



**CENTRE D'ETUDES REGIONAL  
POUR L'AMELIORATION  
DE L'ADAPTATION A  
LA SECHERESSE.**

**ISRA • CNRA**  
B.P. 53 BAMBAY SENEGAL  
TEL. (221) 73.61.97 • 73.60.50  
FAX (221) 73.61.97 • 7X60.62

CR001175

**Dossier d'analyse  
provisoire du stage de**

**Mr Orsatti**  
Mars 1997

**Intitulé:**

**Gestion de données agro-climatiques  
et génération automatique de cartes**

*Service Informatique*

# **Dossier d'analyse provisoire du stage de**

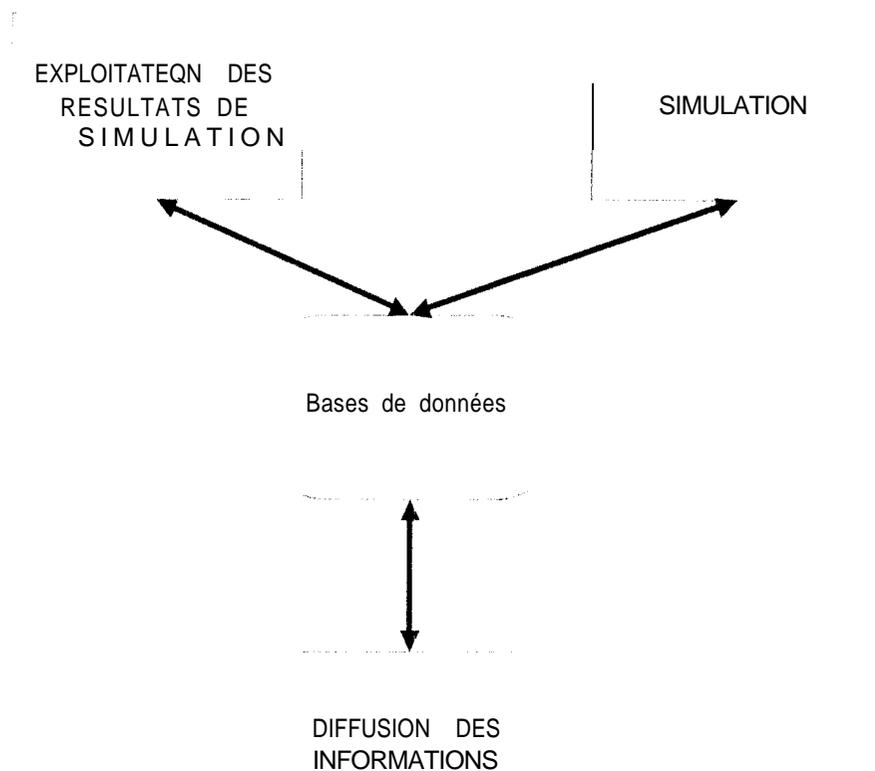
Mr Orsatti

Mars 1997

**Intitulé:**

**Gestion de données agro-climatiques  
et génération automatique de cartes**

## SCHEMA GENERAL DE MODELISATION



La modélisation est très poussée au CERAAS, cependant il se pose un problème d'organisation des données. Vue la quantité d'information que est traitée, l'exploitation des résultats serait beaucoup plus rapide et fiable si toutes les étapes étaient automatisées et les données bien organisées. Ces étapes commencent de la récupération des données de base de simulation à la diffusion des informations. Cette automatisation nous permet de répondre de manière plus efficace aux besoins des agriculteurs, des différents filières agricoles et alimentaires, des bailleurs de fonds et du gouvernement.

### Etat actuel de la modélisation

Deux bases de données existent déjà sous ACCESS. Cependant la procédure de mise à jour existe pour l'un mais n'existe pas pour l'autre. Pour pouvoir stocker les informations, il faut mettre en forme certains fichiers sous EXCEL et procéder à l'importation sous ACCESS. Cette procédure est extrêmement lente vue la quantité énorme de données à traiter, sans tenir compte des possibilités d'erreur de manipulation. Cela fait que la même procédure peut être répétée plusieurs fois d'où une perte de temps, une mise à jour lente, et des données pas convaincantes.

