

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

ÉCOLE NATIONALE d'INGÉNIEURS des TRAVAUX AGRICOLES DE BORDEAUX
1, cours du Général de Gaulle - 33170 GRADIGNAN

MEMOIRE de fin d'études

pour l'obtention du titre

d'Ingénieur des Techniques Agricoles

GEOMBX:

**UN MODULE POUR VALORISER MAPINFO DANS LE
SYSTEME D'INFORMATION DU MINISTERE DE
L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE**

Périn Bernard

Option : AgroTIC

Etude réalisée au CERI de Toulouse

Maître de stage : Michel Würtz

-2005-

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé, de près ou de loin, à l'accomplissement de ce mémoire.

Je souhaite aussi remercier tous les agents du CERIT pour leur accueil et leur bonne humeur.

Je remercie plus particulièrement mes collègues du DIG, Suzanne Loriol, Michel Würtz, Christian Tournadre et Sylvain Perrinel pour leur aide, leurs conseils et leur confiance qui m'ont permis de réaliser ce stage de fin d'études dans de très bonnes conditions.

Un grand merci à mon voisin de bureau, Mathieu Rajerison, pour sa patience et son humour.

Je tiens aussi à remercier mes professeurs de Bordeaux et de Montpellier, ainsi que tous les AgroTIC de la promotion 2004-2005 pour l'année passée, les rires partagés et le travail accompli.

Je tiens également à saluer tous mes amis et particulièrement Emmanuel Lahirigoyen pour m'avoir supporté pendant ces 5 mois.

Enfin, ma reconnaissance la plus profonde va à mes parents qui m'ont soutenu, encouragé et fait confiance durant toute ma scolarité.

Résumé

Le projet GéoMBX: Un module pour valoriser MapInfo dans le Système d'Information du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

Le Département d'Information Géographique du MAP est une structure chargée de mener une réflexion stratégique et de développer une politique de gestion en matière de Système d'Information Géographique (SIG). L'objectif est de permettre d'en généraliser l'usage par leur intégration dans les applications du ministère. Le DIG constitue aussi une source d'appui technique à destination des services déconcentrés et des maîtrises d'ouvrage.

Ce département a la charge du projet GéoMAP engagé pour faire de l'Information Géographique une composante à part entière du système d'information du ministère. En priorité, le travail s'est axé sur une organisation de l'information géographique (GéoBASE) et sur des outils de saisie normalisée et sécurisée de l'information géographique intégrable dans les applications du MAP (GéoLIB).

Le logiciel MapInfo est le SIG inscrit au schéma directeur du MAP. En revanche, il ne peut pas utiliser les outils développés par le DIG dans le cadre du projet GéoLIB. Le but du projet GéoMBX est de permettre à MapInfo de lier l'information géographique normalisée de la GéoBASE et les attributs contenus dans les Systèmes de Gestion de Base de Données des applications «métier» en respectant les règles de sécurité d'accès aux données.

Le DIG est chargé de ce projet, de l'analyse des besoins jusqu'au déploiement de l'application dans les services déconcentrés, en passant par toutes les phases du développement. J'ai pris part à la conception du cahier des charges puis au développement de l'application et enfin aux phases de tests.

Mots clés

Information Géographique, SIG, MapInfo, MAP, GéoBASE, GéoLIB, Bases de Données, GéoMBX

Résumé en Anglais

GeoMBX: a module to integrate MapInfo in the information system of the MAP

The Department of Geographic Information (DIG) of the MAP is in charge of a strategic study and of a policy of management as far as Geographic Information System (GIS) is concerned. The aim is to ensure its use thanks to its integration in the application programs of the ministry. The DIG is also a source of a technical support for the decentralized services and for the contracting authority.

This Department is responsible of the GeoMAP project, which was created to integrate Geographic Information in the Information System of the MAP. Restructuring the organization of the information system (GeoBASE) and developing tools of normalized data capture was the first work to do.

MapInfo is the official GIS of the MAP. However, the software can not use the tools developed by the DIG in the context of GeoMAP. The goal of the GeoMBX project is to make MapInfo able to safely link the normalized information of the GeoBASE and the attributes held in Databases Management Systems (DBMS).

The DIG is in charge of GeoMBX, from the analysis of needs to the deployment in all the decentralized services. Personally, I took part in the conception of the specifications, the coding and the tests of the software.

Keywords

Geographic Information, GIS, MapInfo, MAP, GéoBASE, GéoLIB, Databases, GéoMBX

Sommaire

Remerciements	2
Résumé	3
Mots clés	3
Résumé en Anglais	4
Keywords.....	4
Sommaire	5
Table des matières	6
Table des illustrations	8
Introduction	9
1 <i>Le développement et l'utilisation de l'information Géographique au MAP.....</i>	<i>10</i>
1.1 L'informatique au MAP	10
1.2 La stratégie du MAP en terme d'Information Géographique	13
1.3 Le Département d'Information Géographique.....	14
2 <i>GéoMBX, l'accès à la GéoBASE et aux bases de données métier par MapInfo.....</i>	<i>18</i>
2.1 Deux manières de gérer et d'accéder à l'information	18
2.2 L'entrée dans le SI par l'objet métier: la GéoLIB.....	21
2.3 Nécessité et complémentarité de l'entrée dans le SI par l'objet graphique	27
2.4 GéoMBX ou comment intégrer MapInfo dans le projet GéoMAP	30
3 <i>Déroulement du projet GéoMBX.....</i>	<i>33</i>
3.1 Les solutions techniques mises en œuvre.....	33
3.2 L'articulation des outils et des actions	39
3.3 Développement et tests.....	42
3.4 Devenir et perspectives du projet.....	44
Conclusion.....	45
Lexique et principales abréviations	46
Références bibliographiques	48
Annexes	49

Table des matières

Remerciements	2
Résumé	3
Mots clés	3
Résumé en Anglais	4
Keywords	4
Sommaire	5
Table des matières	6
Table des illustrations	8
Introduction	9
1 <i>Le développement et l'utilisation de l'information Géographique au MAP</i>	10
1.1 L'informatique au MAP	10
1.1.1 La SDSI	10
1.1.2 Les missions de la SDSI.....	10
1.1.3 Le CERI de Toulouse.....	11
1.2 La stratégie du MAP en terme d'Information Géographique	13
1.2.1 Le contexte	13
1.2.2 La stratégie	13
1.3 Le Département d'Information Géographique	14
1.3.1 Origine.....	14
1.3.2 Besoins et enjeux.....	14
1.3.3 Le projet GéoMAP	15
1.3.4 De nouveaux besoins.....	16
1.3.4.1 Etat des lieux du projet GéoMAP	16
1.3.4.2 L'émergence de nouveaux projets.....	17
2 <i>GéoMBX, l'accès à la GéoBASE et aux bases de données métier par MapInfo</i>	18
2.1 Deux manières de gérer et d'accéder à l'information	18
2.1.1 Stockage et gestion des données	18
2.1.2 Accès et utilisation de la donnée	19
2.2 L'entrée dans le SI par l'objet métier: la GéoLIB.....	21
2.2.1.1 La GéoBASE détient les couches graphiques	21
2.2.1.2 Structuration et utilisation de la GéoBASE.....	23
2.2.2 Les données attributaires: les applications « métier ».....	24
2.2.3 La GéoLIB: les données attributaires comme point d'entrée dans le SI.....	24
2.3 Nécessité et complémentarité de l'entrée dans le SI par l'objet graphique	27
2.3.1 L'entrée par les données métier limite le champ d'actions.....	27
2.3.2 L'objet graphique comme point d'entrée	28
2.4 GéoMBX ou comment intégrer MapInfo dans le projet GéoMAP	30
2.4.1 Place de GéoMBX dans le Projet GéoMAP.....	30
2.4.2 Fonctionnement général	30

2.4.3	Fonctionnalités attendues de GéoMBX.....	31
3	<i>Déroulement du projet GéoMBX</i>	33
3.1	Les solutions techniques mises en œuvre.....	33
3.1.1	Les outils utilisés.....	33
3.1.2	La gestion des accès à la GéoBASE : COUGRA.XML.....	33
3.1.2.1	Contraintes d'utilisation des couches.....	33
3.1.2.2	Solution apportée.....	34
3.1.3	Liaison aux données attributaires : DONNEES.XML.....	36
3.1.4	La création de couches temporaires de travail.....	37
3.1.5	Sauvegarde et reproductibilité de la carte créée : .WOR.....	37
3.2	L'articulation des outils et des actions.....	39
3.3	Développement et tests.....	42
3.3.1	Organisation du développement.....	42
3.3.2	Réalisation de la documentation et besoins prévisionnels en maintenance.....	43
3.3.2.1	Une phase de test préalable.....	43
3.3.2.2	Écriture de la documentation et maintenance.....	43
3.4	Devenir et perspectives du projet.....	44
3.4.1.1	Sites pilotes.....	44
3.4.1.2	Poursuite du projet et futures échéances.....	44
	Conclusion	45
	Lexique et principales abréviations	46
	Références bibliographiques	48
	Annexes	49

Table des illustrations

Figure 1: Structuration du Projet GéoMAP.....	16
Figure 2: GéoRépertoire et la structure de la GéoBASE	22
Figure 3: Structuration de la GéoBASE	23
Figure 4: Exemple d'application intégrant l'IG grâce à la GéoLIB.....	25
Figure 5: Répartition des rôles avec la GéoLIB	27
Figure 6: L'Information Géographique comme pierre angulaire	28
Figure 7: Place de GéoMBX dans le projet GéoMAP.....	30
Figure 8: Visualisation des couches disponibles dans la GéoBASE.....	35
Figure 9: Interface de choix des attributs	36
Figure 10: Instructions MapBasic pour la création des couches temporaires.....	38
Figure 11: Vue d'ensemble du fonctionnement de GéoMBX.....	39
Figure 12: Menus MapInfo modifiés	40
Figure 13: Interface graphique du module VB de GéoMBX	40
Figure 14: Déroulement du projet GéoMBX.....	42
Figure 15: Organigramme simplifié du MAP.....	50
Figure 16: Règles de nommage de la GéoBASE	51
Figure 17: Structure et aspect du COUGRA.XML	52
Figure 18: Proposition de structure pour le fichier DONNEES.XML.....	53
Figure 19: Sortie tabulaire de DONNEES.XML.....	53
Figure 20: Création du document de sauvegarde .WOR	54

Introduction

«Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP) accomplit de nombreuses missions qui impliquent à la fois les hommes, les territoires et les produits»¹. Pour mener à bien ces missions, il dispose d'un vaste système d'information accessible dans différentes structures telles que les DRAF et les DDAF. Au sein de ce système d'information, l'utilisation de l'information spatialisée est en plein essor, notamment dans le cadre de thématiques telles que l'eau, le territoire, l'aménagement, l'environnement ou la gestion des risques. On assiste à la création de véritables bibliothèques géographiques numériques dans ces différentes structures.

Le MAP est donc un grand producteur de données géographiques. Une harmonisation nationale est constamment nécessaire pour garder la cohérence globale de l'information.

C'est dans cette optique qu'a été développé le projet GéoMAP. Son but était de doter le Ministère d'un cadre à l'utilisation de l'information géographique dans les services déconcentrés et l'administration centrale. Maintenant déployé et disponible en services déconcentrés, l'outil GéoBASE/GéoLIB permet d'intégrer la dimension géographique aux applications locales et nationales.

L'intégration de l'information géographique dans une application consiste à permettre l'accès direct à des données géographiques à travers une fenêtre graphique représentant une zone géographique. La manipulation des objets reste toujours en relation avec une base de données contenant les attributs de ces objets, c'est-à-dire toutes les informations qui ne sont pas géographiques. La GéoLIB fait le lien entre les données graphiques contenues dans la GéoBASE et les données attributaires contenues dans l'application à travers le Système de Gestion de Base de Données Relationnel. Il permet donc d'accéder au graphique à partir de l'attributaire.

Cependant, cette situation laisse de côté l'utilisation et la puissance du logiciel SIG MapInfo, inscrit au Schéma Directeur du Ministère. Ainsi, toujours dans le cadre du projet GéoMAP, il devient nécessaire de pouvoir mieux intégrer MapInfo dans le système d'information, c'est à dire de lui permettre d'accéder aux données spatiales de la GéoBASE et aux données attributaires des différentes bases de données, afin de créer ou de modifier de nouvelles couches géographiques et de produire des cartes. Ceci permettrait donc, à l'inverse de la situation précédente, d'accéder à l'attributaire à partir de l'aspect graphique.

L'objectif de mon stage a été de concevoir et développer un modèle permettant à MapInfo de s'interfacer avec les données géographiques contenues dans la GéoBASE et d'automatiser la connexion aux données attributaires contenues dans les bases de données, tout en assurant les contrôles de sécurité d'accès à l'information et en garantissant l'intégrité des données.

¹ Source www.agriculture.gouv.fr

1 Le développement et l'utilisation de l'information Géographique au MAP

Ce projet est confié au Département d'Information Géographique (DIG) pour les différents services du MAP, dont notamment les DRAF/DDAF. La description des différentes structures est donc nécessaire pour comprendre les besoins et enjeux de l'intégration de l'information géographique.

1.1 L'informatique au MAP

Le Centre d'Etude et de Réalisation Informatiques de Toulouse (CERIT), structure du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP), est sous l'autorité de la Sous Direction des Systèmes d'Information (SDSI). (cf. Annexes, Figure 15,50)

1.1.1 La SDSI

Sous la tutelle du Secrétariat Général (SG), la Sous Direction des Systèmes d'Information (SDSI) est responsable de la gestion informatique du ministère. La SDSI coordonne les systèmes d'information du Ministère à tous les niveaux : matériel, logiciel, organisationnel et humain, aussi bien en administration centrale qu'en services déconcentrés. Elle définit le Schéma Directeur National des Systèmes d'Information (SDNSI).

1.1.2 Les missions de la SDSI

Les missions de la SDSI se déclinent en cinq grands axes:

- Conception et exploitation d'infrastructures logicielles, matérielles et de télécommunication,
- Ingénierie de projet (Aide à la Maîtrise d'Ouvrage et/ou Maîtrise d'œuvre) pour le compte des directions de l'administration centrale, maîtres d'ouvrage,
- Actualisation et suivi du Schéma Directeur National des Systèmes d'Information (SDNSI),
- Animation du réseau des informaticiens,
- Sécurité des systèmes d'information.

Ces missions sont menées dans deux types de structures bien distinctes :

✓ En services déconcentrés :

Dans les Directions Régionales ou Départementales de l'Agriculture et de la Forêt (DRAF, DDAF) et les Directions Départementales des Services Vétérinaires (DDSV), les Responsables des Systèmes d'Information (RSI) sont les personnes ressources en matière informatique.

Ces services sont les plus proches des acteurs du monde agricole. Il convient donc de détailler au moins une de ces structures pour comprendre les enjeux de l'informatisation et de la mutualisation des informations recueillies.

Les DDAF, placées sous l'autorité du préfet, sont des services déconcentrés départementaux du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Elles ont une vocation interministérielle en remplissant des missions pour le compte d'autres ministères (notamment celui chargé de l'environnement).

Leurs services ont des relations de partenariat étroit avec les Directions Départementales de l'Équipement (DDE) notamment dans des domaines comme l'eau, l'environnement et la protection des paysages, la formation et les échanges d'information ; les Directions Départementales de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DDCCRF) pour le contrôle de la qualité des aliments ; les Directions Départementales des Actions Sanitaires et Sociales (DDASS) dans les domaines de l'eau et du suivi de la salubrité des aliments.

Les principales missions des DDAF sont les suivantes :

- l'économie agricole et agroalimentaire départementale avec notamment le soutien aux exploitations agricoles et aux industries agroalimentaires ;
- l'aménagement rural et le développement local avec notamment l'appui aux collectivités ;
- la forêt et le bois ;
- l'eau et l'environnement avec notamment la gestion et la police des eaux, la protection de la nature, l'organisation et l'exercice de la chasse et de la pêche ;
- la politique sociale agricole ;
- les statistiques agricoles.

Le fonctionnement des DDAF montre bien la diversité des informations à traiter ainsi que les échanges avec d'autres structures de l'État. On comprend donc la nécessité et l'importance du système d'information.

✓ En Administration centrale

Les diverses missions sont confiées à quatre services différents :

- Le Bureau des Technologies et de Systèmes de Communication (BTSC) à Paris
- La Mission de Schéma Directeur National des Systèmes d'Information (MSDNSI) chargée de l'évolution et de l'animation du Schéma Directeur.
- Le Centre d'Ingénierie des Systèmes d'information (CISI) à Paris qui tient le rôle de maîtrise d'œuvre dans le cadre de projets informatiques.
- Le Centre d'Étude et de Réalisation Informatiques CERIT sur le site de Toulouse-Auzeville

C'est dans cette dernière structure que j'ai réalisé mon stage de fin d'étude. Je vais donc préciser le rôle et le fonctionnement de ce centre.

