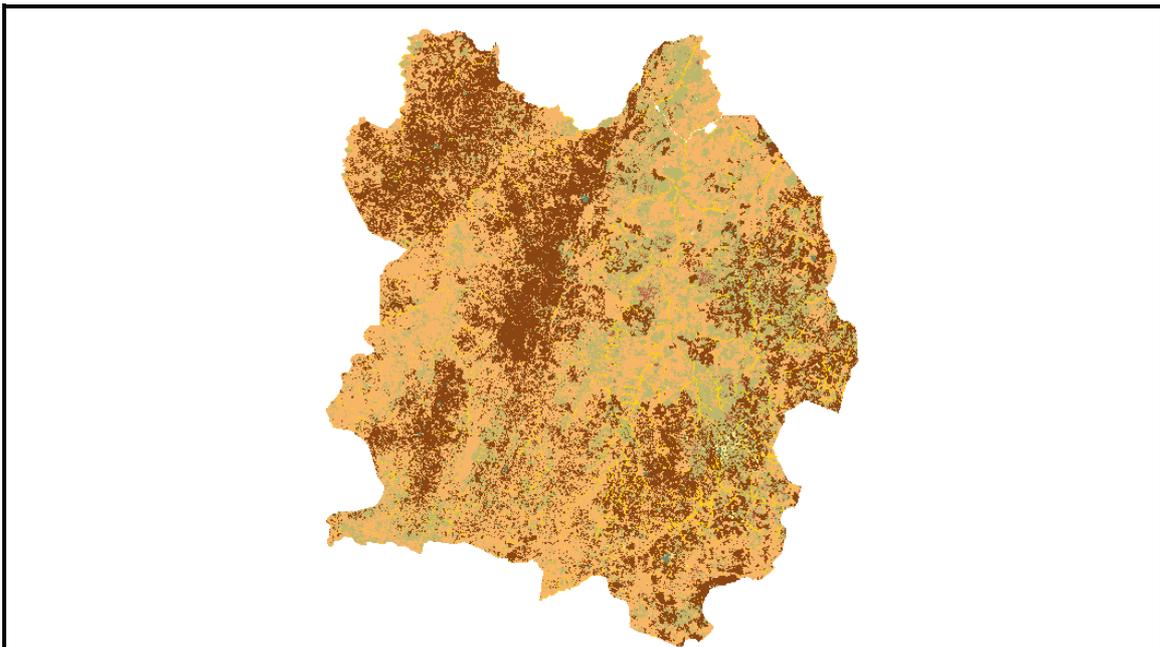
#### 1.4 Obtention des limites définitives

Les limites du Bassin d'Approvisionnement Nord sont représentées ci-dessous :



#### 1.5 Croisement entre les limites brutes du bassin et la carte de l'occupation des sols

En utilisant l'outil de « géotraitement » du logiciel SIG ESRI ArcView, « intersection de couches », on va subdiviser le bassin et connaître ainsi l'occupation du sol.



Les statistiques d'occupation du sol sont les suivantes :

CODE	Description	Superficie (ha)	Superficie (%)
1	Forêt dense	18.322	0,62
2	Galerie forestière	99.684	3,37
3	Forêt claire/Savane boisée	560.957	18,95
4	Savane arborée et arbustive	1.354.279	45,76
6	Marécage	126	0,01
7	Plantation	14.565	0,49
8	Surface rocheuse	2.068	0,07
9	Sol dénudé	1.229	0,04
10	Mosaïque de culture et de jachère	898.657	30,36
12	Agglomération	9.567	0,32
13	Plan d'eau	240	0,01
	<b>Grand total</b>	<b>2.959.694</b>	<b>100,00</b>
	<b>Total concerné par les inventaires</b>	<b>2.946.464</b>	<b>99,55</b>

Ne seront pris en considération pour les inventaires que les codes suivants : 1, 2, 3, 4, 7 et 10. Ces 6 formations totalisent 99.55 % du paysage.

Pour obtenir ces surfaces, il est nécessaire d'exécuter une requête reprenant tous les codes à considérer, et ensuite convertir le résultat en un fichier de formes.

## 1.6 Recherche des placettes inventoriées par l'Inventaire Forestier National dans le Bassin d'Approvisionnement Nord

L'étape suivante consiste à retrouver les placettes qui ont déjà été inventoriées lors de l'IFN. Cela est très simple, en utilisant une fois encore l'extension « géotraitement ».

Mode opératoire :

- Ajouter la table qui contient toutes les placettes inventoriées (le fichier s'appelle « PITot.dbf »). Les 1.928 placettes sont représentées, avec entre autres leurs coordonnées.
- Ouvrir une vue et charger le fichier d'occupation du sol final sans les codes inutiles.
- Charger le fichier « PITot.dbf », en tant que fichier de localisation.
- La dernière étape consistera en l'utilisation de la fonction « Affecter les données par jointure spatiale ».

