

Philippe Waniez

Digitalisation,

importation et exportation

de fonds de cartes

avec Phildigit 2.xx pour Windows

Table des matières

TABLE DES MATIERES	3
INTRODUCTION	5
LICENCE POUR L'UTILISATION DE <i>PHILDIGIT 2.XX</i>	7
1. LES ELEMENTS CARTOGRAPHIQUES	9
1.1. LES TYPES D'ELEMENTS CARTOGRAPHIQUES	9
1.2. DES ELEMENTS DE TYPES, DE CLASSES ET DE GENRES DIFFERENTS	11
2. INSTALLER <i>PHILDIGIT</i>	15
2.1. TELECHARGEMENT ET INSTALLATION	15
2.1.1. INSTALLATION DU <i>.NET FRAMEWORK</i>	16
2.1.2. INSTALLATION DE <i>PHILDIGIT</i> VERSION 2	17
2.2. EXECUTION DE <i>PHILDIGIT</i>	18
3. DIGITALISER UN FOND DE CARTE AVEC <i>PHILDIGIT</i>	19
3.1. PREPARER LE FOND DE CARTE A DIGITALISER	19
3.2. LA DIGITALISATION AVEC <i>PHILDIGIT</i>	22
3.2.1. COMMENCER UNE DIGITALISATION	24
3.2.2. POURSUIVRE UNE DIGITALISATION ENREGISTREE PAR <i>PHILDIGIT</i>	29
3.2.3. RECOPIER UN ARC	32
3.2.4. LE CAS DES ECARTS ET DES ARCHIPELS	33
3.2.5. CONTROLER LA DIGITALISATION EN COURS	34
3.2.6. AJOUTER UN CONTOUR EXTERIEUR	36
3.2.7. AMELIORER L'EMPLACEMENT DES CENTROÏDES	37
3.2.8. EXPORTER LE FOND DE CARTE DIGITALISE AVEC <i>PHILDIGIT</i> VERS <i>PHILCARTO</i>	38
4. IMPORTER UN FOND DE CARTE DANS <i>PHILDIGIT</i>	43
4.1. L'IMPORTATION DE FICHIERS AU FORMAT <i>ARCVIEW</i>	44
4.2. L'IMPORTATION DE FICHIERS AU FORMAT <i>MAPINFO</i>	53
4.3. L'IMPORTATION DE FICHIERS <i>TEXTES</i>	58
5. EXPORTER UN FOND DE CARTE VERS LES SIG	65
5.1. L'EXPORTATION VERS <i>ARCVIEW</i>	65
5.2. L'EXPORTATION VERS <i>MAPINFO</i>	68
5.3. L'EXPORTATION EN FORMAT TEXTE	71

Introduction

Sans fond de carte digitalisé, il est pratiquement impossible d'utiliser un logiciel de cartographie thématique (ou si l'on préfère de *cartomatique*). La digitalisation apparaît donc comme un passage obligé, lorsqu'un fond digitalisé n'est pas déjà disponible, soit gratuitement, soit en payant ; et même dans ce second cas, et pour des applications modestes, il peut s'avérer plus économique de réaliser la digitalisation à partir d'un document dessiné sur papier. Digitaliser une carte revient à transformer des points ou des contours en un ensemble de coordonnées cartésiennes identifiées, l'identification permettant au logiciel de cartomatique d'établir la relation entre le fond de carte et les données (données dites *attributaires* dans le jargon des SIG, car ces données sont des attributs des éléments cartographiques digitalisés).

Digitaliser un fond de carte est une opération soit très simple, soit très compliquée, courte ou longue, plaisante ou fastidieuse ; dans tous les cas, elle demande de l'attention de la part du cartographe. La digitalisation s'avère extrêmement simple lorsque la carte à numériser est composée d'un ensemble d'éléments cartographiques de nature homogène (par exemple des limites communales), en nombre relativement limité (de quelques dizaines à quelques centaines), tenant facilement dans un format A4 et proprement dessinés ; au contraire, l'affaire est plus compliquée lorsqu'un grand nombre d'éléments cartographiques impose un format supérieur, lorsqu'ils sont de nature hétérogène (limites communales et réseau routier...) et fournis sur des documents séparés, réalisés à des échelles et des projections cartographiques différentes. Selon le degré de précision souhaité, la digitalisation se limite à l'enregistrement de quelques points significatifs et prend donc peu de temps, ou bien impose à l'opérateur un suivi très pointilliste des contours, et devient un travail assez contraignant.

Si l'on exclut aujourd'hui la digitalisation sur papier millimétré avec saisie des coordonnées au clavier, telle qu'elle était pratiquée dans les années 1980, c'est parce qu'il existe maintenant des logiciels permettant de dessiner un fond de carte et de récupérer les coordonnées de chacun des éléments cartographiques. Ces logiciels peuvent faire partie de la catégorie DAO (Dessin Assisté par Ordinateur) comme par exemple, *Adobe Illustrator*, ou être spécialement destinés à ce genre de travail, tel *Digitaline* (<http://pagesperso-orange.fr/joel.boulier/digitaline>). Le choix de l'un ou de l'autre dépend largement du prix, du niveau de formation requis, et du degré de complexité du travail envisagé.

Dans ce panorama, *Phildigit* se situe au niveau élémentaire : il sera utilisé avec profit par des utilisateurs non-spécialistes de la cartomatique, ne disposant pas d'un logiciel de dessin coûteux, ne souhaitant pas investir trop de temps ou d'argent dans une activité dont ils ne deviendront jamais spécialistes ; quelques heures et un peu d'attention leur suffiront pour réaliser un fond de carte utilisable. Ceci ne signifie pas qu'on ne puisse réaliser un travail de bonne qualité avec *Phildigit*. Ajoutons à cela, que *Phildigit* est avant tout conçu pour digitaliser des fonds de cartes destinés à être employés avec le logiciel de cartographie thématique *Philcarto* ; il demeure cependant possible de récupérer coordonnées et identifiants, sous forme de texte, à l'aide de l'utilitaire *xPhil*, ce qui garantit l'exportation vers d'autres logiciels de cartographie.

Autrement dit, *Phildigit* permet à un utilisateur débutant ou pressé, de réaliser simplement un fond de carte vectoriel, sur la base d'un document scanné à l'aide d'un simple scanner de bureau. Le document d'origine peut être un croquis réalisé à

partir d'un relevé de terrain, mais plus généralement provenant d'une publication comme en produisent les organismes de collecte et de diffusion de données concernant la population, la santé, la société, l'environnement, etc. dans le cadre d'un maillage de l'espace usuel (communes, départements...) ou spécifique (stations météorologiques, parcellaire...).

Phildigit s'avèrera utile dans de nombreux cas de figure comme :

- l'étude géographique de la population d'une communauté urbaine composée d'une trentaine de communes ; pour un nombre réduit de communes, il n'est peut-être pas nécessaire d'acheter le fond de carte au format *ArcView* vendu par l'organisme en charge de la cartographie officielle ; *Phildigit* permet de numériser les contours des communes concernées à moindre frais et dans un temps record, à l'aide d'un simple croquis des limites communales fourni, par exemple, par la présidence de la communauté urbaine ;

- le financement d'un projet de développement agricole qui impose la réalisation d'une carte de la succession des cultures dans un périmètre donné ; le responsable de la coopérative possède une carte sur papier des différentes parcelles sur lesquelles l'utilisation du sol a été enregistrée depuis plusieurs années ; avec *Phildigit*, on peut, de manière relativement simple, enregistrer le parcellaire dans le format compatible avec *Philcarto*, et ainsi récupérer une information que l'ingénieur agronome a consciencieusement collectée, initialement sans but cartographique, ce qui valorise son travail et le rend encore plus utile ;

- les maillages territoriaux résultent, en général, d'un processus historique se déroulant dans la longue durée, qu'il faut cartographier pour étudier de façon détaillée, l'histoire du peuplement ; *Phildigit* facilite le tracé des cartes des maillages qui se sont succédé grâce à la possibilité qu'il offre de superposer sur des calques séparés plusieurs fonds de cartes ; par rapport à un logiciel de dessin, il prépare, de plus, la réalisation ultérieure de cartes thématiques visualisant le peuplement tel qu'il apparaît au travers des recensements successifs.

Ces quelques exemples soulignent dans quelles situations *Phildigit* trouve son domaine d'application naturel : l'utilisateur peu fortuné ne peut acheter des fonds de cartes numériques dont le prix élevé traduit une confiscation de fait de l'information géographique par les puissances d'argent (sur ce plan, l'exemple brésilien mérite d'être médité : l'usage citoyen des données produites par l'État y est garanti par la gratuité des données géographiques, économiques et sociales) ; la spécificité du sujet étudié, ou bien son caractère historique, font qu'il n'existe pas de fond de carte numérisé prêt à l'emploi. Dans tous les cas, le fond de carte est digitalisé sur un document initial unique à une échelle donnée. Pour ces situations courantes, *Phildigit* s'avèrera sans doute utile. *Phildigit* correspond donc à une pratique artisanale de la cartographie thématique, dans un cadre scientifique, académique, associatif, ou individuel, et c'est dans cet esprit là qu'il a été réalisé.



L'attention du lecteur est attirée sur le fait que de nombreux documents cartographiques sont publiés sous *copyright*. Avant toute digitalisation, l'utilisateur de *Phildigit* devra s'assurer qu'il possède bien les droits de reproduction sans lesquels il risque de se voir reprocher une reproduction illicite du fond de carte. Philippe Waniez décline à l'avance toute responsabilité concernant l'occurrence de tels faits.

Licence pour l'utilisation de *Phildigit 2.xx*

Veillez lire attentivement les conditions d'utilisation du logiciel *Phildigit* dénommé ci-après PRODUIT LOGICIEL, et les limitations de responsabilité. Notez que certaines de ces conditions ne sont pas applicables dans certains pays, en fonction de leur propre législation.

Toute utilisation du PRODUIT LOGICIEL implique votre acceptation pleine et entière de l'ensemble des clauses de la licence d'utilisation.

Distribution : Vous êtes autorisé à télécharger librement le PRODUIT LOGICIEL pour Windows à partir du site Internet suivant : <http://philgeo.club.fr>

Cette autorisation est accordée seulement pour la version 2.00 à 2.99 de *Phildigit* et ne s'applique donc pas aux éventuelles futures versions du PRODUIT LOGICIEL.

Vous n'êtes pas autorisé à communiquer des copies du PRODUIT LOGICIEL à d'autres personnes ou institutions sans l'accord préalable demandé par écrit à l'Auteur (philgeo@club-internet.fr). En revanche, il vous est recommandé de transmettre l'adresse de téléchargement du PRODUIT LOGICIEL indiquée ci-dessus à toute personne ou institution souhaitant l'utiliser.

Participation à la mise au point du PRODUIT LOGICIEL : En contrepartie des conditions très avantageuses qui vous sont offertes pour l'utilisation du PRODUIT LOGICIEL, vous vous engagez à signaler toute difficulté d'utilisation ou tout dysfonctionnement par e-mail à l'Auteur (philgeo@club-internet.fr). Ces remarques sont faites à titre gracieux sans qu'aucune rémunération ou indemnité d'aucune sorte puisse être exigée par leurs auteurs. Cette démarche n'engage nullement l'Auteur du PRODUIT LOGICIEL à procéder aux corrections ou améliorations indiquées.

Mentions de droits d'auteur : Vous n'êtes pas autorisé à supprimer ou modifier les mentions de droits d'auteur sur le PRODUIT LOGICIEL.

Services d'assistance : Aucune assistance ne peut être exigée de l'Auteur, de son employeur ou de son fournisseur d'accès pour le téléchargement. Vous pouvez toutefois contacter l'Auteur (qui vous répondra dans les limites de ses disponibilités de temps) par e-mail à l'adresse : philgeo@club-internet.fr

Respect des lois applicables : Vous devez respecter toutes les lois applicables en ce qui concerne l'utilisation du PRODUIT LOGICIEL.

Propriété : Tous les droits de propriété et notamment les droits d'auteurs relatifs au PRODUIT LOGICIEL et à toute copie de celui-ci, sont détenus par M. Philippe WANIEZ. Tous les droits de propriété intellectuelle et autres droits relatifs aux contenus auxquels le PRODUIT LOGICIEL peut donner accès, sont détenus par les propriétaires respectifs de ces contenus et peuvent être protégés par la réglementation et les traités internationaux en matière de droit d'auteur ou de propriété intellectuelle.

Exclusion de garantie : L'Auteur, son employeur et son fournisseur d'accès pour le téléchargement excluent expressément toute garantie relative au PRODUIT LOGICIEL. Le PRODUIT LOGICIEL est fourni « en l'état », sans garantie d'aucune sorte, expresse ou implicite, notamment sans aucune garantie implicite de qualité, d'adéquation à un usage particulier ou d'absence de contrefaçon.

**Vous assumez l'ensemble des risques découlant de l'utilisation
ou des performances du PRODUIT LOGICIEL.**

Limitation de responsabilité : Dans toute la mesure permise par la réglementation en vigueur, l'Auteur, son employeur et son fournisseur d'accès pour le téléchargement ne pourront en aucun cas être tenus pour responsables de tout dommage, de quelque nature que ce soit, (notamment et de manière non limitative, toute perte de bénéfices, interruption d'activité, perte d'informations commerciales ou toute autre perte pécuniaire) résultant de l'utilisation ou de l'impossibilité d'utiliser le PRODUIT LOGICIEL ou de la fourniture ou du défaut de fourniture de services d'assistance, même si l'Auteur, son employeur et son fournisseur d'accès pour le téléchargement ont été prévenus de l'éventualité de tels dommages. En tout état de cause, la responsabilité totale de l'Auteur au titre de toute stipulation du présent contrat ne saurait excéder le montant que vous avez effectivement payé pour le PRODUIT LOGICIEL.

1. Les éléments cartographiques

Digitaliser un fond de carte implique qu'on dispose déjà du dessin de ce fond de carte. On suppose ici résolues les questions des relevés de terrain (par GPS par exemple) et de projection cartographique des coordonnées angulaires sur la sphère terrestre.

Le point de départ de la digitalisation est en général un document sur papier ou une image dénichée sur Internet, sur lequel sont dessinés les éléments cartographiques à numériser, ceci afin de leur affecter ultérieurement, à l'aide de *Philcarto*, des attributs graphiques (forme et couleur) traduisant des variations de valeur provenant d'enquêtes, de recensements, etc.

1.1. Les types d'éléments cartographiques

Les éléments cartographiques sont de trois types :

- Le type *point*, localisé dans un repère cartésien par un couple de coordonnées (X,Y). Ces points correspondent, par exemple à l'emplacement de boîtes aux lettres ou de points d'eau dans une ville, de stations météorologiques, d'émetteurs de téléphonie mobile, etc. A petite échelle, ils peuvent aussi représenter des villes (qui, à la grande échelle prendront plutôt la forme de surfaces), des zones industrielles, etc. La digitalisation de points permet de placer sur chacun d'eux un symbole de surface proportionnelle à un effectif (habitants, productions, etc.). Elle permet aussi de réaliser des cartes en courbes et en pages de niveaux (Fig. 1.1) ainsi que des blocs diagramme en perspective.

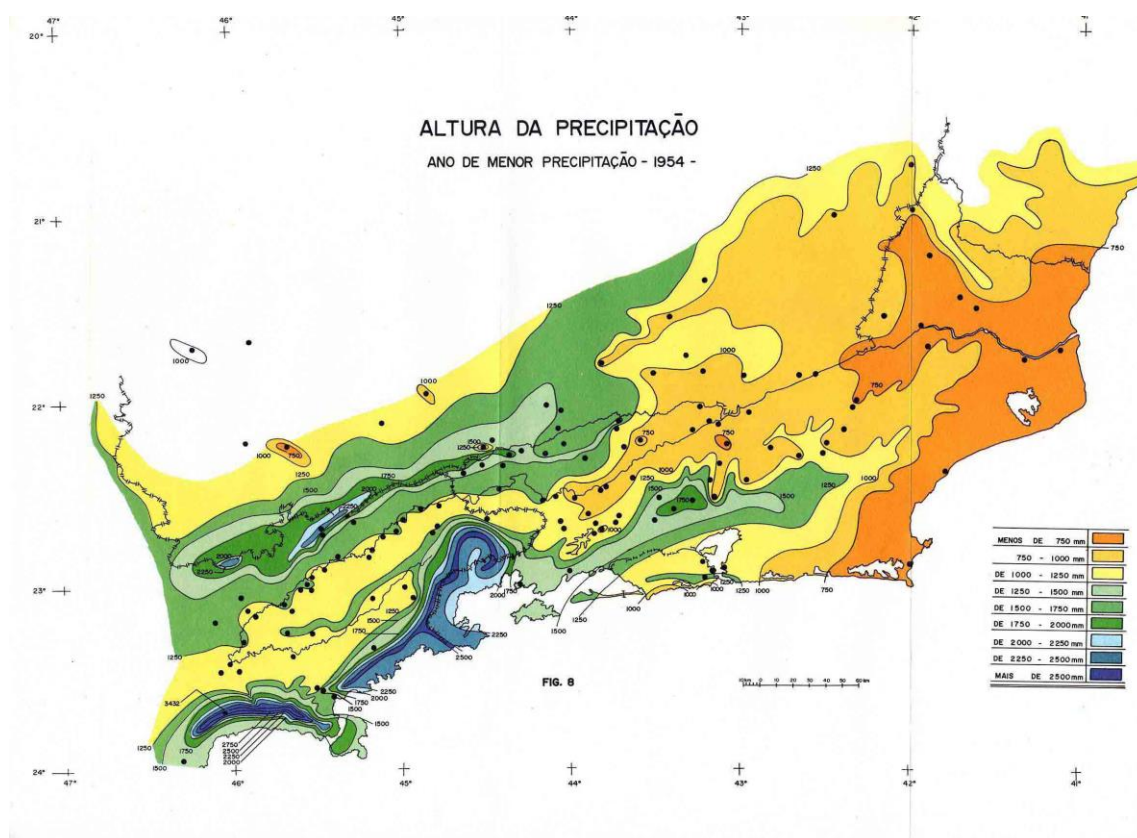


Fig. 1.1 : Carte des précipitations dans l'Etat de Rio de Janeiro au Brésil au cours de l'année de faibles pluies, 1954 (source : E. Nimer, Climatologia do Brasil, p. 102, IBGE, 1989).

Le tracé de cette carte de précipitations en courbes de niveaux (isohyètes) recourt à une méthode d'interpolation grâce à laquelle une hauteur d'eau peut être estimée en tout point de l'espace à partir d'un semis de points figurant les stations météorologiques ; les courbes définissant des plages sont ensuite colorées selon une gamme variant du rouge (faibles précipitations) au bleu (très fortes précipitations). On remarque la forte différence de densité de stations entre la vallée du Rio Paraíba et la montagne *carioca* où la compagnie d'électricité *Light* a installé de nombreux postes de mesure pour la gestion de ses barrages, et le reste de la région, notamment le littoral, fort mal doté. La digitalisation de chaque point figurant une station est une opération rapide qui facilite grandement la réalisation de telles cartes.

▪ Le type *ligne*, enregistré sous la forme d'une série de points significatifs, notamment ses inflexions les plus nettes. Ces points sont également localisés dans un repère cartésien sous la forme d'une séquence de coordonnées (X,Y). Le nombre de points nécessaires, pour qu'une ligne représente fidèlement le tracé réel qu'elle figure, dépend de l'échelle de la carte et du degré de généralisation choisi par le cartographe. Un ensemble de lignes interconnectées forme un réseau dans lequel s'écoulent des flux comme par exemple, les rivières d'un bassin hydrographique, les réseaux de transport (routier, électrique...) ou de communication (téléphonique...) ; la cartographie thématique vise à montrer les quantités (KWh, véhicules/jour) s'écoulant dans chaque élément du réseau en faisant varier l'épaisseur de chaque ligne, ou leurs qualités (routes nationales, départementales, vicinales...), en attribuant une couleur à chaque ligne. Chaque ligne digitalisée doit donc correspondre à chaque élément du réseau pour lequel on dispose de données à cartographier (Fig. 1.2).

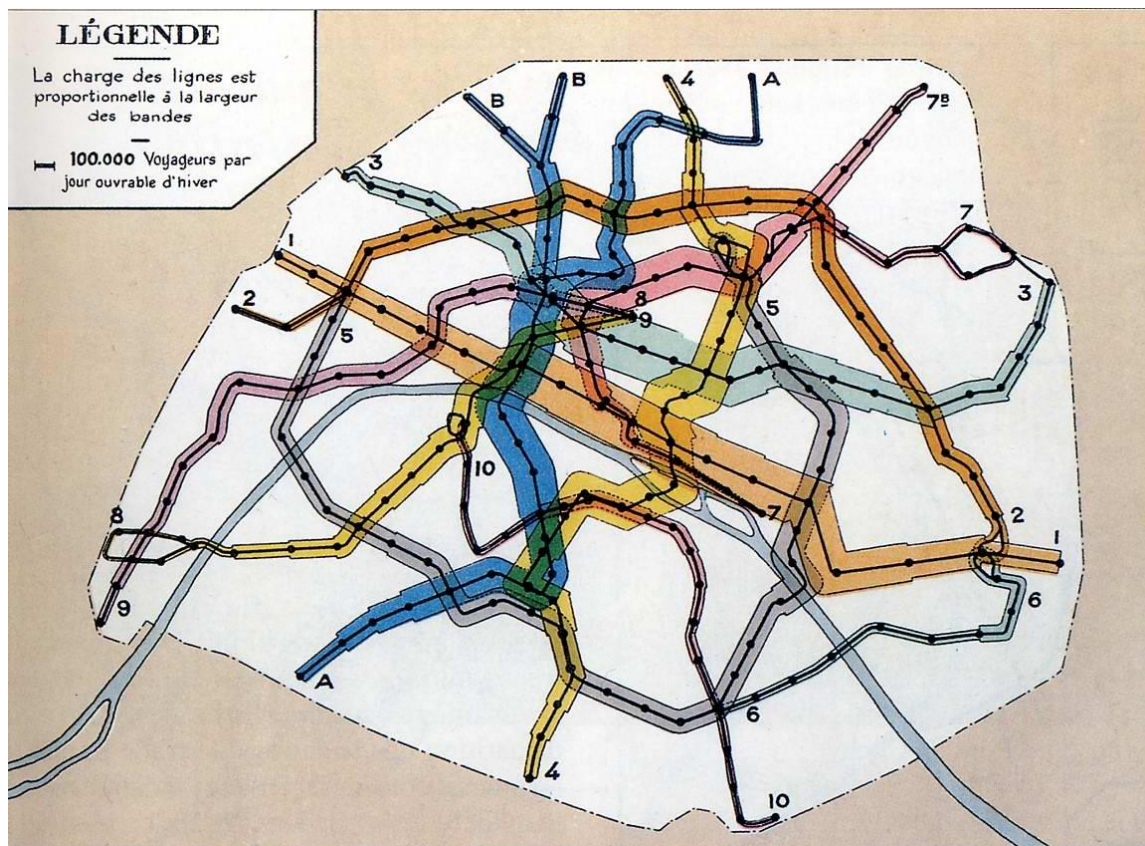
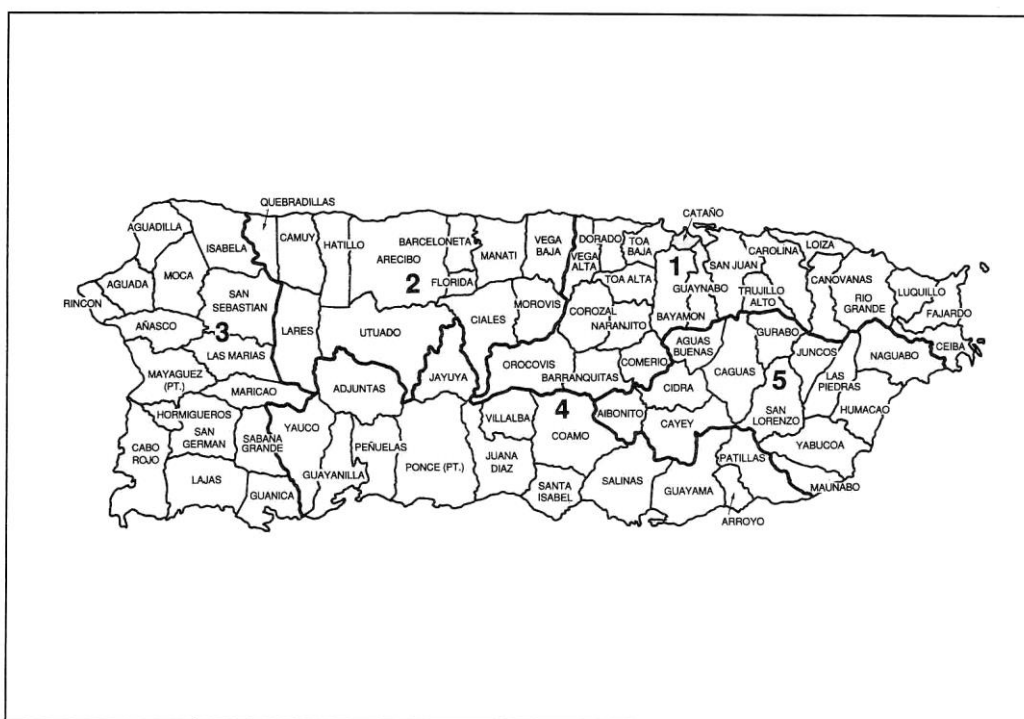


Fig. 1.2 : Carte de la fréquentation des lignes du métro parisien vers 1930 (source : RATP).

Sur cette carte en lignes, l'épaisseur de chaque segment est proportionnelle au nombre de voyageurs (par jour ouvrable d'hiver) ; la couleur facilite l'identification de chaque ligne. Une telle carte, pour être réalisée avec *Philcarto*, nécessiterait la digitalisation de chaque segment représentant l'intervalle entre deux stations. Les segments droits seraient représentés par leurs points final et initial, alors que les segments courbes nécessiteraient plus de deux points pour figurer leur forme.

▪ Le type *surface* est sans doute le plus connu puisqu'il correspond notamment aux diverses circonscriptions que tout citoyen est appelé à pratiquer, qu'il s'agisse de secteurs électoraux ou scolaires, de communes, départements et régions (dont les dépenses respectives figurent en bonne place dans les avis d'impositions locaux et fonciers...), et plus généralement de tout découpage de l'espace en périmètres plus ou moins spécifiques à un type d'activité (parcellaire agricole, zones industrielles, îlots urbains et plans d'occupation des sols, etc.). La digitalisation d'une telle surface revient à enregistrer son contour par une ligne fermée : contrairement au type ligne, le premier point du tracé est aussi le dernier (Fig. 1.3).



Map 1.1. The partitioning of Puerto Rico into municipios and agricultural administrative regions.