### ***Type de simulation***

Une première tentative de simulation avec des calages du modèle de simulation aux mesures de terrain a été effectuée. Cependant la paramétrisation ne se limite que sur 2 paramètres. Le modèle réussit à retrouver les mesures de terrain après une série d'itération. Mais les écarts de rendement reste toujours énorme.

Le module de simulation sans mesure de terrain est entièrement exploitable. Cependant pour un problème d'harmonie et de facilité de transfert, il faut le réécrire sous WINDOWS.

### ***Exploitation des résultats***

Avec le modèle ARABHY, il est possible de sauver les résultats de simulation sous forme ASCII. Il sont récupérés sous EXCEL et sont mises sous forme de tableau ou de graphe à insérer dans des documents.

Concernant la représentation, une fois la simulation effectuée, les résultats sont récupérés sous EXCEL, mis en forme, exportés sous ACCESS pour une organisation exploitable par SURFER pour terminer avec MAPINFO.(voir le système d'information géographique : "Contribution à la mise en place d'un système de d'information géographique pour la suivie des cultures vivrières dans le bassin arachidier sénégalais. Potentialité de la télédétection" R. Guissard 95).

### ***Diffusion des informations***

Les informations sont diffusées à partir d'un serveur WEB. Un logiciel a été conçu par un stagiaire et ce logiciel conçoit déjà les cartes et envoie les informations aux différents partenaires via un modem. Cependant un problème de fiabilité des moyens de ligne téléphonique se pose. (voir **GADU** : "Système de repérage des zones de calamités", X. Orsatti 95-96).

### **Composition de la base de données**

- Mesures observées sur le terrain dont certaines vont constituer les données de vérification de la paramétrisation non linéaire.

Les données sont mesurées en milieu paysan par une équipe pendant: la campagne agricole.

- Les caractéristiques climatiques (pluies, température minimale, température maximale, évaporation du bac.. .)

### **Origine**

Au laboratoire de bioclimatologie du CNBA

### **Format**

Les données sont récupérées sous forme de fichiers avec un format spécial et comme extension \* .PLU

## Traitement

Les données sont transformés en fichiers \*.TAW format spécifique au modèle

- Les résultats de simulations

Ils sont obtenus à la suite des différentes simulation effectuées avant, durant ou après la campagne agricole

- Les caractéristiques du sol

Ces données sont récupérées au laboratoire de bioclimatologie sur papier. Elles sont saisies à partir de programme de mise à jour des fichiers du modèle. Ce module est écrit en Quick basic.

- Les caractéristiques des variétés,

Les informations sont obtenues à partir des exploitations des résultats expérimentaux rnenés par les chercheurs du laboratoire. Les contantes variétales intervenants dans les fonctions sont déterminés par régression.

- Les caractéristiques du site

Ces données sont récupérées au laboratoire de bioclimatologie sur papier. Elles sont saisies à partir de programme de mise à jour des fichiers du modèle. Ce module est écrit en Quick basic.

## TYPE DE SIMULATION

- Avec paramétrisation non-linéaire
- Sans paramétrisation linéaire

## EXPLOITATION DES RESULTATS

- Représentation sous forme de tableau
- Représentation sous forme cartographique
- Représentation sous de graphe

## DIFFUSION DES INFORMATIONS

- interprétation des graphes, cartes et tableaux
- Mise au point des rapports
- Envoie des documents par courrier électronique
- Envoie des documents par courrier simple

Les modules seront développés en Visual Basic et ACCESS.