1.1.3 Le CERIT de Toulouse

Le Centre d'Étude et de Réalisation Informatiques de Toulouse (CERIT) se situe dans la banlieue de Toulouse, sur le site du lycée agricole d'Auzeville-Tolosane. Ce bureau a été créé en 1976 et comprend actuellement 114 agents dont plus de 75% en catégorie A. Le périmètre des besoins informatiques augmentant régulièrement, cet établissement est en constante évolution depuis 1990.

Ce centre a pour responsabilité générale les fonctions nationales suivantes :

- Assurer la continuité de service et la mise en œuvre de l'évolution des architectures générales utilisées par l'ensemble des services du ministère (réseau RAGRI, messagerie).
- Le site héberge des bases de données telle que la BDNI (Base de Données Nationale de l'Identification) ainsi que des applications nationales.
- Assurer l'administration d'une plate-forme centrale et nationale de production informatique
- Assurer des fonctions d'ingénierie pour le développement d'applications couvrant certains domaines de compétence du ministère (maîtrise d'œuvre et assistance à la maîtrise d'ouvrage)
- Réaliser une veille technologique et actualiser les choix techniques du schéma directeur informatique dans des domaines complémentaires du CISI

Le site de Toulouse-Auzeville abrite également d'autres structures comme le Service Central d'Enquêtes et d'Etudes Statistiques (SCEES) et la Brigade Nationale d'Enquêtes Vétérinaires et Phytosanitaires (BNEPV).

Le CERIT est scindé en plusieurs départements et cellules qui assurent les différentes missions citées précédemment.

En résumé, la SDSI est la structure du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche qui assure tous les travaux de gestion et de maintenance des systèmes d'information dans les Services Déconcentrés et en Administration Centrale. Le Centre d'Etude et de Réalisation Informatiques de Toulouse est une des structures de l'Administration Centrale du MAP

1.2 La stratégie du MAP en terme d'Information Géographique

1.2.1 Le contexte

Plusieurs textes officiels, notamment européens, imposent à court terme, aux Etats membres et donc aux services du MAP pour la France, l'emploi de l'information géographique pour certaines de leurs missions, par exemple :

- ✓ Depuis cette année, tous les îlots de culture déclarés par les agriculteurs dans le cadre de la politique agricole commune (PAC) seront saisis à l'écran sur un orthophotoplan²;
- ✓ Les installations et les travaux sur les rivières devront être enregistrés dans une base de données du réseau hydrographique pour permettre une analyse globale de l'utilisation de l'eau de l'amont à l'aval.

Pour mener à bien ces missions, les informaticiens du MAP utilisent des logiciels permettant de gérer des informations localisées dans l'espace : des Systèmes d'Information Géographique (SIG). Ceux-ci sont spécialisés dans la manipulation d'objets géographiques et la publication cartographique (légendes, types de symboles, plages de couleur, etc...). Ils permettent ainsi de croiser et de mettre en relation les informations à dimension spatiale.

Au delà des besoins réglementaires, les SIG constituent pour les services des outils précieux d'aide à la décision dans les domaines de la gestion et de l'aménagement du territoire. Ils sont par exemples utilisés lors de la mise en place de périmètres de protection des captages d'eau potable, lors de la création d'infrastructures telles que les coopératives, les déchetteries...

Initialement, l'approche traditionnelle des SIG au MAP, s'appuyait sur le déploiement de logiciels standards du marché (Geoconcept®, Arcview®, MapInfo®...) dont l'utilisation courante requiert un niveau élevé de compétences dans le domaine spécifique des SIG puis une manipulation régulière de l'outil. Cette contrainte ne permettait pas une utilisation de l'information géographique par la plupart des utilisateurs potentiels. En effet ces utilisateurs ne souhaitaient pas, légitimement, réaliser un investissement lourd dans une discipline qui ne relève pas de leur métier.

Aussi l'approche retenue par le ministère pour développer les SIG, vise à proposer aux responsables de SIG, un environnement simple pour créer des applications « métiers » permettant aux agents de saisir les informations qu'ils gèrent.

1.2.2 La stratégie

L'approche adoptée par le MAP a pour objectifs :

- ✓ de cadrer au mieux avec les besoins réels en couvrant l'ensemble des besoins exprimés en DDAF/DRAF, en administration centrale et par les offices ;
- ✓ de diminuer les coûts de la solution en utilisant le plus possible, pour les développements, un produit peu onéreux, quand il doit être diffusé à un grand nombre d'exemplaires ;
- ✓ d'unifier et de simplifier l'interface utilisateur (masquer la complexité des SIG) ;
- ✓ de s'appuyer sur le système de structuration et de partage des données : Arche³.

² Combinaison de cartes et de photographie aérienne

³ Serveur de données permettant la gestion commune des référentiels (usagers, agents, adresses ...) au niveau d'une DDAF

1.3 Le Département d'Information Géographique

1.3.1 Origine

Ce contexte de demande forte a amené le MAP au titre de relations contractuelles avec le Cemagref⁴ à construire un projet d'appui technique ayant pour objet l'insertion réussie de l'information géographique dans les services. Cet appui a été formalisé dans un protocole quadriennal Cemagref / MAP signé en juin 2000. L'un des points essentiels de ce programme est la création, en septembre 2000, du Département Information Géographique (DIG) placé en « incubation » au sein de l'Unité Mixte de Recherche Structures et Systèmes Spatiaux (UMR 3S) à Montpellier.

Fin 2002, le DIG a intégré le CERIT. Il en est aujourd'hui un des plus petits département avec ses 4 agents. Il se compose de mon maître de stage Michel Würtz, chef du département, de Christian Tournadre, adjoint au chef de département, de Suzanne Loriol et Sylvain Perrinel, analystes programmeurs.

Le Département Information Géographique se positionne en maître d'œuvre national sur le déploiement d'applications géomatiques dans les services du MAP en développant le projet GéoMAP. Ce dernier a pour objectif la structuration et la mutualisation de l'information géographique en services déconcentrés et en administration centrale.

1.3.2 Besoins et enjeux

Suite à des développements et des utilisations hétéroclites des SIG dans les DDAF, le DIG a été créé pour mettre en cohérence l'ensemble des actions et des projets menés par les services déconcentrés. Comme pour Arche, il fallait définir et structurer un noyau commun du système d'information géographique.

Le besoin de structuration se fait alors de plus en plus pressant. Une enquête, lancée par le DIG, a montré des disparités en terme de SIG sur l'ensemble de la France. La première étape est la relance d'un appel d'offre pour l'acquisition d'un logiciel SIG commun pour l'ensemble du ministère. A l'issue de l'appel d'offre lancé par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche en 2001, le logiciel MapInfo[®] est retenu un an plus tard et est inscrit au schéma directeur. Son utilisation doit alors être généralisée dans l'ensemble des services déconcentrés.

Un autre besoin majeur est l'acquisition de référentiels constitués par l'ensemble des scan25⁵ et des orthophotographies⁶ de la France entière, Départements d'Outre-Mer (DOM) inclus. L'Institut Géographique National (IGN) fournit l'ensemble des données. Les orthophotographies sont diffusées sous forme de dalles de 10 x 10 km dans un format compressé (.ecw) regroupées par département sur 2 ou 3 DVD. Les scan25 sont fournis au format image scannée (.tiff). L'ensemble des données représente un volume de 1.25 To qu'il faut stocker et sauvegarder. Une duplication des référentiels est prévue afin de les distribuer dans les services déconcentrés et multiplier les sauvegardes.

⁴ Centre d'Études du Machinisme Agricole, du Génie Rural et des Eaux et Forêts

⁵ Données image issues de la carte papier TOP25 de IGN à l'échelle du 1/25000 ème.

⁶ Image photographique sur laquelle ont été corrigées les déformations dues aux reliefs du terrain, à l'inclinaison de l'axe de prise de vues et à la distorsion de l'objectif.

En parallèle de l'acquisition d'un logiciel SIG et de la mise à disposition d'un référentiel, le DIG développe un projet structurant les données géographiques du MAP et autorisant son accès. C'est le rôle du projet GéoMAP.

1.3.3 Le projet GéoMAP

Le projet GéoMAP consiste à mettre en place un Système d'Information à Référence Spatiale⁷ (SIRS) intégré au Schéma Directeur du Système d'Information :

- ✓ pour consolider, garantir la cohérence et pérenniser le SI ;
- ✓ pour assurer la mise à disposition et l'échange des données au sein du MAP ou avec des partenaires
- ✓ Pour intégrer, au sein des applications, une interface pérenne pour la création ou la consultation d'objets destinés à la localisation géographique de la donnée de gestion
- ✓ pour permettre l'élargissement d'applications locales ;
- ✓ pour faciliter le développement d'applications nationales intégrant des données géographiques.
- ✓ pour prendre en compte la variabilité du périmètre d'exploitation et de valorisation de l'information géographique (département, région, bassin versant, pays, zone, territoire national ...)
- ✓ pour proposer à des groupes d'acteurs (internes ou externes au MAP), une structure de référence de la donnée géographique, support de projets transversaux
- ✓ pour faciliter les opérations de maintenance et de mise à jour des productions cartographiques

Par le référencement et la description de la donnée et par la mise à disposition d'une structure technique et organisationnelle, le projet GéoMAP va permettre aux services utilisateurs de structurer leur SI et de le mettre en cohérence avec les SI nationaux, d'être une force de proposition dans les partenariats locaux et d'aborder sereinement la nouvelle transversalité des missions et de l'information.

Ce projet, véritable complément géographique d'Arche a été décomposé en quatre sous projets différents mais interdépendants :

- la GéoBASE : structuration des données graphiques (normalisation des métadonnées, des noms, des chemins d'accès...) appelées couches géographiques⁸.
- la GéoLIB : structuration des outils logiciels de production et de traitement des données géographiques
- les GéoOutils : Ensemble d'outils destinés à la gestion de la GéoBASE. Ils permettent notamment :
 - ❖ GB_Config renseigne la base de registre pour déterminer les chemins des différentes bases de la GéoBASE. La GéoLIB accède alors aux couches graphiques dans les différentes bases grâce aux chemins indiqués dans la base de registre.
 - ❖ GB_Manager permet d'insérer des couches, de renommer des couches graphiques ou de créer des couches logiques dans la GéoBASE. Il est l'outil de gestion de l'administrateur de la GéoBASE.
 - ❖ GB_Local permet de gérer les couches graphiques sur le poste local. Il rapatrie notamment sur le poste local les couches graphiques volumineuses type raster (scan25, orthophotos, ...) afin de diminuer le trafic réseau.

⁷ Ensemble des moyens (logiciel, humain ...) mis en œuvre pour gérer l'information géographique.

⁸ Ensemble d'objets graphiques (point, ligne, polygone ...) faisant partie d'un même niveau de représentation. Voir plus loin pour plus de détails.

- le GéoRépertoire : Outil facilitant la déclaration des couches graphiques à introduire dans la GéoBASE et la gestion des méta-données associées. Il permet aussi de visualiser l'arborescence de la GéoBASE et favorise le « porté à connaissance » de l'ensemble des agents du MAP.

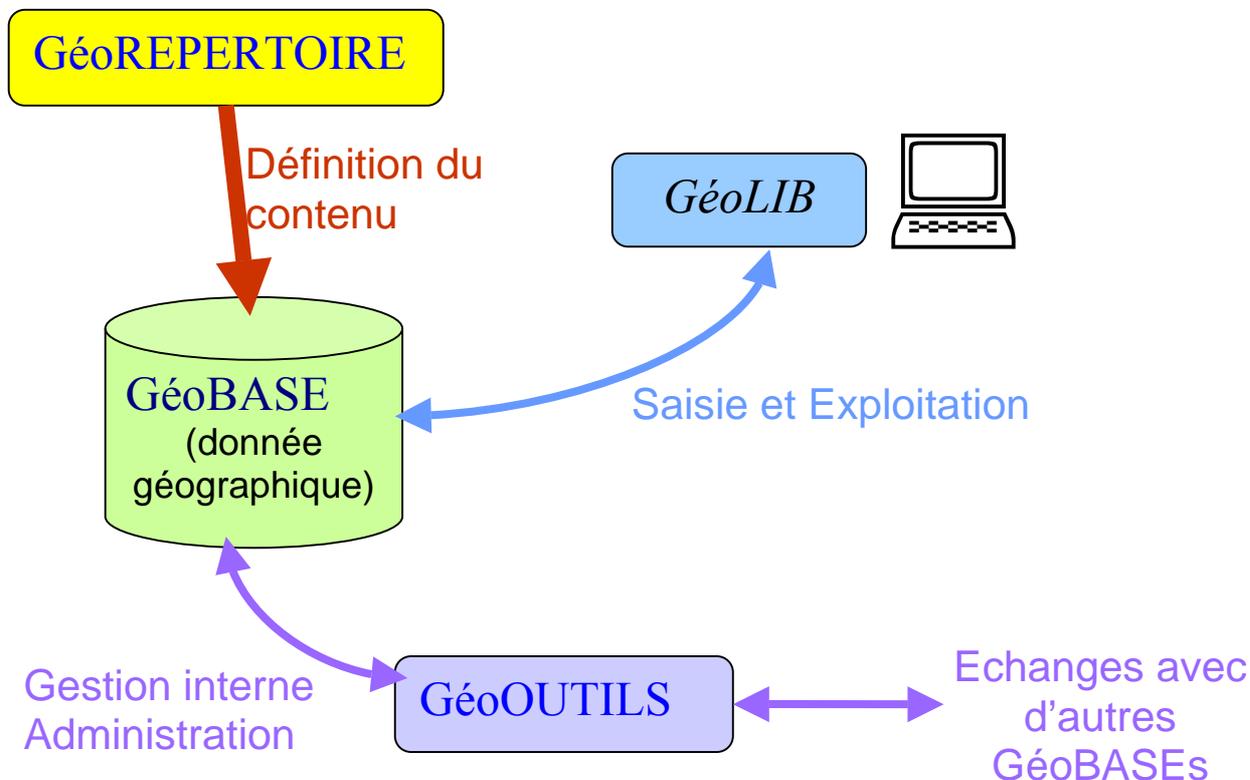


Figure 1: Structuration du Projet GéoMAP

Ce schéma met l'accent sur les relations entre les différentes composantes du projet GéoMAP et souligne l'importance centrale de la GéoBASE dans son architecture.

Comme nous venons de le voir et malgré une utilisation encore très hétérogène selon les sites, l'utilisation de l'information géographique est en pleine expansion dans les services déconcentrés du ministère. Ce développement des systèmes d'information géographique est favorisé par le projet GéoMAP. Ce projet est à la fois structurant et fédérateur. Il contribue à favoriser considérablement l'utilisation des SIG dans les services déconcentrés du ministère, en permettant le développement d'applications « métier » basées sur une organisation et des règles communes.

1.3.4 De nouveaux besoins

1.3.4.1 Etat des lieux du projet GéoMAP

Aujourd'hui, la GéoBASE est une structure de stockage stable et déployée dans l'ensemble des services du Ministère de l'Agriculture. Ces derniers ont désormais la charge de remplir la GéoBASE avec les données géographiques dont chaque département et chaque

région disposent. Le GéoRépertoire est disponible en ligne pour les aider dans cette démarche.

La GéoLIB quant à elle constitue une bibliothèque de fonctions d'accès aux informations contenues dans la GéoBASE et pouvant être intégrée dans les applications locales et nationales.

Cependant, de nouveaux besoins se font sentir à travers les réunions du GéoTOUR⁹, l'essor des nouvelles technologies et les remontées des DDAF/DRAF, utilisateurs premiers du projet GéoMAP.

1.3.4.2 L'émergence de nouveaux projets

L'avancée des technologies de l'information et de la communication (TIC) et notamment l'importante progression du réseau haut débit en France permettent désormais d'envisager la création d'un outil de publication cartographique sur internet. Le projet GéoWEB vise donc à faciliter l'implantation de projets cartographiques par l'accès client léger aux données géographiques de la GéoBASE.

En outre, les informaticiens spécialisés dans les SIG en DDAF sont habitués à utiliser MapInfo. Le projet GéoMAP n'a cependant pas encore intégré cet outil à la GéoBASE. L'accès aux couches géographiques n'est donc pas contrôlé, ce qui peut induire des erreurs telles que des suppressions d'objets ou des ajouts non réglementaires dans la GéoBASE.