Il faut ensuite récupérer le fichier créé, et le traiter avec un logiciel du type Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles (SGBDR), de façon à pouvoir extraire

aisément toutes les placettes contenues dans le Bassin d'Approvisionnement Nord. Les données sont ensuite traitées au moyen de l'applicatif de l'IFN.

Les résultats sont les suivants :

### 1 – Total

468 placettes

108 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	126	78,1	7,1
<b>G/ha</b>	4,13	82,4	7,5
<b>Vt/ha</b>	22,78	110,6	9,3

Pour obtenir 5 % d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**576** placettes supplémentaires

### 2 – Forêt dense (code=1)

5 placettes

32 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	171	57,2	56,1
<b>G/ha</b>	9,1	73,2	71,7
<b>Vt/ha</b>	76	100,8	98,8

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**818** placettes supplémentaires

### 3 – Galerie forestière (code=2)

20 placettes

66 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	214	53,3	24
<b>G/ha</b>	7,6	55,9	25
<b>Vt/ha</b>	44,2	74,4	33

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**461** placettes supplémentaires

4 – Forêt claire et savane boisée (code=3)

79 placettes

72 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	168	62,4	13,8
<b>G/ha</b>	5,2	62,9	14
<b>Vt/ha</b>	29,5	89,9	19,9

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**530** placettes supplémentaires

5 – Savane arborée et arbustive (Code=4)

227 placettes

89 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	137,5	63,8	8,3
<b>G/ha</b>	4,34	74,6	9,7
<b>Vt/ha</b>	23,25	101,8	13,3

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**628** placettes supplémentaires

6 – Plantations (Code=7)

2 placettes

19 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	378	53,3	104
<b>G/ha</b>	7,9	32,6	64
<b>Vt/ha</b>	34,9	36,9	72

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**162** placettes supplémentaires

## 7 – Mosaïque de cultures et de jachères (Code=10)

135 placettes

74 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	Moyenne	C.V. (%)	Erreur (%)
<b>N/ha</b>	63	111	18,8
<b>G/ha</b>	2,4	107	18,1
<b>Vt/ha</b>	12,7	131	22,2

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**1.630** placettes supplémentaires

En conclusion : comme l'erreur de 5 % porte sur la totalité du bassin d'approvisionnement, il faudra ajouter au moins 576 placettes supplémentaires. Les autres informations sont données à titre indicatif.

### 1.7 Création d'une grille de points et localisation des placettes

Tous les points, représentant les localisations des placettes d'inventaire se trouveront sur une maille carrée, de 1 km sur 1 km. Il est donc nécessaire de créer cette grille. Pour cela, il faut suivre le mode opératoire suivant :

#### 1.7.1 Repérage des coordonnées (X,Y) minima et maxima

Ouvrir une vue et charger le thème du bassin d'approvisionnement.

Se situer dans le coin inférieur gauche et noter les coordonnées:

Xmin= 375.000 et Ymin= 1.049.000

Se situer dans le coin supérieur droit et noter les coordonnées:

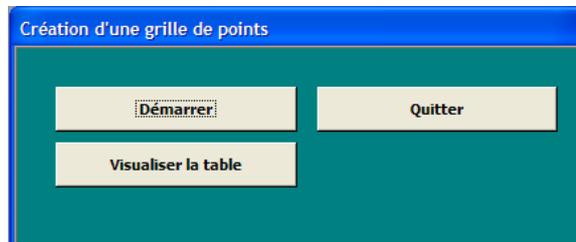
Xmax= 593.000 et Ymax= 1.310.000

#### 1.7.2 Choix d'un logiciel pour la génération de nombre aléatoire

Les placettes seront distribuées au hasard dans le bassin d'approvisionnement. Il existe des extensions ESRI ArcView pour générer des nombres aléatoires. Elles ont été testées, mais malheureusement, elles ne donnent pas satisfaction dans ce cas précis. Aussi, nous avons utilisé une méthode, utilisant deux bases de données MS-Access: « PointsGrille.mdb » pour la création d'une grille de points et « NombreAléatoire » pour la génération automatique de nombre aléatoire.

### 1.7.3 Création de la grille de points

Ouvrir « PointsGrille.mdb ». Le panel suivant apparaît :



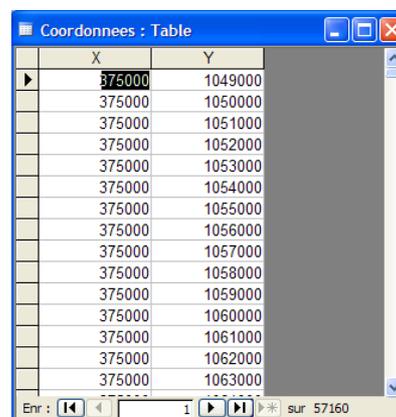
Cliquez sur « Démarrer ».