## Liste de la documentation disponible au CERAAS

- C.SYLLA (1993), Analyse du modèle de simulation Ara.B.Hy version 01. Rapport de mission, 51 p.
- K.LAOUORMADJI (1994), Modélisation des cultures. Application du modèle ARA.B.HY au suiv. de la campagne arachidière 1994 : cas de la région de Diourbel au Sénégal. Mémoire ENCR, Bambey, Sénégal, 60 p.
- M.GUEYE (1993), Modélisation du rendement et méthodes d'estimation des superficies en cultures d'arachide. Mémoire de fin d'études INDR Thiès, Sénégal, p.
- N.BEYALOU M (1994), Etude comparative du développement agrophysiologique de 5 variétés d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) cultivées au Sénégal durant les 2 premières phases de leur cycle en vue d'alimenter en données le modèle Ara.B.Hy. Mémoire ENCR, Bambey, Sénégal, 25 p.
- O.SAUTEREAU (1994), Suivi du bilan hydrique et du développement agrophysiologique de 5 variétés d'arachide en vue d'alimenter en données nouvelles le modèle de croissance Ara.B.Hy. Mémoire ISTOM, Cergy Pontoise, France, 32 p.

### **SIG (S ys tème d'In formation Géographique)**

- M. CHARTIER and P. CHARTIER (1971), Design of an air-conditioned assimilation chamber for detached leaves. *Photosynthetica*, 5 (1), 74-75.
- Bioclimatologie 4B**
- COCHRAN and COX(1992). Experimental designs. 611 p.
- R. J. HANKS, D. V. SISSON, R. L. HURST and K. G. HUBBARD (1980), Statistical analysis of results from irrigation experiments using the line-source sprinkler system. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, **44** 886-888. **Agronomie 5A**
- C. S. KVIEN and W. D. BRANCH ('19881, Design and use of a fully automated portable rain shelter system. *Agron. J.*, **80** 281-283. **Agronomie 8A**
- LITTLE and HILLS( 1978). Agricultural experimentation design & analysis. 350 p.
- D. A. MAGNUSSON, J. B. ASHER and Y. D. MALACH (1989), A continuous two-variable design crsing the line-source concept. *Agron. J.*, 81 (1), 132-133.
- Agronomie 23A**
- R.GUISSARD (1995), Contribution à la mise en place d'un système d'information géographique pour le suivi des cultures vivrières dans le bassin arachidier sénégalais, potentialité cle la télédétection. Mémoire de fin d'études d'ingénieur agronome, Université Libre de Bruxelles, Belgique, 110 p.
- F. R. M. C. P. N. R. J. S. A. C. RICHARDSON (1977), A chamber designed for continuous, long-term monitoring of legume root respiration. *J. Exp. Bot.*, 28 (103), 507-514. **Physiologie 78E**
- E.-D. SCHULZE (1986), Whole-plant responses to drought. *Aust.J.Plant Physiol.*, **13** 127-141. **Physiologie 36E**
- H. W. WOOLHOUSE (1978), Light-gathering and carbon assimilation processes in photosynthesis; their adaptative modifications and significance for agriculture. *Endeavour*, **New series**, **2** (1), 35-45. **Physiologie 151E**

## ANNEXE

La structure de la base de donnée de simulation

La structure de la base de donnée des observations de terrain

## Structure de la base de données de simulation: BASIMU

**Propriétés**

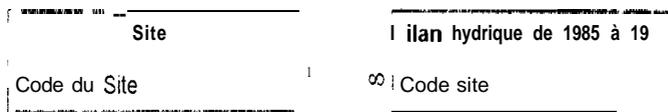
Date de création: 01/12/1995 23:21:10      Déf.modifiable: oui  
 Dernière MAJ: 09/01/1996 17:55:47      Nombre enreg.: 19929

**Colonnes**

Nom	Type	Taille
Code site	Texte	50
Année	Nombre (Réel double)	8
Code variété	Texte	50
Code sol	Texte	255
Date	Nombre (Réel double)	8
EVBA	Nombre (Réel double)	8
Evap	Nombre (Réel double)	8
Trans	Nombre (Réel double)	8
ETR	Nombre (Réel double)	8
ETM	Nombre (Réel double)	8
TSATC	Nombre (Réel double)	8
RU	Nombre (Réel double)	8
FFHU	Nombre (Réel double)	8
PFRAC	Nombre (Réel double)	8
KCOUV	Nombre (Réel double)	8
KCULT	Nombre (Réel double)	8
H2OP	Nombre (Réel double)	8
STOCK	Nombre (Réel double)	8
Stress	Nombre (Réel double)	8