En outre, la GéoLIB ne peut pas se comparer à un SIG tel que MapInfo de par ses fonctions adaptées à une utilisation particulière. Le projet GéoMBX vient donc en complément de la GéoLIB en intégrant MapInfo dans le projet GéoMAP et donc dans le SI du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Le Centre d'Etude et de Réalisation Informatiques de Toulouse héberge le Département d'Information Géographique, qui depuis 2002 développe le projet GéoMAP. Ce dernier vise à structurer et partager l'information géographique du MAP.

Le projet GéoMAP est maintenant implanté dans les structures du MAP et passe en phase de production. Le SIG MapInfo doit maintenant être capable de s'intégrer dans ce projet pour maintenir la cohérence des outils et des structures développées jusqu'à présent

⁹ Rencontres interrégionales traitant de la place de la géographie dans les systèmes d'information des services déconcentrés : organisation, méthodes et technologies

2 GéoMBX, l'accès à la GéoBASE et aux bases de données métier par MapInfo

Il existe deux grands types de systèmes capables de gérer de l'information, nous allons donc dans un premier temps les expliquer pour comprendre l'intérêt et le fonctionnement de GéoMBX.

2.1 Deux manières de gérer et d'accéder à l'information

Les Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD) permettent la gestion et la manipulation des données attributaires. A quelques exceptions près (cartouche spatiale d'Oracle 9 ou PostGreSQL), ils ne savent pas gérer le graphique.

Les SIG sont spécialisés dans la gestion des données graphiques et particulièrement dans la description spatiale de l'objet. Ils détiennent aussi des données attributaires qui ne sont que d'autres caractéristiques de l'objet graphique.

2.1.1 Stockage et gestion des données

Les SGBD stockent les données de manière structurée avec le moins de redondance possible. Le système de gestion permet de manipuler les données, d'assurer leur intégrité et de permettre l'accès simultané par plusieurs utilisateurs.

Dans les SGBD relationnels (SGBDR), les données sont enregistrées dans des tableaux à deux dimensions (lignes et colonnes) suivant le modèle entité-relation. Pour faciliter l'accès aux données, les SGBDR utilisent des clés et des index :

- ✓ Une clé est un champ permettant de trier et retrouver une information mais aussi d'identifier les enregistrements.
- ✓ Un index est un objet complémentaire à la base de données permettant d'«indexer» certaines colonnes.

Ce système est très performant pour la gestion de gros volumes de données mais pas toujours très efficace pour le graphique.

A contrario, MapInfo stocke les données dans plusieurs fichiers ayant des rôles définis :

xxx.wor et

xxx.gst sont deux fichiers (ascii) décrivant une carte (ensemble de couches avec leur superposition et les attributs d'affichage global, etc.). Le premier est utilisé par MapInfo, le second par MapX.

Chaque «couche graphique» (au sens SIRS) est stockée dans plusieurs fichiers:

xxx.tab est un fichier ascii qui décrit les autres éléments de la couche. S'il s'agit d'un fichier image (ou «raster», il se contente de référencer ce dernier fichier et d'indiquer des paramètres de calage. Sa perte dans ce cas n'est en général pas critique, car il est assez facile de le reconstituer. Dans le cas des fichiers «vecteurs», il décrit simplement la structure des données associées (attributs) aux objets graphiques. MapInfo offre également la possibilité de placer des métadonnées dans ce fichier, sans formalisme particulier.

xxx.dat	contient les attributs des objets graphiques. Il est à noter qu'il peut exister des tables sans représentation graphique (xxx.tab et xxx.dat sont les seuls fichiers présents). Le format de ce fichier est semblable à celui des fichiers dbase (.dbf) que MapInfo reconnaît également. Un fichier .tab peut donc être associé à d'autres fichiers de bases de données (.dbf, .mdb, .xls), ou une table d'un SGBD externe (lien ODBC).
xxx.map	décrit les objets graphiques, ainsi que leurs attributs de visualisation (aspect) et le système de référence utilisé par les coordonnées. MapInfo permet d'afficher deux couches ayant des systèmes de coordonnées différentes de manière transparente à l'utilisateur.
xxx.id	est une table permettant d'établir les liens entre les attributs et le graphique: le graphique disparaît si on efface soit la table .map, soit la table .id.
xxx.ind	est une table facultative (index pour les données tabulaires, reconstituable en cas de perte)

On remarque que le fichier .TAB est différent pour les images «grille» (tiff, bmp, gif, ecw,...), et les vecteurs.

L'accès aux données est réalisée par la méthode ISAM¹⁰ ou « séquentiel indexé ». C'est une méthode d'accès rapide à un enregistrement via une clé unique, stockée dans un fichier d'index à part contenant des pointeurs vers la base de données principale.

Ce système est très efficace pour le graphique mais spécifique à MapInfo et manque clairement d'intérêt pour des données attributaires pures.

Nous voyons donc que la structuration interne des données est très différente entre les SGBDR et le SIG MapInfo. Ceci laisse donc supposer des rôles différents dans le système d'information.

2.1.2 Accès et utilisation de la donnée

Le but de tout système d'information est, au final, d'être décisionnel. Les informations apportées doivent en effet appuyer les services dans leur prise de décision. Il est pour cela nécessaire de faire communiquer les deux types de données afin de les croiser et d'en tirer des informations significatives.

Cependant le lien entre les deux types de données n'est pas univoque. Un groupe de réflexion¹¹ du MAP a mis en évidence deux cas:

- ✓ **Le graphique est un attribut** de l'objet métier. Il est juste une donnée supplémentaire et n'apporte qu'une information graphique. Dans le cas d'un forage par exemple, la position et sa représentation graphique ne font que qualifier ce forage, tout comme les autres données attributaires. On peut donc considérer la position comme un simple attribut de l'objet «forage».

¹⁰ Indexed Sequential Access Method

¹¹ Autour de l'organisation de la donnée attributaire décisionnelle géo-référencée en services déconcentrés.

- ✓ **Le graphique est plus un axe d'analyse** qu'un axe permettant de décrire l'objet métier. Par exemple, le positionnement d'une commune dans une hiérarchie territoriale va permettre les agrégations. Il n'est plus alors un simple attribut mais le support d'une information de niveau plus élevée.

Ainsi, suivant la nature du lien qui associe le graphique à l'attributaire, le point d'entrée dans le SI sera différent:

Si la donnée graphique décrit un objet métier au même titre que les autres données attributaires, **l'entrée dans le SI se fait légitimement par l'objet métier**. Les données graphiques et les données attributaires le décrivent ensemble. L'utilisateur entre donc dans le dispositif par le versant attributaire. La mise en relation de la donnée attributaire et de la donnée géographique nécessite des outils d'analyse décisionnelle intégrant une dimension graphique. Ils permettront à l'utilisateur du projet, de localiser les objets graphiques impliqués dans une analyse attributaire ou d'associer, à des objets géographiques, des données élémentaires ou élaborées (agrégats, indicateurs) dans un but d'affichage ou d'analyse thématique. L'expertise purement attributaire reste toujours possible.

En bref, dans ce cas, on accroche les données par leur face «métier», donc spécifiquement attributaire. Le côté graphique constitue une information supplémentaire au même niveau que les données attributaires.

Dans le second cas, la donnée graphique est un axe d'analyse de la donnée attributaire permettant, suivant la hiérarchie entre objets géographiques (par exemple les territoires administratifs), l'agrégation des données à différents niveaux territoriaux. **L'entrée est donc spécifiquement géographique**, nécessitant l'utilisation d'un outil spécialisé. Il peut s'agir de MapInfo, sur le poste de travail, ou d'une solution pour le Web. Le lien avec la donnée attributaire doit alors se faire par connexion dynamique entre l'outil SIG et des tables ou requêtes de la base décisionnelle attributaire.

On approche alors les données par leur aspect graphique en vue d'analyses nécessitant l'accrochage dynamique, et à la demande, de données attributaires d'origine diverses et correctement identifiées (lien avec l'objet géographique) afin d'obtenir des informations élaborées nécessaires au SI décisionnel.

Cette approche en deux points d'entrée dans le SI justifie totalement le principe de séparation de la donnée attributaire et de la donnée graphique dans le sens où il permet une exploitation décisionnelle de la donnée attributaire avec ou sans sa composante géographique.

Afin d'illustrer et de mieux comprendre ces aspects théoriques du système d'information décisionnel, nous allons montrer concrètement comment le SI fonctionne dans les deux cas.

Les SIG et les SGBD gèrent les données et permettent d'y accéder de manière très différente. Ceci témoigne de leur spécialisation. Le moyen d'entrée dans le SI doit se raisonner en fonction du lien qui unit les données attributaires métier et les objets graphiques.

2.2 L'entrée dans le SI par l'objet métier: la GéoLIB

Avant de voir le lien entre données graphiques et attributaires, il faut expliquer leur place dans le projet GéoMAP.

2.2.1.1 La GéoBASE détient les couches graphiques

La GéoBASE est une structure de stockage normalisée des données géographiques. Elle est bâtie selon des règles internes de cohérence qui structurent cette information. Elle est présente sur tous les serveurs LINDA2 des DDAF/DRAF et se trouve sous la forme d'une arborescence de dossiers et sous-dossiers que l'on retrouve de manière identique dans toutes les structures, ce qui garantit la stabilité et la cohérence de l'information géographique.

Concrètement, l'arborescence est constituée de trois dossiers racine appelés «bases» et nommées «PRODUCTION», «CONSULTATION» et «REF_EXT». Les deux premières bases contiennent strictement la même arborescence de sous-dossiers.

La base «PRODUCTION» contient les couches géographiques métier courantes, modifiables par les différentes applications, locales ou nationales.

La base «CONSULTATION» détient une copie des couches géographiques «métier» courante dans leur dernier état stable, ainsi que toutes les versions antérieures de ces couches. Cette base est donc en lecture seule.

La base «REF_EXT» pour références externes contient les couches géographiques servant de référentiels et provenant d'organismes tiers. Dans cette base se trouvent donc les données rasters (orthophotographies, Scan25) et des données vectorielles stables et/ou d'origine externe (zonage DIREN, découpage administratif, ...).

On peut aussi distinguer une quatrième base, la base «LOCAL» qui, contrairement aux précédentes, se trouve sur le poste de travail client et qui contient une partie des références externes dont notamment les scan25 et les orthophotographies. Ceci permet d'éviter une surcharge du réseau lors du transfert des données et de réduire les temps de téléchargement.

L'outil GéoRépertoire permet de consulter, via un navigateur Web, la structure et les couches de la GéoBASE telles qu'elles sont définies et validées par le Comité national de validation de GéoMAP. Des recherches par mots clé sur l'ensemble des métadonnées sont possibles afin de vérifier l'existence d'une couche dans la GéoBASE. Si une couche n'est pas encore inscrite, il est possible de réaliser une demande d'ajout de nouvelle couche permettant l'enrichissement de la GéoBASE d'une nouvelle thématique. Cet outil assure ainsi la cohérence entre les différentes GéoBASEs présentes en DDAF et DRAF. Ainsi chaque agent retrouve un SIG unique quel que soit l'établissement où il se trouve.

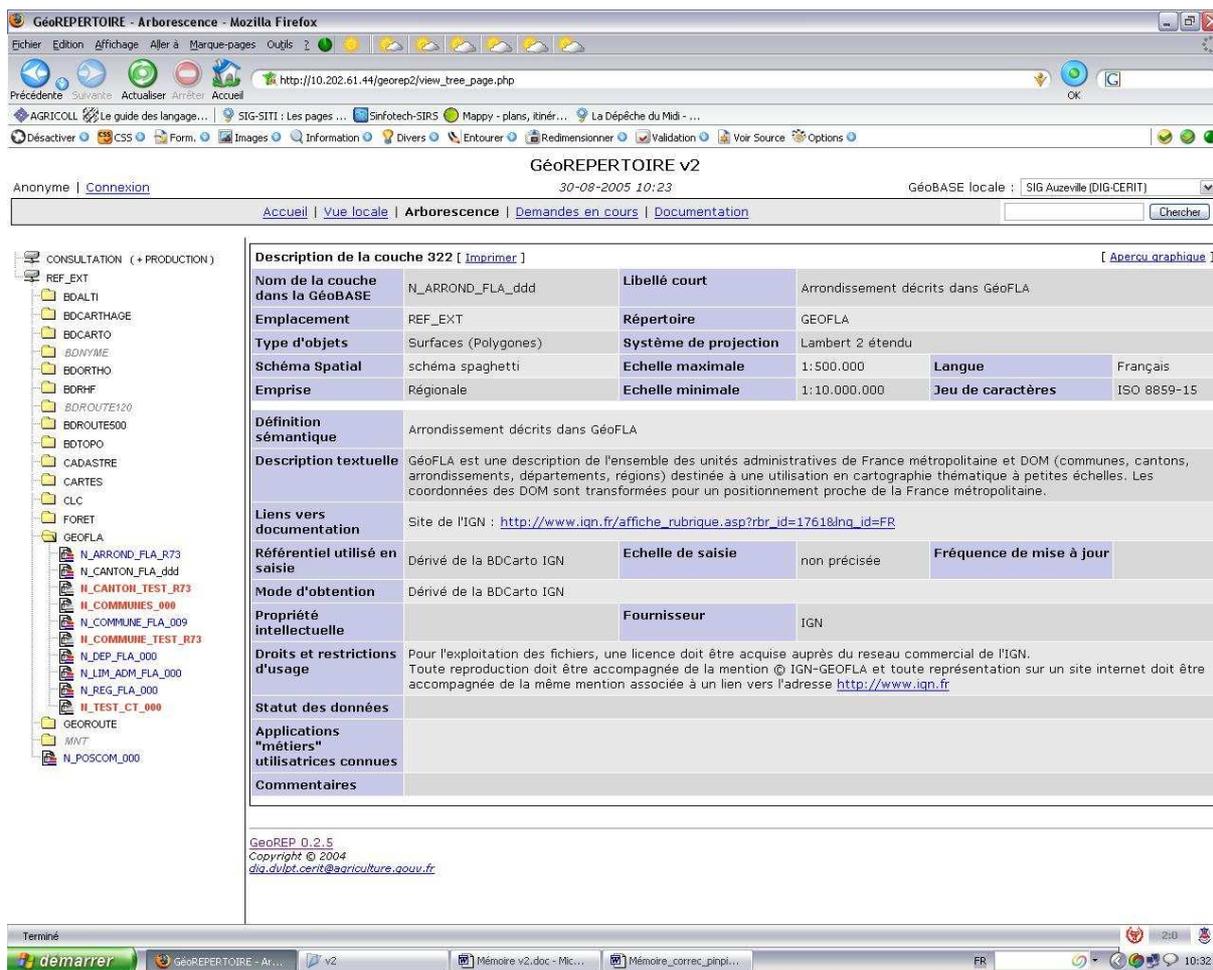


Figure 2: GéoRépertoire et la structure de la GéoBASE

La GéoBASE est appelée à fortement évoluer avec la volonté des acteurs des SIG du ministère d'intégrer de nouveaux thèmes pour enrichir la GéoBASE. Le GéoRépertoire est là pour harmoniser les GéoBASEs afin de maintenir une structure identique quel que soit le service concerné.

La GéoBASE est donc le support des couches géographiques dans les services déconcentrés et l'administration centrale du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Il existe des règles internes de cohérence et une nomenclature précise (cf. Annexes, Figure 16, page 51).

Un fichier XML¹² décrit et définit sous forme de méta-données l'ensemble des couches contenues dans la GéoBASE. Ce fichier, appelé COUGRA pour COUCHES GRAPHIQUES, se situe à la racine de REF_EXT.

¹² eXtensible Markup Language

2.2.1.2 Structuration et utilisation de la GéoBASE

Pour faciliter le partage de l'information géographique, la GéoBASE est constituée d'une triple base dont l'accès est possible à partir de la GéoLIB, mais aussi par d'autres applications. D'autres applications peuvent détenir une base de production telle que PACAGE.