Il faut entrer ensuite successivement les valeurs de :

Xmin, Xmax, Pas de X, Ymin, Ymax et enfin pas de Y.

Une fois ces valeurs encodées, cliquez sur « Visualiser la table ».



X	Y
375000	1049000
375000	1050000
375000	1051000
375000	1052000
375000	1053000
375000	1054000
375000	1055000
375000	1056000
375000	1057000
375000	1058000
375000	1059000
375000	1060000
375000	1061000
375000	1062000
375000	1063000

Comme on peut le voir, 57.160 enregistrements ont été créés automatiquement.

Il faut ensuite exporter cette table dans le format dBase, sous le nom « coord.dbf ».

### 1.7.4 Localisation des points potentiels

Parmi les 57.160 points, seuls un certain nombre sont dans la zone délimitée. Pour pouvoir les localiser facilement, il faut suivre la méthode suivante :

- Ouvrir une vue dans ESRI ArcView, et charger le thème du bassin.
- Dans table, ajouter « coord.dbf ».

- Dans la vue, charger le fichier de localisation, et
- Par l'outil « Affecter les données par jointure spatiale » de « géotraitement », on obtiendra tous les points possibles de la zone d'action, en exécutant une simple requête.
- Dans ce cas, on retrouve 29.509 points tombant dans la zone d'action. Exporter ces résultats dans un fichier dBase.

### 1.7.5 Prise en compte des placettes déjà inventoriées par l'Inventaire Forestier National

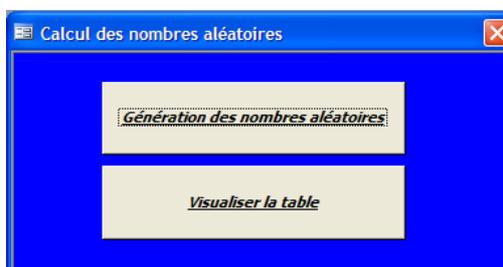
Dans ces 29.509 points se trouvent bien sûr les placettes déjà inventoriées par l'IFN (468). Il faut donc les extraire avant de tirer au sort les autres points. Pour cela, il faut récupérer dans un fichier MS-Access les deux tables dBase (celle contenant les coordonnées des placettes déjà réalisées et celle contenant tous les points potentiels). Ensuite, dans chaque table créer un champ XY, où doit figurer la concaténation des champs X et Y. Par une requête non correspondance, on retrouve facilement tous les enregistrements qui ne sont pas communs aux deux tables. Il en existe donc 29.041.

C'est parmi ceux-ci qu'il faudra tirer au sort les points faisant partie de la sélection finale.

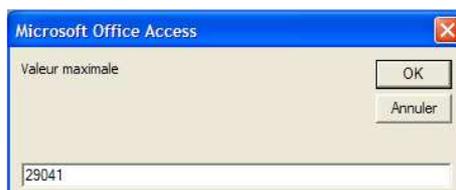
Une opération est encore nécessaire avant d'aller plus loin : créer un champ dans la table contenant toutes les valeurs potentielles (sans les placettes IFN), de structure de type NuméroAuto. Par cette opération un n°automatique de 1 à 29.041 sera attribué à chaque enregistrement de la table.

### 1.7.6 Génération de nombre aléatoire

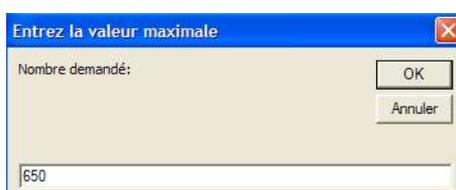
Ouvrir la base de données MS-Access « NbAléatoire.mdb » :



Cliquer sur « Génération de nombres aléatoires » et entrer le nombre maximum possible (29.041).



Ensuite, il est demandé d'entrer le nombre désiré : comme démontré ci-avant, il est nécessaire d'inventorier 576 placettes au minimum. Pour éviter des problèmes par la suite, il est conseillé de prendre un certain pourcentage en sus. Dans ce cas, nous avons choisi de tirer 650 placettes au sort :



C'est fini, les nombres ont été générés, il suffit maintenant de « Visualiser la table ».



Il faut maintenant exporter ces résultats en MS-Access, pour attribuer à chaque n° de la table 2, des coordonnées. Le lien entre ces tables s'effectue très facilement par le NB de la table 2 et le NuméroAuto de la table contenant les valeurs X et Y. Les placettes sont ainsi définies et localisées.