Fig. 1.3 : La carte des communes et des régions agricoles de l'île de Porto Rico (source : A. Griffith, C. G. Amrhein, *Multivariate statistical analysis for geographers*, 1997, Prentice Hall, N.J., p.3).

Ce fond de carte présente les limites des communes et leur regroupement en 5 zones agricoles ; sur chaque commune est écrit son nom. Un tel fond de carte, une fois scanné, est directement utilisable pour une digitalisation avec *Phildigit*. On trouve dans ce livre quelques données statistiques permettant au débutant de s'exercer...

1.2. Des éléments de types, de classes et de genres différents

Le chapitre précédent explique que les éléments cartographiques sont réductibles à 3 types seulement : les points (qu'on désignera maintenant par P), les lignes (L) et les surfaces (S). Le nombre de classes d'appartenance de ces éléments est, en revanche, beaucoup plus grand : on peut avoir affaire à des circonscriptions, des réseaux, des objets matériels de toute sorte localisés dans l'espace. Pour une

classe donnée, il existe souvent plusieurs genres ; par exemple, au sein de la classe *circonscription*, les communes, cantons, départements, régions, pays... forment autant de genres différents ; au sein de la classe *réseau*, les lignes à haute tension et les rivières sont de genres bien distincts. Dans le premier cas, les genres sont non seulement différents (les attributions des communes ne sont pas les mêmes que celles des régions), mais hiérarchisés sur le plan cartographique (et juridique) : ceci signifie que les éléments de niveau supérieur (départements) empruntent une partie des contours des éléments de niveau inférieur (Fig. 1.4). Les conflits dans le tracé des frontières internationales sont aussi signalés sur cette carte.

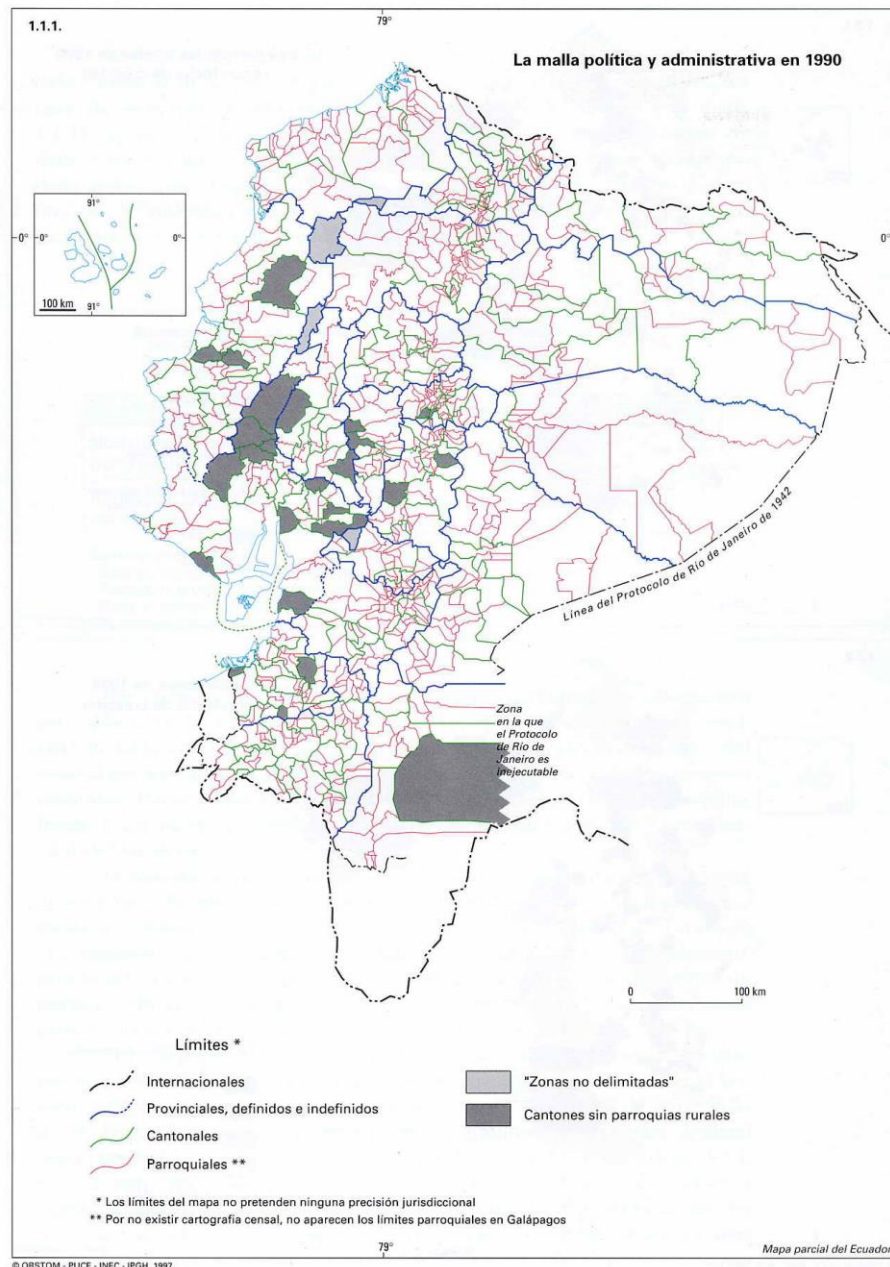


Fig. 1.4 : Carte du maillage politique et administratif de l'Equateur (source : J.B. Leon V., *Ecuador, Espacio y sociedad*, PUCE ORSTOM, 1997, p.19).

Cette carte de l'Equateur constitue un exemple, complexe mais classique, de fond de carte composé de circonscriptions hiérarchisées : paroisses, cantons,

provinces ; notons cependant que la hiérarchie n'est pas complète sur l'ensemble du pays puisque certains cantons (en gris sur la carte) ne possèdent pas de paroisse. L'atlas dont est extrait ce fond est un excellent exemple des possibilités qu'offre la cartomatique en matière de représentation des données économiques et sociales (cartes réalisées avec l'ancêtre de *Philcarto* dénommé *Cabral 1500* pour *Macintosh*).

Un fond de carte peut aussi renfermer des éléments cartographiques de types différents, souvent deux de ces types (Fig. 1.5), parfois les trois simultanément.

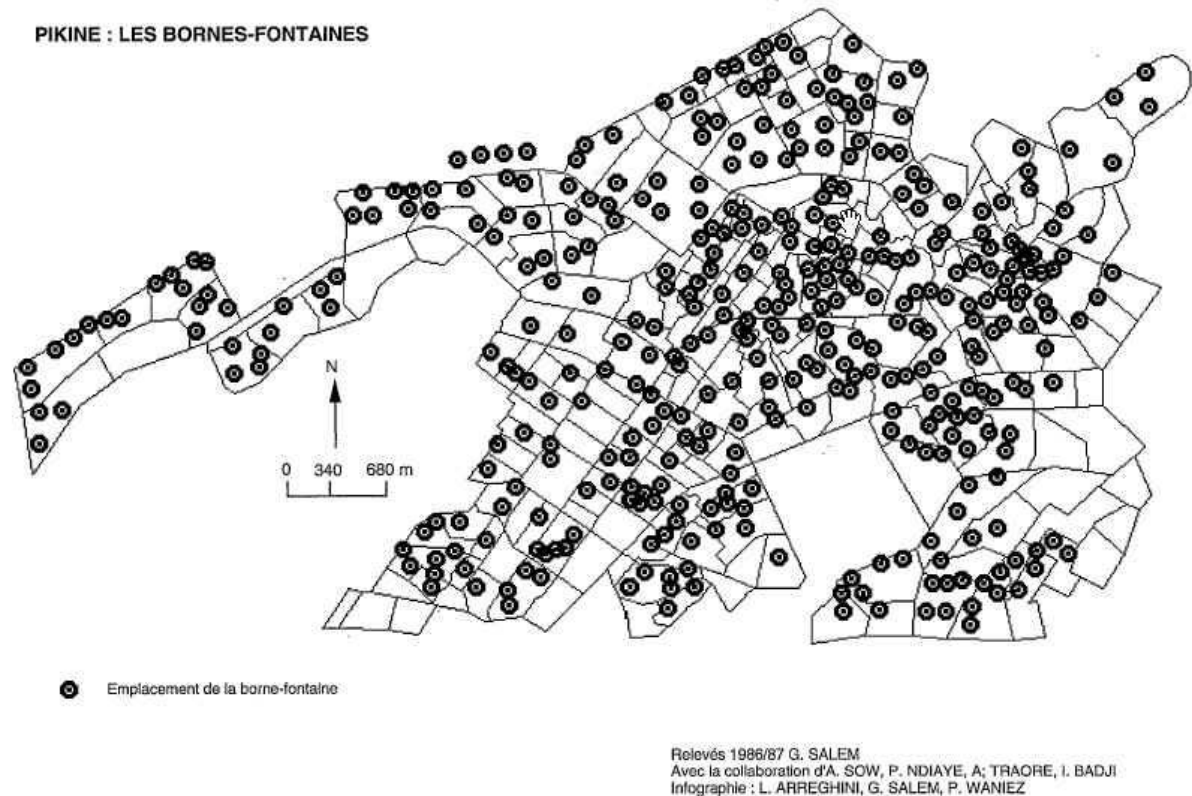


Fig. 1.5 : Carte des bornes-fontaines à Pikine (située à proximité de Dakar, Sénégal)
(source G. Salem, Crise urbaine et contrôle social à Pikine, bornes fontaines et clientélisme,
Politique Africaine, n°45, mars 1992, pp. 21-38).

En superposant le maillage des quartiers (type S) et la localisation des bornes-fontaines (type P), l'auteur remarque que la répartition de ces dernières dans l'espace suit une logique qui n'a que peu de choses à voir avec la partition de l'espace faite selon des critères juridiques et paysagiques ; il explique ce décalage par l'influence qu'exercent les réseaux clientélistes sur la Société Nationale des Eaux du Sénégal chargée de les installer.

! Il est souhaitable que tout élément surfacique soit systématiquement accompagné par un élément ponctuel portant le même identifiant ; cela permet de représenter une quantité sous la forme d'un symbole proportionnel centré sur le point. L'emplacement de ce point peut revêtir une signification géographique comme, par exemple, dans le cas des chefs-lieux de départements ou être localisé de manière aléatoire, arbitraire ou géométrique (centroïde).

La solution technique employée pour éviter que ne s'empilent sur le fond de carte, dans le plus grand désordre, des éléments de type P, L, et S consiste à les placer sur des calques virtuels superposés. On fait de même avec les classes et les genres. Ainsi, un calque donné comprend seulement des éléments homogènes les uns par rapport aux autres : limites communales sur le calque *communes.S*, chefs-lieux de communes sur le calque *chef-lieux.P*, réseau hydrographique sur le calque *cours-eau.L* . Si cela est nécessaire, on peut séparer les éléments du réseau hydrographique en autant de calques que nécessaires comme *ruisseaux.L*, *rivières.L* et *fleuves.L* .

2. Installer *Phildigit*

2.1. Téléchargement et installation

Phildigit peut être téléchargé sur Internet à l'adresse suivante :

<http://philgeo.club.fr>

Cliquer sur le lien :

Logiciels Philcarto, Phildigit... / Softwares Philcarto, Phildigit...

Remplir le formulaire d'inscription (fig. 2.1) puis cliquer sur le bouton :

Téléchargement / Download



Inscrivez-vous pour télécharger les logiciels
Register to download softwares

Nom / Name

Prénom / First name

Adresse e-mail pour contacts
e-mail address for contacts

Pays / Country

Activité / Work

Entreprise ou université / Company or university

Site Internet de l'entreprise / Web site of the Company

Remarques / Remarks

Téléchargement / Download

Figure 2.1 : Le formulaire d'inscription pour le téléchargement de Philcarto, Phildigit...


La page de téléchargement proprement dite s'affiche à l'écran (fig. 2.2). Il est conseillé de visiter cette page de temps à autre car des améliorations sont

fréquemment apportées au logiciel (ou bien des corrections, dès qu'un « bug » est détecté).



Logiciels à télécharger (Windows Vista, XP SP2 et 2000 SP3)

Softwares to download (Windows Vista, XP SP2 et 2000 SP3)

	.Net Framework3 (pour Windows XP SP2 et Windows 2000 SP3 seulement; à installer en premier si ce n'est pas déjà fait) .Net Framework 3 (for windows XP SP2 & Windows 2000 SP3 only; install first if it is not already done)
	Philcarto version 5.xx : cartographie thématique / thematic cartography
	Phildigit version 2.xx : Digitalisation de fonds de cartes / Base maps digitalization
	ShapeSelect version 1.xx : sélection d'éléments dans un fichier .shp / selection of elements in a .shp file
	Anciennes versions des logiciels à télécharger / Old versions of the softwares to download

Lire attentivement la licence d'utilisation de ces logiciels gratuits sans pour autant être "libres".


Figure 2.2 : La page de téléchargement des logiciels

Chacun des liens figurant sur cette page (dont le contenu évoluera à l'avenir) donne accès à une procédure d'installation (sauf pour le lien pointant vers les anciennes versions qui permet de télécharger un fichier **.zip** contenant la procédure d'installation qui doit ensuite être exécutée localement sur l'ordinateur).

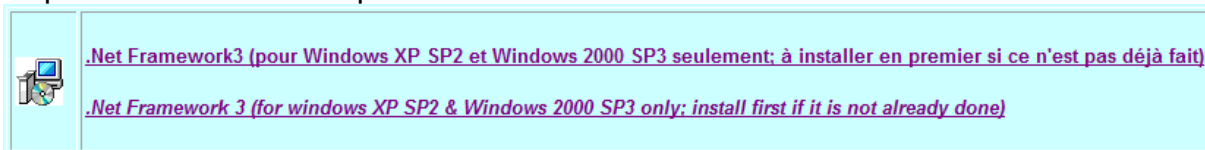
2.1.1. Installation du **.NET Framework**

Phildigit ne peut pas fonctionner si le **.NET Framework** n'est pas préalablement installé sur l'ordinateur. Il s'agit d'un environnement d'exécution des logiciels conçus avec *Visual Studio .NET*. Si vous travaillez sous *Windows Vista*, le **.NET Framework** est déjà installé et vous pouvez passer au §2.1.2.

Si votre système d'exploitation n'est pas *Windows 2000 Service Pack 3* ou *Windows XP Service Pack 2*, vous ne pouvez pas utiliser les dernières versions de logiciels ; dans ce cas, cliquez sur le lien permettant de télécharger les anciennes versions :

	Anciennes versions des logiciels à télécharger / Old versions of the softwares to download
---	--

Si votre système d'exploitation est *Windows 2000 Service Pack 3* ou *Windows XP Service Pack 2*, vous devez obligatoirement installer le *.NET Framework* en cliquant sur le lien correspondant.



Lire attentivement la page qui décrit l'installation, puis cliquer sur le lien **.NetFramework** situé en fin de page pour lancer l'installation proprement dite. Suivre ensuite la procédure indiquée qui prend environ une dizaine minutes pour aboutir.

Lorsque le *.NET Framework* est correctement installé revenir à la page de téléchargement par un clic sur le lien



2.1.2. Installation de *Phildigit* version 2

Avant d'installer la version 2 de *Phildigit* pour la première fois, il est préférable d'effacer toute éventuelle installation d'une version 1.xx précédente. Ceci se fait simplement, et de manière habituelle, à l'aide du Panneau de configuration Ajout/Suppression de programme.


Un clic sur le lien



affiche une nouvelle page dans laquelle est présentée la procédure d'installation de *Phildigit*.

Après avoir lu attentivement cette page, cliquer sur le lien **Phildigit version 2.xx** situé en fin de page pour lancer l'installation proprement dite. Suivre ensuite la procédure indiquée qui prend quelques minutes pour aboutir. Ne rien changer dans les paramètres d'installation.

Lorsque *Phildigit* est correctement installé, vous pouvez télécharger le manuel d'utilisation et les exemples présentés dans ce manuel (les noms des fichiers utilisés pour ces exemples sont indiqués dans des cadres de fond bleu) par un clic sur chacun des deux liens correspondants.

 Les utilisateurs de PC en réseau, les personnes utilisant un ordinateur multi-utilisateurs sont informés que *Phildigit* doit être installé sur chaque ordinateur ; *Phildigit* ne peut pas être installé sur un serveur. Pour simplifier l'installation sur chaque ordinateur d'un réseau, il est préférable de télécharger une seule fois l'installation, de la copier sur chaque ordinateur, et de l'installer ensuite. L'installation doit être faite avec un accès « administrateur ».

2.2. Exécution de *Phildigit*

Pour lancer l'exécution de *Phildigit*, il suffit de double-cliquer sur l'icône du


raccourci  placé sur le bureau de *Windows* par le programme d'installation. Une autre façon de lancer l'exécution de *Phildigit* consiste à déplacer ce raccourci vers la barre des tâches de *Windows* (fig. 2.3).



Figure 2.3 : Le raccourci de *Phildigit* est placé dans la barre des tâches.

La fenêtre d'accueil de *Philcarto* s'affiche à chaque lancement du programme (fig. 2.4). Dans le coin supérieur gauche de cette fenêtre, vous pouvez lire le numéro de version (ici 2.01) et la date de compilation qu'il est souhaitable d'indiquer dans toute demande d'aide.



Figure 2.4 : La fenêtre d'accueil de *Phildigit*.

Une fenêtre équipée d'un ascenseur permet de lire la licence d'utilisation. Après avoir pris connaissance des termes de cette licence, et si vous n'êtes pas d'accord avec ceux-ci, cliquez sur le bouton **Je refuse** ; le programme s'arrêtera. Si vous vous engagez à respecter les termes de la licence, cliquez sur le bouton **J'accepte** et le programme passera à l'étape suivante, celle de l'ouverture des fichiers.

3. Digitaliser un fond de carte avec *Phildigit*

La digitalisation d'un fond de carte avec *Phildigit* comprend deux phases :

- la préparation du fond de carte à digitaliser ;
- la digitalisation proprement dite.

3.1. Préparer le fond de carte à digitaliser

Préparer un fond de carte en vue de sa digitalisation consiste à délimiter l'espace géographique concerné, à définir les différents éléments cartographiques qui le composent (types, classes et genres), et adopter une règle d'identification par laquelle un identifiant donné concerne un seul élément cartographique du fond de carte. Ces différentes étapes vont parfois de soi : par exemple la communauté urbaine Bordeaux (CUB), l'espace géographique est délimité par les 27 communes membres de la CUB ; la carte disponible sur le site Internet de la CUB et provenant d'un document de l'INSEE constitue une base cartographique utilisable (fig. 3.1), et gratuite !



Fig. 3.1 : La carte des communes de la communauté urbaine de Bordeaux, CUB
(source : http://www.lacub.com/comurb/01_territoire2.asp).

Sur ce fond de carte, en plus des contours communaux, ont été portées trois données attributaires, l'une utile dans le cas présent, le nom de la commune ; les deux autres, la population et la superficie, apparaissent superflues car un traitement cartographique approprié de ces deux données aurait permis de communiquer une information plus intéressante.

En revanche, sur cette carte, manque une donnée indispensable à qui voudrait travailler sérieusement sur la population de la CUB : l'identifiant attribué par l'INSEE à chacune de ces communes et utilisé par le même institut pour diffuser les données qu'il collecte au niveau communal. Heureusement, le Code géographique des communes françaises est consultable en ligne sur le site Internet de l'INSEE (http://www.insee.fr/fr/nom_def_met/nomenclatures/cog/index.asp) : il suffit de demander la liste des communes du Département de la Gironde (dont le code commence par 33), d'enregistrer la page Internet, et d'éliminer ensuite de cette liste les communes n'appartenant pas à la CUB.

Plus le fond de carte aura été préparé, plus facile sera la phase de digitalisation. En ajoutant le code INSEE (fig. 3.2), on gagnera du temps ensuite.



Fig. 3.2 : Carte des communes de la communauté urbaine de Bordeaux sur laquelle ont été écrits les codes de l'INSEE.

Ces modifications du document original peuvent être faites avec n'importe quel logiciel de dessin en mode image (ou *bitmap*) supportant le format JPEG (.JPG), format dans lequel l'image du fond de carte a été intégrée à la page Internet (au format HTML). Le logiciel *Paint* fourni avec *Windows* convient parfaitement à ce genre de travail. Vous pouvez aussi utiliser un logiciel de dessin bitmap gratuit comme *Paint .NET* téléchargeable en français à l'adresse :

<http://www.clubic.com/lancer-le-telechargement-26919-0-paint-net.html>

Lorsque les éléments cartographiques ne font pas l'objet d'une nomenclature prédéfinie, il est nécessaire d'en élaborer une, en adoptant une systématique claire. Si ces éléments cartographiques sont hiérarchisés (commune, canton, département...), on aura tout intérêt à adopter des identifiants basés sur cette hiérarchie parcourue de manière descendante, c'est-à-dire en codant d'abord le niveau supérieur, puis les niveaux intermédiaires, et enfin l'élément final lui-même. Par exemple, le code D7510025 pourrait désigner une unité administrative d'un pays codé « D », d'un département codé « 751 » (il y a donc au plus 999 départements) et de rang 0025 dans le classement alphabétique des noms des entités administratives du département « 751 » (il peut donc y avoir jusqu'à 9999 éléments appartenant au même département).

Quand il n'y a pas de structuration évidente des éléments cartographiques les uns par rapport aux autres, ce qui est finalement assez rare, on préférera une numérotation en séquence (de 10 en 10 par exemple) plutôt que des toponymes susceptibles d'avoir des orthographes différentes.



Dans tous les cas, l'identifiant doit être unique au sein d'un fond de carte ; il doit être composé de chiffres et des lettres majuscules à l'exclusion de tout autre caractère. Si le fond de carte final doit être utilisé avec une version antérieure à la version 5 de *Philcarto*, l'identifiant ne doit pas avoir une longueur supérieure à 13 caractères (avec la version 5 de *Philcarto*, l'identifiant peut être plus long ; éviter cependant des identifiants trop longs).

La réalisation de cartes thématiques impose qu'un identifiant donné désigne le même élément cartographique dans le fond de carte et dans le fichier de données attributaires.

Dans le cas où plusieurs éléments appartiennent à la même unité spatiale (les îles d'un même archipel par exemple), il faut numérotter ces éléments en séquence de la manière suivante : *iden-1*, *iden-2*, *iden-3*. L'ensemble formé du tiret suivi du numéro d'élément ne fait pas partie de l'identifiant proprement dit.

Si ce modèle de fond de carte à digitaliser n'est pas déjà enregistré dans un fichier image, il faut le scanner. Il est souhaitable que le document à scanner soit le plus épuré possible, en se limitant aux éléments cartographiques devant être digitalisés, un dessin préalable rapide pouvant s'avérer plus efficace qu'un nettoyage de l'image scannée.

Les scanners sont en général livrés avec leur propre logiciel ; c'est la raison pour laquelle on ne détaille pas ici les différentes opérations de scanage. Notons cependant qu'il est inutile de produire une image en très haute résolution. L'utilisation d'une image très lourde provoque des ralentissements désagréables sans gain notable de qualité sur le fond de carte final. En pratique, une résolution de 150 points par pouce (*dot per inch* ou dpi en anglais), est suffisante dans la majorité des cas, parfois moins. Si le format A4 (210 x 297 mm) habituel pour les scanners de bureau

n'est pas suffisant, on peut recourir à un scanner A3 en service de bureau. Si cela n'est pas faisable, un assemblage de plusieurs images scannées à l'aide d'une logiciel de dessin image demeure possible, mais il faut dans ce cas ménager une petite bande de recouvrement entre les images successives, et veiller à ce que l'alignement de chaque morceau avec les bords du scanner soit excellent.

3.2. La digitalisation avec *Phildigit*

Dossier : \Phildigit exemples\Bordeaux CUB\
Fichier .jpg : CUB identifiée.jpg

Après avoir installé *Phildigit*, le lancement du logiciel est effectué par un double clic sur l'icône du raccourci que la procédure d'installation a placé sur le bureau,



Le dialogue *Choisissez une fonction...* s'affiche à l'écran (fig. 3.3). Il comprend les boutons suivants :

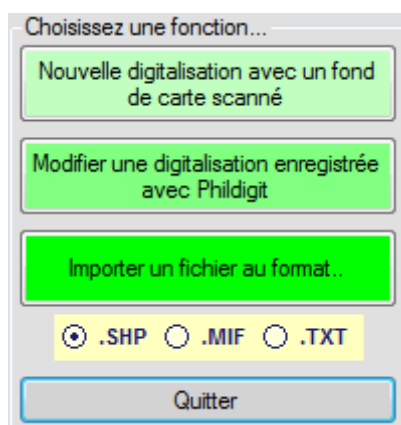


Fig. 3.3 : Le dialogue d'ouverture de *Phildigit*.

Nouvelle digitalisation avec un fond de carte scanné lance une nouvelle digitalisation, à partir d'un document scanné.

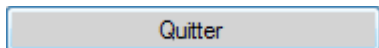
Modifier une digitalisation enregistrée avec Phildigit permet de poursuivre une digitalisation après avoir fermé puis ouvert à nouveau une session de *Phildigit*.

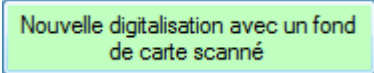

Importer un fichier au format.. offre la possibilité d'importer, sous certaines conditions, des fichiers de digitalisation dans l'un des trois formats proposés par les boutons radio situés au-dessous **.SHP .MIF .TXT** :

.SHP : fichiers au format ArcView ;

.MIF : fichiers au format *MapInfo* ;

.TXT : fichiers au format Texte ;

 ferme directement la session de *Phildigit*.

Un clic sur  lance une nouvelle digitalisation. Le dialogue  permet d'ouvrir le fichier contenant le fond de carte scanné, ici **CUB identifiée.jpg** (fig. 3.4).