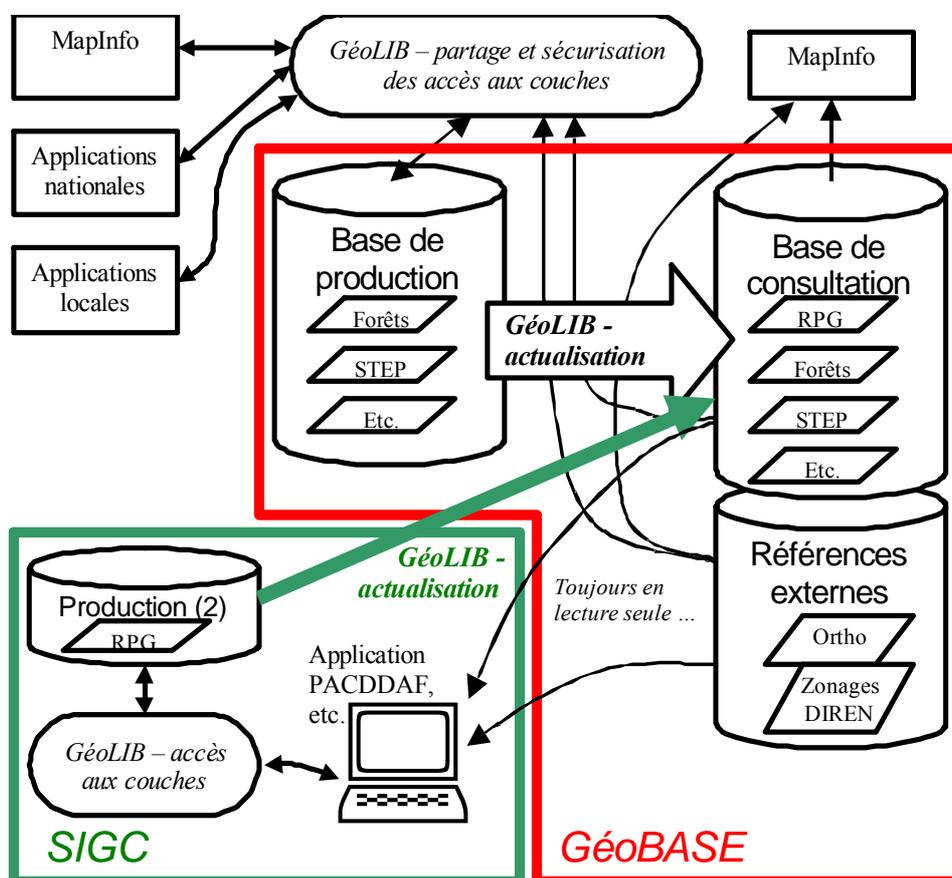


Figure 3: Structuration de la GéoBASE

Une part importante est donnée à la gestion des droits d'accès sur la GéoBASE. En effet, seule la base de production est en lecture/écriture par les utilisateurs. La base de consultation en lecture seule permet de contenir l'ensemble des données stables issues de la base de production.

Bien entendu, dans chaque structure détentrice d'une GéoBASE, un administrateur a les droits de lecture/écriture sur l'ensemble des 3 bases afin de pouvoir gérer l'information géographique qu'elles contiennent. Ainsi, il peut insérer de nouvelles couches dans la base des références externes ou permettre l'actualisation de la base de consultation.

Cette gestion permet de maintenir une structure stable et cohérente. L'administrateur a donc un grand rôle dans l'organisation et la sécurité de l'information géographique.

2.2.2 Les données attributaires: les applications « métier »

Les données attributaires sont gérées dans les applications métier utilisant des Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD) différents tels que MS Access®, Sybase® ou MySQL. Ces applications, diverses, variées et indépendantes, peuvent utiliser des informations relatives à des objets géographiques.

De nombreuses applications locales et nationales sont actuellement opérationnelles dans les services du ministère. Il peut être intéressant de citer quelques exemples pour constater la diversité des applications faisant référence à un objet géographique:

Sylva est une application de gestion des dossiers forestiers en DDAF. Tous les types de dossiers et un sous-type de dossiers d'aide (opérations aidées) sont géoréférencables.

Acte a pour but de doter les services déconcentrés d'une application pour la gestion des Contrats d'Agriculture Durable et des Contrats Territoriaux d'Exploitation. Le dispositif doit être utilisable depuis les organismes tiers auxquels les DDAF peuvent déléguer l'instruction des dossiers. Les objets géographiques représentant les éléments engagés sont importés dans la GéoBASE. La consultation visuelle des éléments engagés se fait en rapport avec une zone.

PACAGE (Programme Automatisé de Consolidation des Aides Gérées pour les Exploitants) est l'application faisant référence à des informations géographiques la plus connue car c'est elle qui utilise les nouvelles déclarations basées sur les orthophotographies pour les aides PAC.

On voit donc que de nombreuses applications touchant des domaines variés comme le suivi de dossiers forestiers, la gestion des CAD et CTE ou les aides PAC peuvent bénéficier de l'apport de l'information géographique.

2.2.3 La GéoLIB: les données attributaires comme point d'entrée dans le SI

Pour relier les données attributaires d'un côté et les objets géographiques de l'autre, il a fallu choisir des outils et des méthodes. Les systèmes d'information géographique sont des outils universels disposant de nombreuses fonctionnalités mais nécessitant une certaine technicité. MapInfo n'échappe pas à cette règle. Afin que chaque utilisateur en contact avec des données géographiques puisse les manipuler, le MAP, à travers le DIG, a choisi de simplifier l'interface géographique, pour l'inclure dans l'application de gestion.

L'outil de développement MapX permet d'intégrer des fonctions géographiques dans des programmes indépendants du SIG. Ces outils autorisent ainsi la prise en compte de l'information géographique dans des applications de gestion en simplifiant l'interface utilisateur pour des non-spécialistes du SIG.

Dans cette optique de simplification du SIG, le DIG a développé la GéoLIB. Elle regroupe l'ensemble des outils de gestion et de manipulation des données géographiques de la GéoBASE. Ces outils sont développés en Visual Basic (VB) et avec la bibliothèque de fonctions MapX.

La GéoLIB se décompose en deux parties :

La GéoLIB1 contient les fonctions de base de manipulation des couches graphiques contenues dans la GéoBASE. Cette bibliothèque se sert du fichier COUGRA.XML pour repérer les couches dans la GéoBASE et les afficher. Elle permet aussi de travailler au niveau de l'objet graphique par l'intermédiaire de couches temporaires. Ce système de création et de mise à jour de couches temporaires permet de contourner la limitation de MapInfo qui verrouille la couche entière et empêche ainsi le verrouillage à l'objet. Ce verrouillage garantit l'intégrité des données et leur utilisation par plusieurs applications concurrentes.

La GéoLIB2 contient des fonctions de haut niveau correspondant à des écrans prédéfinis, que l'on peut appeler dans n'importe quelle application. Ces écrans permettent la saisie, la modification ou la suppression d'objets graphiques qu'ils soient de type point, ligne ou surface. Cette bibliothèque de fonctions utilise les fonctions de base de la GéoLIB1. Ces écrans sont destinés à rester génériques et constituent des fonctions basiques modifiables à souhait pour créer des écrans plus spécialisés.

Physiquement, ces deux volets sont générés sous forme d'OCX¹³ contenant une bibliothèque de fonctions que l'on peut appeler dans une application pour générer des fenêtres graphiques. La GéoLIB2 ne peut fonctionner sans la GéoLIB1 puisqu'elle fait appel à ses fonctions de base.

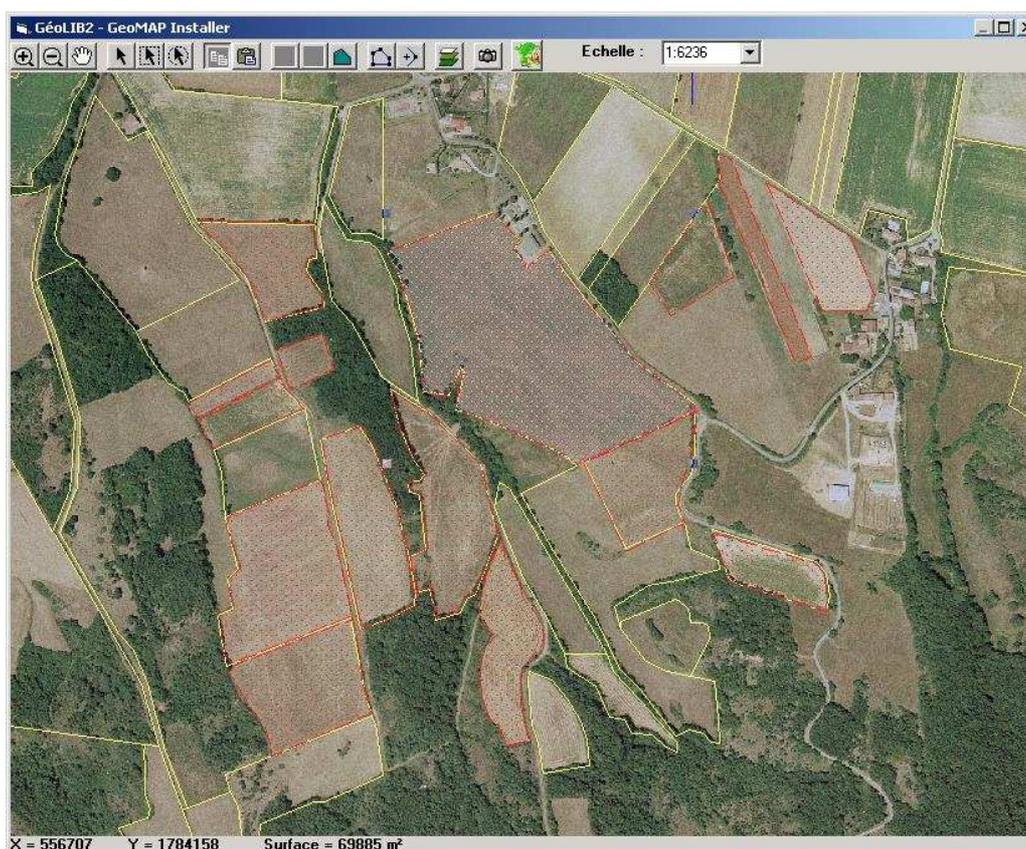


Figure 4: Exemple d'application intégrant l'IG grâce à la GéoLIB

La GéoLIB permet d'apporter la dimension géographique aux applications locales développées dans les DDAF/DRAF et aux applications nationales.

¹³ OCX : OLE control eXtension : module indépendant qui peut être appelé par d'autres programmes dans un environnement Windows.

Outre l'intérêt fonctionnel que nous venons de développer, il faut aussi souligner l'intérêt économique de l'utilisation de la GéoLIB. En effet, une telle solution coûte 670€ de moins par poste déployé qu'un logiciel SIG complet. Actuellement, 4000 postes sont équipés.

Enfin, stratégiquement, l'entrée dans le SI par les données attributaires a été placée en priorité dans le projet GéoMAP. Ceci se comprend facilement par le fait qu'avant de pouvoir exploiter les données, il faut pouvoir les détenir. C'est ce que permet la GéoLIB puisqu'elle est avant tout un outil de production de données dans les applications métier. Ceci a contribué à acquérir de la donnée, démocratiser l'utilisation de l'information géographique dans les services et vaincre les dernières réticences.

En résumé, les données attributaires et géographiques sont séparées dans le projet GéoMAP. Entrer dans le SI par l'objet métier permet de valoriser les données attributaires en leur associant la dimension géographique dans une application. C'est le but de la GéoLIB.

2.3 Nécessité et complémentarité de l'entrée dans le SI par l'objet graphique

A travers la GéoLIB, nous avons vu que le graphique peut être valorisé dans l'application de gestion quand il est considéré comme attribut de l'objet métier. On entre ainsi dans le SI par l'objet métier. Nous allons à présent montrer qu'il est nécessaire et complémentaire de pouvoir entrer par l'objet graphique.

2.3.1 L'entrée par les données métier limite le champ d'actions

En apportant la représentation spatiale aux applications de gestion, la GéoLIB permet d'y intégrer une nouvelle dimension. La simplification de l'interface géographique est indispensable en vue d'une utilisation par tous les agents du ministère qui utilisent ces applications tous les jours tout en étant plus ou moins novices dans le domaine de la gestion de l'information spatialisée.

La GéoLIB permet donc la manipulation simple des objets géographiques et surtout l'acquisition de données géographiques utilisables ultérieurement. L'utilisateur peut saisir, supprimer ou modifier l'information géographique des objets utilisés dans les applications de gestion.

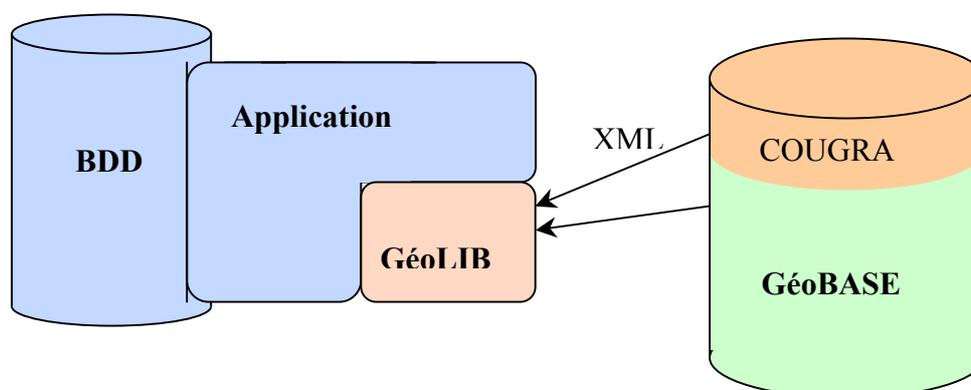


Figure 5: Répartition des rôles avec la GéoLIB

Cependant, certaines thématiques intimement liées au territoire et à la représentation géographique des données nécessitent des logiciels capables de réaliser des analyses complexes grâce à des outils de traitement spatial avancés. Or, la GéoLIB ne le permet.

Par exemple, une analyse classique consistant à représenter graphiquement le nombre d'habitants par commune, ne peut pas se faire à travers la GéoLIB.

De plus, la GéoLIB n'est pas faite pour gérer les sorties cartographiques comme pourrait le faire un SIG. La création de cartes, telle qu'elle doit être faite, avec toutes les règles imposées, nécessite un outil spécialisé dans la gestion d'objets géographiques et la mise en page cartographique.

Enfin, il n'existe pas d'application de gestion transversale, connectée à de nombreuses bases de données. La GéoLIB ne se lance que dans une application spécifique et permet alors de gérer le côté géographique des objets identifiés dans des tables de la base de données servant de support à l'application en question. Ainsi, il n'est pas possible de lier et croiser des informations issues de plusieurs bases de données.

Pour toutes ces raisons, il est important de pouvoir intégrer MapInfo à GéoMAP, c'est à dire de le rendre capable d'utiliser l'information contenue dans la GéoBASE en respectant les règles d'utilisation telles que nous les avons déjà citées.

Ainsi, entrer dans le SI par l'objet graphique et par son outil privilégié qu'est le SIG permettra de gérer de l'information géographique à haut niveau. Ceci sera de plus un complément à la GéoLIB dans le projet GéoMAP. En effet, Le MAP bénéficiera alors de l'apport de l'information spatialisée à tous les échelons de la prise de décision c'est à dire de l'application de gestion (à travers la GéoLIB) utilisable par tous, à une information évoluée (à travers GéoMBX) mais qui restera affaire de spécialistes.

2.3.2 L'objet graphique comme point d'entrée

Le projet GéoMBX s'inscrit dans une volonté de développer l'utilisation de l'information géographique dans des fonctions de haut niveau. Le SIG MapInfo est l'outil privilégié des informaticiens géomaticiens du ministère de l'agriculture. Il faut donc l'interfacer avec la GéoBASE pour maintenir la cohérence d'utilisation et les règles d'accès définies dans le projet GéoMAP. Il faut de même l'interfacer avec les différentes bases de données.

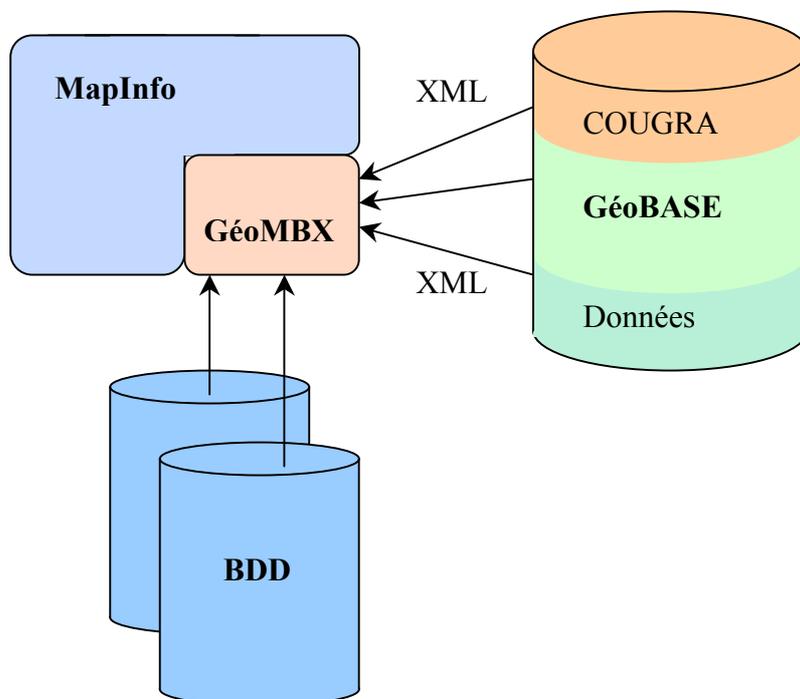


Figure 6: L'Information Géographique comme pierre angulaire

Dans cette structure, les données attributaires et géographiques sont toujours dissociées mais le point d'entrée devient le système d'information géographique. C'est à partir du SIG que l'on va pouvoir créer et manipuler l'information. Il pourra accéder aussi bien aux données attributaires des différents SGBD qu'aux couches géographiques contenues dans la GéoBASE.