### 1.7.7 Attribution d'un n° de placette

Comme c'était le cas dans l'IFN, nous allons maintenant attribuer un n° à chaque placette. Selon la méthodologie adoptée, les placettes échantillons seront numérotées par un code de la région (B1=Bassin d'Approvisionnement Nord) et par un code représentant la paire de coordonnées (X,Y). En ce qui concerne les coordonnées, le premier chiffre indique la latitude et le second la longitude. La numérotation commence à l'extrême Sud-Ouest. Le long de chaque latitude i les placettes échantillons seront numérotées successivement de i à l et le long de chaque longitude de j à k. L'équidistance est de 1 km.

Dans une base de données MS-Access, importer le fichier contenant les placettes à réaliser. Ouvrir ensuite la table en mode création et ajouter les champs suivants :

C1, C2, C3, C4 en format texte et NPLAC également en format texte.

Exécuter les requêtes suivantes :

```
UPDATE ptbas1 SET ptbas1.C1 = (([X]-400000)/1000)+"1";
```

```
UPDATE ptbas1 SET ptbas1.C3 = (([Y]-1068000)/1000)+"1";
```

Exécuter ensuite les fonctions suivantes :

### **Function completeX()**

```
Set db = CurrentDb
```

```
Set rs = db.OpenRecordset("select C1,C2 from Ptbas1;")
```

```
rs.MoveFirst
```

```
Do Until rs.EOF
```

```
  If Len(rs(0)) = 1 Then
```

```
    a = "00" & rs(0)
```

```
    rs.Edit
```

```
    rs(1) = a
```

```
    rs.Update
```

```
  ElseIf Len(rs(0)) = 2 Then
```

```
    a = "0" & rs(0)
```

```
    rs.Edit
```

```
    rs(1) = a
```

```
    rs.Update
```

```
  ElseIf Len(rs(0)) = 3 Then
```

```
    a = rs(0)
```

```
    rs.Edit
```

```
    rs(1) = a
```

```
    rs.Update
```

```
  End If
```

```
  rs.MoveNext
```

```
Loop
```

```
End Function
```

### **Function completeY()**

```
Set db = CurrentDb
```

```
Set rs = db.OpenRecordset("select C3,C4 from Ptbas1;")
```

```
rs.MoveFirst
```

```
Do Until rs.EOF
```

```
  If Len(rs(0)) = 1 Then
```

```
    a = "00" & rs(0)
```

```
    rs.Edit
```

```
    rs(1) = a
```

```
rs.Update
Elseif Len(rs(0)) = 2 Then
a = "0" & rs(0)
rs.Edit
rs(1) = a
rs.Update
Elseif Len(rs(0)) = 3 Then
a = rs(0)
rs.Edit
rs(1) = a
rs.Update
End If
rs.MoveNext
Loop
End Function
```

Enfin, il suffit maintenant d'exécuter la dernière requête :

```
UPDATE ptbas1 SET ptbas1.NPLAC = "B1" & "_" & [C4] & "_" & [C2];
```

Les n° de placettes sont désormais à jour.