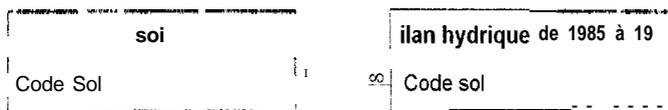
**Relations**

**Reference6**



Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference8**



Attributs      Un à plusieurs: Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference9**



Attributs

Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade: Suppressions en cascade

**Propriétés**

Date de création: 15/11/95 11:25:54

Déf.modifiable: Oui

Dernière MAJ: 03/12/1995 11:28:03

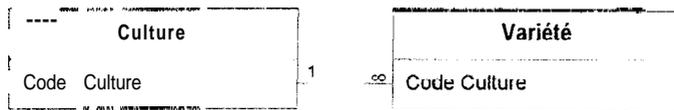
Nombre enreg.: 10

**Colonnes**

Nom	Type	Taille
Code Culture	Texte	50
Nom Culture	Texte	15

**Relations**

**Reference3**



Attributs

Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

Code département	Code région	Nom département
01	N	Dagana
02	CS	Diourbel
03	CS	Bambey
04	CS	Dakar
05	CS	Fatick
06	CS	Rufisque
07	CS	Fatick
08	CS	Gossas
09	CS	Foundougne
10	CS	Kaolack
11	CS	Nioro-Du-Rip
12	N	Matam
13	CS	Kaffrine
14	S	Tambacounda
15	S	Bakel
16	S	Kédougou
17	S	Kolda
18	S	Sédhiou
19	S	Vélingara
20	S	Ziguinchor
21	S	Oussouye
22	S	Bignona
23	N	Podor
24	CN	Lpuga
25	CN	Kébémér
26	CN	Linguère
27	CS	Thiès
28	CS	Mbour
29	CS	Tivaouane

**Propriétés**

Date de création: 14/11/1995 18:43:18

Déf.modifiable: Oui

Dernière MAJ: 04/12/1995 18:13:04

Nombre enreg.: 29

**Colonnes**

Nom	Type	Taille
Code département	Texte	2
Code région	Texte	2
Nom département	Texte	50

**Relations**

**Reference2**

Région Pédoclimatique

Département

Code région

∞ Code région

Attributs

Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

Propriétés

Date de création. 04/12/1995 09:10:36

Déf.modifiable: Oui

Dernière MAJ: 30/07/1996 12:25:00

Nombre enreg.: 21149

Colonnes

Nom	Type	Taille
Code site	Texte	255
Année	Nombre (Réel double)	8
Mois	Nombre (Réel double)	8
	Nombre (Réel double)	8
2	Nombre (Réel double)	8
3	Nombre (Réel double)	8
4	Nombre (Réel double)	8
5	Nombre (Réel double)	8
6	Nombre (Réel double)	8
7	Nombre (Réel double)	8
8	Nombre (Réel double)	8
9	Nombre (Réel double)	8
10	Nombre (Réel double)	8
11	Nombre (Réel double)	8
12	Nombre (Réel double)	8
13	Nombre (Réel double)	8
14	Nombre (Réel double)	8
15	Nombre (Réel double)	8
16	Nombre (Réel double)	8
17	Nombre (Réel double)	8
18	Nombre (Réel double)	8
19	Nombre (Réel double)	8
20	Nombre (Réel double)	8
21	Nombre (Réel double)	8
22	Nombre (Réel double)	8
23	Nombre (Réel double)	8
24	Nombre (Réel double)	8
25	Nombre (Réel double)	8
26	Nombre (Réel double)	8
27	Nombre (Réel double)	8
28	Nombre (Réel double)	8
29	Nombre (Réel double)	8
30	Nombre (Réel double)	8
31	Nombre (Réel double)	8