La GéoLIB ne remplace pas un SIG en terme de potentialités de réalisations. Placer MapInfo au centre du système d'information permettrait de réaliser des analyses et des productions cartographiques plus évoluées.

2.4 GéoMBX ou comment intégrer MapInfo dans le projet GéoMAP

2.4.1 Place de GéoMBX dans le Projet GéoMAP

Le module GéoMBX a pour rôle de mettre en relation la GéoBASE et le logiciel MapInfo de la même façon que la GéoLIB met en relation la GéoBASE et les applications de gestion.

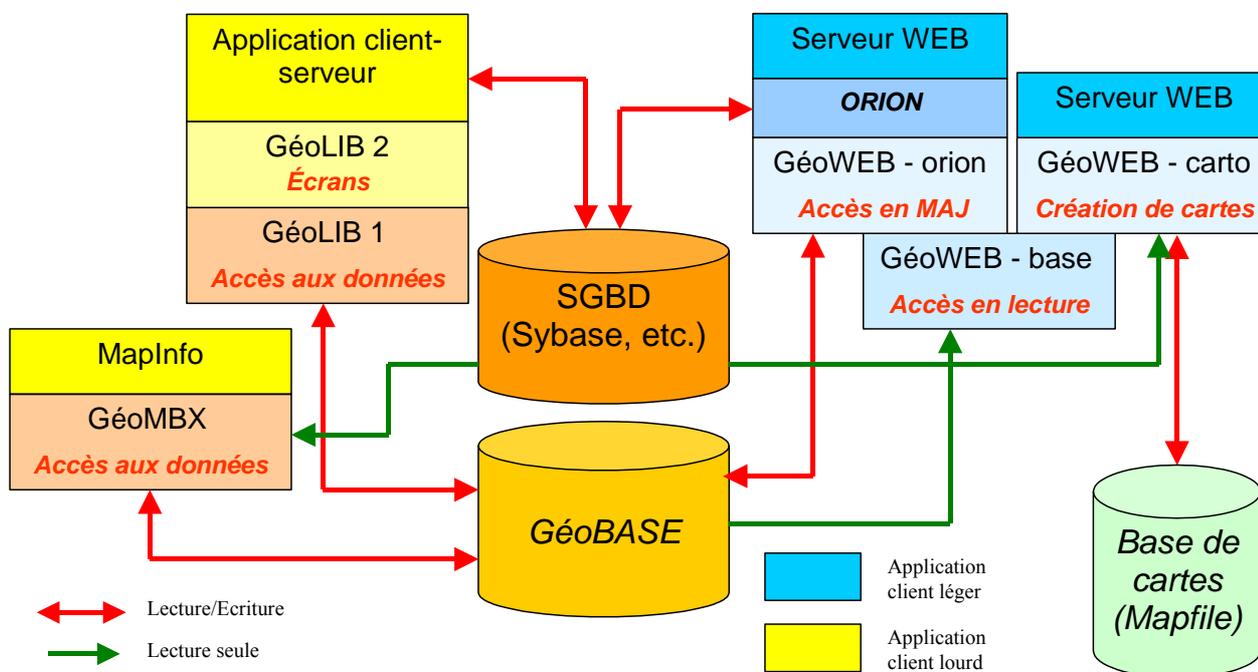


Figure 7: Place de GéoMBX dans le projet GéoMAP

GéoMBX permet l'utilisation de MapInfo tout en respectant les contraintes d'accès aux couches de la GéoBASE ainsi que leur couplage avec une base de données attributaires parmi celles associables à la couche.

2.4.2 Fonctionnement général

L'utilisateur doit avoir le choix de travailler ou non avec le module GéoMBX dès l'ouverture de MapInfo, afin de gérer au mieux les accès aux couches géographiques de la GéoBASE. GéoMBX est donc lancé automatiquement au démarrage de MapInfo grâce à un appel dans le document "startup.wor" général. Ce fichier décrit toutes les actions à effectuer lors de l'ouverture de MapInfo.

Ainsi, dès l'ouverture, MapInfo doit pouvoir proposer plusieurs modes de fonctionnement :

- ✓ Travailler normalement, c'est à dire sans utiliser le module GéoMBX. Ce mode permet par exemple d'utiliser des couches non présentes dans la GéoBASE dans des projets transversaux interministériels. Il est par conséquent, à terme, voué à demeurer minoritaire dans l'utilisation quotidienne de MapInfo dans les services déconcentrés.
- ✓ Travailler avec les couches de la GéoBASE en lecture seule pour produire des cartes avec la possibilité d'associer des bases de données attributaires aux couches géographiques.

Dans ce cas, on n'utilise que les bases de «consultation» (couches stables) et de «références externes».

✓ Travailler en Saisie/Modification des couches de la GéoBASE en prenant en compte les droits de l'utilisateur et en appliquant les mêmes règles de partage que la GéoLIB, c'est à dire la gestion des concurrences d'accès avec verrouillage à l'objet.

La première partie du développement de GéoMBX, objet de ce rapport, se concentre principalement sur le deuxième mode que l'on vient d'évoquer, c'est à dire la production de documents à partir de la GéoBASE et des bases de données attributaires. C'est la partie la plus attendue du projet car c'est elle qui a le plus grand intérêt. En effet, l'intérêt du dernier mode est moins évident puisqu'il n'a pas la possibilité de se connecter à des bases de données.

Associé à ce module, on disposera également d'un outil de gestion des fichiers de configuration associés. Celui-ci permettra de gérer les bases de données connectables aux couches géographiques utilisées lors de la création d'une carte.

2.4.3 Fonctionnalités attendues de GéoMBX

Nous allons à présent détailler les fonctionnalités attendues dans la partie du projet s'occupant de la production de documents par MapInfo, à partir des couches géographiques de la GéoBASE et des données attributaires «métier».

Une fois le choix de l'utilisateur arrêté sur une production cartographique, différentes actions doivent s'enchaîner pour l'amener convenablement à l'utilisation «standard» de MapInfo.

Les besoins relevés pour la réalisation de cette partie du projet sont les suivants:

1. Modifier les menus MapInfo

Il est indispensable de proposer à l'utilisateur, un choix d'actions à réaliser. Pour cela, il faut empêcher l'utilisation des menus classiques de MapInfo relatifs notamment à l'ouverture des couches géographiques et à la sauvegarde du document créé. Des menus ayant une fonction analogue mais modifiée suivant les besoins de l'outil devront être ajoutés.

2. Accéder dans les règles aux couches graphiques

Un des principaux buts est de pouvoir utiliser les couches graphiques de la GéoBASE avec MapInfo. Nous avons vu que la structure de la GéoBASE implique une gestion des accès spécifique suivant les "bases". Il ne faut donc pas que l'utilisateur puisse ouvrir n'importe quelle couche avec le SIG. Le menu modifié de MapInfo permettant l'ouverture des couches devra donc lancer un programme gérant les droits et le choix se fera de manière semi-automatisée.

L'utilisateur devra toujours disposer de la possibilité d'ouvrir des couches complémentaires hors GéoBASE, via l'interface normale de MapInfo.

3. Accéder aux données attributaires

La seconde tâche importante du projet concerne la récupération des données attributaires. Contrairement aux couches géographiques, il n'existe pas de structure regroupant les données attributaires associables. On peut toutefois noter que la constitution de cette "GéoBASE des attributs" ou AttriBASE est un projet en cours d'analyse au sein du MAP. En attendant, il faut donc associer les données réparties dans les SGBD métier aux couches graphiques. Il est nécessaire de réaliser un recensement des attributs, préalablement à l'utilisation de GéoMBX. Ceci devra donc faire l'objet d'un développement parallèle.

4. Lier les données dans une couche temporaire

Une fois les couches graphiques et les attributs récupérés, il faudra les associer dans une couche de travail temporaire permettant d'utiliser toutes les fonctionnalités du SIG pour l'analyse et la cartographie.

5. Sauvegarde du document créé

Il faut bien évidemment pouvoir sauvegarder le document créé sous MapInfo. Il faut assurer une mise à jour automatique du document en cas de modification des données sources, graphiques ou attributaires. Il faudra donc combiner les instructions d'ouverture des couches et des attributs avec les instructions d'affichage contenues classiquement dans les fichiers .wor.

6. Interactivité

A tous les niveaux, l'interactivité doit être prise en compte pour simplifier la tâche de l'utilisateur et ainsi améliorer l'implantation et l'apprentissage du programme dans les services du ministère. Les processus complexes doivent être transparents à l'utilisateur. Les seuls choix que celui-ci doit faire, avant de pouvoir utiliser MapInfo, sont les couches et les attributs associés. Demander plus à travers l'interface homme-machine rendrait le travail fastidieux et finalement un rejet de l'outil.

En résumé, pour bien intégrer MapInfo dans le SI du MAP, il faut que celui-ci respecte les règles de GéoMAP. Le projet GéoMBX permet donc au SIG, dans un premier temps, d'accéder à la GéoBASE et aux données attributaires en vue d'une production cartographique.

3 Déroutement du projet GéoMBX

Dans cette partie, nous allons voir toutes les solutions abordées pour résoudre le problème de l'accès aux couches de la GéoBASE ainsi qu'aux données attributaires des bases de données associées. Nous tâcherons aussi de montrer leur mise en oeuvre puis, enfin, le devenir du projet.

3.1 Les solutions techniques mises en oeuvre

3.1.1 Les outils utilisés

Pour réaliser un projet, il faut tout d'abord se poser la question des outils à employer pour y arriver. Ce choix se fait bien entendu avec certaines contraintes qui relèvent de l'historique de l'équipe et de la structure.

Dans le cadre du projet GéoMBX, une grande partie des outils nécessaires découlaient de choix réalisés précédemment à un niveau national. En effet, comme nous l'avons déjà vu, MapInfo a été choisi dès 2002 par le Ministère de l'Agriculture à l'issue d'un appel d'offres. Il est depuis inscrit au schéma directeur et utilisé dans tous les services du MAP.

En ce qui concerne l'outil de développement, MapBasic semblait logiquement permettre de créer les applications désirées. Cependant, la mauvaise gestion des fenêtres de dialogue de ce dernier oblige à utiliser Visual Basic (VB), un langage propriétaire de Microsoft. VB est beaucoup plus riche et offre effectivement une plus grande facilité de développement au niveau de l'interface homme machine. A contrario, les bibliothèques (ou les OCX) écrites avec VB ne peuvent pas être appelées par MapBasic, contrairement aux fonctions systèmes Windows.

La solution retenue consiste à faire appeler un exécutable développé en Visual Basic par le programme MapBasic GéoMBX. L'utilisation de variables globales déclarées dans le programme MapBasic et la création d'un objet OLE MapInfo dans les programmes Visual Basic permettent l'échange d'informations entre les modules MapBasic et le programme Visual Basic.

3.1.2 La gestion des accès à la GéoBASE : COUGRA.XML

Le projet GéoMBX vise tout particulièrement à intégrer MapInfo dans le projet GéoMAP. Une des principales tâches à accomplir réside donc dans la gestion des accès aux couches géographiques de la GéoBASE. Il faut donc tout d'abord expliquer ces règles et leur mise en place.

3.1.2.1 Contraintes d'utilisation des couches

Dans le mode qui nous intéresse, c'est à dire la production de cartes, il faut que MapInfo puisse aller chercher les couches graphiques de la GéoBASE pour créer une couche temporaire de travail.

Cependant, la GéoBASE est régie par des règles internes de cohérence. Nous avons déjà expliqué le rôle des trois bases principales: «Consultation», «Production» et «Références Externes». Celles-ci ont une structure figée et tous les noms de fichiers et de répertoires sont uniques et clairement définis (cf. Annexes, Figure 16, page 51).

Ainsi, afin de réaliser des cartes sous MapInfo, l'utilisateur ne doit avoir accès qu'aux couches stables. Ces couches ont été actualisées de la base «Production» vers la base «Consultation» à l'aide des GéoOutils (GB_Manager et GB_Actualise) qui permettent d'imposer la rigueur du système de nommage et d'actualisation de manière semi-automatisée à l'utilisateur.

Il est donc aussi primordial d'interdire à l'utilisateur de GéoMBX, l'accès en écriture des couches de façon à l'empêcher de les modifier involontairement dans la GéoBASE même.

Au cours de chaque opération visant une modification dans la GéoBASE, un fichier est mis à jour prenant en compte ces changements. Ce fichier, nommé COUGRA, décrit toutes les couches disponibles. Il donne les renseignements indispensables à l'utilisation des couches géographiques. Ce fichier joue le rôle d'interface entre la GéoBASE et toutes les autres parties de GéoMAP: la GéoLIB, le GéoRépertoire et les GéoOutils.

Il a donc été naturel de penser à réutiliser ce fichier afin de gérer les accès dans GéoMBX. Il est donc important de comprendre les informations apportées par COUGRA (cf. Annexes, Figure 17, page 52).

On peut noter que le formalisme XML avait été choisi pour sa lisibilité et pour les outils disponibles pour la gestion des fichiers. Il permet ainsi de structurer les métadonnées relatives aux couches en permettant une lecture simplifiée grâce à un fichier XSL connexe.

Pour trouver une couche dans la GéoBASE, le champ le plus important est donc «Base». En effet, MapInfo ne doit avoir accès qu'aux couches de «Consultation» et de «Ref_ext» comme nous l'avons expliqué précédemment.

Cependant, toute couche n'est recensée qu'une seule fois dans le COUGRA. De ce fait, une couche ayant été validée se trouve à la fois en «Consultation», dans sa version stable et en «Production» dans une version modifiable. Elle sera répertoriée «P» dans le champ «Base» de COUGRA.

3.1.2.2 Solution apportée

Nous avons donc décidé de la marche à suivre: il faut interroger COUGRA pour connaître l'emplacement de toutes les couches:

- ✓ Si le champ «Base» contient «C», il suffit d'aller la chercher dans la base de consultation.
- ✓ Si la couche est notée «P», elle peut être seulement présente en «Production» et donc ne pas être utilisable pour la création cartographique. Mais une version validée peut se trouver en «Consultation». Si c'est le cas, il faut l'afficher comme utilisable.
- ✓ Si la couche est notée «R» ou «L», la couche est utilisable mais il faut faire attention de noter la base qui la contient: Ref_ext ou la base locale. Il faut prioritairement aller chercher la couche sur le poste local pour les raisons de saturation du réseau et de temps de chargement. Si et seulement si elle n'est pas présente en local, alors, il faut la prendre dans «Ref_ext» sur le serveur LINDA2.

Au niveau logiciel, nous disposons de VB pour toutes les interfaces de dialogues homme-machine. Il faut s'assurer que celui-ci puisse gérer les manipulations désirées :

- ❖ Pour la manipulation des fichiers XML, l'outil intègre des références utilisant un parseur DOM (Document Object Model). Ce parseur conceptualise le fichier XML comme une arborescence. On a alors une hiérarchie d'objets père – fils correspondant aux balises XML. Ceci convient tout à fait à l'aspect graphique désiré :

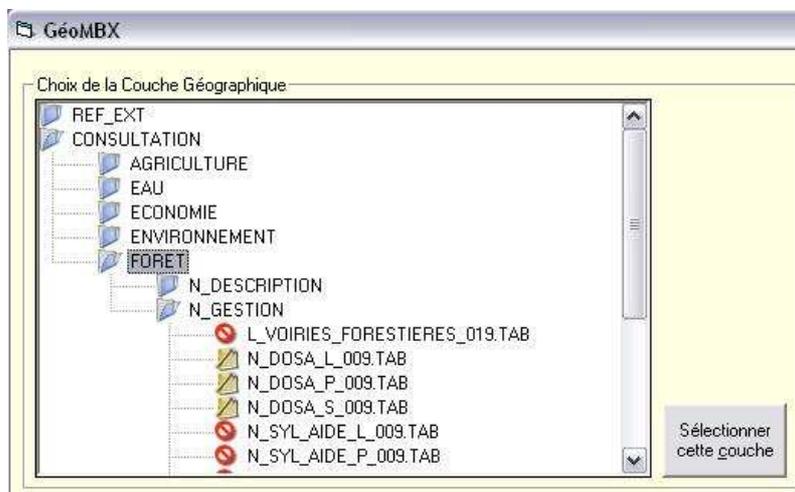


Figure 8: Visualisation des couches disponibles dans la GéoBASE

- ❖ Pour le parcours de la GéoBASE afin de vérifier qu'une couche notée «P» existe bien en «Consultation», VB possède une référence appelée «fso» pour «File System Object». De la même manière que le parseur DOM, les objets fso sont hiérarchiques et structurent les dossiers comme l'explorateur de Windows®. Ceci permet de vérifier la présence ou non d'un fichier à un emplacement connu.