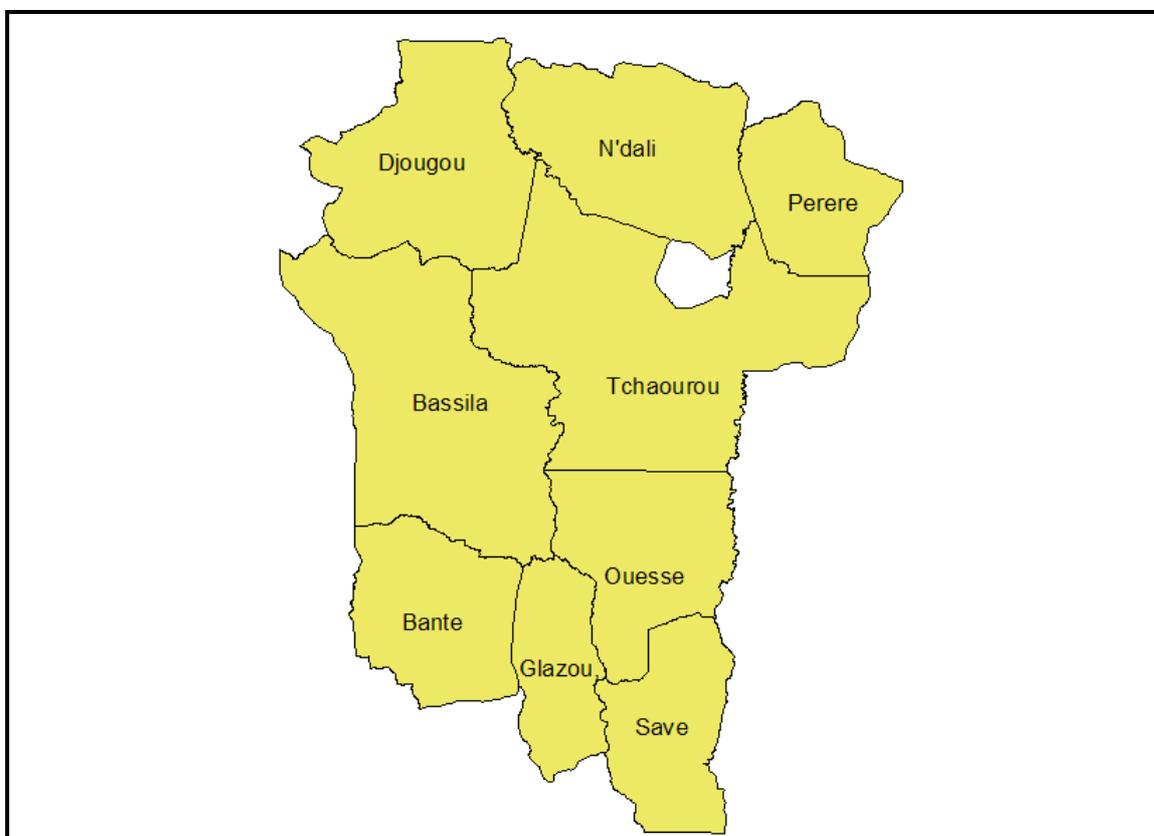
On trouvera en Annexe n°1 une carte du Bassin d'Ap provisionnement Nord

Et en Annexe n°2, la liste des placettes, avec leurs coordonnées et le code de l'occupation du sol, issu de la carte produite dans le cadre de l'IFN.

## 2. Délimitation du Bassin d'Approvisionnement Sud

C'est le bassin le plus important, qui contient la plus grande potentialité forestière. Il est situé juste en dessous du premier bassin. Il comprend les zones d'interventions de plusieurs projets en cours, notamment du PAMF, du Projet d'Appui à la Gestion des Forêts Comunales (PAGEFCOM) également co-financé par la BAD, et la composante Gestion Rationnelle de la Biomasse-Energie et des Energies de Substitution (GERBES) du Projet de Fourniture de Services d'Energie (PFSE) co-financé par la BM.

### 2.1 Repérage des Communes constituant le Bassin d'Approvisionnement Sud



Comme on le voit sur l'image ci-dessus, pas moins de 9 Communes constituent ce second bassin. Les statistiques de base sont les suivantes :

Département	Commune	Cantonement	Superficie (ha)
BORGOU	Perere	Parakou	199.720
BORGOU	N'dali	Parakou	368.413
BORGOU	Tchaourou	Parakou	689.345
DONGA	Djougou	Djougou	392.809
DONGA	Bassila	Bassila	578.428
COLLINES	Bante	Dassa	270.130

Département	Commune	Cantonement	Superficie (ha)
COLLINES	Glazoué	Dassa	173.910
COLLINES	Ouesse	Dassa	294.502
COLLINES	Save	Dassa	228.349
<b>Total</b>			<b>3.195.606</b>