**Propriétés**

Date de création: 06/12/1995 12:10:35      Déf.modifiable: OUI  
Dernière MAJ: 07/12/1995 14:08:09      Nombre enreg.: 32488

**Colonnes**

Nom	Type	Taille
Code site	Texte	255
Année	Nombre (Réel double)	8
Code sol	Texte	255
Code variété	Texte	50
Date	Nombre (Réel double)	8
Evb	Nombre (Réel double)	8
TsatP	Nombre (Réel double)	8
GAIN MS	Nombre (Réel double)	8
PSFeuille	Nombre (Réel double)	8
PSTige	Nombre (Réel double)	8
PSGousse	Nombre (Réel double)	8
PSGraine	Nombre (Réel double)	8

**Relations**

**Reference12**



Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference13**



Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference5**



Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Propriétés**

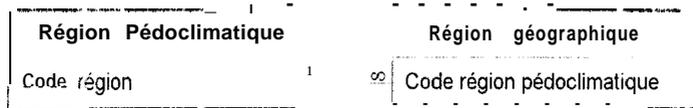
Date de création: 15/11/1995 12:32:17      Déf.modifiable: Oui  
Dernière MAJ 03/06/1996 06:23:15      Nombre enreg.: 10

**Colonnes**

Nom	Type	Taille
Code region géographique	Texte	50
Code region pédoclimatique	Texte	50
Nom région géographique	Texte	50

**Relations**

**Referencel**



Attributs

Un a plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

### Propriétés

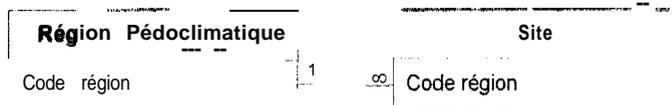
Date de création: 30/10/1935 14:50:45      Déf.modifiable: Oui  
Dernière MAJ: 03/12/1995 12:03:05      Nombre enreg.: 4

### Colonnes

Nom	Type	Taille
Code région	Texte	50
Nom région pédoclimatique	Texte	25

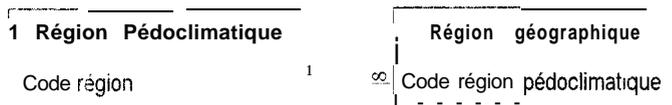
### Relations

#### Reference



Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

#### Referencel



Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

#### Reference2



Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Propriétés**

Date de création: 06/12/1995 11:07:04  
 Dernière MAJ 10/01/1996 11:36:55

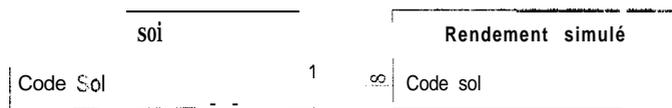
Déf.modifiable: Oui  
 Nombre enreg.: 426

**Colonnes**

Nom	Type	Taille
Code site	Texte	255
Code variété	Texte	255
Code sol	Texte	255
Année	Nombre (Entier)	2
Pluies cumulées	Nombre (Réel double)	8
Date de semis	Texte	6
Date de récolte	Texte	6
Tsat Cum	Nombre (Réel double)	8
Tsat Moyen	Nombre (Réel double)	8
Rdt Gousses	Nombre (Réel double)	8
Rdt Graines	Nombre (Réel double)	8
Rdt Fanes	Nombre (Réel double)	8
Rdt Tiges	Nombre (Réel double)	8
Rdt Feuilles	Nombre (Réel double)	8

**Relations**

**Reference14**



Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference15**



Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference4**



Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade



Propriétés

Date de création.	14/11/1995 17:21:47	Déf.modifiable:	OUI
Dernière MAJ	04/12/1995 18:18:40	Nombre enreg..	223

Colonnes

Nom	Type	Taille
Code simulation	Texte	50
Code Site	Texte	6
Code Variété	Texte	50
Code Sol	Texte	50
Année	Texte	50
Date Semis	Texte	50