Finalement, la fenêtre graphique obtenue représente donc une arborescence virtuelle des couches de la GéoBASE. On a seulement maintenu les bases «Consultation» et «Ref_ext».

VB est un langage évènementiel qui permet de réaliser des actions déclenchées par une interaction de l'utilisateur. Ainsi, les contrôles peuvent se faire sur plusieurs niveaux:

- Au chargement de l'arborescence, le programme analyse le contenu de COUGRA et stocke les couches dans une arborescence virtuelle
- Lorsque l'utilisateur déploie l'arborescence, le programme vérifie les disponibilités des couches et affiche une icône spécifique suivant les cas: un rond rouge barré mentionne que la couche est présente en «Production» mais pas en «Consultation», une icône fichier indique que la couche est utilisable, une icône dossier symbolise un sous-dossier de la base.
- Lorsque l'utilisateur valide son choix, si celui-ci a malgré tout sélectionné un rond rouge barré, une boîte de dialogue l'invite à actualiser la couche avant de pouvoir l'utiliser à des fins cartographiques.

Ceci permet de séparer les tâches sur plusieurs actions, de diminuer le temps de traitement du programme et donc le temps d'attente de l'utilisateur.

3.1.3 Liaison aux données attributaires : DONNEES.XML

Après avoir respecté les règles de la GéoBASE, il faut pouvoir accéder aux tables des bases de données contenant les attributs relatifs à une couche. Pour cela il faut pouvoir établir une connexion avec ces SGBD.

La technologie ODBC¹⁴ permet d'interfacer de façon standard une application à n'importe quel serveur de bases de données, pour peu que celui-ci possède un pilote ODBC (la quasi-totalité des SGBD possède un tel pilote, dont tous les principaux SGBD du marché). La création de liens ODBC permet la communication entre des clients bases de données fonctionnant sous Windows et les SGBD du marché. Il faut déclarer la source de données dans le gestionnaire ODBC. Cette source de données peut être aussi bien une base de données qu'un fichier Access ou Excel. On appelle *DSN (Data Source Name)* la déclaration de la source de données qui sera accessible par l'intermédiaire de ODBC.

Il est donc nécessaire de récupérer ce DSN pour pouvoir établir la connexion.

Il faut aussi savoir quels champs sont susceptibles d'être en relation avec une couche géographique. Pour cela, seul un recensement réalisé par l'administrateur des données sera capable de renseigner le programme.

Ainsi, de la même manière que COUGRA a été constitué pour localiser les données géographiques, on propose de créer un fichier XML permettant de localiser les champs associables à des couches. Comme le COUGRA, il est situé à la racine de Ref_ext. Ce fichier se constitue d'une entrée par couche, chaque couche pouvant être liée à plusieurs attributs dans plusieurs bases de données différentes. A chaque entrée, on associe différents paramètres (cf. Annexes, Figure 19, page 53)

A partir de ce fichier, de la même manière qu'avec le COUGRA, le parseur DOM de VB permet de récupérer les informations du fichier pour accéder aux champs attributaires. L'application sélectionne alors dans les SGBD en question les champs attributaires qui peuvent être associés à la couche graphique présélectionnée.

Toujours dans un souci d'interactivité, on a créé une interface de dialogue simple et agréable pour l'utilisateur, reprenant de manière transparente les données attributaires et les tables qui les contiennent :

BDD.Table	Champs	
ACCESS.mdb_canton_R73	↳ CODE_DEP	<input type="checkbox"/>
	↳ NOM_CANT	<input checked="" type="checkbox"/>
	↳ SUPERFICIE	<input type="checkbox"/>
	↳ POPULATION	<input checked="" type="checkbox"/>
ACCESS.canton29	↳ CODE_DEP	<input type="checkbox"/>
	↳ NOM_CANT	<input checked="" type="checkbox"/>

Figure 9: Interface de choix des attributs

L'utilisateur peut ainsi choisir les champs de manière simple, grâce à un système de case à cocher. La sélection remplit un tableau récapitulatif afin de remémorer les choix effectués.

¹⁴ Open DataBase Connectivity

3.1.4 La création de couches temporaires de travail

Il est important de créer des couches temporaires pour ne pas modifier les couches stables en consultation de la GéoBASE.

MapBasic, l'outil de développement de MapInfo, permet de gérer les objets géographiques et tous les événements que l'on peut leur imposer. Créer des couches temporaires de travail permet d'associer aux couches graphiques les données attributaires issues des différentes bases de données. On crée donc un objet virtuel composé de plusieurs couches et d'attributs sélectionnés. MapInfo fonctionne alors comme un vrai SGBD cartographique. Les couches temporaires, comme leur nom l'indique sont supprimées à la fermeture de MapInfo pour éviter une redondance d'information et surtout supprimer des sources parallèles externes à la GéoBASE.

3.1.5 Sauvegarde et reproductibilité de la carte créée : .WOR

Après avoir créé un document, il faut pouvoir le sauvegarder pour une utilisation ultérieure.

MapInfo permet de sauvegarder les cartes sous la forme d'un document reprenant toutes les requêtes d'affichages utilisées lors de la création. Le document obtenu porte l'extension WOR et permet de rejouer cette carte pour obtenir une sortie identique sans avoir à refaire le travail. (cf. Annexes, Figure 20, page 54)

Comme on peut le voir, ce fichier ne reprend que les procédures d'affichage et d'impression du document créé.

D'autre part dans le cadre de GéoMBX, nous travaillons sur des couches temporaires. Le document Wor ne gère pas la création de ces couches, c'est à dire qu'il ne fait pas état des connexions aux bases de données et à la GéoBASE. En clair, le document créé de cette manière ne permet pas de rejouer la carte car il fait appel à des couches temporaires qui ont été supprimées à la fermeture de MapInfo.

Il faut donc pouvoir être capable de rejouer tout le processus de création de ces couches temporaires à partir des couches de la GéoBASE et des bases de données associées. Pour cela il faut enregistrer toutes les opérations faites par GéoMBX pendant la création des couches temporaires et les intégrer au document WOR

Voici, par exemple, les instructions qui remplacent l'ouverture des couches temporaires dans le document WOR créé classiquement par MapInfo :

<pre>Server Link Table "Select CODE_CANT, POPULATION, NOM_CANT from mdb_canton_R73" Using "DSN=MI_ACCESS2" Toolkit "ODBC" Into temp1 Server Link Table "Select CODE_CANT, CODE_DEP from canton29" Using "DSN=MI_ACCESS3" Toolkit "ODBC" Into temp2 Open Table "V:\GEOFLA\N_CANTON_TEST_R73.TAB" as N_CANTON_TEST_R73 Select * From temp2,temp1,N_CANTON_TEST_R73 Where temp2.CODE_CANT=temp1.CODE_CANT And temp1.CODE_CANT=N_CANTON_TEST_R73.INSEE_Canton Into Temp NoSelect Commit Table Temp As "C:\Temp\N_CANTON_TEST_R73" Close Table N_CANTON_TEST_R73 Open Table "C:\Temp\N_CANTON_TEST_R73" Drop Table temp1 Drop Table temp2</pre>	<p>Crée la couche temporaire N_CANTON_TEST_R73</p>
<pre>Server Link Table "Select CODE_COMM, SUPERFICIE from mdb_communes_R73" Using "DSN=MI_ACCESS" Toolkit "ODBC" Into temp1 Open Table "V:\GEOFLA\N_COMMUNE_TEST_R73.TAB" as N_COMMUNE_TEST_R73 Select * From temp1,N_COMMUNE_TEST_R73 Where temp1.CODE_COMM=N_COMMUNE_TEST_R73.CODE_COMM Into Temp Commit Table Temp As "C:\Temp\N_COMMUNE_TEST_R73" Close Table N_COMMUNE_TEST_R73 Open Table "C:\Temp\N_COMMUNE_TEST_R73" Drop Table temp1</pre>	<p>Crée la couche temporaire N_COMMUNE_TEST_R73</p>

Figure 10: Instructions MapBasic pour la création des couches temporaires

En remplaçant simplement l'ouverture des couches temporaires par ces instructions dans le fichier WOR de MapInfo (cf. Annexes Figure 20, page 54), il est possible de rejouer le document créé avec les données sources. Ceci permet de ne pas avoir à refaire des cartes tirées de couches ou de données qui ont été modifiées. L'actualisation se fait automatiquement.

En résumé, toutes les fonctionnalités principales ont été abordées et ont trouvé une solution dans cette première phase de GéoMBX : l'accès à la GéoBASE dans les règles édictées par GéoMAP, l'utilisation des champs attributaires dans les différentes bases de données, la sauvegarde « intelligente » du document final.

3.2 L'articulation des outils et des actions

Il est nécessaire de bien comprendre la place et la succession des événements pour appréhender le fonctionnement de GéoMBX.

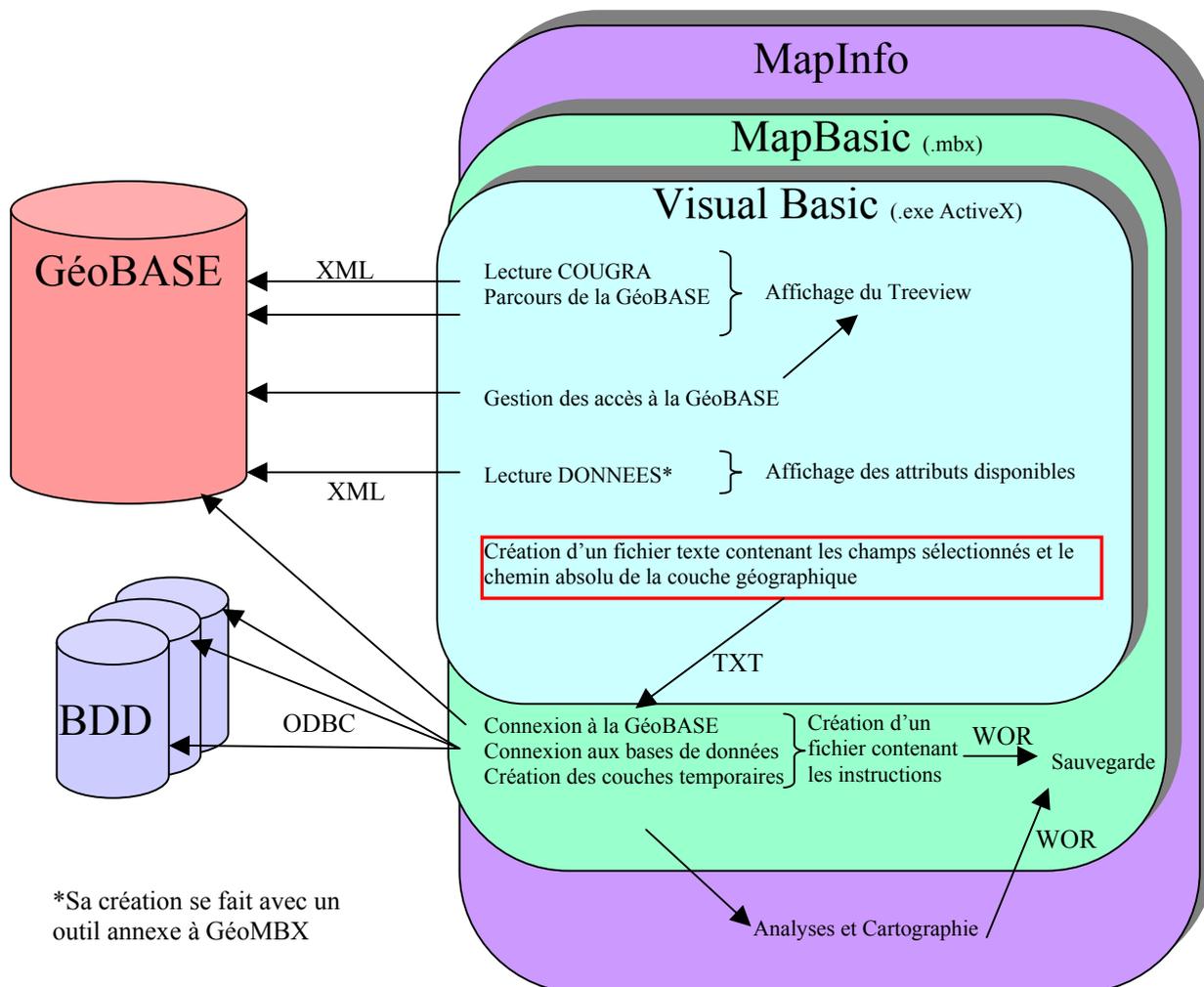


Figure 11: Vue d'ensemble du fonctionnement de GéoMBX

Comme nous l'avons déjà dit, il est nécessaire de lancer GéoMBX au démarrage de MapInfo pour inviter l'utilisateur à choisir le mode de fonctionnement désiré. Il faut donc lancer le programme MapBasic qui modifie les menus de MapInfo.

Une boîte de dialogue interroge alors l'utilisateur sur le mode de fonctionnement de MapInfo qu'il désire :

- ✓ Utiliser MapInfo seul
- ✓ Produire des cartes
- ✓ Saisir/modifier des couches dans la GéoBASE

L'application développée dans la première partie du projet GéoMBX et dont traite ce rapport concerne ce deuxième mode.

Une fois le choix d'une production cartographique fait, le programme MapBasic modifie les menus de MapInfo pour y insérer les nouvelles fonctionnalités de GéoMBX.



Figure 12: Menus MapInfo modifiés

Le sous-menu «Créer une carte» lance l’application VB qui permet de choisir les couches et les attributs voulus:

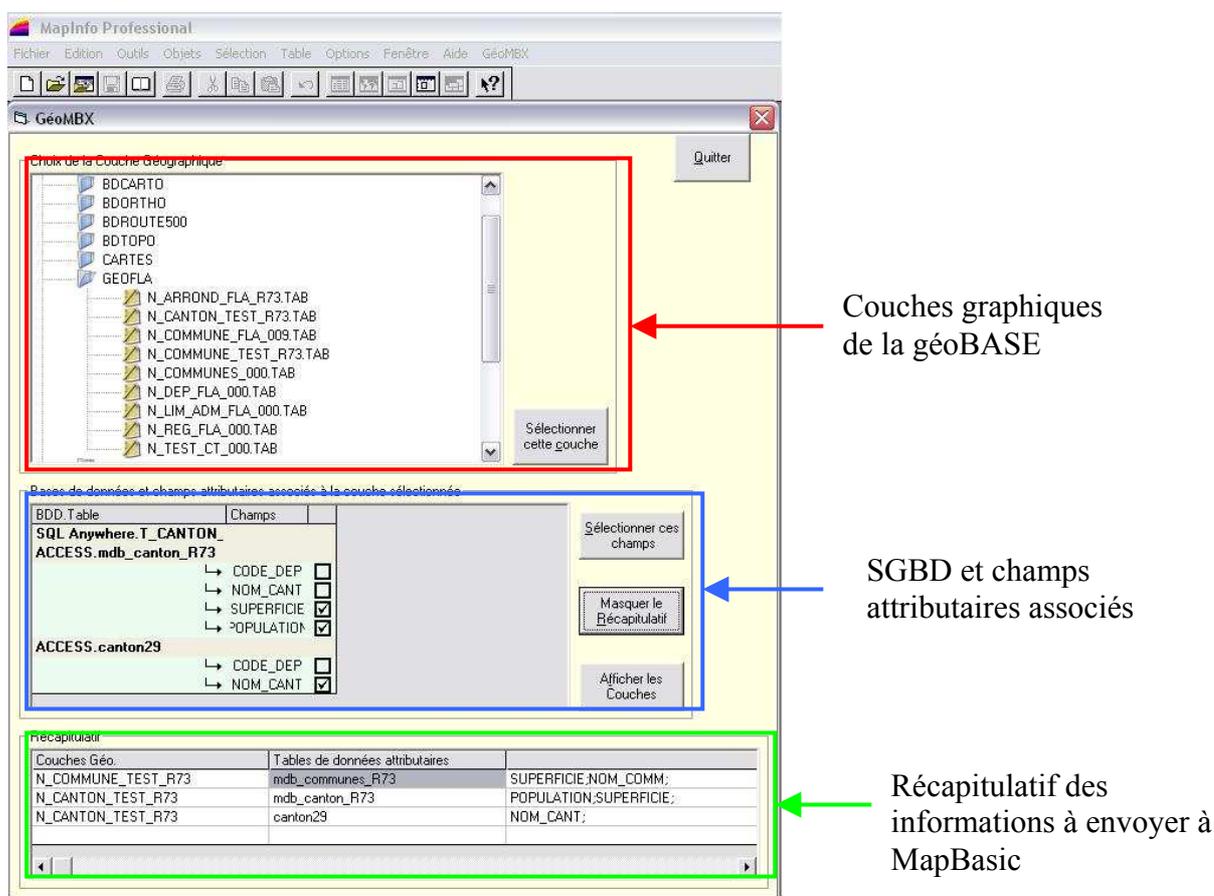


Figure 13: Interface graphique du module VB de GéoMBX

Un tableau récapitulatif renseigne l'utilisateur sur les données déjà sélectionnées. Une fois les choix validés, le module Visual Basic les renvoie à MapBasic sous la forme d'un fichier texte.