## 2.2 Prise en compte des Forêts Classées



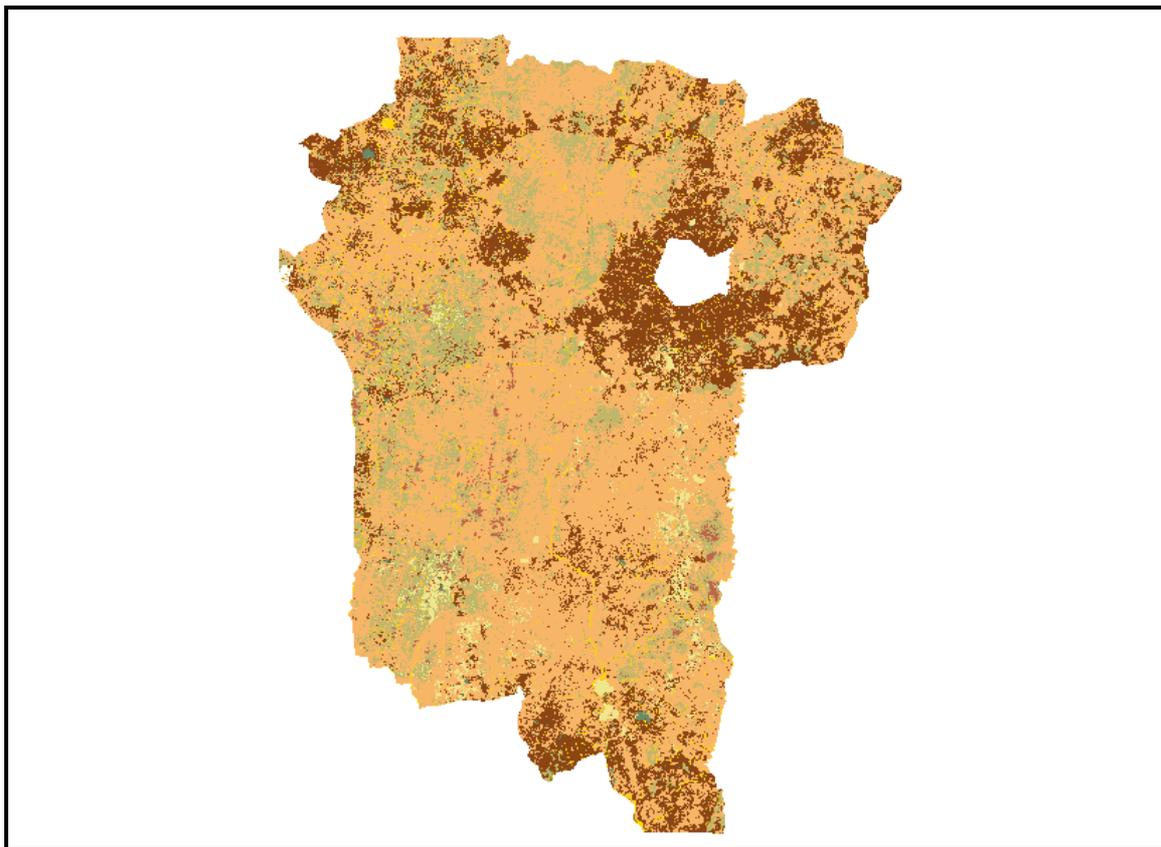
Les statistiques de base sur ces FC sont :

Forêt Classée	Superficie(ha)
Forêt Classée des Monts Kouffe	182.423
Forêt Classée de Wari-Marô	111.095
Forêt Classée d'Agoua	68.848
Forêt Classée de Ouénou Bénou	4.716
Forêt Classée de Béléfougou	861
Forêt Classée de Soubroukou	124
Forêt Classée de Sérou	523
Forêt Classée de Boko	347
Forêt Classée de Nano	26.267
Forêt Classée de Tchatchou	2.437
Forêt Classée de Tchaourou	991

<b>Forêt Classée</b>	<b>Superficie(ha)</b>
Forêt Classée de Toui Kilibo	42.557
Forêt Classée de Pénessoulou	5.717
Forêt Classée de Bassila	3.279
Forêt Classée de l'Ouémé Boukou	22.624
Forêt classée de l'Ouémé Supérieur	193 668
<b>Total</b>	<b>666.478</b>

Dans ce cas, aucun travail supplémentaire n'est nécessaire, comme toutes les FC sont incluses et ne débordent pas dans les Communes sélectionnées. Les limites définitives sont celles définies au point 2.1

### **2.3 Croisement entre les limites brutes du bassin et la carte de l'occupation des sols**



Les statistiques sont les suivantes :

CODE	Libellé	Superficie (ha)	Superficie (%)
1	Forêt dense	43.272	1,35
2	Galerie forestière	91.228	2,86
3	Forêt claire/Savane boisée	481.471	15,07
4	Savane arborée et arbustive	1.872.912	58,63
6	Marécage	493	0,02
7	Plantation	83.334	2,61
8	Surface rocheuse	3.415	0,11
10	Mosaïque de culture et de jachère	605.498	18,96
11	Mosaïque de culture et jachère sous palmiers	1.584	0,05
12	Agglomération	8.903	0,28
13	Plan d'eau	2.141	0,07
	<b>Total général</b>	<b>3.194.251</b>	<b>100,00</b>
	<b>Total concerné par les inventaires</b>	<b>3.177.715</b>	<b>99,48</b>

Tout comme pour le Bassin d'Approvisionnement Nord, seules les classes 1, 2, 3, 4, 7 et 10 seront prises en considération pour la localisation des placettes d'inventaire.

## 2.4 Recherche des placettes inventoriées par l'Inventaire Forestier National dans le Bassin d'Approvisionnement Sud

La procédure est strictement identique à celle utilisée pour le Bassin d'Approvisionnement Nord.