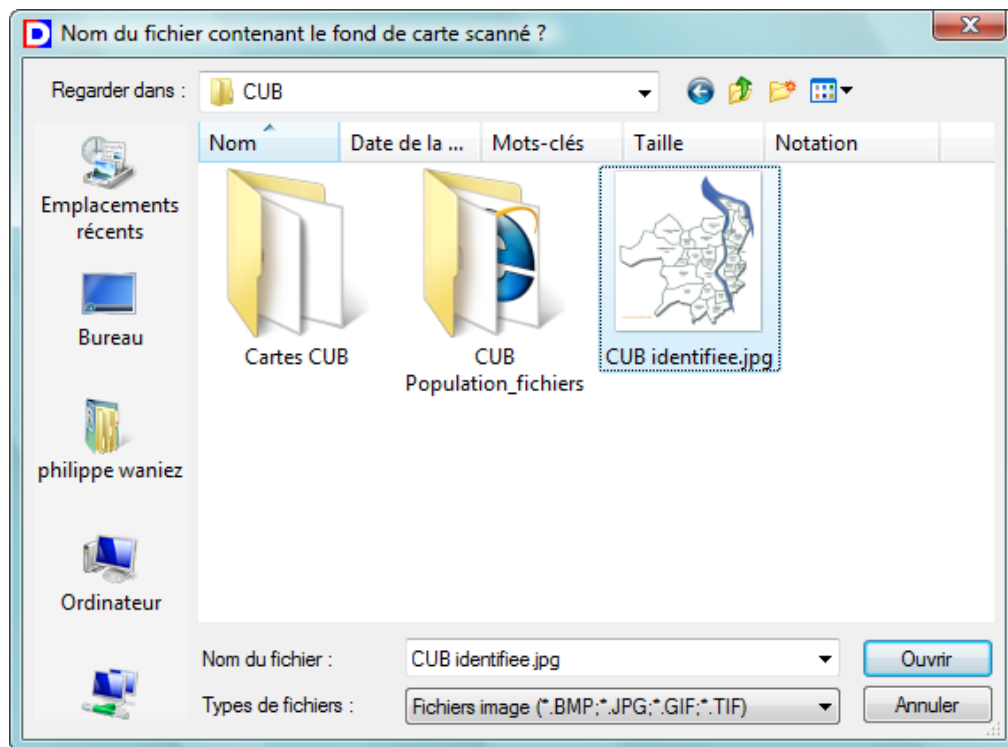
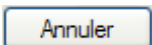


Fig. 3.4 : Le dialogue  .

Un clic sur  dans ce dialogue ferme la session de *Phildigit* et provoque le retour à *Windows* (fig. 3.5).

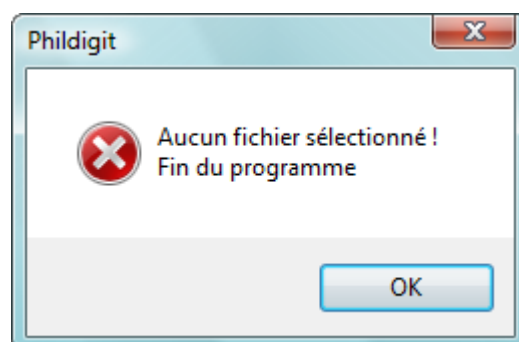
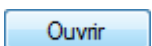



Figure 3.5 : L'alerte de fermeture du programme si aucun document scanné n'est ouvert.

Un clic sur  dans ce dialogue provoque l'affichage de la fenêtre  (fig. 3.6).

Cette fenêtre comprend deux parties : dans les trois quarts gauche de l'écran s'affiche, dans le cadre **Dessin**, le document scanné constituant le fichier ouvert précédemment ; ce cadre est équipé de barres de défilement permettant de visualiser les éventuelles parties non affichées du document scanné, et cela si nécessaire. Dans le quart droit, on trouve le cadre **Digitalisation** dans lequel s'afficheront les éléments d'interface indispensables à la digitalisation. Le contenu de ce cadre varie de manière contextuelle, selon les fonctions dont l'utilisateur a besoin à un moment donné de son travail.

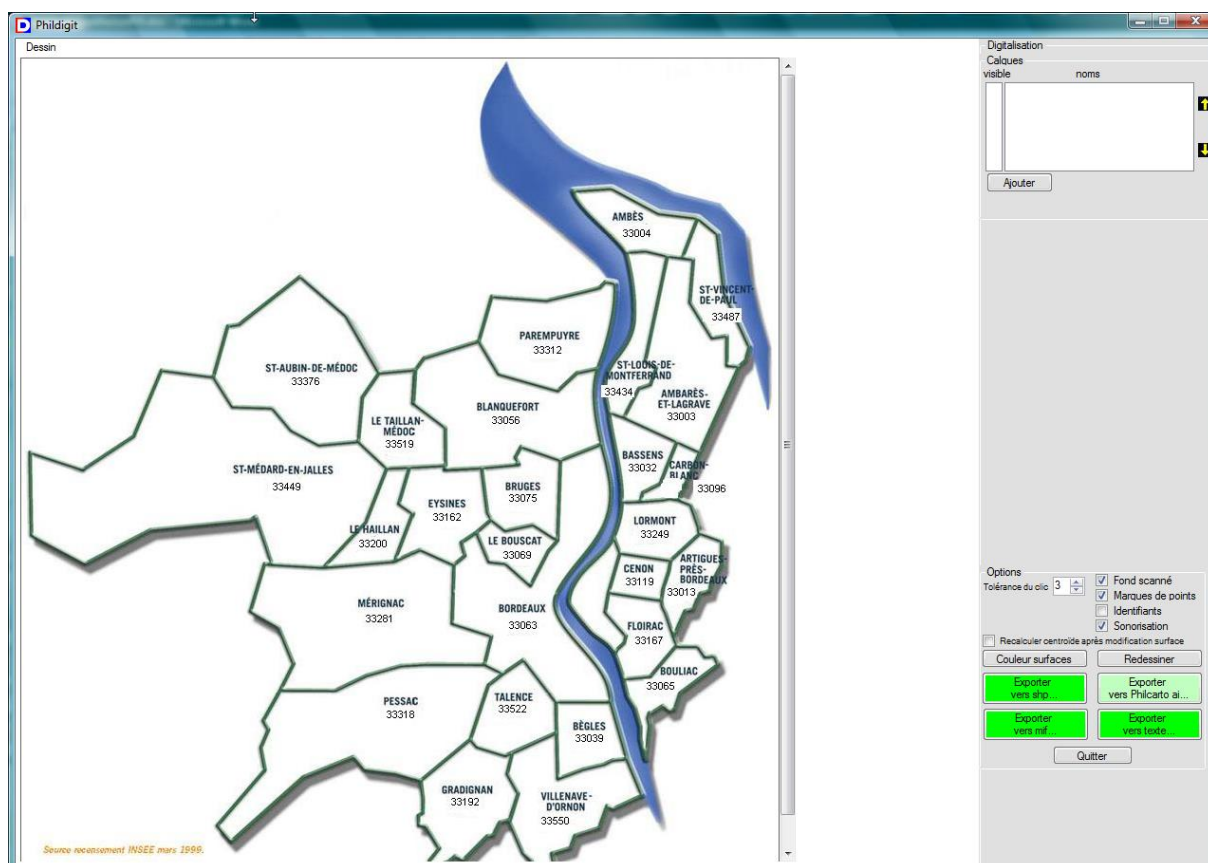


Fig. 3.6 : La fenêtre de digitalisation.

3.2.1. Commencer une digitalisation

En phase initiale de digitalisation, on trouve dans le cadre **Digitalisation** le dialogue **Calques** permettant d'ajouter, de supprimer ou de renommer un calque, et le cadre **Options** dont le contenu sera détaillé plus loin. Pour commencer à digitaliser le fond de carte des communes de la CUB, il faut ajouter un calque dans le dialogue **Calques**. Ceci est réalisé par un clic sur le bouton **Ajouter** du dialogue **Calques**. Le dialogue **Nouveau calque** permet de choisir le type d'élément cartographique que doit contenir le calque qui va être ajouté, ainsi que le nom de ce calque (fig. 3.7). On choisit ici le type **Surface .S**. Au nom du nouveau calque (ici **COMMUNES CUB**) sera ajouté le suffixe **.S** après un clic sur le bouton **Valider** (fig. 3.8).

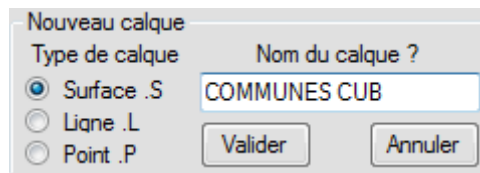


Fig. 3.7 : Le dialogue **Nouveau calque** permet de choisir le type et le nom du calque à ajouter.

Le dialogue **Calques** est alors mis à jour ; le nom du calque créé figure maintenant dans la liste **noms** : **COMMUNESCUB.S** est sélectionné (noter que ce nom forme un seul bloc de lettre majuscules, sans espace) et l'item correspondant de la colonne de cases à cocher **visible** est coché. S'agissant d'un calque **.S**, *Phildigit* a automatiquement ajouté le calque **COMMUNESCUB.P** sur lequel seront placés automatiquement les centroïdes de chaque surface. Bien que coché dans la colonne de cases à cocher **visible**, le calque **COMMUNESCUB.P** n'est pas sélectionné ; ceci signifie qu'aucune action ne peut être exercée sur les éléments de ce calque (par exemple le déplacement du centroïde) tant que l'utilisateur ne l'a pas sélectionné par un clic sur son nom dans la liste **noms** (ce qui provoque la désélection de **COMMUNESCUB.S**).

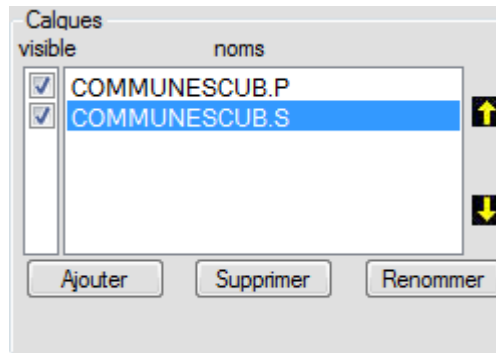




Fig. 3.8 : La liste des calques après validation du nom.

Simultanément à l'actualisation du dialogue **Calques**, apparaît le dialogue **Outils** (fig. 3.9). En fonction du contexte, il contient des icônes différentes. La seule chose que peut faire l'utilisateur à ce moment donné est soit agrandir le document scanné

par un clic sur la loupe , soit commencer à digitaliser une surface par un clic sur la plume .

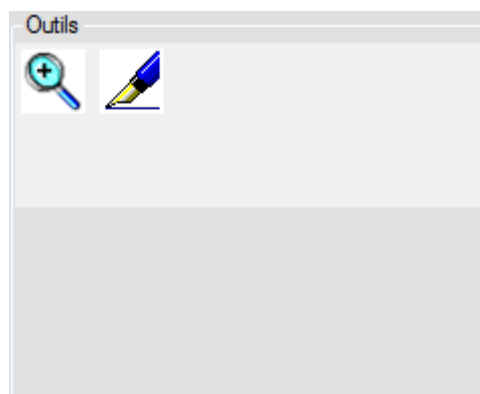



Fig. 3.9 : Le dialogue **Outils** après l'ajout d'un calque.

Un clic sur  signifie que l'on souhaite ajouter au calque sélectionné (**COMMUNESCUB.S**) un nouvel élément cartographique (de type surface puisque que c'est un calque .S qui est sélectionné dans la liste des calques). *Phildigit* affiche alors un commentaire dans le dialogue **Outils**, pour signaler qu'il faut entrer l'identifiant de ce nouvel élément et ouvre pour cela le dialogue **Identifiant ?** (fig. 3.10). Dans la zone d'édition destinée à la saisie de l'identifiant, l'utilisateur doit taper cet identifiant au clavier. L'identifiant doit respecter les règles énoncées plus haut, sinon un message d'erreur demandera un autre identifiant qui s'accorde à ces règles. Ici, le code de INSEE de la commune de Bordeaux indique qu'on s'apprête à digitaliser les contours de la capitale de la Région Aquitaine.

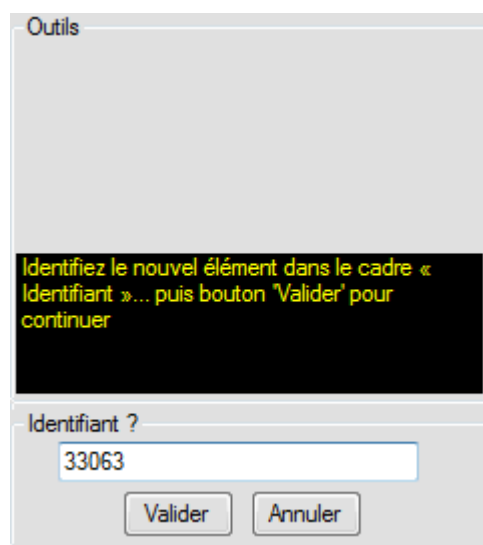


Fig. 3.10 : L'identification d'un nouvel élément cartographique.

Un clic sur le bouton **Valider** masque le dialogue **Identifiant ?** et place l'utilisateur en situation de digitalisation. Dans le dialogue **Outils**, un message indique comment procéder (fig. 3.11).

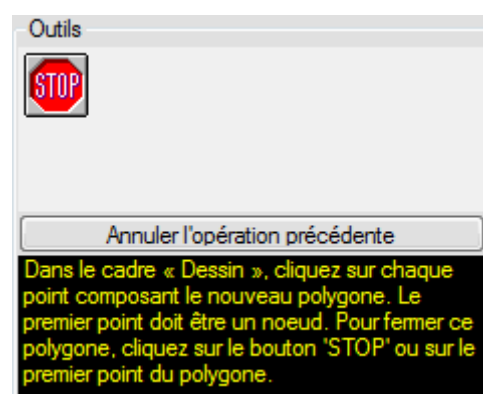


Fig. 3.11 : Le dialogue **Outils** pendant la digitalisation d'un nouvel élément surfacique.

Lorsque le nouvel élément cartographique est de type ligne ou surface, la digitalisation consiste à saisir uniquement les points les plus significatifs de la ligne

ou du contour. De ce fait, l'élément digitalisé est représenté, non pas par une courbe, mais par une succession de segments de droites plus ou moins nombreux en fonction du niveau de détail souhaité ; on aboutit ainsi à digitaliser une polyligne ou un polygone, selon le type d'élément. Cette opération, appelée généralisation, conduit le cartographe à choisir quels détails il faut sacrifier pour sauvegarder l'essentiel. On peut établir une analogie intéressante entre généralisation et force du trait. Plus le trait est épais (fig. 3.12), plus le contour est généralisé ; l'important reste que la silhouette des éléments cartographiques demeure reconnaissable au premier coup d'œil. En pratique, on doit veiller à ce que la séquence de clics de souris représentant chaque début et fin de segments successifs produise des segments s'inscrivant dans l'épaisseur du trait du document scanné.

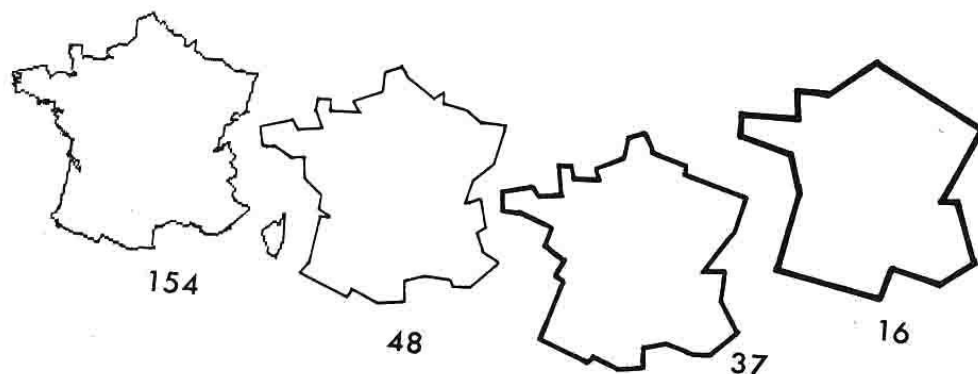


Fig. 3.12 : La généralisation vue comme l'effet de l'épaisseur du trait.
(source : Sylvie Rimbert, « Carto-graphies », 1990, Ed. Hermes, chapitre 2).

Le fond de carte fourni par la CUB est déjà très généralisé comme le sont en général les cartes de communication. Mais le cartographe a cependant évité de tracer les rives de la Garonne de manière trop hachée. Ainsi, pour refléter la courbe du fleuve, la fréquence de points digitalisés doit-elle être plus importante ici que pour les limites terrestres où quelques points suffisent (fig. 3.13).

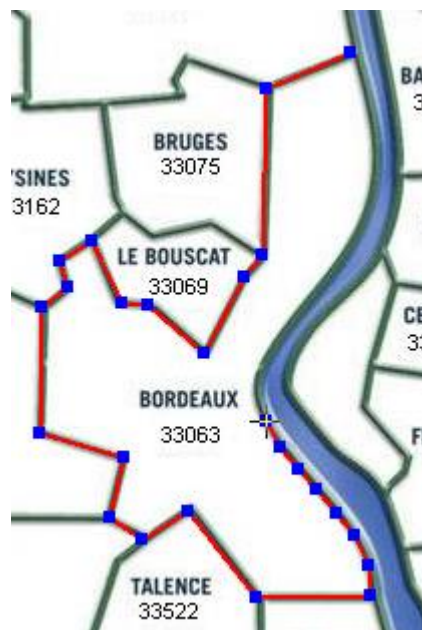



Fig. 3.13 : Digitalisation en cours des limites de la commune de Bordeaux, partie rive gauche de la Garonne ; chaque point figuré en bleu correspond à un clic de souris ; la digitalisation est plus serrée sur la Garonne. Elle ne sera achevée qu'après la fermeture du polygone.

! Il est important de s'obliger à commencer la digitalisation d'un polygone sur un nœud, c'est-à-dire à la rencontre de plusieurs lignes (ou « arc »). Autrement dit, il ne faut pas que la digitalisation commence en plein arc. Dans le même ordre d'idée, noter que la digitalisation doit obligatoirement comprendre au minimum tous les nœuds rencontrés sur un polygone.

Le polygone représentant les contours de la partie rive gauche de la commune de Bordeaux est fermé lorsque soit par un clic sur le premier point digitalisé, soit sur l'icône  du cadre outil. Le polygone est alors redessiné en trait fin et chaque point digitalisé est visualisé par une marque verte. Le centroïde du polygone est automatiquement calculé, placé sur le calque .P correspondant, COMMUNESCUB.P , et visualisé avec son identifiant. Le contenu du dialogue **Outils** est modifié en conséquence (fig. 3.14)

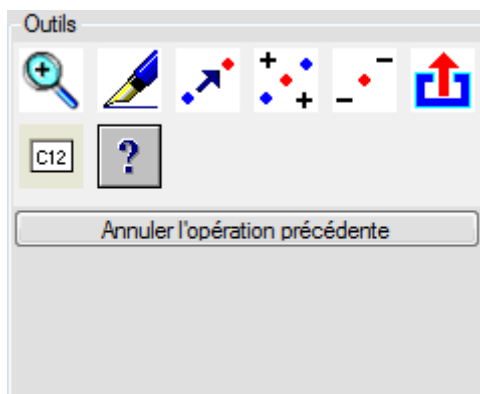










Fig. 3.14 : Les icônes du dialogue **Outils** après la digitalisation du premier élément cartographique.

En plus des icônes  et  déjà connues, 6 autres icônes font leur apparition permettant d'agir sur des éléments déjà digitalisés :

-  déplacer un point
-  ajouter un point entre deux points
-  supprimer un point
-  supprimer un élément cartographique
-  modifier l'identifiant d'un élément cartographique
-  rechercher un élément cartographique en fonction de son identifiant

Le mode d'emploi de ces outils est affiché dans le cadre d'information (cadre noir) du dialogue **Outils** après un clic sur l'une de ces icônes.

Le bouton **Annuler l'opération précédente** permet de revenir à la situation précédente (en l'occurrence, un clic sur ce bouton fait disparaître le polygone précédemment enregistré, le calque concerné ne contient alors plus rien...).

Lors de la fermeture du premier polygone (ou de la saisie du premier point dans le cas d'un élément ponctuel, ou de l'achèvement de la première ligne pour un élément linéaire), le dialogue **D Nom du fichier fond de carte ?** exige de l'utilisateur qu'il indique dans quel répertoire du disque de l'ordinateur et sous quel nom *Phildigit* doit enregistrer le fond de carte en cours de digitalisation (fig. 3.15).

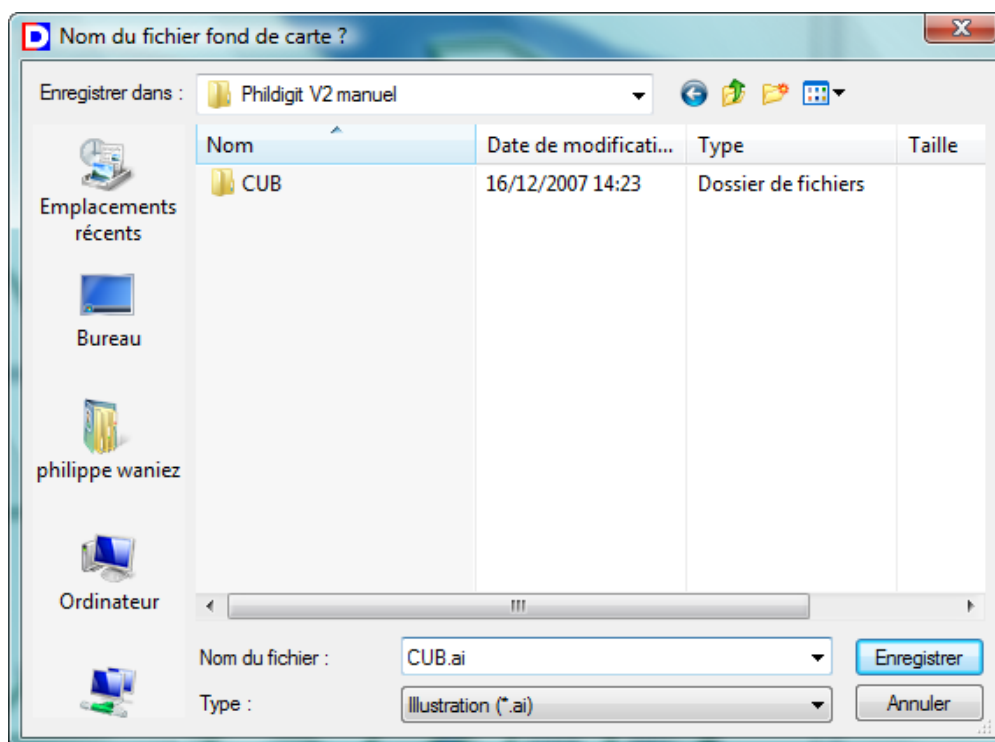


Fig. 3.15 : Le dialogue d'enregistrement du fichier de digitalisation.

Le fichier créé est obligatoirement au format **.ai** (*Adobe Illustrator*). Tous les éléments cartographiques digitalisés ultérieurement seront enregistrés dans ce fichier, que ce soit au cours de la première session de digitalisation, ou bien au cours de sessions ultérieures (après ouverture de ce fichier en début de session, bien entendu). Aucune intervention de l'utilisateur ne sera exigée ensuite : la sauvegarde des éléments digitalisés est absolument automatique.

Arrivé à ce stade, on peut soit continuer la digitalisation, soit quitter *Phildigit* par un clic sur le bouton **Quitter** situé dans le dialogue **Options**.

3.2.2. Poursuivre une digitalisation enregistrée par *Phildigit*

Pour modifier une digitalisation enregistrée au cours d'une session précédente, il suffit de choisir le bouton **Modifier une digitalisation enregistrée avec Phildigit** dans la fenêtre d'accueil de *Phildigit*.

! *Phildigit* sait seulement relire les fichiers qu'il a lui-même créés. Si ce n'est pas le cas, il faut utiliser le bouton **Importer un fichier au format...**. A la condition que le format du fichier figure dans liste des trois formats acceptés ☒ .SHP ☐ .MIF ☐ .TXT.

Le dialogue **Nom du fichier contenant la digitalisation précédente ?** permet de choisir le fichier de format **.ai** précédemment enregistré (fig. 3.16).

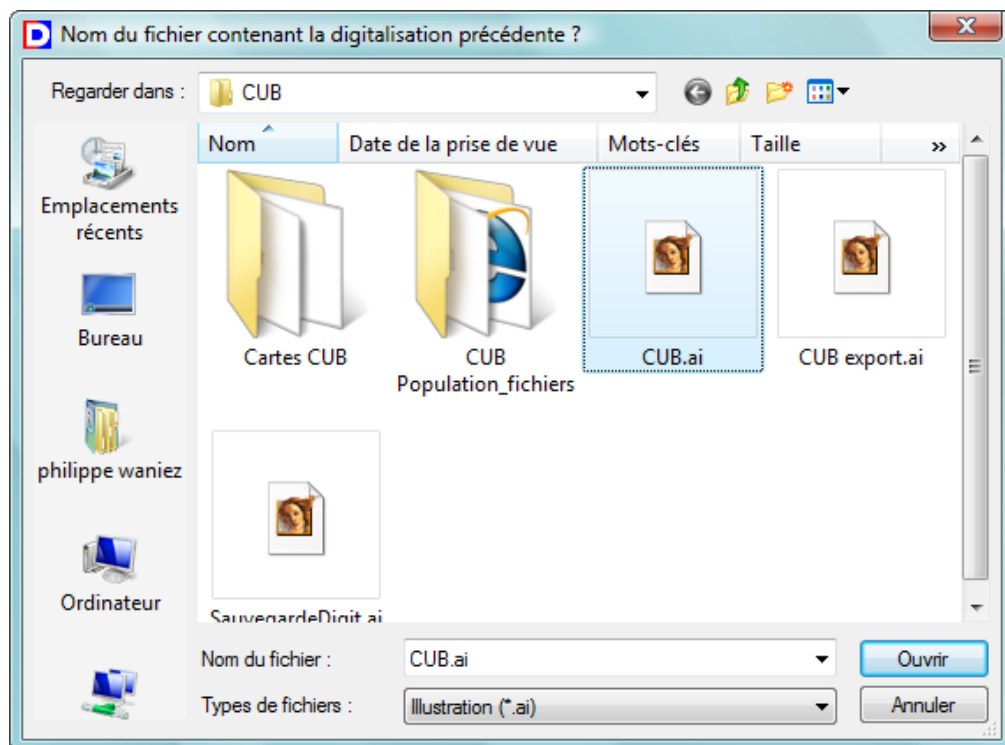


Fig. 3.16 : Le dialogue d'ouverture du fichier de digitalisation.

Dans le fichier au format **.ai** a été enregistré le chemin du fichier contenant le fond de carte scanné ouvert lors de la session initiale. Si ce fichier est toujours présent au même endroit du disque, il est automatiquement ouvert par *Phildigit*.

Sinon, une alerte est affichée (fig. 3.17) ; un clic sur **OK** conduit à l'affichage du dialogue **Nom du fichier contenant le fond de carte scanné ?** qui exige qu'on ouvre le fichier contenant le fond scanné (fig. 3.18). Il n'est pas possible de poursuivre la digitalisation tant qu'un tel fichier n'a pas été lu par *Phildigit*. A l'issue de ce processus, *Phildigit* affiche la digitalisation en cours, dans l'état où elle avait été enregistrée.