Chaque ligne reprend les informations nécessaires à l'association d'un attribut à une couche graphique. L'utilisation du fichier texte se justifie par sa simplicité et par le fait qu'il est compréhensible par tous. De plus, il ne nécessite aucune bibliothèque supplémentaire dans VB et les fonctions de manipulation sont simples (ouvrir, lire, écrire et fermer).

Le programme VB, une fois les choix validés, rend la main au programme MapBasic. Ce dernier réalise alors les connexions et crée des couches temporaires de travail d'après le

fichier texte précédemment créé. Tout ce processus est bien évidemment totalement transparent pour l'utilisateur.

MapInfo est alors disponible pour réaliser toutes les analyses et toutes les sorties cartographiques désirées.

Le sous-menu « Sauvegarder la Carte » permet une sauvegarde modifiée en créant un document .WOR qui reprend toutes les instructions de création des couches temporaires et toutes les manipulations graphiques pour pouvoir rejouer la carte.

*En résumé, GéoMBX est une association de plusieurs programmes et langages :
Visual Basic par la qualité de ses interfaces homme machine permet l'accès réglementé à la GéoBASE
MapBasic modifie les menus de MapInfo, crée les couches temporaires et sauvegarde le document final
MapInfo garde toutes les fonctions d'analyse et de cartographie qui en font un outil indispensable*

3.3 Développement et tests

Avant d’entrer dans le développement en lui-même, la phase de prise de contact avec l’ensemble du projet GéoMAP a été primordiale. En effet, seule une connaissance du fonctionnement et des règles régissant ce projet pouvait assurer la cohérence des choix et des méthodes à aborder.

3.3.1 Organisation du développement

L’équipe du DIG est composée de 4 personnes. Elle joue le rôle de maître d’œuvre du projet GéoMAP. Le DIG est constamment au fait des besoins existants dans les DDAF/ DRAF grâce aux contacts journaliers avec ces structures à travers l’assistance aux outils déjà déployés, aux rencontres tels que les GéoTOURs et à différents forums où les géomaticiens peuvent faire entendre leurs voix. L’analyse complète revient au DIG qui génère les cahiers des charges des nouveaux projets et les réalise.

La maîtrise d’ouvrage du projet GéoMBX, comme du projet GéoMAP dans son ensemble est la MASSI¹⁵ qui dépend de la SDSI. (Cf. Annexes, Figure 15, page 50)

Dans le cadre du projet GéoMBX, nous avons travaillé à trois : Michel Würtz, dans son rôle d’encadrement, est le chef de ce projet. Suzanne Loriol et moi développons les applications nécessaires au fonctionnement de GéoMBX. La répartition des tâches nous a conduit tous les deux à appréhender l’ensemble du projet.

J’étais chargé au début de la gestion des accès à la GéoBASE et plus généralement de la partie interface homme machine avec Visual Basic. Suzanne, de son côté, s’est occupée de l’accès aux bases de données et donc du passage de Visual Basic à MapBasic.

Il a alors fallu mettre en commun nos travaux, ce dont j’ai eu la charge ; Suzanne étant occupée à des tâches plus urgentes sur un autre projet.

Enfin, j’ai réalisé la programmation relative à la création des couches temporaires et à la sauvegarde des cartes créées sous MapInfo. J’ai aussi développé une maquette pour la création du fichier DONNEES.XML qui permet de recenser les champs attributaires liés aux couches graphiques de la GéoBASE.

Comme pour tout projet, la réalisation des tâches répond à des impératifs avant tout en terme de temps.

Voici le diagramme de Gantt du projet GéoMBX:

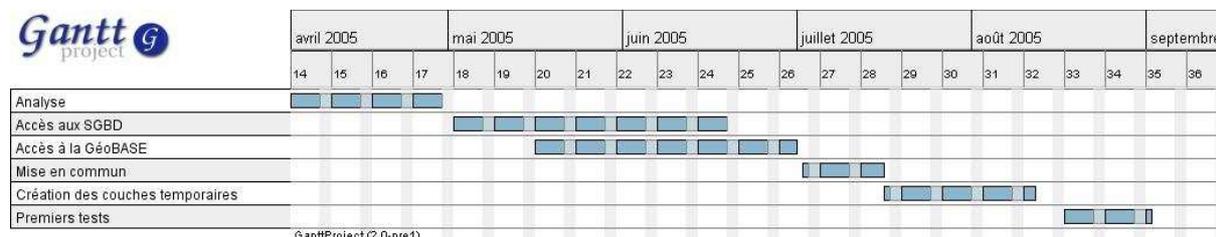


Figure 14: Déroulement du projet GéoMBX

¹⁵ Mission d’appui à la structuration des SI

L'objectif principal est de pouvoir présenter une maquette des fonctionnalités majeures pour la fin de l'été 2005.

3.3.2 Réalisation de la documentation et besoins prévisionnels en maintenance

3.3.2.1 Une phase de test préalable

Une stabilité du code produit est nécessaire afin de limiter la production de patches ou de versions supplémentaires. En effet, plusieurs vérifications s'imposent :

- ◆ Provoquer le plus possible de problèmes sur les données transmises afin de gérer l'ensemble des erreurs. L'utilisateur ne doit pas se retrouver devant un code d'erreur inconnu sans explication,
- ◆ Tester les erreurs de manipulation possible d'un ensemble de scénarii à jouer pour montrer la non régression de l'application en cas de mise à jour ou d'évolution.

Pour cela, une série de tests est produite afin de provoquer l'ensemble des cas possibles que l'on peut rencontrer en utilisant GéoMBX.

3.3.2.2 Écriture de la documentation et maintenance

GéoMBX est accompagné d'une documentation. Elle explique le rôle et le fonctionnement des outils ainsi que la procédure d'installation de la nouvelle application.

L'expérience du DIG en matière de documentation est rodée grâce au déploiement en sites pilotes et au niveau national. Cette documentation se compose de spécifications pour comprendre l'étendue du projet, de documents précis sur l'ensemble du projet GéoMBX et de son fonctionnement.

De plus, une assistance téléphonique assurée par le DIG de façon à répondre aux questions des utilisateurs des DDAF/DRAF.

Enfin, le logiciel «Héra», développé par un autre département du CERIT, permet à l'utilisateur qui rencontre des problèmes, de contacter le DIG. Ce logiciel permet ainsi à l'équipe de développement de comptabiliser le temps consacré à l'assistance.

La livraison de GéoMBX sera donc accompagnée de mesures d'aides qui sont indispensables pour que les utilisateurs l'intègrent comme un élément à part entière de GéoMAP.

<p><i>Le DIG s'est donc chargé du développement de GéoMBX afin de mieux intégrer MapInfo dans le Système d'Information du MAP. Comme dans tout projet informatique, la documentation et la maintenance sont indispensables pour une bonne appropriation de l'outil par les utilisateurs.</i></p>
--

3.4 Devenir et perspectives du projet

3.4.1.1 Sites pilotes

Un appel à candidature vers les DDAF/DRAF permettra d'obtenir une liste de candidats au test de GéoMBX. Une première version de GéoMBX sera livrée à ces sites pilotes dans le courant du mois d'octobre. A l'issue de la période de test et si ceux-ci sont concluants, l'application GéoMBX sera déployée sur l'ensemble des services déconcentrés.

3.4.1.2 Poursuite du projet et futures échéances

Cette première partie dans le projet GéoMBX s'est focalisée sur l'aspect production cartographique. A l'heure actuelle, le développement n'est pas tout à fait terminé, il reste des fonctionnalités à améliorer et les tests à achever.

Enfin, les autres modes prévus, en particulier la saisie et modification des couches de la GéoBASE restent à développer. Ils pourront cependant bénéficier du code réalisé par Suzanne et par moi pendant cette première phase.

Le DIG s'est chargé du développement de GéoMBX afin de mieux intégrer MapInfo dans le Système d'Information du MAP. Comme dans tout projet informatique, la documentation et la maintenance sont indispensables pour une bonne appropriation de l'outil par les utilisateurs.

La première partie de GéoMBX entre en phase de tests et sera bientôt livrée dans des DDAF et DRAF jouant le rôle de sites pilotes. Le projet n'est pas terminé mais les prochaines étapes pourront s'appuyer sur le travail réalisé.

Conclusion

À ce jour, le projet GéoMBX est toujours en cours de réalisation. La première partie, permettant à MapInfo de lier dans les règles de sécurité l'information géographique normalisée de la GéoBASE et les attributs contenus dans les SGBD des applications "métier", entre en phase de tests et sera bientôt déployée dans les sites pilotes. La réussite de ces tests conditionnera la livraison dans les Services Déconcentrés du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

Le projet GéoMAP, avec ces deux outils complémentaires que sont la GéoLIB et GéoMBX, permettra à terme d'intégrer l'information géographique à tous les niveaux du Système d'Information du MAP.

Sur un plan plus personnel, ce stage a été pour moi l'occasion d'un premier contact avec le travail dans un organisme du MAP. Il m'a permis de m'intégrer dans une équipe et de réaliser un réel travail de développement. J'ai ainsi pu participer à la création d'une application opérationnelle qui aura une portée nationale.

Cet aspect se complète d'un acquis technique étendu puisque ce stage m'a permis de confronter les enseignements théoriques avec la réalité du développement opérationnel tout en respectant les exigences des utilisateurs. Tout au long du projet, il a été nécessaire de prouver et d'améliorer ma rigueur méthodologique afin de fournir un produit fiable et documenté. J'ai aussi acquis des points techniques forts et particuliers dans le domaine du SIG notamment grâce au langage MapBasic, mais aussi par le développement de bibliothèques de fonctions en VB.

L'équipe m'a donc fait découvrir le monde du développement du point de vue organisationnel et du point de vue technique. L'ensemble de ces compétences développées ou acquises durant ce stage m'a préparé et permis d'intégrer mon futur poste, tel que je le souhaitais, au CERIT.

Lexique et principales abréviations

-A-

ADAGE Équipe de développement (département) au sein du CERIT

-B-

BDNI Base de Données Nationale d'Identification

BNEVP Brigade Nationale d'Enquête Vétérinaire et Phytosanitaire

BTSC Bureau des Technologies et des Systèmes de communication

-C-

CEMAGREF Centre d'Études du Machinisme Agricole, du Génie Rural et des Eaux et Forêts

CERIT Centre d'Etude et de Réalisation Informatique de Toulouse

CISI Centre d'Ingénierie des Systèmes d'Information

COUGRA COUche GRAPhique

CSI Commission des Systèmes d'Information

-D-

DDAF Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt

DDASS Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

DDCCRF Direction Départementale de la concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes

DDSV Direction Départementale des Services Vétérinaires

DIG Département d'Information Géographique

DIREN Direction Régionale de l'ENVironnement

DOM Document Object Model

DRAF Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt

DSN Data Source Name

-F-

FSO File System Object

-I-

IGN Institut Géographique National

-M-

MAP Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

MB MapBasic

-O-

ODBC Open DataBase Connectivity

OCX OLE Control eXtension

OLE Object Linking and Embedding

-R-

RMAP département Réseau et messagerie du MAP

RSI Responsable des Systèmes d'Information

-S-

SCEES Service Central d'Enquêtes et d'Etudes Statistiques

SDNSI Schéma Directeur National des Systèmes d'Information

SDSI Sous Direction Des Systèmes d'Information

SG Secrétariat Général

SI Système d'Information

SIG Système d'Information Géographique

SIRS Système d'Information à Référence Spatiale

-T-

TIC Technologies de l'Information et de la Communication

-U-

UMR 3S Unité Mixte de Recherche Structures et Systèmes Spatiaux

-V-

VB Visual Basic

-X-

XML eXtensible Markup Language

Références bibliographiques

- « Organigrammes du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche », consulté le 13 Mai 2005 sur [agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)
http://www.agriculture.gouv.fr/spip/leministere.lesorganigrammes_r81.html
- « Plaquette d'information sur les systèmes d'informations au MAAPAR" distribuée par la DGA.
- « Site intranet SITI » (Site Intranet des Technologies de l'Information) de la DGA.
- « Site de Acxiom (anciennement Claritas), distributeur du logiciel MapInfo en France », consulté le 5 mai 2005, sur claritas.fr, <http://w3.claritas.fr/>
- « Site du portail géomatique, le carrefour francophone des disciplines composants la géomatique », consulté le 15 avril 2005, sur <http://geomatique.georezo.net/>
- « Site personnel de Jacques Paris », consulté le 16 Juin 2005, <http://www.paris-pc-gis.com/>
- « Site de développement de Visual Basic en France », consulté en mai et juin 2005, <http://www.vbfrance.com>
- Guide du développeur MapBasic
- « Forum sur les SIG », consulté entre mai et juillet 2005, <http://www.forumsig.org/>
- « Forum sur le développement », consulté entre mai et juillet 2005, <http://www.developpez.net/forums/viewforum.php?f=18>
- « Encyclopédie libre et collaborative en ligne », consultée entre avril et août 2005, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Accueil>
- JC. Lacaze, 2003 « Mutualisation et la structuration de l'information géographique au MAAPAR dans le cadre du projet Geomap », 57 pages
- S. Perrinel, 2004 « Le projet GEOSIGAL: Évolution de la GéoLIB pour la gestion des objets ponctuels stockés en tables alphanumériques », 65 pages
- M. Würtz, C. Tournadre, 2003 « Spécifications GéoLIB », 29 pages
- M. Würtz, C. Tournadre, 2003 « Description GéoBASE », 24 pages
- S. Loriol, M. Würtz, 2005 « Cahier des charges GéoMBX », 11 pages
- H. Morandi, 2005 « Organisation de la donnée attributaire décisionnelle géo-référencée en services déconcentrés du MAP : Contribution à l'élaboration de la Base Synthétique des Dossiers (BSD) », 26 pages