Les résultats calculés au moyen de l'applicatif de l'IFN, sont les suivants :

1 – Total

559 placettes

137 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	Moyenne	C.V. (%)	Erreur (%)
<b>N/ha</b>	156,9	75,2	6,2
<b>G/ha</b>	5,13	76	6,3
<b>Vt/ha</b>	29,9	94	7,8

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**329** placettes supplémentaires

2 – Forêt dense (code=1)

6 placettes

125 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	342,2	96,5	84,5
<b>G/ha</b>	10,27	29,2	25,6
<b>Vt/ha</b>	70,29	30,1	26,4

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**125** placettes supplémentaires

3 – Forêt galerie (code=2)

20 placettes

58 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	179,29	95,9	43,1
<b>G/ha</b>	7,58	62,6	28,2
<b>Vt/ha</b>	49,78	70,1	31,5

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**583** placettes supplémentaires

4 – Forêt claire et savane boisée (code=3)

85 placettes

89 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	227,8	50,9	10,9
<b>G/ha</b>	7,5	47,8	10,2
<b>Vt/ha</b>	44,3	60	12,8

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**265** placettes supplémentaires

5 – Savane arborée à arbustive

349 placettes

118 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	151,41	67,1	7,1
<b>G/ha</b>	4,96	74,6	7,8
<b>Vt/ha</b>	28,06	94,7	9,9

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**507** placettes supplémentaires

6 – Plantations (code=7)

9 placettes

30 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	193,2	74	51,3
<b>G/ha</b>	5,69	82,8	57,4
<b>Vt/ha</b>	24,05	90,7	62,8

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**1.040** placettes supplémentaires

7 – Mosaïque de culture et de jachère (code=10)

90 placettes

75 espèces ou groupes d'espèces

Statistiques :

	<b>Moyenne</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Erreur (%)</b>
<b>N/ha</b>	90,38	107,3	22,3
<b>G/ha</b>	2,58	109,1	22,7
<b>Vt/ha</b>	13,4	141,8	29,5

Pour obtenir 5% d'erreur d'échantillonnage sur G/ha, Il faut ajouter:  
**1.740** placettes supplémentaires

## 2.5 Création d'une grille de points et localisation des placettes

### 2.5.1 Repérage des coordonnées (X,Y) minima et maxima

Ouvrir une vue et charger le thème du bassin d'approvisionnement.

Se situer dans le coin inférieur gauche et noter les coordonnées:

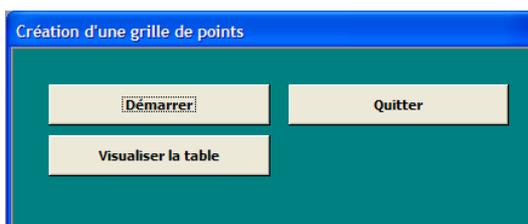
Xmin= 315.000 et Ymin= 840.000

Se situer dans le coin supérieur droit et noter les coordonnées:

Xmax= 540.000 et Ymax= 1.125.000

### 2.5.2 Création de la grille de point

Ouvrir « PointsGrille.mdb ». Le panel suivant apparaît:



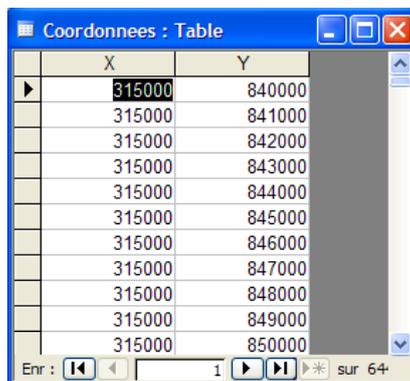
Cliquez sur « Démarrer ».



Il faut entrer ensuite successivement les valeurs de :

Xmin, Xmax, Pas de X, Ymin, Ymax et enfin pas de Y.

Une fois ces valeurs encodées, cliquez sur « Visualiser la table ».



	X	Y
▶	315000	840000
	315000	841000
	315000	842000
	315000	843000
	315000	844000
	315000	845000
	315000	846000
	315000	847000
	315000	848000
	315000	849000
	315000	850000

Comme on peut le voir, 64.411 enregistrements ont été créés automatiquement.

Il faut ensuite exporter cette table dans le format dBase, sous le nom « coord2.dbf ».

### **2.5.3 Localisation des points potentiels**

Parmi les 64.411 points, seuls un certain nombre sont dans la zone délimitée. Pour pouvoir les localiser facilement, il faut suivre la méthode suivante :

- Ouvrir une vue dans ESRI ArcView, et charger le thème du bassin.
- Dans table, ajouter « coord2.dbf ».
- Dans la vue, charger le fichier de localisation, et
- Par l'outil « Affecter les données par jointure spatiale » de géotraitement, on obtiendra tous les points possibles de la zone d'action, en exécutant une simple requête.
- Dans ce cas, on retrouve 31.907 points tombant dans la zone d'action. Exporter ces résultats dans un fichier dBase.