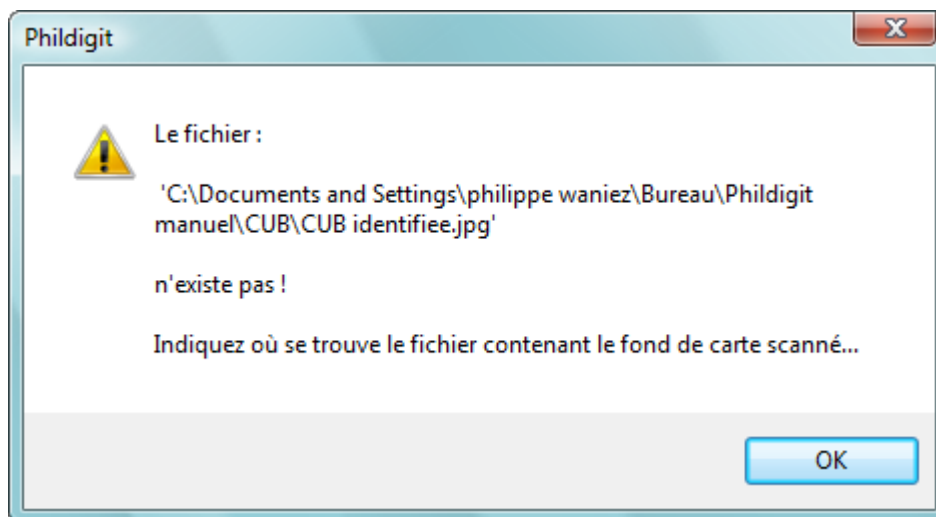


Fig. 3.17 : Cette alerte indique que le fichier contenant le fond de carte scanné a été déplacé.

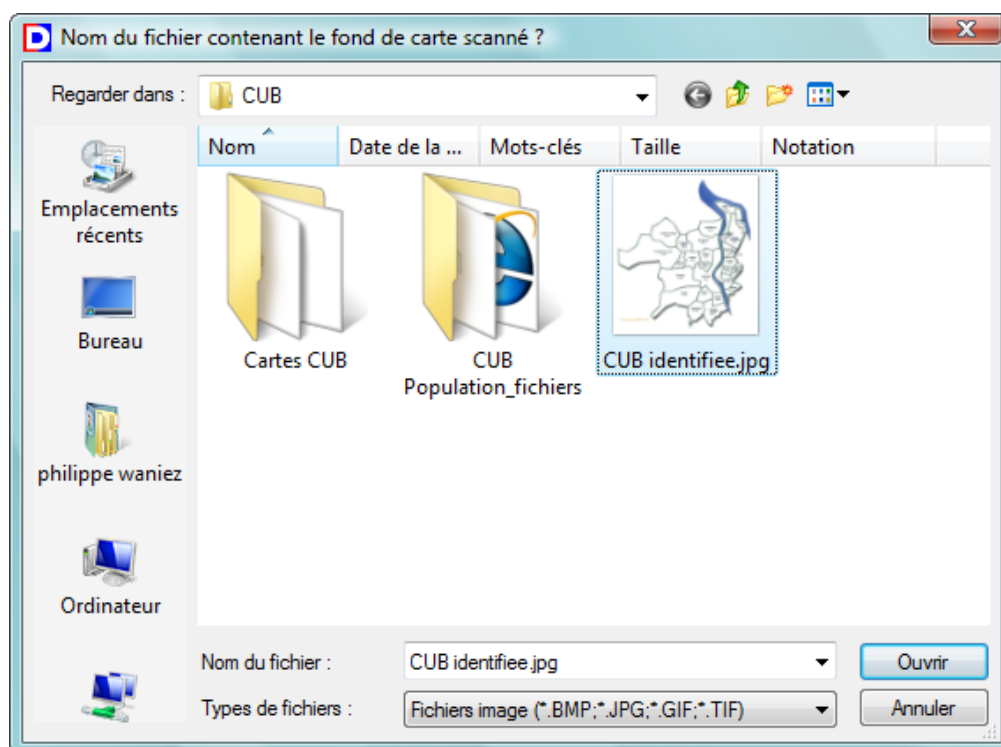




Fig. 3.18 : Le dialogue  Nom du fichier contenant le fond de carte scanné ? .

De manière à assurer une sécurité maximale au travail déjà réalisé, *Phildigit* réalise une copie du fichier portant le nom **Sauvegarde.ai** située dans le même répertoire que le fichier ouvert. En cas de problème en cours de travail (coupure d'électricité...), il est ainsi possible de récupérer la digitalisation dans son état antérieur. Avant une réutilisation éventuelle du fichier de sauvegarde, il faudra changer son nom de manière à permettre à *Phildigit* de créer un nouveau fichier *Sauvegarde.ai* lors de l'ouverture du fichier renommé.

3.2.3. Recopier un arc

Pour digitaliser les contours d'une seconde commune de la CUB, il suffit de choisir à nouveau l'outil . Il faut alors identifier la nouvelle commune par son code INSEE, et commencer à cliquer sur les contours de la commune. Il faut obligatoirement commencer par un nœud, si possible déjà digitalisé car il s'agit de procéder par coalescence de communes, avec ici, par exemple, Le Bouscat (fig. 3.19).

En commençant par le point situé à l'Est (1) et en se déplaçant vers l'Ouest, quatre nouveaux points sont digitalisés par un clic, comme précédemment. Arrivé au nœud de convergence des contours du Bouscat, Bruges et Eysines (2), la digitalisation s'oriente au Sud-Ouest pour retrouver le contour de Bordeaux, déjà digitalisé.

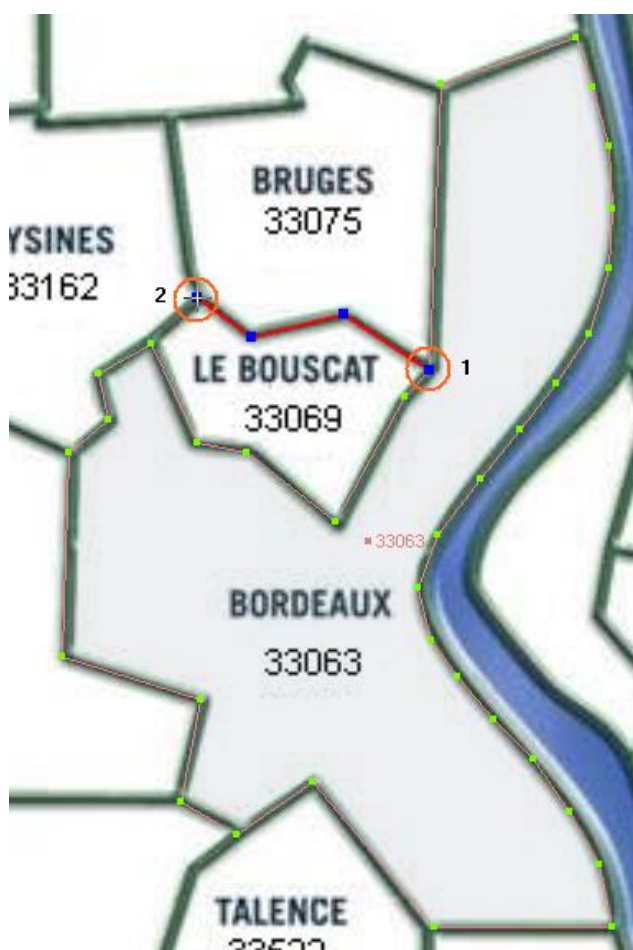


Fig. 3.19 : Commencer la digitalisation d'une commune limitrophe de Bordeaux, Le Bouscat.

Lorsque le nombre de points communs entre deux éléments limitrophes est petit, il est relativement facile et rapide de cliquer à nouveau sur ces points. En revanche, lorsque ce nombre dépasse la dizaine, il est préférable d'adopter la technique qui consiste à recopier l'arc commun, c'est-à-dire la séquence de points située entre deux nœuds : avec le bouton droit de la souris, cliquer sur le point suivant le dernier point digitalisé, c'est-à-dire sur le premier nœud de l'arc commun (3), puis sur le point suivant (4), et enfin sur le dernier nœud de l'arc commun (5) qui est aussi le premier point du polygone du Bouscat (fig. 3.20). Dans ce cas, le

polygone est fermé automatiquement et la digitalisation du Bouscat est terminée (fig. 3.21).



Fig. 3.20 : La copie de l'arc séparant Bordeaux et Le Bouscat.



Fig. 3.21 : Cliquer sur le point 5 de la figure 3.20 revient à fermer le polygone du Bouscat.

Dans cet exemple, la recopie de l'arc commune n'est pas indispensable, mais dans le cas d'une digitalisation plus détaillée, avec un grand nombre de points, elle permet de gagner énormément de temps. S'il y avait plusieurs arcs communs successifs, il faudrait répéter la séquence de clics sur trois points de la manière suivante : { clic droit sur le nœud de début d'arc, clic sur le point suivant, clic sur le nœud de fin d'arc } ; ceci signifie que les nœuds intermédiaires dans la succession de plusieurs arcs sont cliqués deux fois, la première pour terminer l'arc en cours, la seconde pour commencer un nouvel arc.

3.2.4. Le cas des écarts et des archipels

Revenons au cas particulier de Bordeaux : même si la majeure partie de la commune est située sur la rive gauche de la Garonne, il faut néanmoins digitaliser aussi le quartier de La Bastide, situé sur la rive droite. Il suffit pour cela de digitaliser un nouveau contour. Un problème cependant va faire son apparition lors de l'identification de La Bastide avec le dialogue *Identifiant ?* : en effet le code INSEE 33063 existant déjà dans le fichier de digitalisation, *Phildigit* va le refuser, et proposer une solution (fig. 3.22).

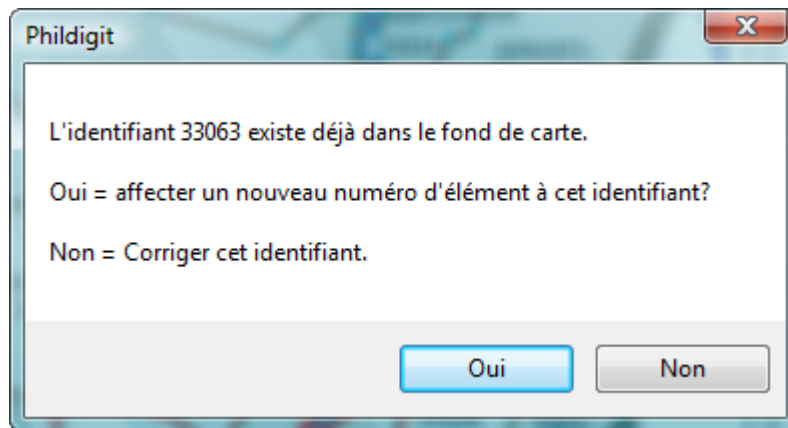



Fig. 3.22 : Un identifiant ne doit pas figurer deux fois dans le même fond de carte.

Cliquer sur a pour effet d'ajouter automatiquement le suffixe « 2 » séparé de l'identifiant par un tiret pour qu'il soit accepté (33063-2). Dans le cas d'une multiplicité d'écarts ou d'îles, chacun des polygones est ainsi numéroté en séquence. En choisissant de répondre , on retourne au dialogue .

 Il est important de bien choisir le premier polygone qui, en quelque sorte, est considéré comme polygone principal ; il est toujours suivi du suffixe -1. Dans le cas des cartes en cercles réalisées avec *Philcarto*, c'est sur les polygones ayant le suffixe -1 que sont placés les cercles.

En cas d'erreur de numérotation, on peut utiliser l'outil pour modifier les numéros de polygones d'un même identifiant.

3.2.5. Contrôler la digitalisation en cours

Le dialogue propose huit options permettant à l'utilisateur de mieux contrôler le travail qu'il est en train de réaliser. Quatre d'entre elles sont des cases à cocher :

☒ active ou désactive l'affichage du fond de carte scanné ; seule la digitalisation demeure affichée à l'écran.

☒ affiche ou masque les marques figurant les points de digitalisation.

☐ affiche ou masque les identifiants des éléments cartographiques digitalisés.

☒ joue ou non les divers sons de confirmation des différentes actions de digitalisation.

La figure 3.23 présente la digitalisation en cours sans le fond scanné et sans les marques de points ; mais l'option ☒ est activée. Notons que pour poursuivre la digitalisation, il faut cocher à nouveau les deux options ☒ et ☒ .

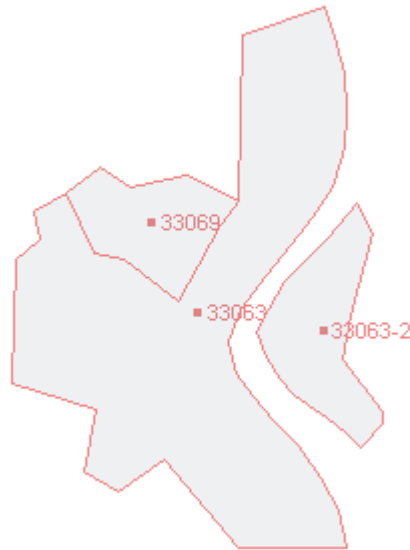


Fig. 3.23 : La digitalisation en cours des communes de la CUB avec les options ☐ Fond scanné et ☐ Marques de points décochées, et l'option ☒ Identifiants cochée.

La cinquième option est une commodité dénommée **Tolérance du clic** . Il s'agit d'une distance réglable, mesurée en pixels d'écran, définissant un intervalle de recherche d'un point déjà digitalisé à proximité du point cliqué. Cette tolérance agit comme un aimant : lorsqu'on clique à côté d'un point déjà digitalisé, le point cliqué est attiré vers ce point existant déjà, dans les limites de la *Tolérance du clic*. Par défaut, cette tolérance a un rayon de 3 pixels autour du point cliqué et peut varier de 1 à 5 pixels par un clic sur l'une ou l'autre des flèches du curseur. Attention cependant à ne pas choisir une tolérance supérieure au degré de détail souhaité car il deviendrait impossible de respecter ces détails.

Trois dernières options facilitent le travail à une occasion ou à une autre :

☐ **Recalculer centroïde après modification surface** est utile lors de la modification d'un polygone déjà digitalisé. Par défaut, le centroïde du polygone modifié par déplacement, ajout ou suppression d'un point n'est pas recalculé (ce qui est pratique si, entre temps, ce centroïde d'origine a été déplacé pour correspondre à un lieu géographique particulier, comme le chef-lieu de commune, par exemple). Si l'on souhaite que le centroïde soit recalculé, il faut, avant la modification, que cette option soit cochée.

Si, dans de rares cas, le rafraîchissement de la digitalisation ne se fait pas, ou se fait mal, un clic sur ce bouton force la mise à jour de l'affichage.

permet de choisir la couleur de remplissage des polygones déjà digitalisés. Par défaut, il s'agit d'un gris clair, mais on peut préférer une autre couleur, soit pour le plaisir des yeux, soit en fonction de la couleur du fond scanné (qui n'est pas obligatoirement blanc). Un dialogue standard permet de choisir cette couleur. Dans tous les cas, la couleur choisie sera éclaircie car, pour afficher l'image de la digitalisation et celle du fond scanné, on recourt ici à la transparence des images (fig. 3.24).

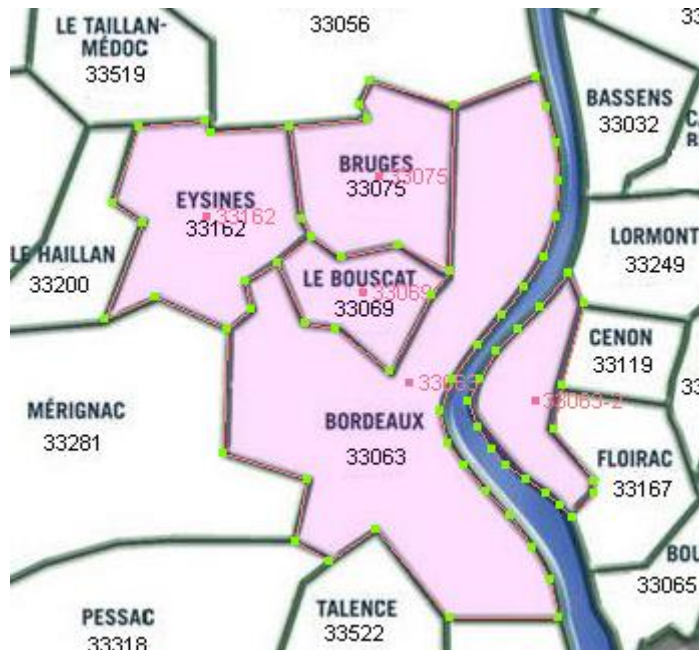


fig. 3.24 : Le fond de carte de la CUB en cours de digitalisation, avec des polygones roses...

3.2.6. Ajouter un contour extérieur

Lorsque toutes les communes de la CUB sont digitalisées, la digitalisation de l'enveloppe extérieure, qui peut servir d'habillage pour les cartes thématiques, devient un jeu d'enfant grâce à la possibilité de copier directement des arcs déjà digitalisés. Il suffit pour cela d'ajouter un calque, par exemple **ENVELOPPECUB.S** (fig. 3.25).

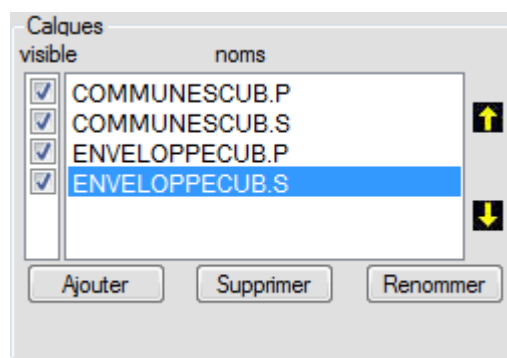



Fig. 3.25 : Le calque **ENVELOPPECUB.S** sert à digitaliser les contours extérieurs de la CUB.

Dans le cas de la CUB, il y a deux enveloppes à digitaliser, une pour chaque rive de la Garonne. Comme tout polygone, chaque enveloppe doit être identifiée avant d'être digitalisée avec l'outil . Ici, on affecte l'identifiant *CUB-1* à la rive gauche, et *CUB-2* à la rive droite. Lorsqu'un arc contient au moins trois points, nœuds compris, on peut utiliser la recopie d'arc expliquée plus haut (clic droit sur le nœud initial, puis sur le premier point suivant le nœud initial, et enfin sur le nœud final) ; on peut aussi simplement cliquer sur des points existant déjà, s'ils sont peu nombreux sur l'arc en question, où si leur nombre est inférieur à 3. Bien que très simple, la technique de recopie d'arc demande une certaine attention pour éviter d'avoir à recommencer l'opération : il faut veiller, en particulier, à bien repérer les

nœuds de début de fin sur le contour déjà digitalisé. Lorsque le premier polygone est achevé, sa couleur apparaît plus foncée en raison de la superposition des calques ; ceci permet de savoir ce qui est fait et ce qui reste à digitaliser (fig. 3.26).

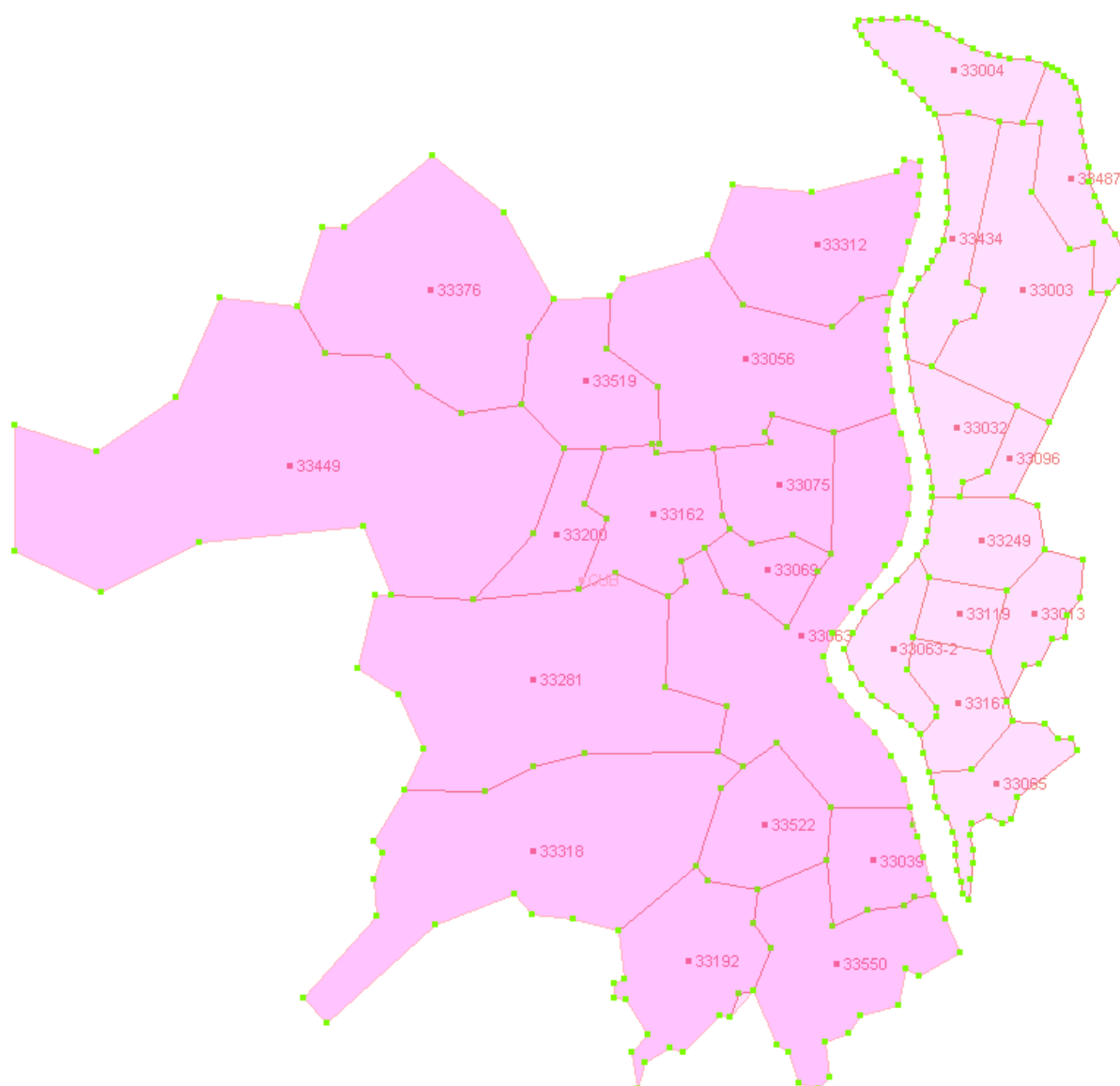


Fig. 3.26 : La digitalisation de l'enveloppe de la CUB, côté rive gauche de la Garonne.

3.2.7. Améliorer l'emplacement des centroïdes

Phildigit utilise un algorithme de positionnement des centroïdes qui donne de bons résultats dans la majorité des cas. Lorsque le polygone est très concave, il peut arriver que ce point soit placé à proximité du contour du polygone, et même, dans certains cas extrêmes, à l'extérieur de ce polygone. Dans ce cas limite, ou si la localisation automatique du centroïde n'est pas heureuse, il faut déplacer le point pour le localiser à une meilleure place.

Pour déplacer un centroïde, il faut indiquer à *Phildigit* sur quel calque il se trouve (un calque P, naturellement). Par exemple, si l'on souhaite déplacer le centroïde de Bordeaux, on doit sélectionner le calque **COMMUNESCUB.P** dans le cadre *Calques* par un clic sur son nom (fig. 3.27).

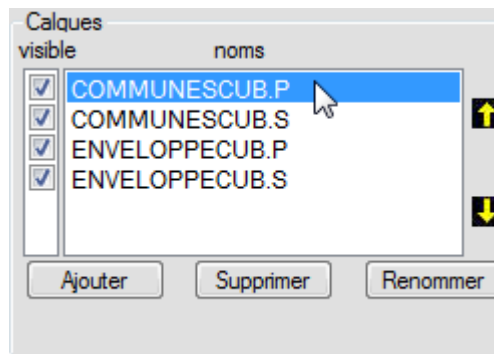


Fig. 3.27 : La sélection du calque **COMMUNESCUB.P** afin de modifier l'emplacement des centroïdes.



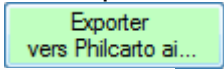

Lorsque le calque est sélectionné, le dialogue **Outils** affiche l'outil de déplacement des points . Un clic sur cet outil le rend actif. Il suffit alors de sélectionner le point digitalisé à déplacer, puis d'indiquer par un second clic où l'on souhaite qu'il se trouve (fig. 3.28). Naturellement, si le point n'est pas un centroïde, mais une localisation géographique significative (un chef-lieu, par exemple), il faut procéder à cette opération autant de fois qu'il y a de points à placer correctement. L'outil  reste actif tant qu'on n'a pas sélectionné un autre outil ou un autre calque.



Fig. 3.28 : Le centroïde de Bordeaux avant et après et son déplacement.

3.2.8. Exporter le fond de carte digitalisé avec *Phildigit* vers *Philcarto*

A chaque opération de digitalisation, *Phildigit* enregistre la totalité du fond de carte en cours de réalisation. L'utilisateur n'a pas à se préoccuper de sauvegarder son travail. Cet enregistrement est effectué dans le fichier créé lors de la digitalisation du premier élément cartographique (le nom du fichier est choisi à ce moment-là par l'utilisateur, ainsi que son emplacement sur le disque de l'ordinateur), ou dans le fichier ouvert si l'on est en cours de modification d'une digitalisation commencée dans une précédente session.

Cependant, un fond de carte digitalisé avec *Phildigit* n'est pas directement utilisable avec *Philcarto* (même s'il peut être ouvert avec *Adobe Illustrator*). Pour réaliser des cartes thématiques, il faut l'exporter dans un format compatible avec *Philcarto*, par un clic sur le bouton . Le fond de carte exporté est placé dans un dossier intitulé  placé dans le dossier même où la digitalisation a été enregistrée initialement.

Le fichier d'exportation est aussi au format **.ai**. Lors de l'exportation, *Phildigit* vérifie la cohérence des données, supprime les points dont le suffixe est différent de -1 et modifie le système de coordonnées de la digitalisation. Une alerte informe l'utilisateur de la fin de l'exportation (fig. 3.29) et lui indique le nom des calques exportés ainsi que l'emplacement sur le disque du répertoire contenant les fichiers d'exportation.