Annexes

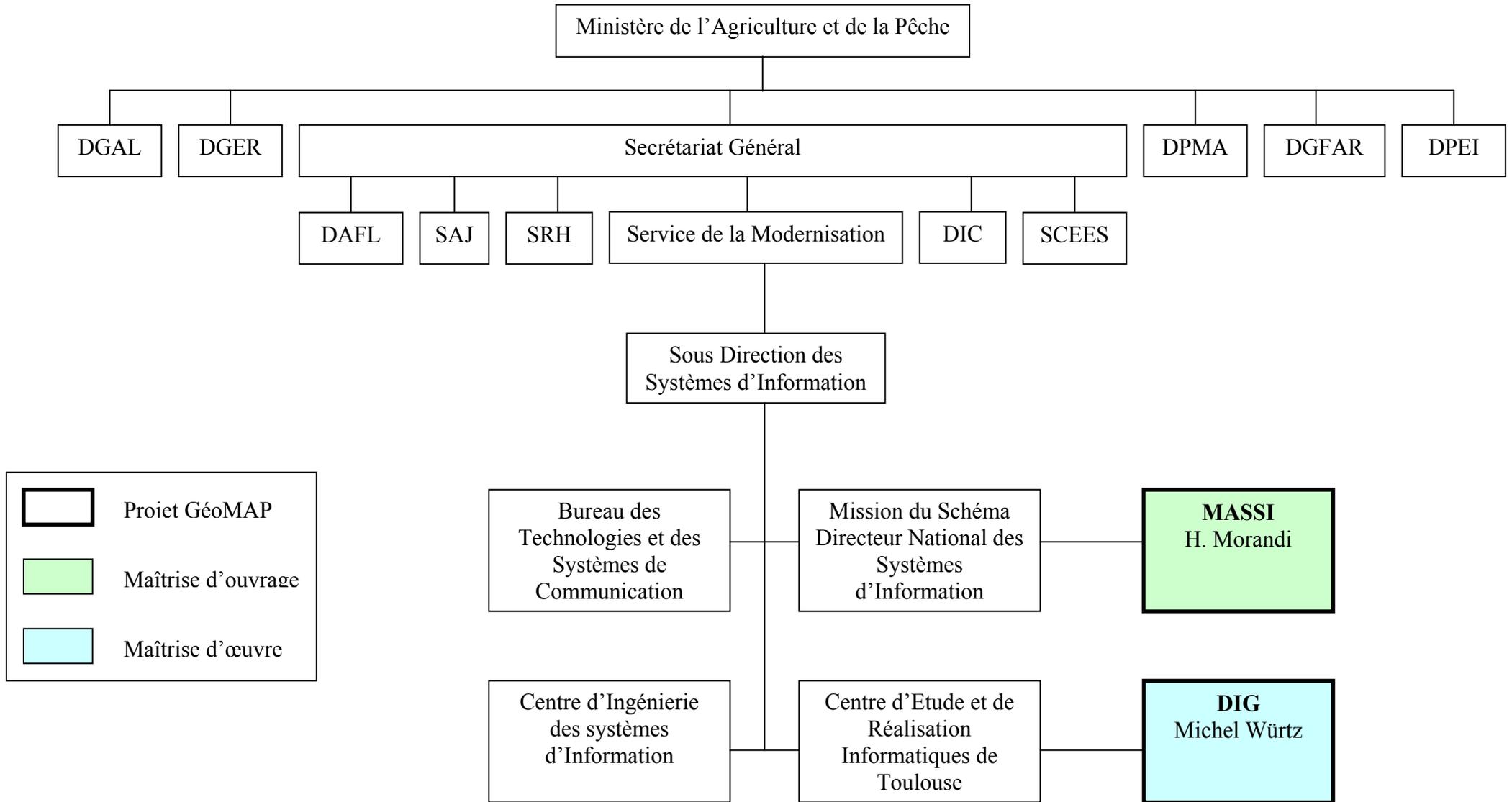


Figure 15: Organigramme simplifié du MAP

Figure 16: Règles de nommage de la GéoBASE

- Le nom des répertoires de premier niveau de la GéoBASE est identique quelque soit le service concerné. Toute couche définie nationalement s'insère donc à un emplacement unique dans le schéma proposé. Les couches définies localement sont insérées en fonction de leur thématique, en admettant des différences d'interprétation dans les cas ambigus.
- Un répertoire peut contenir une ou plusieurs couches graphiques. La seule règle à prendre en compte à ce niveau est le bon sens et l'efficacité : il faut éviter d'avoir des répertoires trop chargés, sans pour autant créer une arborescence trop complexe...
- Dans le cas des images raster (orthophoto et cartes scannées) on considère que le fichier décrit est le répertoire contenant les images (qui ont en général leur propre logique de nommage).

Le nom des fichiers ou des répertoires correspondant à une couche obéit aux règles suivantes :

- Il est écrit uniquement avec des majuscules, des chiffres et le blanc souligné [A...Z_0...9].
- Sa longueur ne dépasse pas 32 caractères, extension (.tab, .map, .dat, etc.) comprise (donc 28 caractères + point + 3 caractères d'extension)
- Il est de la forme suivante : **X_N...N_DDD[_VVVV[_H]]**

X est un préfixe d'un caractère qui peut prendre 2 valeurs :

'N' : la couche est définie au niveau **national** : le nom est fixé en centrale et ne peut pas être modifié (certaines applications diffusées en national en dépendent)

'L' : la couche est définie au niveau **local** uniquement

N...N est le nom de la couche, définie soit au niveau national, soit par le gestionnaire local en fonction du préfixe (N, L ou T). **Sa longueur est de 15 caractères maximum.**

DDD est le numéro de département ou de région concernée. **DDD** est égal à 000 si la couche concerne l'ensemble du territoire métropolitain et est gérée au niveau national (dans le cas où le territoire décrit est plus complexe à définir, **DDD** identifie plutôt le gestionnaire que le territoire couvert, pour éviter d'avoir à distinguer tous les découpages possibles). On peut avoir des couches régionales dans une DDAF (données importées des DIREN, p. ex.), ou une série de découpages départementaux dans une DRAF.

VVVV est un numéro de version sur 4 chiffres. Dans le cas des couches graphiques définies par campagnes annuelles (comme le RPG), ce numéro de version peut correspondre à l'année, ce qui permet une meilleure lisibilité des noms. Dans tous les cas, les tables de gestion (Cf § 2.3) permettent d'associer les dates de début et de fin de validité à chaque version.

La version courante de la couche ne comporte pas la séquence **_VVVV**. Celle-ci est ajoutée au moment du changement de version (par défaut on accède toujours la couche courante).

Le suffixe **'_H'** ne sert que dans les cas où il faut un suivi de l'historique de chaque objet. Il faut pour cela associer une date de début et de fin de validité à chacun d'eux (et ne pas se contenter de plusieurs couches avec un numéro de version). Dans ce cas (et dans ce cas seulement), on associe à chaque couche une couche de même nom, mais avec le suffixe **'_H'**. Cette couche contient l'ensemble des objets dont la date de fin de validité est antérieure à la date courante (Cf. § 2.4). Cette approche est relativement lourde et suppose que les bases de données attributaires et les applications associées ont les mêmes possibilités. Les mécanismes nécessaires ne seront inclus qu'à partir de la version 2 de la GéoLIB_1.

Figure 17: Structure et aspect du COUGRA.XML

Nom	Description	Type	Base	Chemin dans la base	Date Début	Date fin	Echelle min	Echelle max	Actualisé	Validé	Fréq. MAJ	Histo. à l'objet
N_SCAN25_R93	Scan25 de la région Provençes-Alpes-Côte-d'Azur	R	R	CARTES\SCAN_25	08/10/2004		1:60000	1:15000	NON	OUI		
N_POS_EXPLOITATION_000	Position des exploitations agricoles pour l'application démo - Gestion des dossiers	P	P	AGRICULTURE\N_EXPLOITATION_ELEVAGE	06/12/2004				NON	OUI		NON
N_MASSIF_BOIS_BDC_095	Emplacements des massifs boisés du département VAL-D'OISE	P	R	BDCARTO\TOPONYMIE	13/01/2005		1:150000		NON	OUI		NON

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" standalone="yes" ?>
<!-- Contenu de la GéoBASE -->
-<TABLE NOM="COUGRA">
  <ENTRY COUGRA_RFA="N_SCAN25_R93" TYPE_CDA="R" CHDESC_LB="R" CHEMIN_LB="CARTES\SCAN_25" DEB_DT="08/10/2004" FIN_DT="" ECHMIN_NB="60000" ECHMAX_NB="15000" ACTU_BL="NON" VALID_BL="OUI" FREQ_LB="" HISTO_BL="">Scan25 de la région Provençes-Alpes-Côte-d'Azur</ENTRY>
  <ENTRY COUGRA_RFA="N_POS_EXPLOITATION_000" TYPE_CDA="P" CHDESC_LB="P" CHEMIN_LB="AGRICULTURE\N_EXPLOITATION_ELEVAGE" DEB_DT="06/12/2004" FIN_DT="" ECHMIN_NB="0" ECHMAX_NB="0" ACTU_BL="NON" VALID_BL="OUI" FREQ_LB="" HISTO_BL="NON">Position des exploitations agricoles pour l'application démo - Gestion des dossiers</ENTRY>
  <ENTRY COUGRA_RFA="N_MASSIF_BOIS_BDC_095" TYPE_CDA="P" CHDESC_LB="R" CHEMIN_LB="BDCARTO\TOPONYMIE" DEB_DT="13/01/2005" FIN_DT="" ECHMIN_NB="150000" ECHMAX_NB="0" ACTU_BL="NON" VALID_BL="OUI" FREQ_LB="" HISTO_BL="NON">Emplacements des massifs boisés du département VAL-D'OISE</ENTRY>
</TABLE>
```

- ✓ Le «Nom» est celui de la couche, il est défini selon des règles de nommage strictes
- ✓ Le champ «Type» permet de savoir si l'objet est raster (R), ponctuel (P), surfacique (S), linéaire (L) ou mixte (M).
- ✓ L'emplacement des fichiers existe sous la forme de deux attributs, « Base » donnant le répertoire : Ref_ext (R), consultation (C), production (P) ou local (L). Le reste de l'emplacement se trouve dans le champ «Chemin dans la Base».
- ✓ Le champ Booléen «Actualisé» permet de déclencher la copie de la couche de la base de production vers la base de consultation, le succès de cette opération remettant cet indicateur à "faux".
- ✓ Le champ «Validé» est un indicateur exprimant le fait que l'ensemble des objets de la couche est valide. On peut aussi gérer la validité au niveau de l'objet en option, mais l'implémentation est laissée au soin de l'application qui désire utiliser cette facilité : rien n'est prévu en ce sens dans la GéoBASE.
- ✓ « Fréquence MAJ » précise la fréquence à laquelle soit se faire la recopie si elle est automatique. Ce champ est vide si la copie doit se faire à la demande.

Figure 18: Proposition de structure pour le fichier DONNEES.XML

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" standalone="yes" ?>
<!-- Les bases de données associées aux couches -->
<LISTE_TABLES>
- <COUCHE NOM="N_COMMUNE_TEST_R73" CHAMP_ID="CODE_COMM">
  <TABLE NOM="T_COMMUNES_R73" TYPE="SQL Anywhere" CHAINE_CONNEXION="DSN=demo_dig;UID=DBA;PWD=SQL" CHAMP_ID="CODE_COMM">Population par
  commune</TABLE>
  <TABLE NOM="XLS_Communes_R73" TYPE="EXCEL" CHAINE_CONNEXION="DSN=XLS_Communes_R73" CHAMP_ID="CODE_COMM">Population par
  commune</TABLE>
  <TABLE NOM="mdb_communes_R73" TYPE="ACCESS" CHAINE_CONNEXION="DSN=MI_ACCESS" CHAMP_ID="CODE_COMM">Population par commune</TABLE>
</COUCHE>
- <COUCHE NOM="N_CANTON_TEST_R73" CHAMP_ID="INSEE_Canton">
  <TABLE NOM="T_CANTON_R73" TYPE="SQL Anywhere" CHAINE_CONNEXION="DSN=demo_dig;UID=DBA;PWD=SQL" CHAMP_ID="CODE_DEP;CODE_CANT">Population
  par canton</TABLE>
  <TABLE NOM="mdb_canton_R73" TYPE="ACCESS" CHAINE_CONNEXION="DSN=MI_ACCESS2" CHAMP_ID="CODE_CANT">Population par canton</TABLE>
  <TABLE NOM="canton29" TYPE="ACCESS" CHAINE_CONNEXION="DSN=MI_ACCESS3" CHAMP_ID="CODE_CANT">Population par canton</TABLE>
</COUCHE>
</LISTE_TABLES>
```

- ✓ Le nom de la couche (identique à celui présent dans COUGRA.XML)
- ✓ Le(s) champ(s) identifiant les objets graphiques

Dans chacune de ces entrées, on trouve autant d'entrées "filles" qu'il y a de tables à associer. Chaque table est décrite par les paramètres suivants :

- ✓ Le nom de la table
- ✓ Le type de la base de données
- ✓ La chaîne de connexion à cette même base de données comprenant donc le DSN et si besoin le login de l'utilisateur (UID) et son mot de passe (PWD).
- ✓ Le(s) champ(s) identifiant(s) à mettre en rapport (dans le même ordre) à ceux du fichier MapInfo

Figure 19: Sortie tabulaire de DONNEES.XML

Pour plus de lisibilité, on a adjoint un fichier XSL permettant de sortir les données sous forme graphique :

Couche Géographique		Bases de données attributaires				
Nom	Identifiant	Description	Nom	Type	Chaîne de connexion	Identifiant
N_COMMUNE_TEST_R73	CODE_COMM	Population par commune	T_COMMUNES_R73	SQL Anywhere	DSN=demo_dig;UID=DBA;PWD=SQL	CODE_COMM
		Population par commune	XLS_Communes_R73	EXCEL	DSN=XLS_Communes_R73	CODE_COMM
		Population par commune	mdb_communes_R73	ACCESS	DSN=MI_ACCESS	CODE_COMM
N_CANTON_TEST_R73	INSEE_Canton	Population par canton	T_CANTON_R73	SQL Anywhere	DSN=demo_dig;UID=DBA;PWD=SQL	CODE_DEP;CODE_CANT
		Population par canton	mdb_canton_R73	ACCESS	DSN=MI_ACCESS2	CODE_CANT
		Population par canton	canton29	ACCESS	DSN=MI_ACCESS3	CODE_CANT

```
Server Link Table "Select
CODE_CANT, POPULATION,
NOM_CANT from
mdb_canton_R73" Using
"DSN=MI_ACCESS2" Toolkit
"ODBC" Into temp1
Server Link Table "Select
CODE_CANT, CODE_DEP from
canton29" Using
"DSN=MI_ACCESS3" Toolkit
"ODBC" Into temp2
Open Table
"V:\GEOFLA\N_CANTON_TEST_
R73.TAB" as
N_CANTON_TEST_R73
Select * From
temp2,temp1,N_CANTON_TEST_R
73 Where
temp2.CODE_CANT=temp1.CODE_
CANT And
temp1.CODE_CANT=N_CANTON_
TEST_R73.INSEE_Canton Into
Temp NoSelect
Commit Table Temp As
"C:\Temp\N_CANTON_TEST_R73"
Close Table
N_CANTON_TEST_R73
Open Table
"C:\Temp\N_CANTON_TEST_R73"
Drop Table temp1
Drop Table temp2
```

```
!Workspace
!Version 600
!Charset WindowsLatin1
Open Table "c:\temp\N_COMMUNE_TEST_R73" As N_COMMUNE_TEST_R73 Interactive
Open Table "c:\temp\N_CANTON_TEST_R73" As N_CANTON_TEST_R73 Interactive
Set Window MapBasic
Position (0.125,7.5) Units "in"
Width 12.9583 Units "in" Height 1.375 Units "in"
Open Window MapBasic
Map From N_CANTON_TEST_R73,N_COMMUNE_TEST_R73
Position (4.36458,2.92708) Units "in"
Width 4.52083 Units "in" Height 3.21875 Units "in"
Set Window FrontWindow() ScrollBars Off Autoscroll On
Set Map
CoordSys Earth Projection 1, 1002
Center (4.523344165,44.84886829)
Zoom 504.2398641 Units "km"
Preserve Zoom Display Zoom
Distance Units "km" Area Units "sq km" XY Units "degree"
Set Map
Layer 1
Display Graphic
Global Pen (1,2,0) Brush (2,16777215,16777215) Symbol (35,0,12) Line (1,2,0) Font
("Arial",0,9,0)
Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen (1,2,0)
With CODE_CANT
Parallel On Auto Off Overlap Off Duplicates On Offset 2
Visibility On
Layer 2
Display Graphic
Global Pen (1,2,0) Brush (2,16777215,16777215) Symbol (35,0,12) Line (1,2,0) Font
("Arial",0,9,0)
Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen (1,2,0)
With CODE_COMM
Parallel On Auto Off Overlap Off Duplicates On Offset 2
Visibility On
Set Window FrontWindow() Printer
Name "Xerox Document Centre 470 PS" Orientation Portrait Copies 1
Papersize 9
```

```
Server Link Table "Select
CODE_COMM, SUPERFICIE from
mdb_communes_R73" Using
"DSN=MI_ACCESS" Toolkit
"ODBC" Into temp1
Open Table
"V:\GEOFLA\N_COMMUNE_TEST_
R73.TAB" as
N_COMMUNE_TEST_R73
Select * From
temp1,N_COMMUNE_TEST_R73
Where
temp1.CODE_COMM=N_COMMU
NE_TEST_R73.CODE_COMM Into
Temp
Commit Table Temp As
"C:\Temp\N_COMMUNE_TEST_R7
3"
Close Table
N_COMMUNE_TEST_R73
Open Table
"C:\Temp\N_COMMUNE_TEST_R7
3"
Drop Table temp1
```

Instructions MapBasic la création de la couche temporaire N_CANTON_TEST_R73

Instructions MapBasic codant la création de la couche temporaire N_COMMUNE_TEST_R73

Document WOR créé par MapInfo

Figure 20: Création du document de sauvegarde .WOR