### **2.5.4 Prise en compte des points d'inventaire déjà réalisés dans l'IFN**

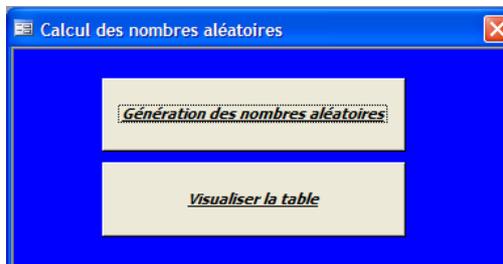
Dans ces 31.907 points se trouvent bien sûr les placettes inventoriées durant l'IFN (599). Il faut donc les extraire avant de tirer au sort les autres points. Pour cela, il faut récupérer dans un fichier MS-Access les deux tables dBase (celle contenant les coordonnées des placettes déjà réalisées et celle contenant tous les points potentiels). Ensuite, dans chaque table créer un champ XY, où doit figurer la concaténation des champs X et Y. Par une requête non correspondance, on retrouve facilement tous les enregistrements qui ne sont pas communs aux deux tables). Il en existe donc 31.308.

C'est parmi ceux-ci qu'il faudra tirer au sort les points faisant partie de la sélection finale.

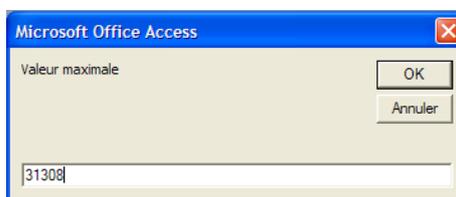
Une opération est encore nécessaire avant d'aller plus loin : créer un champ dans la table contenant toutes les valeurs potentielles (sans les placettes IFN), de structure de type NuméroAuto. Par cette opération un n°automatique de 1 à 31.308 sera attribué à chaque enregistrement de la table.

## 2.5.5 Génération de nombre aléatoire

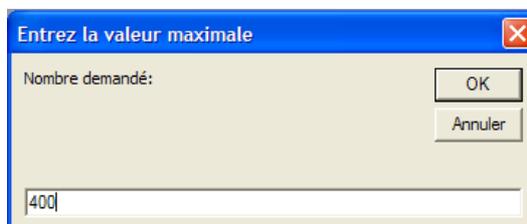
Ouvrir la base de données MS-Access « NbAléatoire.mdb » :



Cliquer sur « Génération de nombres aléatoires » et entrer le nombre maximum possible (31.308)



Ensuite, il est demandé d'entrer le nombre désiré : comme démontré ci-avant, il est nécessaire d'inventorier 319 placettes au minimum. Pour éviter des problèmes par la suite, il est conseillé de prendre un certain pourcentage en sus. Dans ce cas, nous avons choisi de tirer 400 placettes au sort :



C'est fini, les nombres ont été générés, il suffit maintenant de « Visualiser la table ».



Il faut maintenant exporter ces résultats en MS-Access, pour attribuer à chaque n° de la table2, des coordonnées. Le lien entre ces tables s'effectue très facilement par le NB de la table2 et le NuméroAuto de la table contenant les valeurs X et Y. Les placettes sont ainsi définies et localisées.

### **2.5.6 Attribution d'un n° de placette**

Comme c'était le cas dans l'IFN, nous allons maintenant attribuer un n° à chaque placette. Selon la méthodologie adoptée, les placettes échantillons seront numérotées par un code de la région (B2=Bassin d'Approvisionnement Sud) et par un code représentant la paire de coordonnées (X,Y). En ce qui concerne les coordonnées, le premier chiffre indique la latitude et le second la longitude. La numérotation commence à l'extrême Sud-Ouest. Le long de chaque latitude i les placettes échantillons seront numérotées successivement de i à l et le long de chaque longitude de j à k. L'équidistance est de 1 km.

Les mêmes procédures que développées pour le Bassin d'Approvisionnement Nord seront appliquées ici.

On trouvera en Annexe n°3 une carte du Bassin d'Approvisionnement Sud.

Et en Annexe n°4, la liste des placettes, avec leurs coordonnées et le code de l'occupation du sol, issu de la carte produite dans le cadre de l'IFN.

**Annexe n°1 : Carte du Bassin d'Approvisionnement Nord**

**Annexe n°2 – Liste des placettes à inventorier  
dans le Bassin d'Approvisionnement Nord**

**Annexe n°3 – Carte du Bassin d'Approvisionnement Sud**

**Liste des placettes à inventorier  
dans le Bassin d'Approvisionnement Sud**