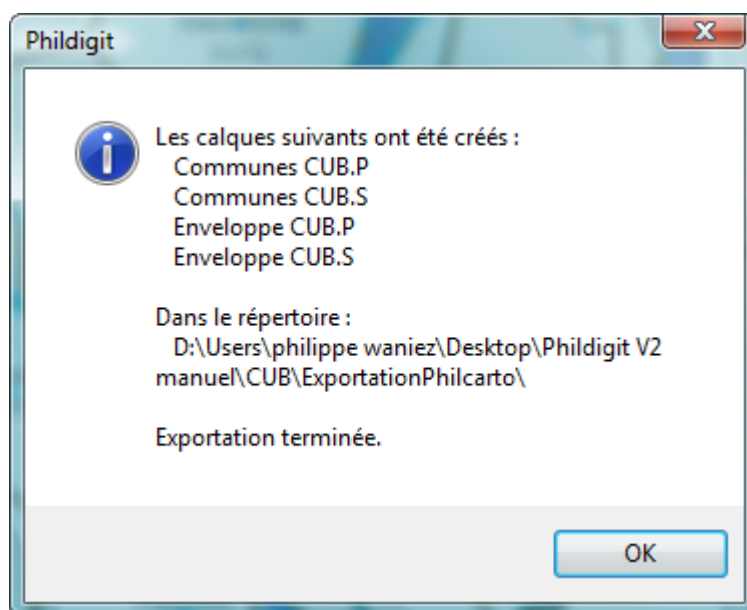


Fig. 3.29 : Les fichiers créés par l'exportation.

Phildigit crée aussi autant de fichiers textes (.TXT) qu'il y a de calques dans lesquels il enregistre le nombre de points digitalisés pour chaque élément cartographique (fig. 3.30). Ces fichiers permettent de tester facilement le fond de carte avec *Philcarto* en faisant office de fichiers de données statistiques.

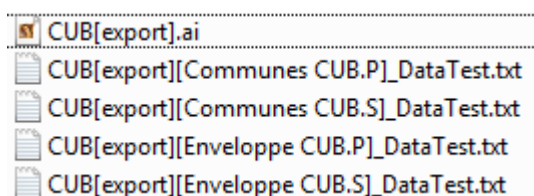


Fig. 3.30 : Les fichiers créés par l'exportation.

Toutes ces opérations sont transparentes pour l'utilisateur qui récupère ainsi un fichier fond de carte immédiatement utilisable avec *Philcarto*. Après l'exportation, on peut aussi utiliser les données disponibles sur le site Internet de la CUB et réaliser la carte de la densité de population (fig. 3.31 et 3.32).

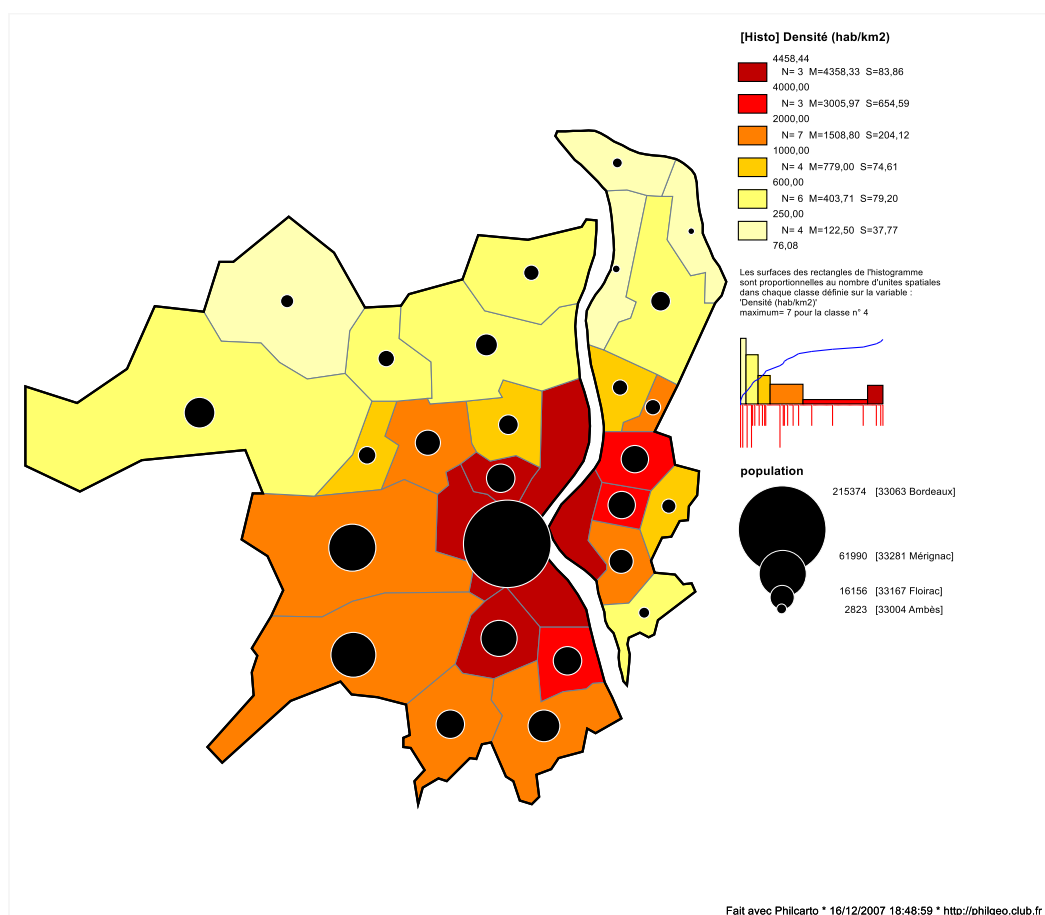


Fig. 3.31 : Carte des densités de population des communes de la CUB (plages de couleurs), et de leur population totale (cercles).

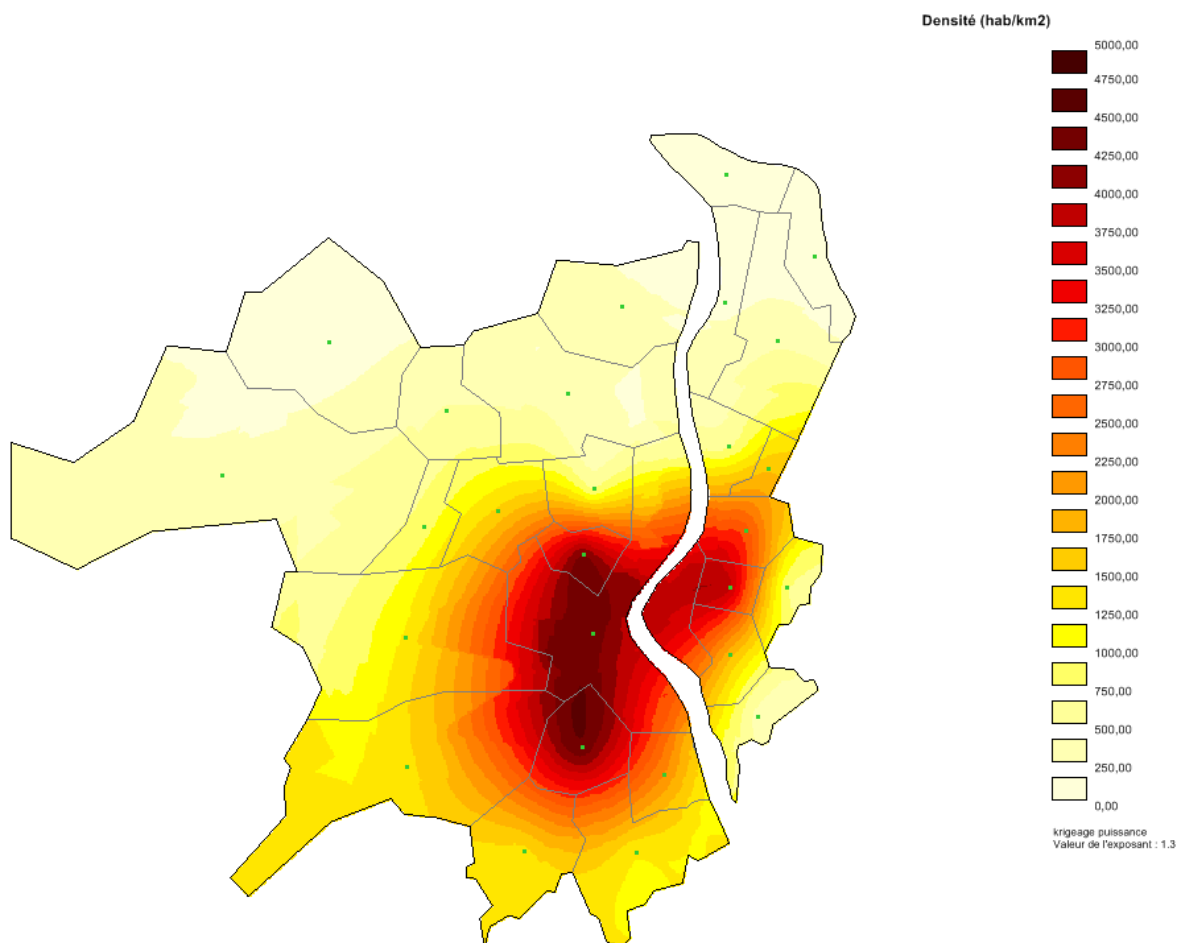


Fig. 3.32 : La carte lissée par krigeage de la densité de population de la CUB.
Les centroïdes de communes sont représentés en vert.

4. Importer un fond de carte dans *Phildigit*

De nombreux fonds de cartes sont disponibles, soit gratuitement sur Internet, soit sous forme commerciale (CD-Rom). Aux Etats-Unis ou au Brésil, par exemple, les cartes digitalisées des découpages administratifs sont gratuites, disponibles dans les principaux formats des Systèmes d'Information Géographique les plus courants. Tous les niveaux sont disponibles, depuis les limites des Etats, jusqu'aux blocs de maisons et aux secteurs de recensement. Cela constitue une formidable incitation à la cartographie, d'autant plus que les données censitaires correspondantes sont elles aussi en accès libre à un niveau de détail très désagréé.

En France, on doit malheureusement déplorer une certaine frilosité des organismes en charge de l'information géographique : l'IGN fait payer relativement cher le fond de carte communal, et l'INSEE, quand il fournit certaines données gratuitement, le fait dans un format difficilement exploitable directement en cartographie. Il faut dire que l'un et l'autre publient des cartes thématiques, ce qui ne les incite pas à se laisser doubler par des chercheurs désintéressés... la dure loi du marché en quelque sorte !

L'idée qui surgit immédiatement lorsqu'on apprend qu'un fond de carte déjà digitalisé est effectivement disponible (gratuitement ou non) est naturellement de tenter de l'utiliser, en évitant de le digitaliser à nouveau. Une fois passé cet élan d'enthousiasme, on se rend souvent compte que cette idée n'est pas si bonne que cela pour les raisons suivantes :

- le niveau du maillage administratif n'est pas adéquat avec l'étude envisagée ;
- le maillage est ancien et ne correspond plus au maillage actuel, celui qui, par exemple, a été utilisé pour réaliser le dernier recensement ;
- la digitalisation est beaucoup trop détaillée pour le genre de carte à réaliser, ou au contraire taillée abusivement à la serpe ;
- tout simplement, le travail a été mal fait : les limites administratives sont fausses, certains éléments cartographiques manquent, les identifiants sont erronés...

Tout cela pour dire que l'emploi d'un fond de carte déjà digitalisé impose que des précautions soient prises ; et elles vont prendre du temps à être appliquées. Il apparaît donc nécessaire d'évaluer l'importance du travail d'adaptation à réaliser avant de se précipiter dans la récupération d'un fond de carte déjà digitalisé. Généralement, une première conversion de fichiers permet de d'apprécier la tâche qui reste à accomplir.

Compte tenu du caractère dominant des deux principaux SIG du marché, *ArcView* et *MapInfo*, ce sont les formats propriétaires de ces deux logiciels qui sont le plus souvent appliqués aux fonds de cartes disponibles. L'expérience montre que le format *ArcView* est maintenant généralisé. *Phildigit* permet d'importer directement de tels fichiers, de les modifier si nécessaire, et de les exporter vers *Philcarto*. Par rapport à l'ancien programme utilitaire *xPhil*, *Phildigit* ajoute la visualisation du résultat de la conversion et l'action directe sur le dessin.

4.1. L'importation de fichiers au format *ArcView*

Une base cartographique enregistrée au format *ArcView* est formée d'un triplet de fichiers portant les suffixes suivants :

.shp (*shape*) contient les formes des éléments cartographiques digitalisés sous la forme de séquences de points. Les coordonnées de chaque élément cartographique sont fournies soit sous forme projetée (coordonnées X,Y) soit sous forme non projetée (coordonnées angulaires en latitude, longitude).

.dbf (*DBase file*) renferme les données attributaires de chaque élément cartographique digitalisé figurant dans le fichier **.shp**. Il s'agit d'une base de données dont les champs décrivent l'identifiant qui peut occuper plusieurs champs d'enregistrement, le périmètre et la superficie (dans le cas de polygones fermés), et parfois quelques variables statistiques prêtes à être cartographiées.

.shx est un fichier d'index qui permet d'associer les coordonnées du fichier **.shp** avec les données du fichier **.dbf** (notamment l'identifiant). La lecture par un logiciel extérieur à *ArcView* ne pose pas de problème particulier car la société ESRI qui fabrique *ArcView* a rendu public les formats des fichiers **.shp** et **.shx**. La seule (petite) difficulté réside dans le décodage de certaines valeurs enregistrées en binaire, utilisées pour compacter les données.

Dossier : \Phildigit exemples\Texas shp\

Fichier shp : co48_d00.**shp**

Fichier shx : co48_d00.**shx**

Fichier dbf : co48_d00.**dbf**

Le triplet de fichiers listé ci-dessus provient de la base de données du Bureau of Census des Etats-Unis : <http://www.census.gov/geo/www/cob/co2000.html#shp> . On y trouve les cartes de chaque Etat digitalisées au niveau du comté et correspondant au recensement de la population réalisé en 2000.



Les noms des fichiers composant un triplet doivent être strictement identiques. Seuls changent les suffixes (shp, shx, dbf). Il est impératif de placer ces trois fichiers dans le même dossier.

Pour importer ces fichiers *ArcView* dans *Phildigit*, il faut tout d'abord lancer l'exécution du programme. Après avoir cliqué sur le bouton **J'accepte** le programme passe à l'étape d'ouverture des fichiers (fig. 4.1).

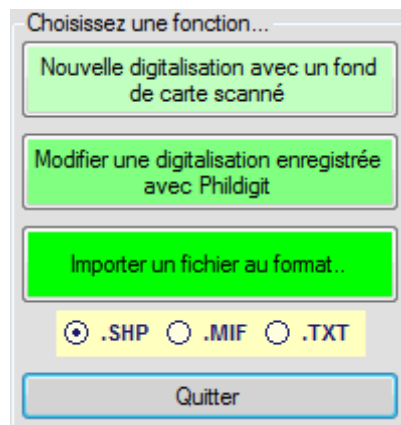


Fig. 4.1 : Le dialogue d'ouverture de *Phildigit*.

L'importation d'un triplet de fichiers au format *ArcView* demande que le bouton radio ☒ **.SHP** soit actif. Un clic sur **Importer un fichier au format..** lance les opérations. Le dialogue **Nom du fichier du fichier 'fond de carte' à importer ?** permet de choisir le fichier **.shp**. Sélectionner le fichier **co48_d00.shp** puis valider avec **Ouvrir**. (fig. 4.2).

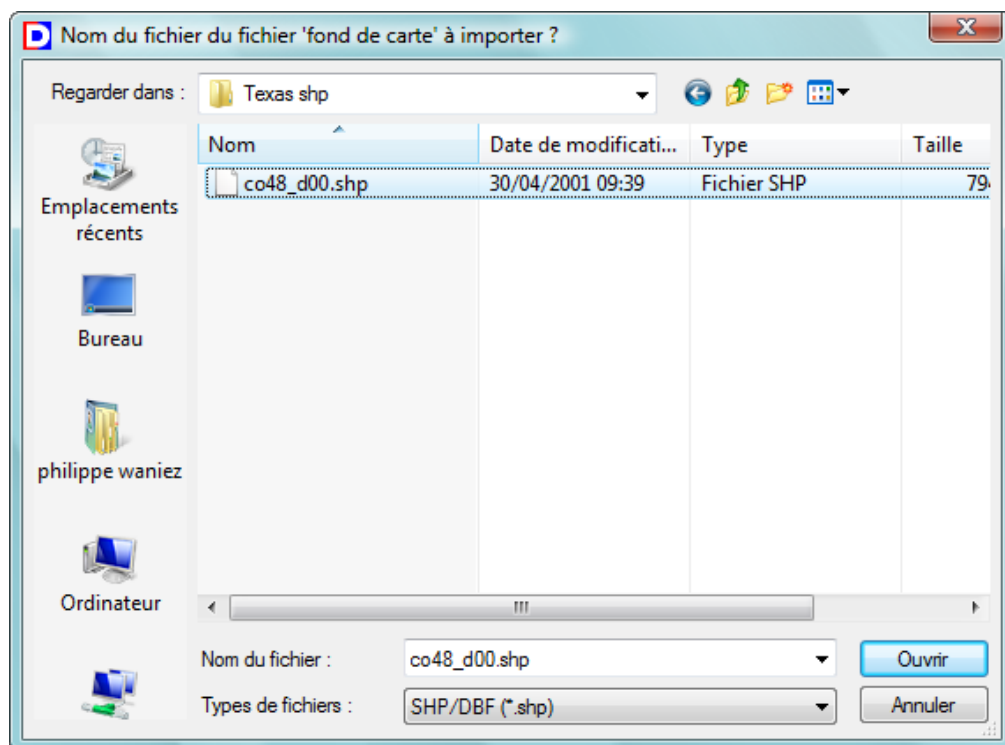


Fig. 4.2 : Le dialogue d'ouverture du fichier **.shp**.

L'opération suivante consiste à identifier chacun des éléments cartographiques présents dans le fichier **.shp** à l'aide des informations contenues dans le fichier **.dbf** selon la position d'enregistrement indiquée dans le fichier **.shx**. Le dialogue **Identifiant** permet de réaliser cette opération (fig. 4.3).

Identifiant

AREA
PERIMETER
CO48_D00_
CO48_D00_I
STATE
COUNTY

→ ←

Valider

Annuler

	AREA	PERIMETER	CO48_D00_	CO48_D00_I	STATE	COUNTY	NA
	3.91115466353004E-01	2.64758745219794E+00	2	1	48	111	DALL
	2.39805885662996E-01	1.96744157176931E+00	3	2	48	421	SHEP
	2.42166452582005E-01	1.97911553883341E+00	4	3	48	295	LIPS
	2.38477157695494E-01	1.96280685539988E+00	5	4	48	357	OCH
	2.39041869863003E-01	1.96466421271317E+00	6	5	48	195	HAN

Préfixe CO48_D00

Appliquer

Fig. 4.3 : Le dialogue d'identification des éléments du fichier **.shp**.


La table (bleue) de la partie inférieure du dialogue **Identifiant** liste les 50 premières lignes du fichier **.dbf**. Chaque colonne correspond à un champ identifié par un nom. La zone d'édition **Préfixe** contient le nom du triplet de fichiers (sans les suffixes). Il permet d'identifier les éléments cartographiques en séquence (préfixe + n° d'enregistrement dans le fichier **.dbf**) lorsqu'aucun champ d'identification n'existe dans le fichier **.dbf** (cas rare). Ce préfixe peut être modifié en changeant le contenu de la zone d'édition ; cliquer sur **Appliquer** pour valider le nouveau préfixe, ce qui a pour effet de changer le contenu du champ **PREFIXE/SEQUENCE** qui peut ensuite être sélectionné pour identifier les éléments cartographiques.

Dans la partie supérieure du dialogue **Identifiant** figurent deux listes. Celle de gauche contient les noms des champs du fichier **.dbf**. La liste de droite est vide ; elle contiendra en fin d'identification les champs d'identification concaténés selon l'ordre des champs de cette liste. Le bouton → permet d'ajouter à la liste de droite le champ sélectionné dans la liste de gauche.

Dans le cas des comtés des Etats-Unis, chaque comté est identifié par deux champs : le code de l'Etat (48 dans le cas du Texas), et le code du comté établi selon une nomenclature propre à chaque Etat. Pour identifier de manière univoque chaque comté, il faut donc concaténer les valeurs du champ **STATE** avec celles du champ **COUNTY**. Pour la première ligne du fichier **.dbf**, le comté de Dallam est identifié par l'identifiant 48111.

! Pour importer un fichier **.shp** dans **Phildigit**, il faut connaître au préalable les champs du fichier **.dbf** qui permettent d'identifier les éléments cartographiques. Comme ces identifiants servent à associer les données statistiques au fond de carte, le plus simple consiste à demander au producteur de statistiques (institut de recensement...) comment il code les entités du maillage dans lequel ses données sont élaborées.

Pour faire passer les champs **STATE** et **COUNTY** depuis la liste de gauche vers la liste de droite, il faut sélectionner le champ **STATE** dans la liste de gauche, puis cliquer sur → ce qui a pour effet de faire passer **STATE** dans la liste de droite ; répéter ensuite

l'opération pour le champ **COUNTY**. En cas d'erreur, sélectionner le champ qui se trouve malencontreusement dans la liste de droite puis cliquer sur . Pour les comtés du Texas, le dialogue **Identifiant** doit se présenter de la façon suivante (fig. 4.4).

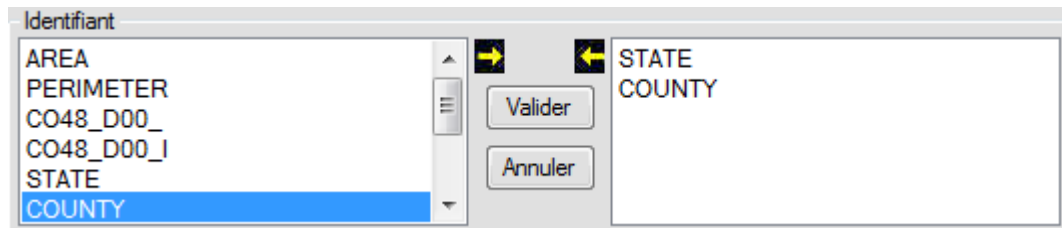


Fig. 4.4 : La construction de l'identifiant des comtés du Texas.

Un clic sur **Valider** confirme l'identifiant ainsi construit et permet de passer à l'étape suivante, celle de la projection cartographique.

Lorsque les coordonnées des éléments cartographiques sont comprises dans l'intervalle $[-180, +180]$, c'est qu'on a peut-être affaire à des coordonnées exprimées en latitudes et longitudes. Dans ce cas, *Phildigit* affiche le dialogue **Projections** (ce dialogue n'est pas affiché si les coordonnées ne sont pas comprises dans l'intervalle $[-180, +180]$). Deux possibilités (qui pourront être étendues par la suite si nécessaire) sont offertes, soit la projection Gnomonique selon un point de tangence avec le plan de projection situé au centre de l'aire cartographiée, soit aucune projection (fig. 4.5).

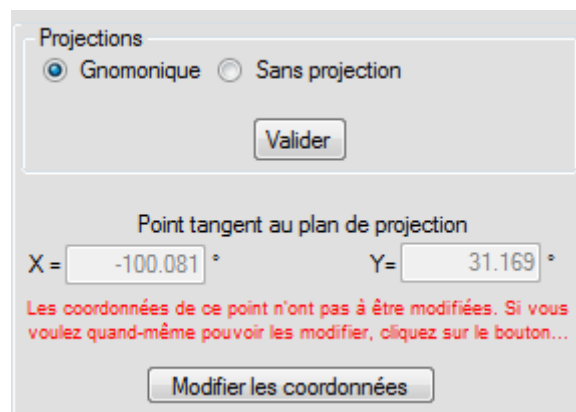


Fig. 4.5 : Le dialogue **Projections**.

A ce stade, on peut soit **Valider** pour appliquer la projection au point de tangence calculé, soit **Modifier les coordonnées** du point de tangence puis **Valider**, soit choisir **Sans projection** puis **Valider**. D'une façon générale, il est préférable de projeter les éléments cartographiques de façon à obtenir un fond de carte pas trop déformé (fig. 4.6).

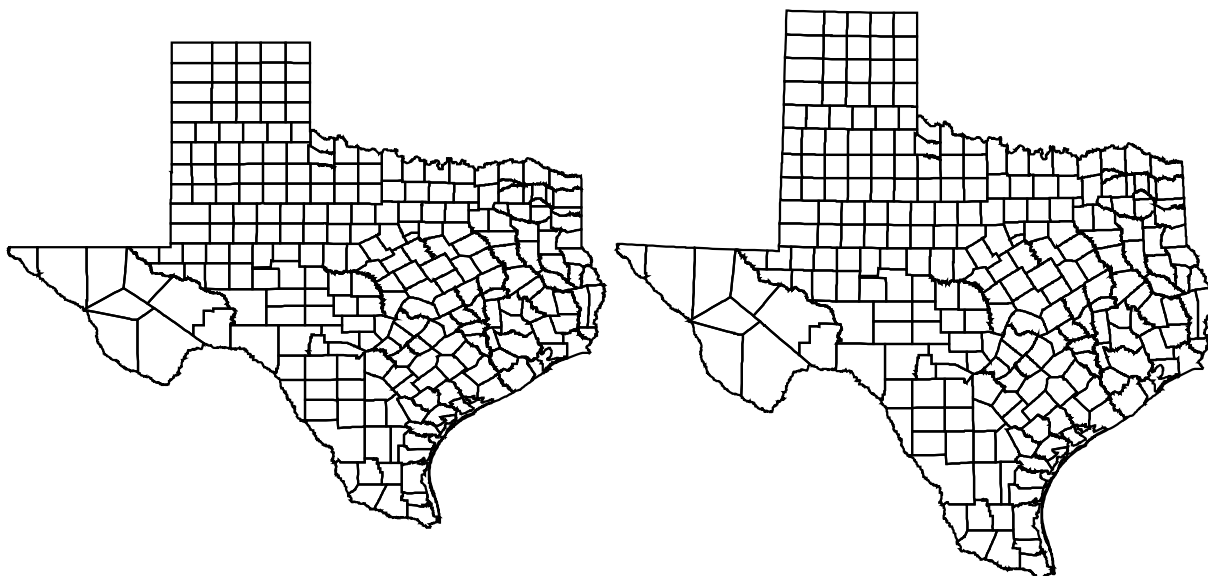


Fig. 4.6 : Le fond de carte des comtés du Texas non projeté et projeté.

Lorsque l'importation est terminée, *Phildigit* affiche la carte dans le cadre Dessin [Zoom 1 X] (fig. 4.7).