**Propriétés**

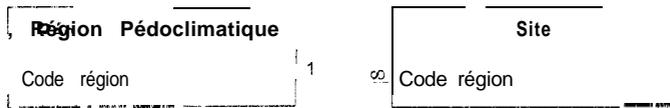
Date de création: 29/10/1995 13:41:08      Déf.modifiable: Oui  
 Dernière MAJ: 09/01/1996 18:06:46      Nombre enreg.: 222

**Colonnes**

Nom	Type	Taille
Code du Site	Texte	6
Code région	Texte	2
Code département	Texte	2
Nom site	Texte	25
Longitude	Nombre (Réal simple)	4
Latitude	Nombre (Réal simple)	4

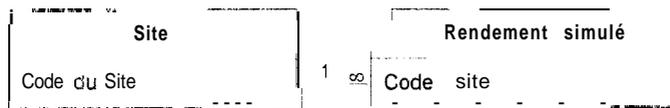
**Relations**

**Reference**



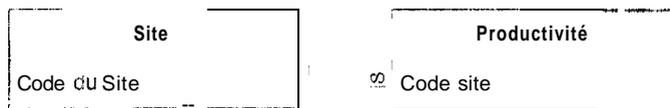
Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference4**



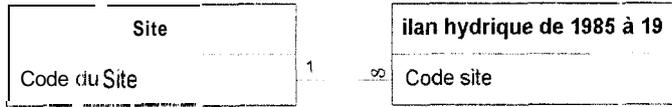
Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference5**



Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference6**



Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference7**



Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Propriétés**

Date de création: 29/10/1995 13:43:35      Déf.modifiable: Oui  
Dernière MAJ. 04/12/1995 13:25:56      Nombre enreg.. 4

**Colonnes**

Nom	Type	Taille
Code Sol	Texte	50
Nom Sol	Texte	15

**Relations**

**Referencell**



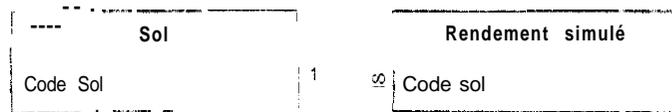
Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference13**



Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference14**



Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference8**



Attributs      Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

Propriétés

Date de création: 27/11/1995 08:53:47 Déf.modifiable: oui  
Dernière MAJ: 04/12/1995 13:26:08 Nombre enreg.: 2

Colonnes

Nom	Type	Taille
Code tab bilan hydr	Texte	8
Nom tab bilan hydr	Texte	50

**Propriétés**

Date de création: 2911 0/1995 13:42:47  
 Dernière MAJ: 07/12/1995 12:00:04

Déf.modifiable: Oui  
 Nombre enreg.: 5

**Colonnes**

Nom	Type	Taille
Code variété	Texte	50
Code Culture	Texte	15
Nom variété	Texte	15

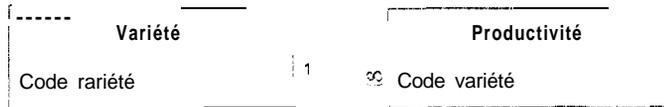
**Relations**

**Reference10**



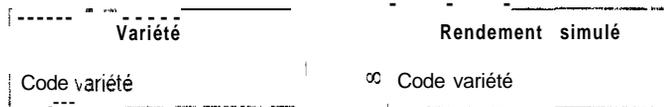
Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference12**



Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference15**



Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference3**



Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference9**



Attributs

Un à plusieurs, Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Propriétés**

Date de création: 29/10/1995 13:42:47  
 Dernière MAJ: 07/12/1995 12:00:04

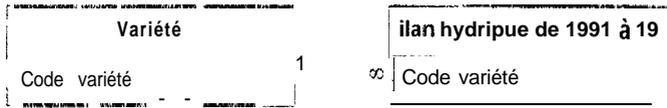
Déf.modifiable: Oui  
 Nombre enreg.: 5

**Colonnes**

Nom	Type	Taille
Code variété	Texte	50
Code Culture	Texte	15
Nom variété	Texte	15

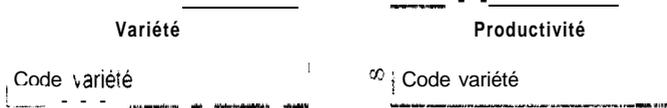
**Relations**

**Reference10**



Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference12**



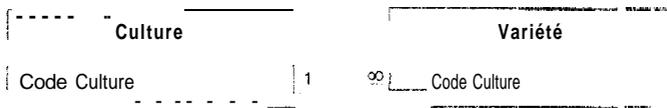
Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference15**