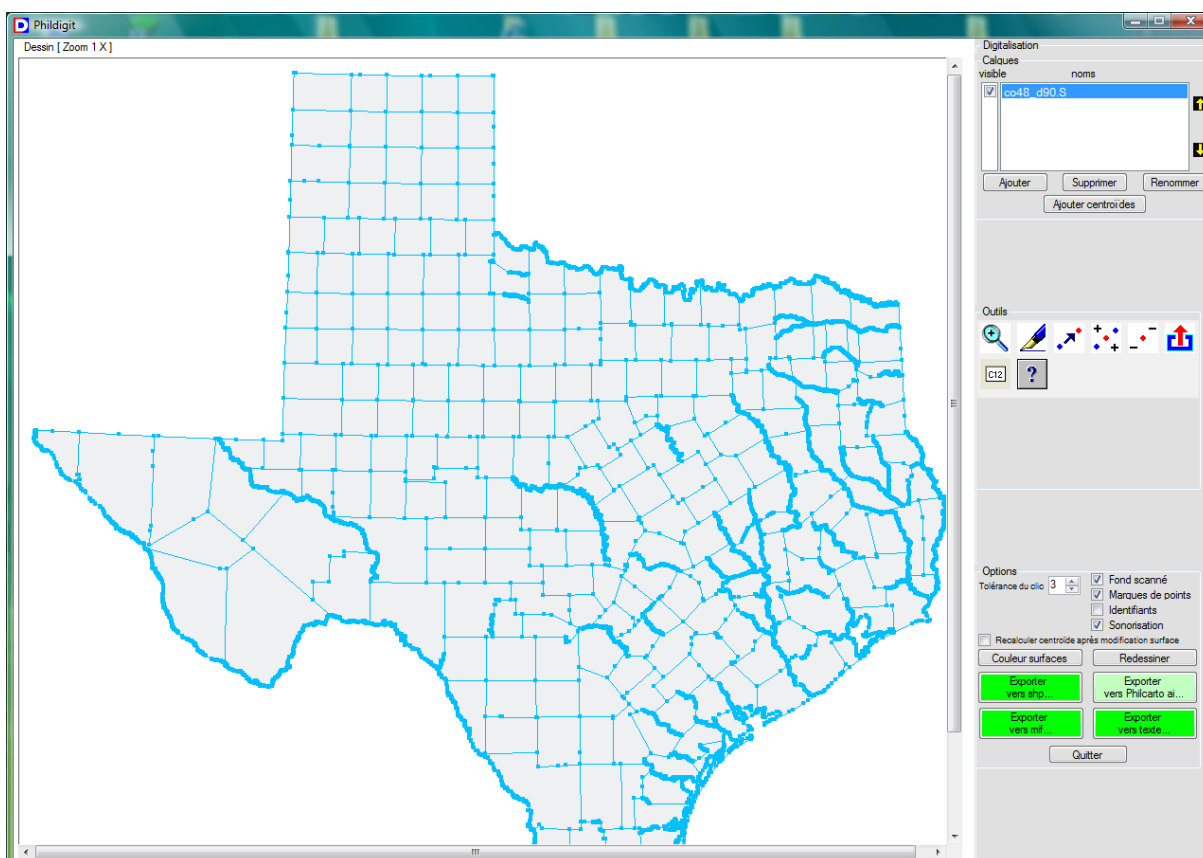


Fig. 4.7 : L'affichage du fond de carte du Texas sur le bureau de *Phildigit*.

Il est alors recommandé d'ajouter des centroïdes à chaque polygone, de façon à pouvoir réaliser des cartes en cercles proportionnels avec *Philcarto*. Ceci se fait simplement à l'aide du bouton **Ajouter centroïdes** du cadre **Calques**. Seuls les polygones

ayant le suffixe -1 se voient attribuer un centroïde. Ils sont immédiatement affichés (fig. 4.8).

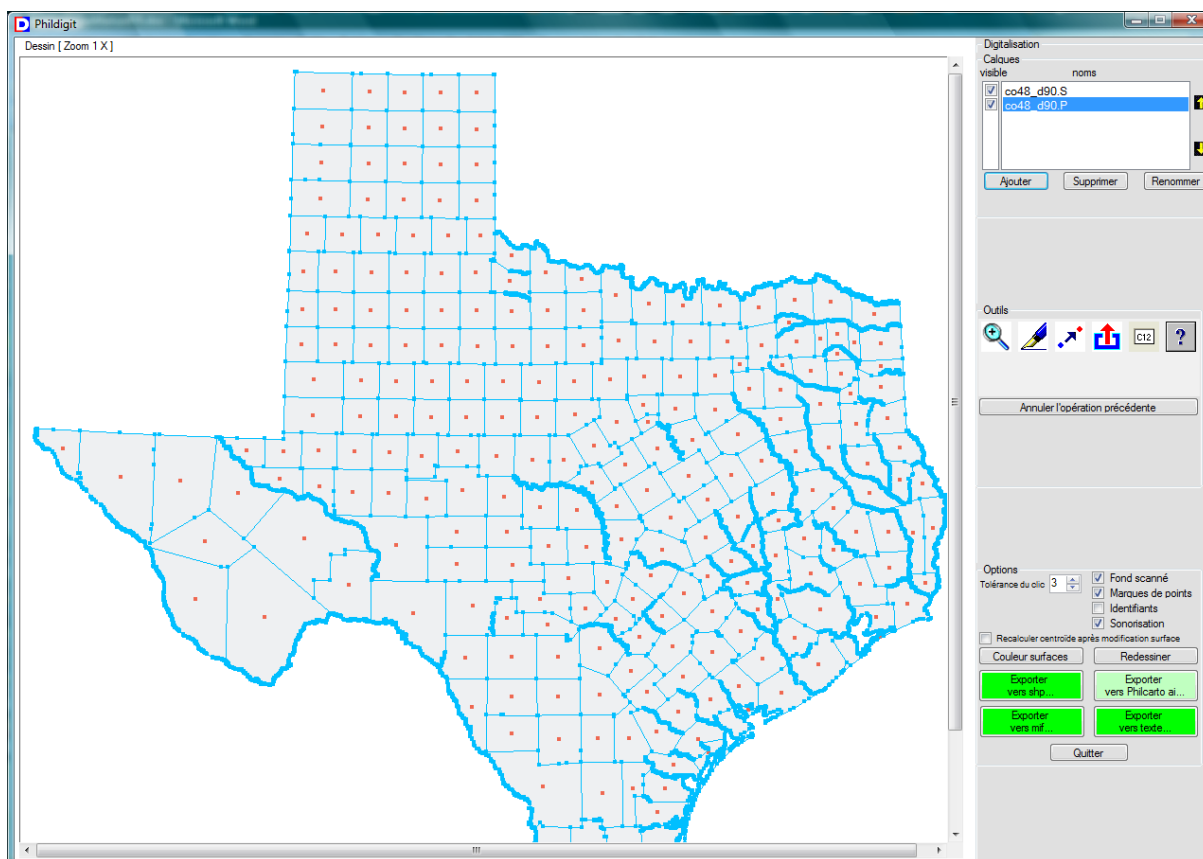


Fig. 4.8 : Un calque de centroïdes a été ajouté : chaque polygone du calque co48d00.S possède maintenant un centroïde sur le calque co48d00.P, sauf ceux des polygones dont le numéro est supérieur à 1.

Le fond de carte des comtés du Texas est maintenant prêt à être utilisé avec *Philcarto* (ou avec tout autre logiciel sachant lire le format **.ai**). Il suffit de l'exporter en suivant la procédure présentée au §3.2.8.

Lors de l'importation, les données contenues dans le fichier **.dbf** sont enregistrées dans un fichier texte dénommé avec le préfixe suivi du mot [Data] (ici **co48_d00[Data]**) et localisé dans le même dossier que le triplet de fichiers. Chaque enregistrement commence par l'identifiant construit au moment de l'importation. Ce fichier peut être avantageusement utilisé pour tester le fond de carte (fig. 4.9).

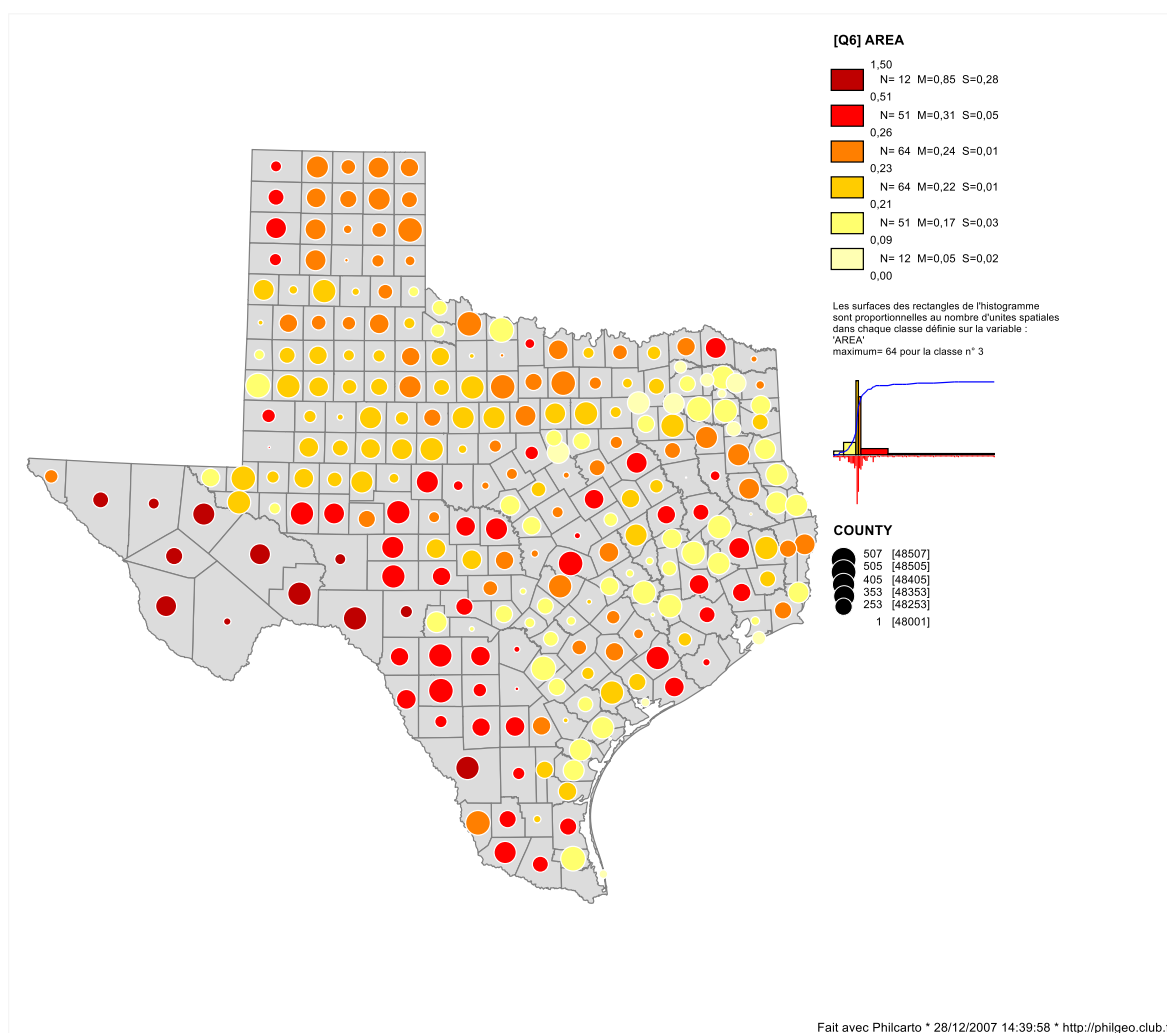


Fig. 4.9 : Le test du fond de carte du Texas à l'aide des variables AREA et COUNTY issues du fichier **.dbf**.

Chaque triplet de fichiers constitue une couverture au sens habituel de ce mot dans les SIG. Dans certains cas, il est nécessaire de convertir plusieurs couvertures de manière à constituer un fond de carte au format **.ai** dans lequel chaque couverture constitue un calque. Pour réaliser une telle importation dans *Phildigit*, tous les triplets doivent être situés dans le même dossier. Dans le cas du Nevada, par exemple, on dispose de trois couvertures différentes, donc de trois triplets, soit trois fichiers **.shp**, trois fichiers **.shx** et trois fichiers **.dbf**.

Dossier : \Phildigit exemples\Nevada shp\
1° triplet : limites de l'Etat, st32_d00
2° triplet : limites des comtés, co32_d00
3° triplet : limites des circonscriptions électorales, vt32_d00

L'importation de ces trios couvertures se fait selon la même logique que pour une seule couverture. Dans le dialogue d'ouverture du fichier **.shp**, apparaissent trois

noms de fichiers **.shp**. Il suffit d'ouvrir un seul de ces trois fichiers pour que *Phildigit* traite ces trois fichiers (fig. 4.10).

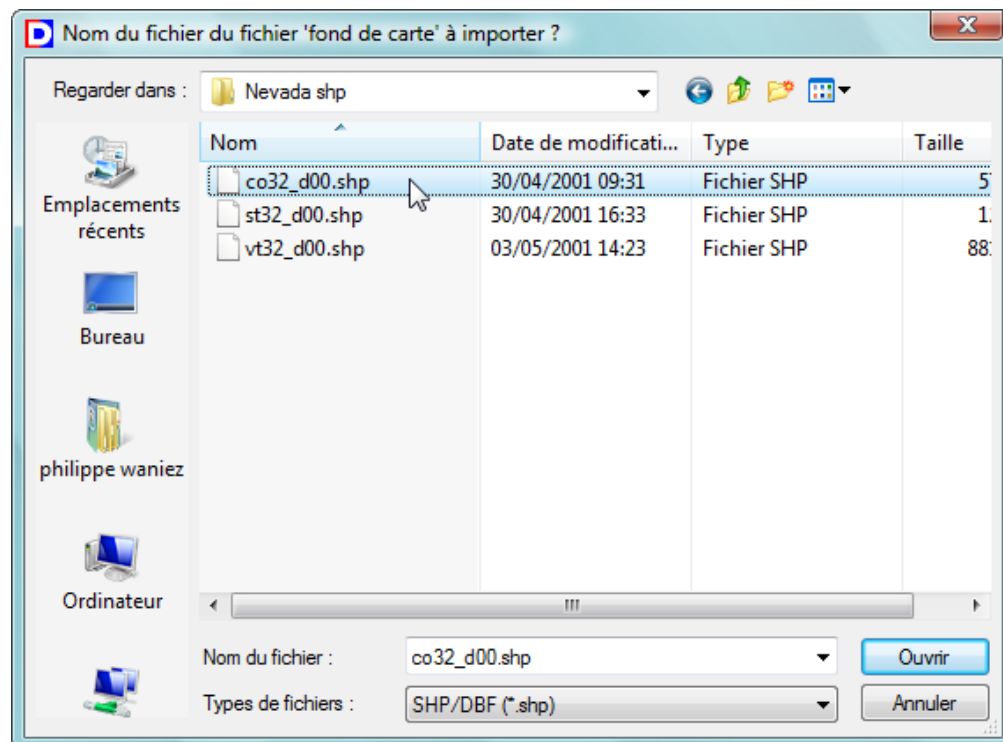


Fig. 4.10 : Le dialogue d'ouverture des fichiers **.shp**.

Il faut ensuite identifier les éléments cartographiques de chacune des couvertures. Ainsi, le dialogue **Identifiant** apparaît trois fois de suite de façon à construire les identifiants avec les champs nécessaires, de la manière suivante :

- pour le contour de l'Etat, champ STATE **st32_d00.shp** ;
- pour le contour des comtés : champs STATE et COUNTY **co32_d00.shp** ;
- pour les circonscriptions électorales : champs STATE et VTD **vt32_d00.shp**.

La suite des opérations est identique pour une ou plusieurs couvertures. Lorsque les calques obtenus après importation sont de type **.S** (polygones), il est souhaitable de créer pour chacun d'eux un calque de centroïdes **.P**.

Le fond de carte s'affiche sur le bureau de *Phildigit* (fig. 4.11). Les tracés appartenant à des calques différents sont coloriés de façon différente (ici, bleu pour les comtés, vert pour les zones électorales ; les points du contour de l'Etat situés au-dessous des comtés ne sont pas visibles).

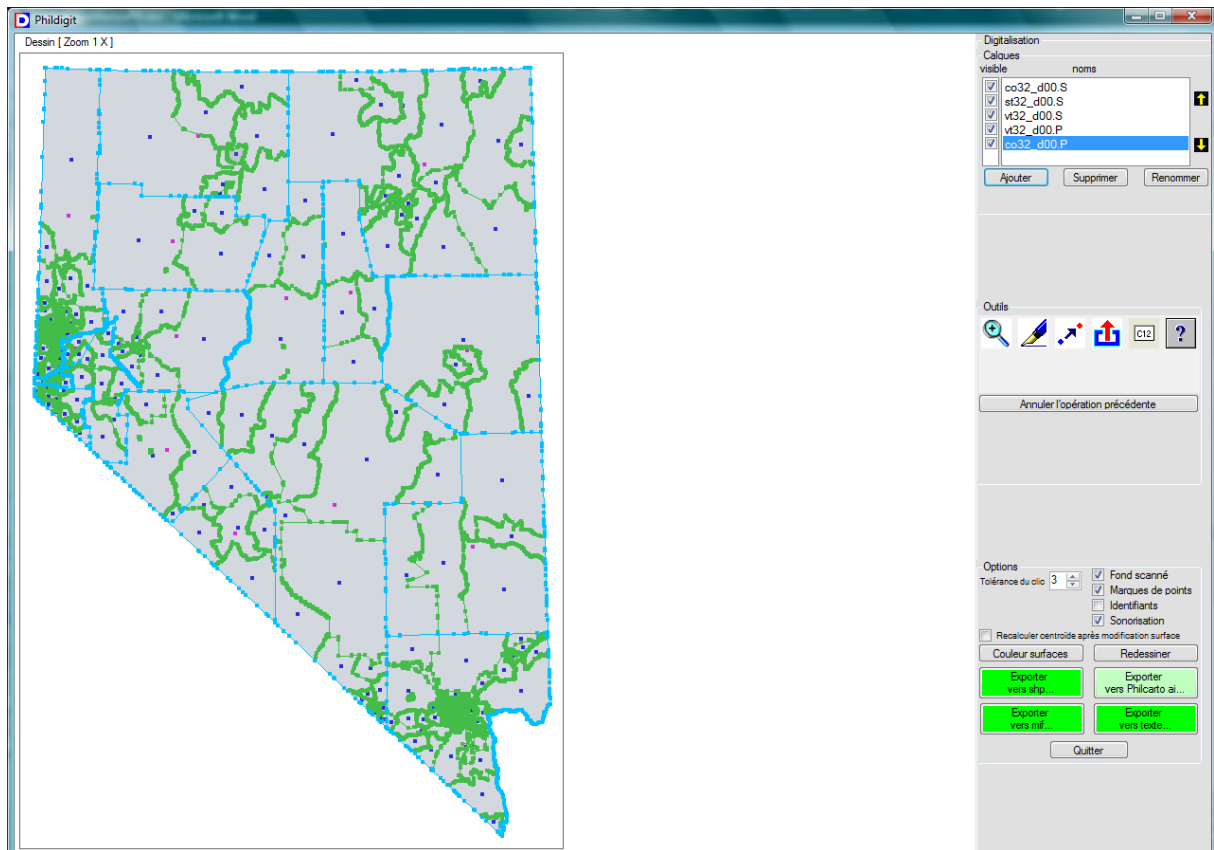


Fig. 4.11 : L'affichage du fond de carte du Nevada sur le bureau de *Phildigit*.

Sites internet où trouver des couvertures ArcView d'intérêt général

Centre International de la pomme de terre

http://research.cip.cgiar.org/gis/modules.php?name=Downloads&d_op=viewdownload&cid=11

Centers for disease control and prevention

<http://www.cdc.gov/epiinfo/shape.htm>

DIVA-GIS

<http://biogeo.berkeley.edu/bgm/gdata.php>

4.2. L'importation de fichiers au format *MapInfo*

Une base cartographique enregistrée au format *MapInfo* ne peut pas être exploitée telle quelle par *Phildigit*. Les fichiers concernés doivent d'abord être enregistrés en format d'échange directement par *MapInfo*. On obtient alors un couple de fichiers portant les suffixes suivants :

.mif contient les formes des éléments cartographiques digitalisés sous la forme de séquences de points. Les coordonnées de chaque élément cartographique sont fournies soit sous forme projetée (coordonnées X,Y) soit sous forme non projetée (coordonnées angulaires en latitude,longitude).

.mid renferme les données attributaires de chaque élément cartographique digitalisé figurant dans le fichier **.mif**. Il s'agit d'une table dont les champs décrivent l'identifiant qui peut occuper plusieurs champs d'enregistrement et parfois quelques variables statistiques prêtes à être cartographiées.

Dossier : \Phildigit exemples\Baltic mif\
Fichier mif : Arable_Land.mif
Fichier mid : Arable_Land.mid

Le couple de fichiers listé ci-dessus provient de la base de données *The Baltic Sea Region GIS, Maps and Statistical Database* accessible à l'adresse internet suivante : <http://www.grida.no/baltic/htmls/mapinfo.htm> . Ce SIG est l'un des résultats du projet *Baltic Drainage Basin Project*. On y trouve une série de couvertures, dont celle portant sur le pourcentage de terres arables utilisée ici comme exemple d'importation de fichiers au format *MapInfo*.



Les noms des fichiers composant un couple doivent être strictement identiques. Seuls changent les suffixes (mif, mid). Il est impératif de placer ces deux fichiers dans le même dossier.

Pour importer ces fichiers *MapInfo* dans *Phildigit*, il faut tout d'abord lancer l'exécution du programme. Après avoir cliqué sur le bouton **J'accepte** le programme passe à l'étape d'ouverture des fichiers (fig. 4.12).

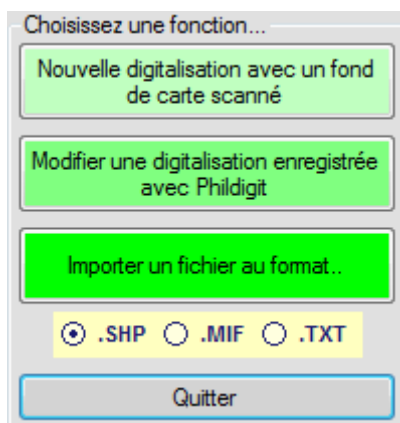


Fig. 4.12 : Le dialogue d'ouverture de *Phildigit*.

L'importation d'un couple de fichiers au format d'échange *MapInfo* demande que le bouton radio ☒ **.MIF** soit actif. Un clic sur **Importer un fichier au format...** lance les opérations. Le dialogue **Nom du fichier du fichier 'fond de carte' à importer ?** permet de choisir le fichier **.mif**. Sélectionner le fichier **Arable_Land.MIF** puis valider avec **Ouvrir**. (fig. 4.13).

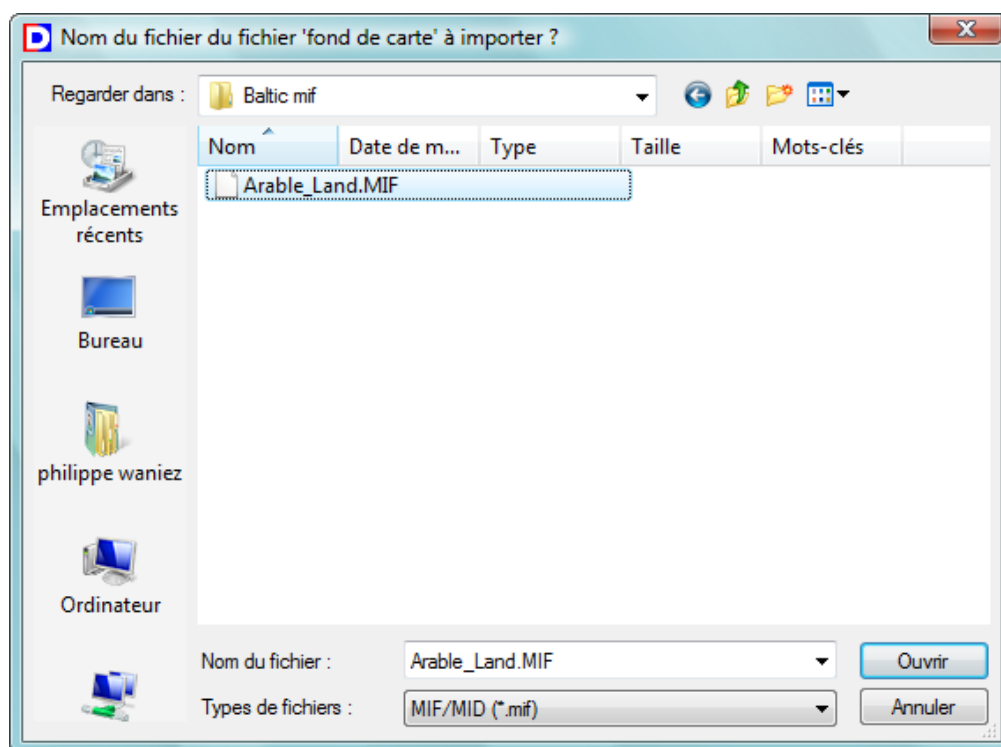


Fig. 4.13 : Le dialogue d'ouverture du fichier **.mif**.

L'opération suivante consiste à identifier chacun des éléments cartographiques présents dans le fichier **.mif** à l'aide des informations contenues dans le fichier **.mid**. Le dialogue **Identifiant** permet de réaliser cette opération (fig. 4.14).

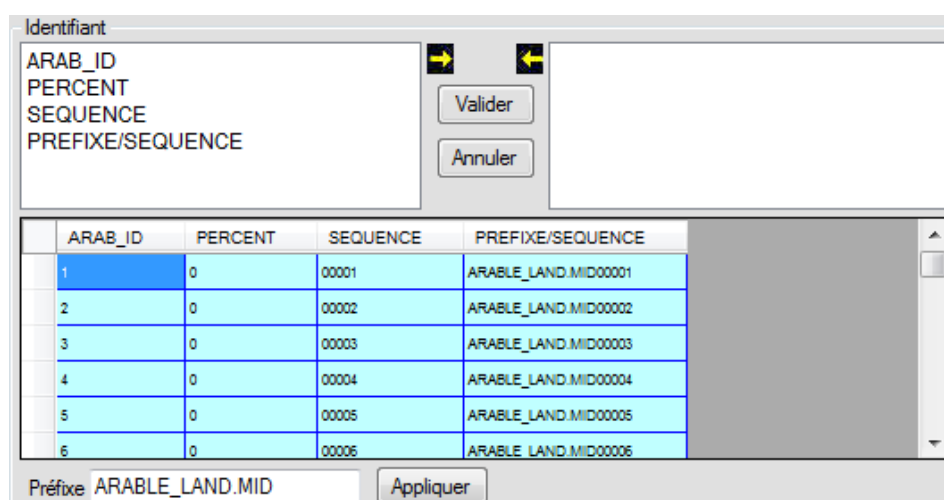


Fig. 4.14 : Le dialogue d'identification des éléments du fichier **.mif**.