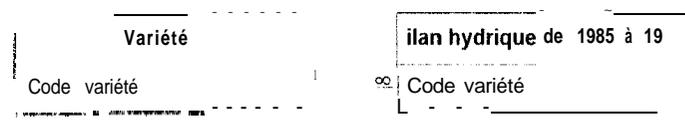
Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference3**



Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

**Reference9**



Attributs Un à plusieurs; Forcée; MAJ en cascade; Suppressions en cascade

# Structure de la base de données du système d'information géographique : SIG

Colonne masquée:	Non
Décimales	Auto
Données modifiables:	Non
Largeur colonne:	Par défaut
N° d'ordre:	4
Null interdit:	Non
Ordre de colonne:	Par défaut
Séquence:	Inconnue ou indéfinie
Table source	Table 0 :Caractéristiques PSU (Long, Lat, Superficie)
Valider sur <b>définition</b> :	Non

**Index table**

Nom	Nombre de champs
PrimaryKey	1
Compte distinct:	195
Externe:	Non
Ignorer Nulls:	Non
Nom:	PrimaryKey
Null interdit:	Oui
Primaire	Oui
Regroupé:	Non
Unique:	Oui
Champs	CODE-PSU, Croissant

**Autorisations utilisateur**

admin	Supprimer; Autorisations en lecture; Définir autorisations; Changer propriétaire
guest	

**Autorisations groupe**

Admins	
Guests	Supprimer
Users	Supprimer; Autorisations en lecture; Définir autorisations; Changer propriétaire

**Propriétés**

Date de création 15/12/1995 18:34:48 Déf.modifiable: Oui  
 Dernière MAJ: 15/12/1995 18:35:58 Nombre enreg.: 195

**Colonnes**

Nom	Type	Taille
<b>CODE-PSU</b>	Texte	7
Attributs	Longueur variable	
Chaîne vide autorisée	Non	
Champ source:	CODE-PSU	
Colonne masquée:	Non	
Données modifiables:	Non	
Largeur colonne:	Par défaut	
N° d'ordre:	1	
Null interdit:	Non	
Ordre de colonne:	Par défaut	
Séquence:	Standard	
Table source	Table 0 :Caractéristiques PSU (Long, Lat, Superficie)	
Valider sur définition:	Nor	
<b>Superficie(ha)</b>	Nombre (Réel double)	a
Attributs	Taille fixe	
Chaîne vide autorisée.	Nor	
Champ source:	Superficie(ha)	
Colonne masquée:	Nor	
Décimales	Auto	
Données modifiables:	Non	
Largeur colonne:	Par défaut	
N° d'ordre:	2	
Null interdit:	Non	
Ordre de colonne:	Par défaut	
Séquence:	Inconnue ou indéfinie	
Table source	Table 0 :Caractéristiques PSU (Long, Lat, Superficie)	
Valider sur définition:	Non	
<b>Longi</b>	Nombre (Réel double)	8
Attributs	Taille fixe	
Chaîne vrde autorisée.	Non	
Champ source:	Longi	
Colonne masquée:	Non	
Décimales	Auto	
Données modifiables:	Non	
Largeur colonne:	Par défaut	
N° d'ordre:	3	
Null interdit:	Non	
Ordre de colonne:	Par défaut	
Séquence	Inconnue ou indéfinie	
Table source	Table 0 :Caractéristiques PSU (Long, Lat, Superficie)	
Valider sur definition:	Non	
<b>Lat</b>	Nombre (Réel double)	8
Attributs	Taille fixe	
Chaîne vide autorisée	Non	
Champ source:	Lat	