La table (bleue) de la partie inférieure du dialogue **Identifiant** liste les 50 premières lignes du fichier **.mid**. Chaque colonne correspond à un champ identifié par un nom. La zone d'édition **Préfixe** contient le nom du couple de fichiers (sans les suffixes) . Il permet d'identifier les éléments cartographiques en séquence (préfixe + n° d'enregistrement dans le fichier **.mid**) lorsqu'aucun champ d'identification n'existe dans le fichier **.mid** (cas rare). Ce préfixe peut être modifié en changeant le contenu de la zone d'édition ; cliquer sur **Appliquer** pour valider le nouveau préfixe, ce qui a pour effet de changer le contenu du champ **PREFIXE/SEQUENCE** qui peut ensuite être sélectionné pour identifier les éléments cartographiques.

Dans la partie supérieure du dialogue **Identifiant** figurent deux listes. Celle de gauche contient les noms des champs du fichier **.mid**. La liste de droite est vide ; elle contiendra en fin d'identification les champs d'identification concaténés selon l'ordre des champs de cette liste. Le bouton ➡ permet d'ajouter à la liste de droite le champ sélectionné dans la liste de gauche. Dans le cas de la couverture en terres arables du projet *Baltic*, un seul champ est requis pour identifier les unités spatiales : **ARAB_ID** .

! Pour importer un fichier **.mif** dans *Phildigit*, il faut connaître au préalable les champs du fichier **.mid** qui permettent d'identifier les éléments cartographiques. Comme ces identifiants servent à associer les données statistiques au fond de carte, le plus simple consiste à demander au producteur de statistiques (institut de recensement...) comment il code les entités du maillage dans lequel ses données sont élaborées.

Pour faire passer le champ **ARAB_ID** depuis la liste de gauche vers la liste de droite, il faut sélectionner le champ **ARAB_ID** dans la liste de gauche, puis cliquer sur ➡ ce qui a pour effet de faire passer **ARAB_ID** dans la liste de droite. En cas d'erreur, sélectionner le champ qui se trouve malencontreusement dans la liste de droite puis cliquer sur ⬅. Pour la couverture en terres arables du projet *Baltic*, le dialogue **Identifiant** doit se présenter de la façon suivante (fig. 4.15).

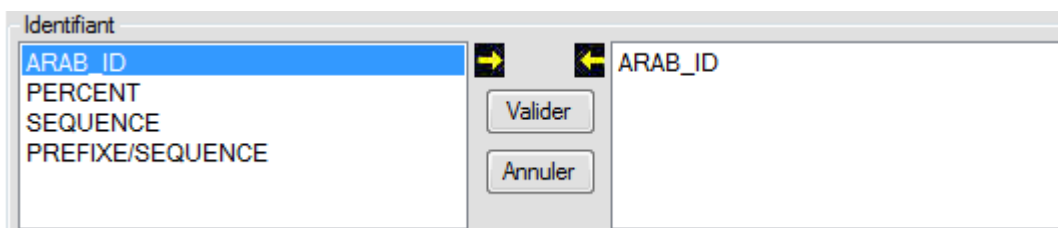


Fig. 4.15 : La construction de l'identifiant des unités de terre arable du projet *Baltic*.

Un clic sur **Valider** confirme l'identifiant ainsi construit et permet de passer à l'étape suivante, celle de la projection cartographique. Lorsque les coordonnées des éléments cartographiques sont comprises dans l'intervalle [-180,+180], c'est qu'on a peut-être affaire à des coordonnées exprimées en latitudes et longitudes. Dans ce cas, *Phildigit* affiche le dialogue **Projections** (ce dialogue n'est pas affiché si les coordonnées ne sont pas comprises dans l'intervalle [-180,+180]). Pour plus de précisions, se reporter au paragraphe concernant les projections des fichiers ArcView (§4.1). Lorsque l'importation est terminée, *Phildigit* affiche la carte dans le cadre **Dessin [Zoom 1 X]** (fig. 4.16). Un zoom montre que ce fond de carte est constitué d'un maillage rectangulaire avec des mailles de dimensions irrégulières (fig. 4.17).

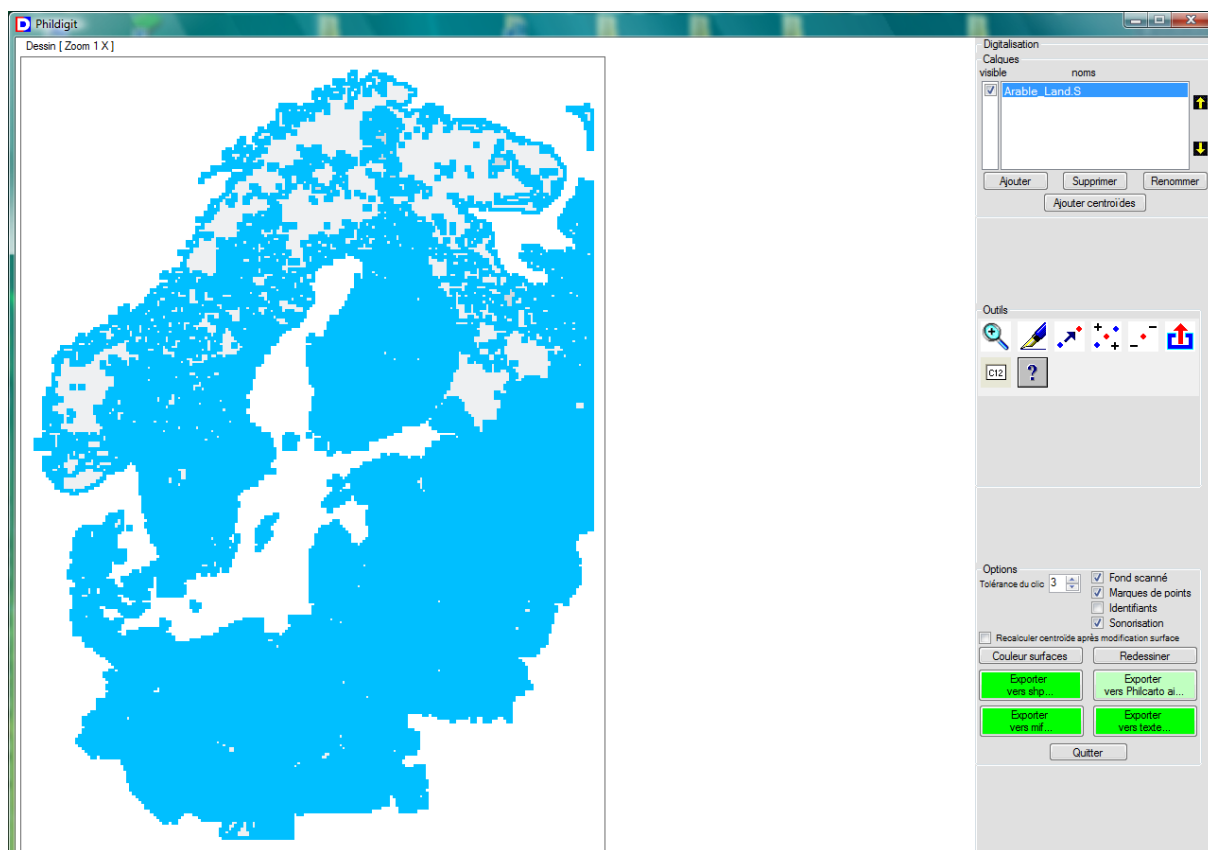


Fig. 4.16 : L'affichage du fond de carte du projet *Baltic* sur le bureau de *Phildigit*.

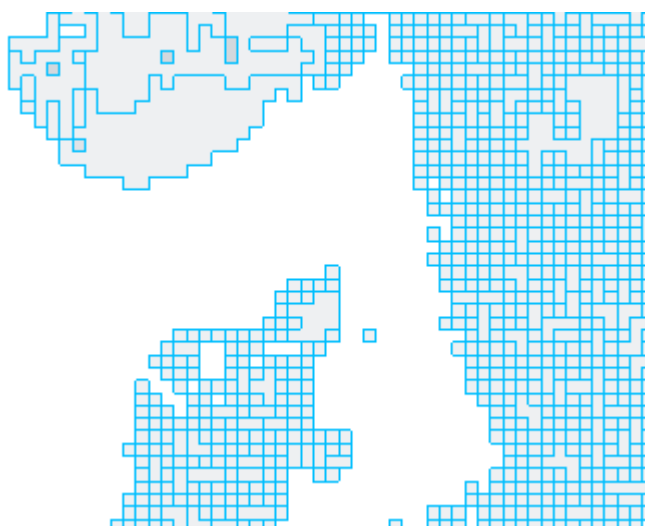


Fig. 4.17 : Un zoom sur le maillage du fond de carte du projet *Baltic*.

Le fond de carte du projet *Baltic* est maintenant prêt à être utilisé avec *Philcarto* (ou avec tout autre logiciel sachant lire le format **.ai**). Il suffit de l'exporter en suivant la procédure présentée au §3.2.8.

Lors de l'importation, les données contenues dans le fichier **.mid** sont enregistrées dans un fichier texte dénommé avec le préfixe suivi du mot [Data] (ici **Arable_Land[Data]**) et localisé dans le même dossier que le couple de fichiers.

Chaque enregistrement commence par l'identifiant construit au moment de l'importation. Ce fichier peut être avantageusement utilisé pour tester le fond de carte (fig. 4.18).

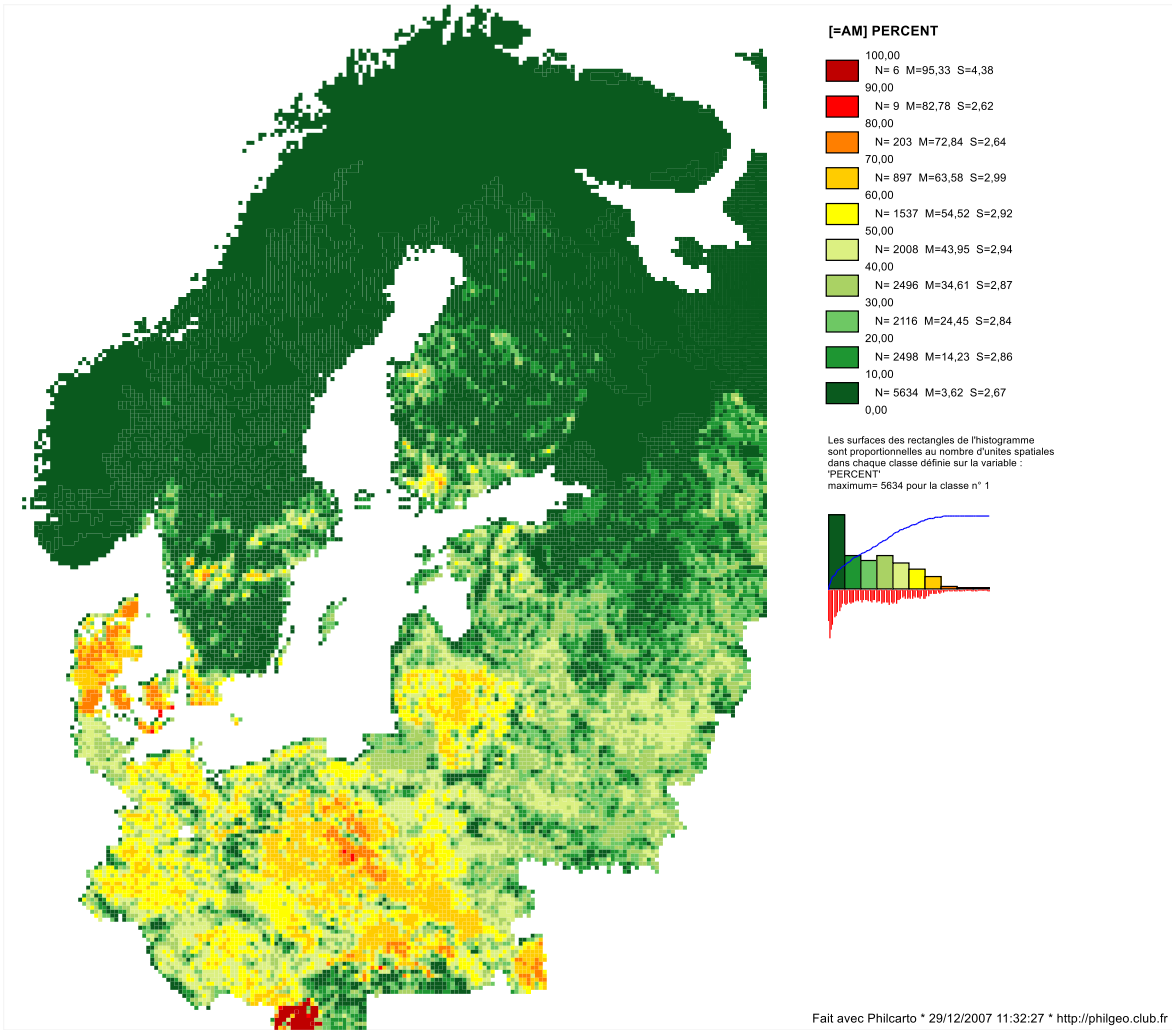


Fig. 4.18 : La carte du pourcentage de terres arables dans les régions du projet *Baltic*.

4.3. L'importation de fichiers *textes*

Il existe une multitude de formats de fichiers contenant du texte. On a retenu ici un format simple, souvent utilisé pour importer des fonds de cartes enregistrés en texte dans le logiciel d'analyse statistique SAS®. Un enregistrement correspond à un point de coordonnées X,Y. Ces coordonnées peuvent être exprimées en latitudes et longitudes et pourront être projetées selon la projection Gnomonique.

```
Dossier : \Phildigit exemples\Buffalo texte\  
Fichier .P : Buffalo.P.txt  
Fichier .S : Buffalo.S.txt
```

Chaque enregistrement est composé de quatre champs :

- l'identifiant du point ;
- la coordonnée X ;
- la coordonnée Y ;
- un numéro d'élément cartographique appelé segment dans SAS (optionnel).

Chaque champ est séparé du suivant par un ou plusieurs espaces ou par une seule tabulation.

Les noms des fichiers doivent être donnés de la manière suivante :

- **xxx.P.txt** lorsque les éléments cartographiques sont ponctuels ;
- **xxx.L.txt** lorsque les éléments cartographiques sont linéaires ;
- **xxx.S.txt** lorsque les éléments cartographiques sont surfaciques (polygones).

Lorsque les éléments cartographiques sont ponctuels, chaque enregistrement correspond à un point (fig. 4.19).

```
13 129 640.7 1  
17 267 640.7 1  
16 402 595.7 1  
5 153 523.7 1  
6 255 496.7 1
```

Fig. 4.19 : Un extrait du fichier **Buffalo.P.txt** (points).

Lorsque les éléments cartographiques sont linéaires, il faut plusieurs enregistrements (au moins deux) pour former la ligne ; chacun de ces enregistrements correspond à un point.

Lorsque les éléments cartographiques sont surfaciques, il faut plusieurs enregistrements (au moins trois) pour former le polygone (fig. 4.20) ; chacun de ces enregistrements correspond à un point. Il n'est pas obligatoire que le polygone soit fermé par la répétition du premier enregistrement en fin de polygone : le polygone est fermé quand l'identifiant change ou lorsque la lecture du fichier atteint la fin de fichier.

4	291	399	1
4	291	333	1
4	237	345	1
4	222	348	1
4	240	444	1
4	291	444	1
4	291	399	1
8	381	441	1
8	381	396	1
8	393	387	1
8	405	387	1
8	405	357	1
8	399	345	1
8	390	327	1
8	378	321	1
8	348	333	1
8	342	321	1
8	291	333	1
8	291	399	1
8	381	441	1

Fig. 4.20 : Un extrait du fichier **Buffalo.S.txt** (polygones).

Le numéro d'élément cartographique (quatrième champ d'un enregistrement) sert essentiellement dans le cas des archipels ou des polygones pour lesquels plusieurs polygones ou plusieurs lignes portent le même identifiant. Dans ce cas, chaque polygone ou chaque ligne est numéroté en séquence 1, 2, 3... S'il n'est pas nécessaire, ce numéro peut être omis.

Pour importer ces fichiers **.txt** dans *Phildigit*, il faut tout d'abord lancer l'exécution du programme. Après avoir cliqué sur le bouton **J'accepte** le programme passe à l'étape d'ouverture des fichiers (fig. 4.21).

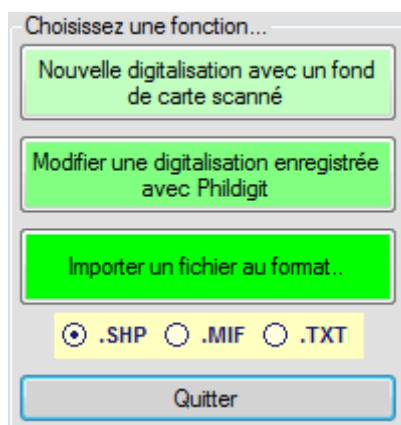


Fig. 4.21 : Le dialogue d'ouverture de *Phildigit*.

L'importation de fichiers texte de coordonnées demande que le bouton radio **.TXT** soit actif. Un clic sur **Importer un fichier au format..** lance les opérations. Le dialogue **Nom du fichier du fichier 'fond de carte' à importer ?** permet de choisir l'un des fichiers **.txt** présent dans le dossier. Par exemple, sélectionner le fichier **Buffalo.S.txt** puis valider avec **Ouvrir**. (fig. 4.22).

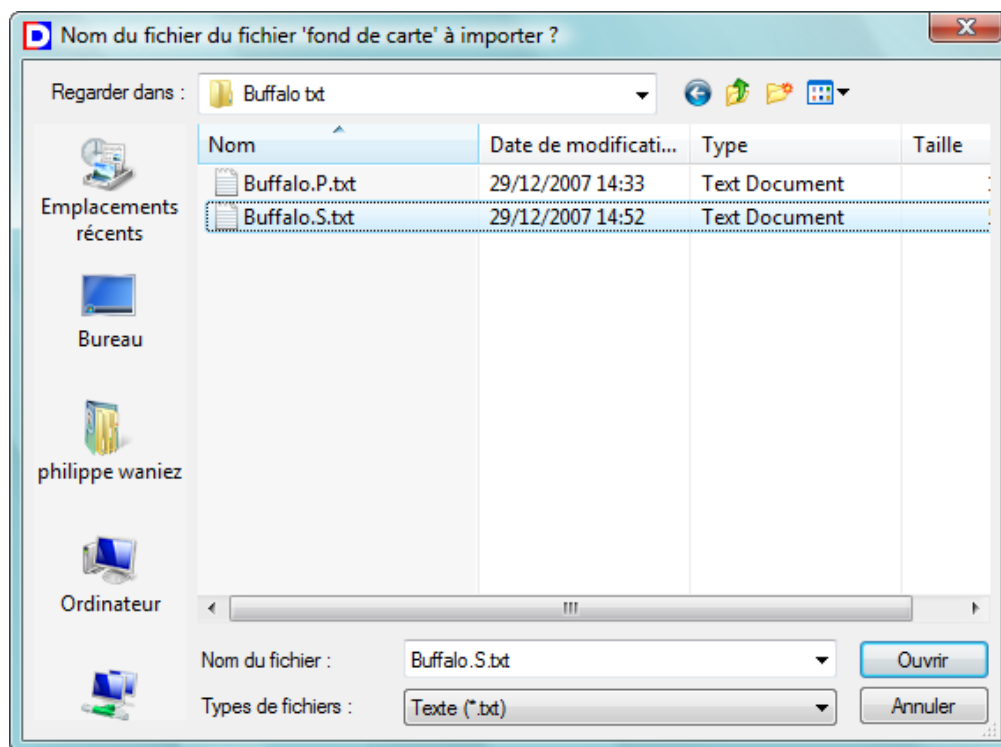


Fig. 4.22 : Le dialogue d'ouverture d'un fichier **.txt**.

! **Phildigit** traite l'ensemble des fichiers **.txt** présents dans le dossier où se trouve le fichier qui a été ouvert. Il est indispensable de veiller à ce que ce dossier contienne seulement des fichiers **.txt** de coordonnées et rien que cela ; si ce n'était pas le cas, il faudrait impérativement retirer du dossier les fichiers **.txt** qui n'ont rien à y faire et qui risqueraient de parasiter l'importation.

L'importation se termine par l'affichage du fond de carte des districts de police de la ville de Buffalo (fig. 4.23). Dans le cadre **Calques** sont maintenant listés deux calques qui portent le nom des fichiers importés sans le suffixe **.txt** (fig. 4.24).

! Lorsqu'un fichier **.P** correspond à des centres de polygones, il est préférable qu'il porte le même nom que le fichier **.S** correspondant, comme ici **Buffalo.P.txt** et **Buffalo.S.txt**. Dans ce cas, les deux calques résultant de l'importation seront considérés comme liés : une action sur l'un se répercute immédiatement sur l'autre (un changement d'identifiant par exemple qui est reporté sur les deux calques en une seule opération). Dans le cas contraire, il est impératif que les noms de calques soient différents.

Le fond de carte des districts de police de Buffalo est maintenant prêt à être utilisé avec **Philcarto** (ou avec tout autre logiciel sachant lire le format **.ai**). Il suffit de l'exporter en suivant la procédure présentée au §3.2.8. Le fichier **BuffaloStats.xls** permet avantageusement de tester le résultat de l'importation en réalisant une première carte (fig. 4.25).

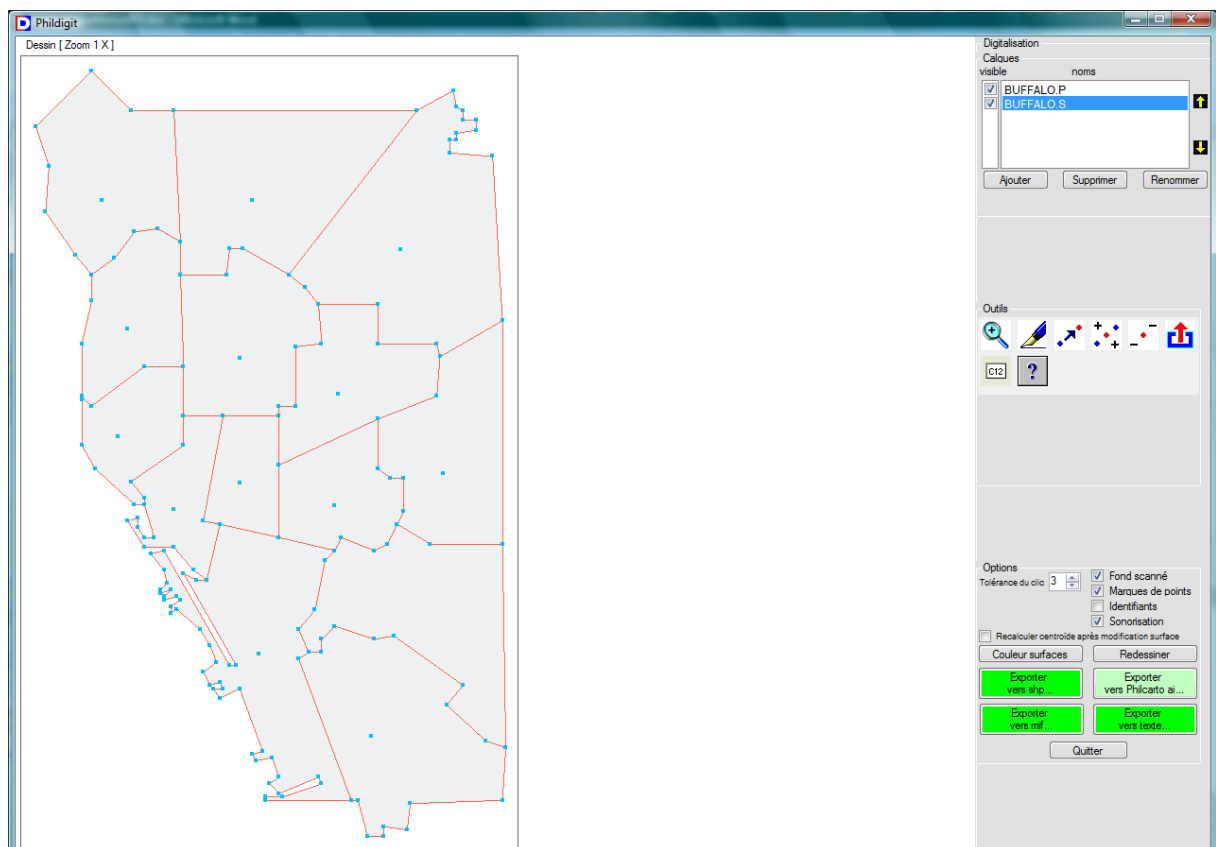


Fig. 4.23 : L'affichage du fond de carte des districts de police de Buffalo sur le bureau de *Phildigit*.

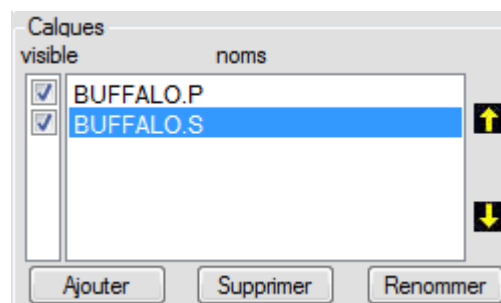


Fig. 4.24 : Les deux calques du fond de carte des districts de police de Buffalo.

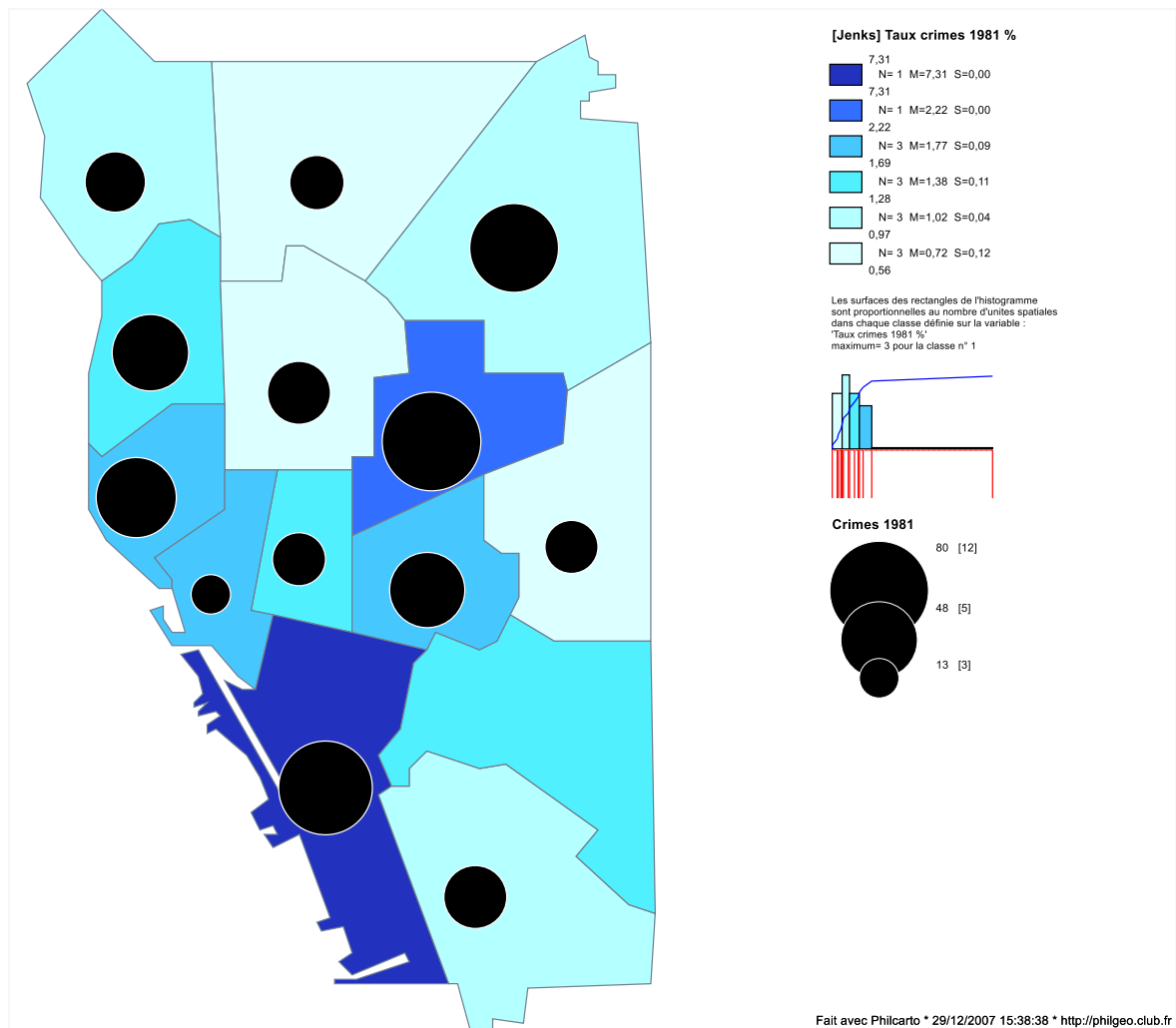


Fig. 4.25 : La carte des crimes et délits recensés par la police de la ville de Buffalo en 1981.

Si vous disposez de SAS® et des droits d'utilisation de ce dernier, le petit programme suivant vous permet d'exporter vers un fichier texte les coordonnées géographiques des fonds de cartes fournis en standard dans la library **Maps** allouée automatiquement en début de session. Dans le cas de l'Iran par exemple, la première étape enregistre les coordonnées des polygones ; la seconde étape enregistre les codes et les noms des unités spatiales.

```
data _null_; set maps.iran;
  file 'D:\iran fond.S.txt';
  if x=. and Y=. then delete;
  put id x y segment;
run;

data _null_; set maps.iran2;
  file 'D:\iran noms.txt';
  put id idname;
run;
```

L'importation dans *Phildigit* du fichier **iran fond.S.txt** révèle quelques petits problèmes de digitalisation qui peuvent être réglés à l'aide des outils de *Phildigit* (fig. 4.26). Attention au *copyright* de SAS qui s'applique aussi sur ces fonds de carte exportés.

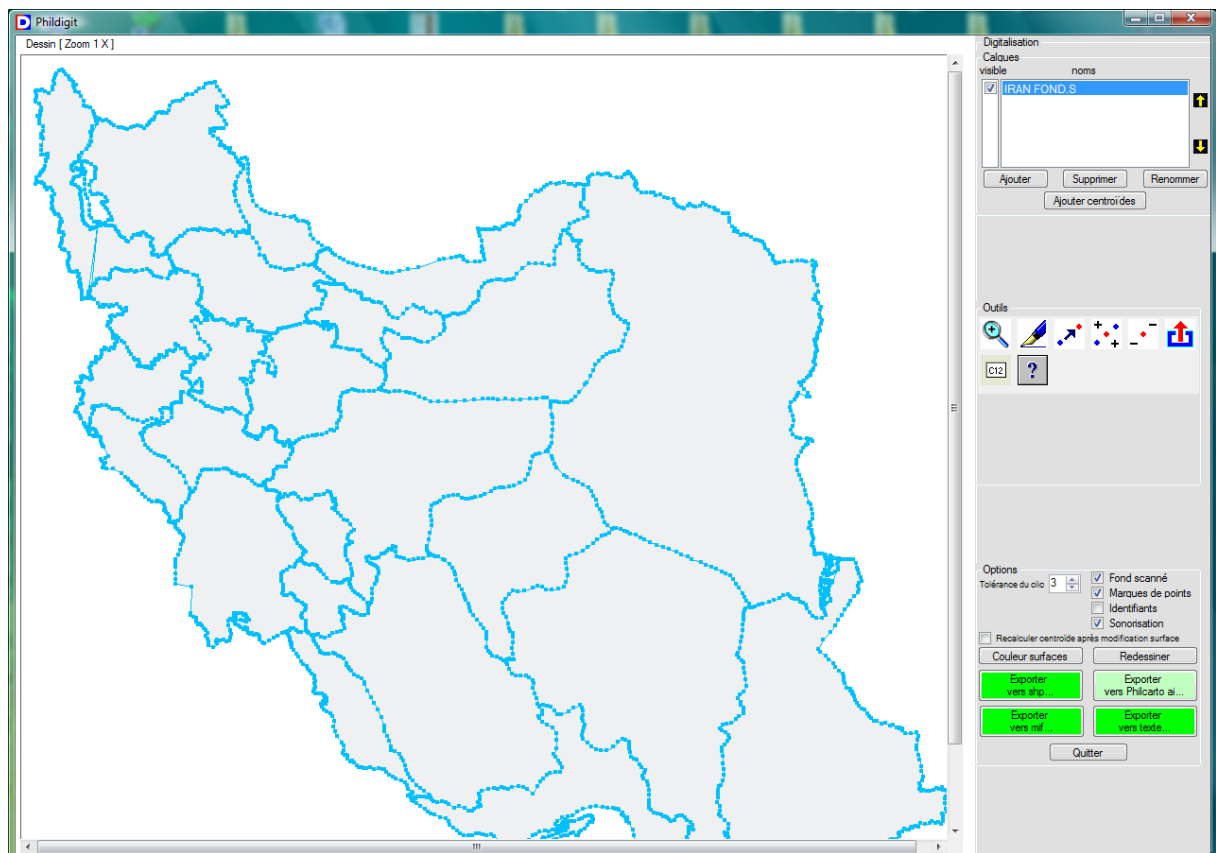


Fig. 4.27 : Le fond de carte d'Iran venant de SAS® et importé dans *Phildigit*.

5. Exporter un fond de carte vers les SIG

Les fonds de cartes réalisés avec *Phildigit* ont pour vocation première d'être utilisés avec *Philcarto*. Cependant, pour rendre possible leur emploi avec les principaux SIG du marché, *Phildigit* permet l'exportation des fonds de carte dans les principaux formats connus des SIG : **shp**, **mif** et **texte**. L'exportation se fait dans le système de coordonnées de la digitalisation ; pour cette opération, on considère que la projection cartographique est inconnue, ce qui, dans le jargon anglais des SIG s'appelle une projection *non Earth* (non terrestre).

Un fond de carte étant affiché dans *Phildigit*, son exportation se fait simplement par un clic sur le bouton correspondant au format choisi dans le dialogue **Options** (fig. 5.1).

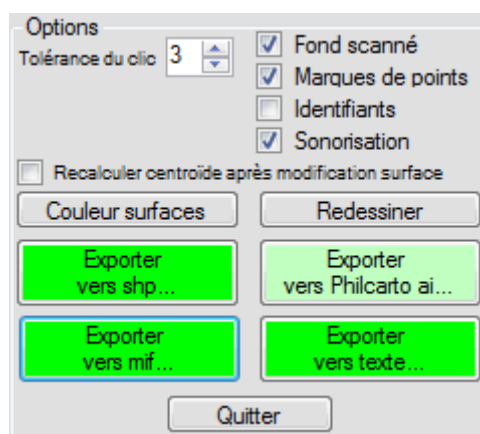


Fig. 5.1 : Les fichiers créés par l'exportation au format **shp**.

5.1. L'exportation vers *ArcView*

Exporter vers shp... crée, pour chaque calque, un triplet de fichiers **.shp**, **.shx** et **.dbf** pouvant être ouverts à l'aide de *ArcView* et des logiciels reconnaissant le format natif de dernier. Le fond de carte exporté est placé dans un dossier appelé **ExportationSHP** localisé dans le dossier même où la digitalisation a été enregistrée initialement. Une alerte informe l'utilisateur de la fin de l'exportation et lui indique le nom des couvertures exportées, l'emplacement sur le disque du répertoire contenant les triplets de fichiers, et les coordonnées du cadre de la carte (fig. 5.2).

Les logiciels capables d'ouvrir ces triplets de fichiers sont nombreux, à commencer par ceux produits par la firme ESRI : *ArcView*, *ArcExplorer*... La plupart des SIG savent aussi ouvrir ces fichiers, comme, par exemple, le concurrent historique d'ESRI, *Mapinfo*. Dans la phase d'importation par un SIG, il est parfois demandé d'indiquer les coordonnées du cadre de la carte : on prendra soin de noter ces coordonnées qui figurent dans l'alerte de fin d'exportation par *Phildigit*.

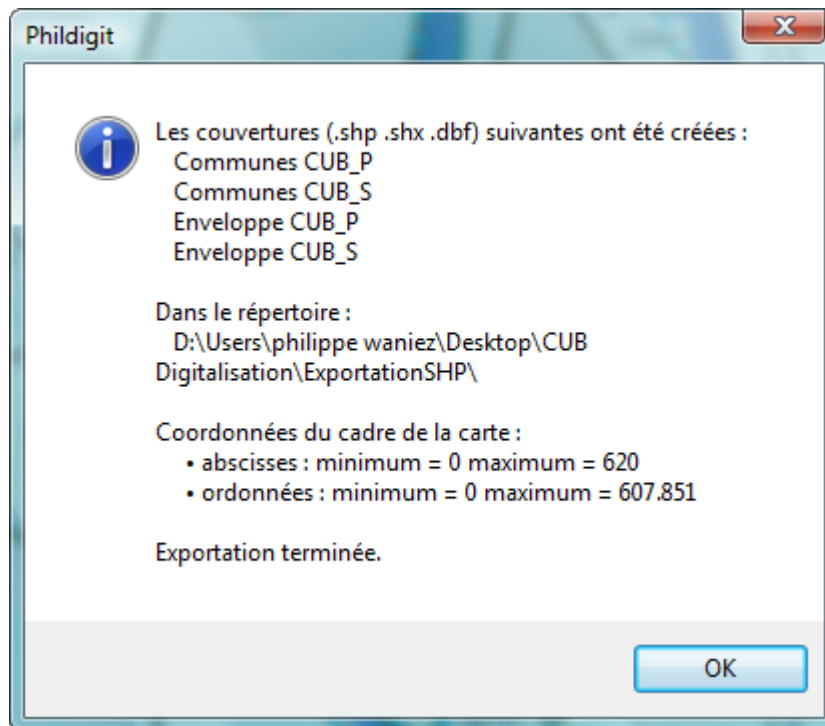



Fig. 5.2 : Les fichiers créés par l'exportation au format **shp**.

Voici comment procéder pour importer les couvertures exportées par *Phildigit* dans *ArcMap*, l'un des modules de *ArcView*. Au lancement d'*ArcMap*, sélectionner l'option ☒ Un nouveau document vide dans le cadre Démarrer ArcMap en utilisant : du dialogue , puis (fig. 5.3).

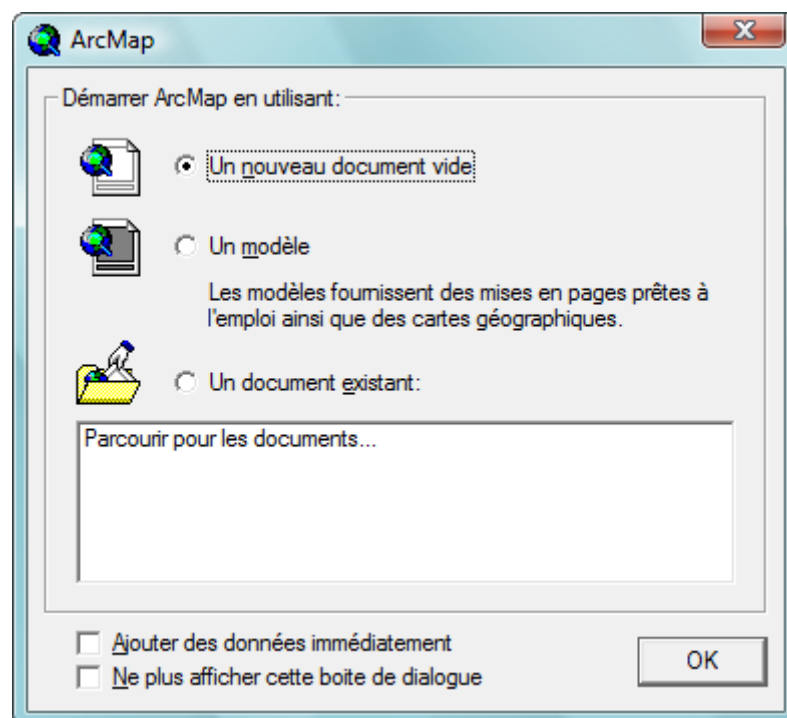




Fig. 5.3 : Le dialogue de création d'un document ArcMap.

Avec le bouton  situé dans la barre d'outils de *ArcMap*, importer les couvertures les unes après les autres. Le dialogue **Ajouter des données** permet de sélectionner les fichiers **.shp** (sachant que les deux autres fichiers du triplet (**.shx** et **.dbf**) doivent être présents dans le même répertoire que le fichier **.shp**). Sélectionner un fichier **.shp**, ici  **Communes CUB_S.shp**, puis valider le choix avec **Ajouter** (fig. 5.4).

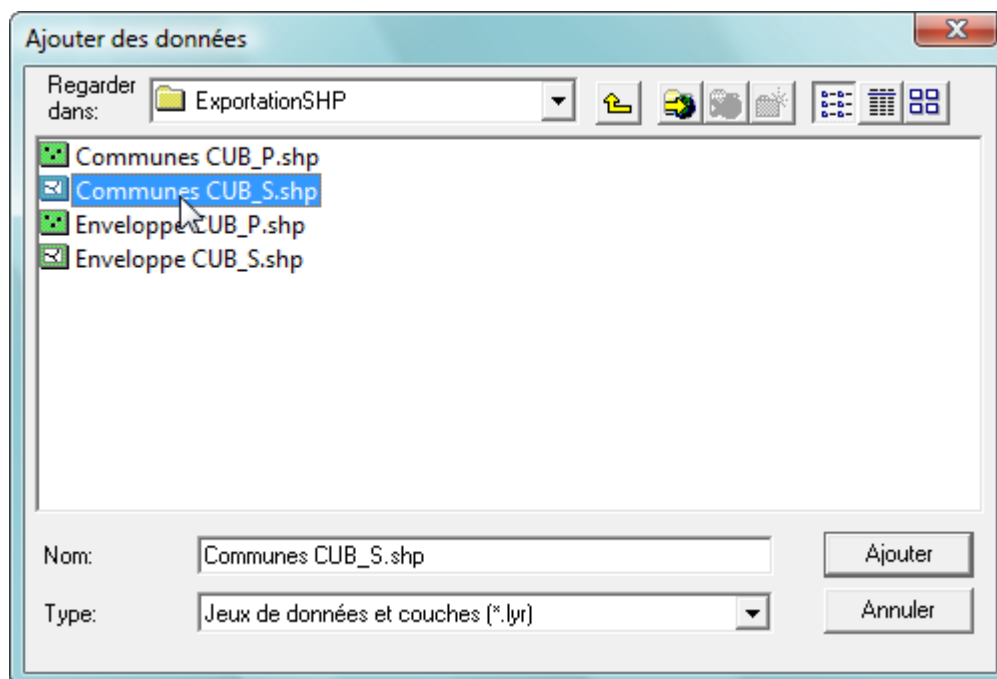



Fig. 5.4 : Le dialogue d'ajout d'une couverture **.shp**.

Une alerte indique que la référence spatiale de cette couverture n'étant pas connue, elle ne peut faire l'objet d'une projection (fig. 5.5). Effacer cette alerte avec **OK**. Ceci achève l'opération d'importation : le fond de carte s'affiche dans la fenêtre principale de *ArcMap* (fig. 5.6). Il faut réitérer cette importation pour chaque couverture présente dans le répertoire  **ExportationSHP**, si nécessaire.

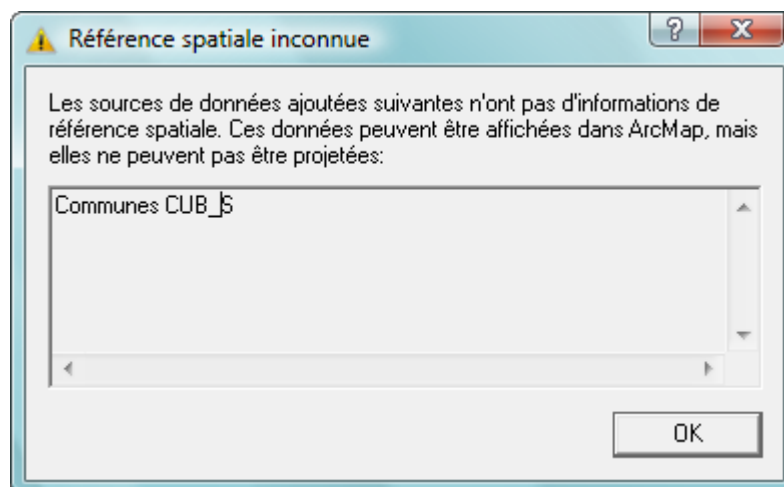


Fig. 5.5 : L'alerte relative à l'impossible de projeter.

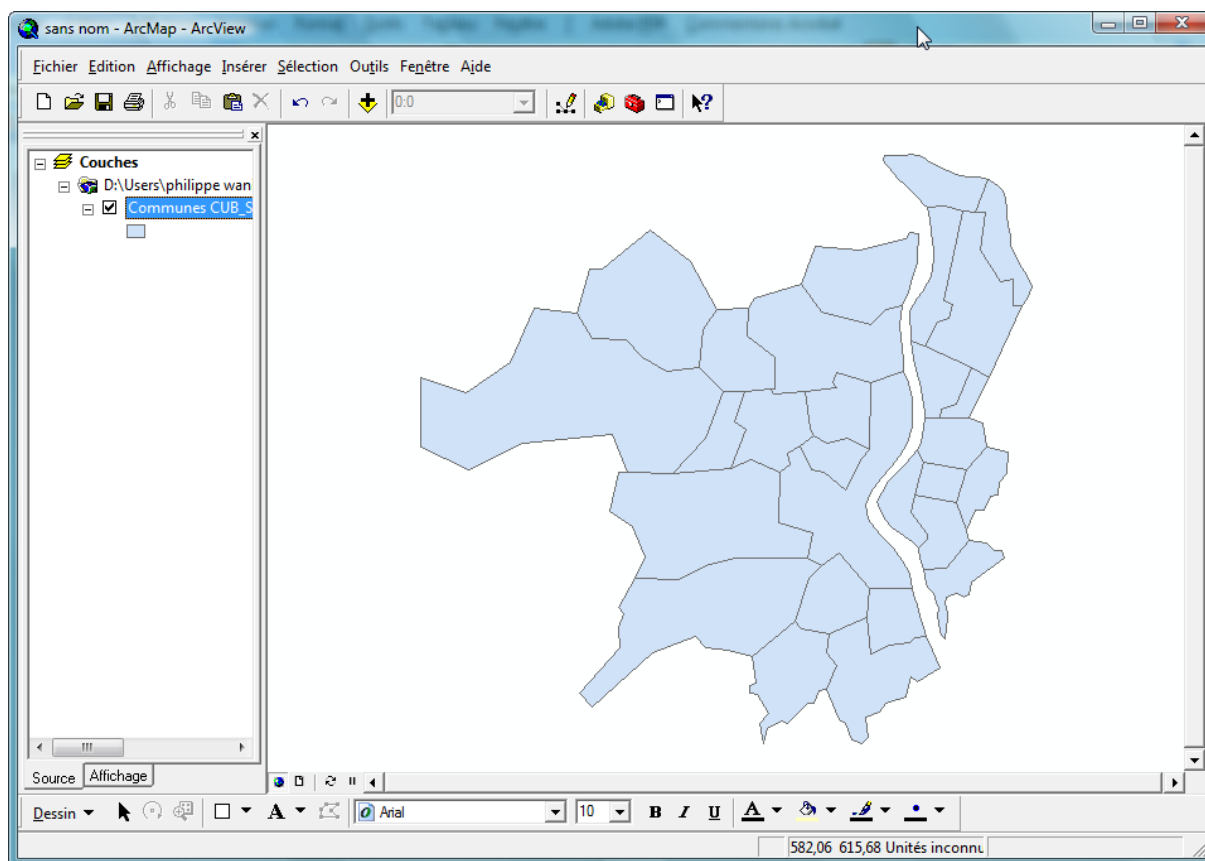
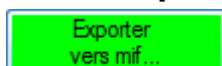


Fig. 5.6 : L'affichage du fond de carte de la CUB dans la fenêtre principale de ArcMap.

5.2. L'exportation vers *Mapinfo*



crée, pour chaque calque, un couple de fichiers **.mif** et **.mid** pouvant être ouverts à l'aide de *Mapinfo*. Le fond de carte exporté est placé dans un dossier appelé **ExportationMIF** localisé dans le dossier même où la digitalisation a été enregistrée initialement. Une alerte informe l'utilisateur de la fin de l'exportation et lui indique le nom des couvertures exportées, l'emplacement sur le disque du répertoire contenant les triplets de fichiers, et les coordonnées du cadre de la carte (fig. 5.7).

D'autres logiciels sont capables d'ouvrir ces couples de fichiers, comme par exemple *OpenJUMP*. Il est doté d'un traducteur de fichiers **.mid** et **.mif** efficace. On peut le télécharger gratuitement à l'adresse :

<http://openjump.org/wiki/show/HomePage> .

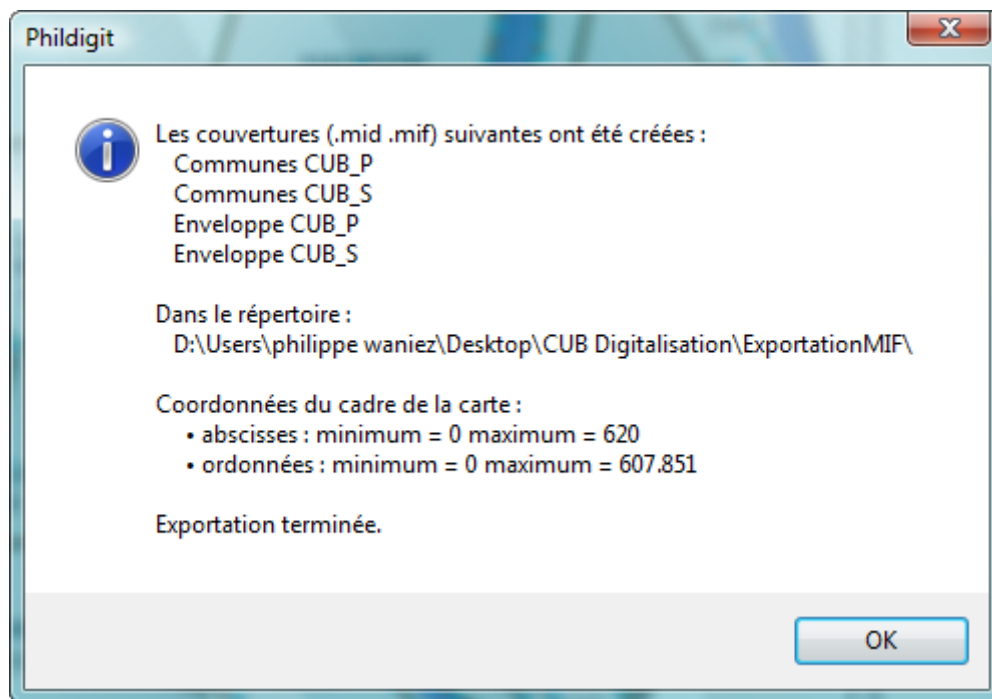


Fig. 5.7 : Les fichiers créés par l'exportation au format *mif*.

Voici comment procéder pour importer les couvertures exportées par *Phildigit* dans *Mapinfo*. (on utilise ici la version de démonstration de *Mapinfo* 9.0 en anglais). Au lancement de *Mapinfo*, sélectionner **Cancel** dans le dialogue **Quick Start** (fig. 5.8).

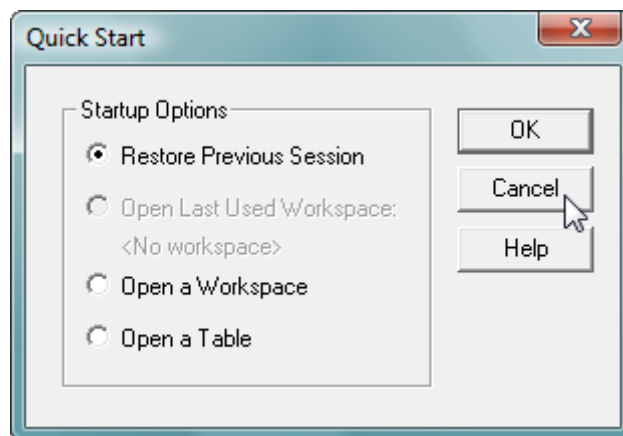





Fig. 5.8 : Le dialogue de démarrage rapide de *Mapinfo*.

Dans le menu **Table**, choisir l'item **Import...**. Utiliser le dialogue d'importation de fichiers qui s'affiche ensuite pour sélectionner le fichier  **Communes CUB_S.mif** du répertoire  **ExportationMIF**; le type de fichier à ouvrir doit être **MapInfo Interchange (*.mif)** (fig. 5.9), puis **Ouvrir**. Il faut réitérer cette importation pour chaque couverture présente dans le répertoire  **ExportationMIF**, si nécessaire.

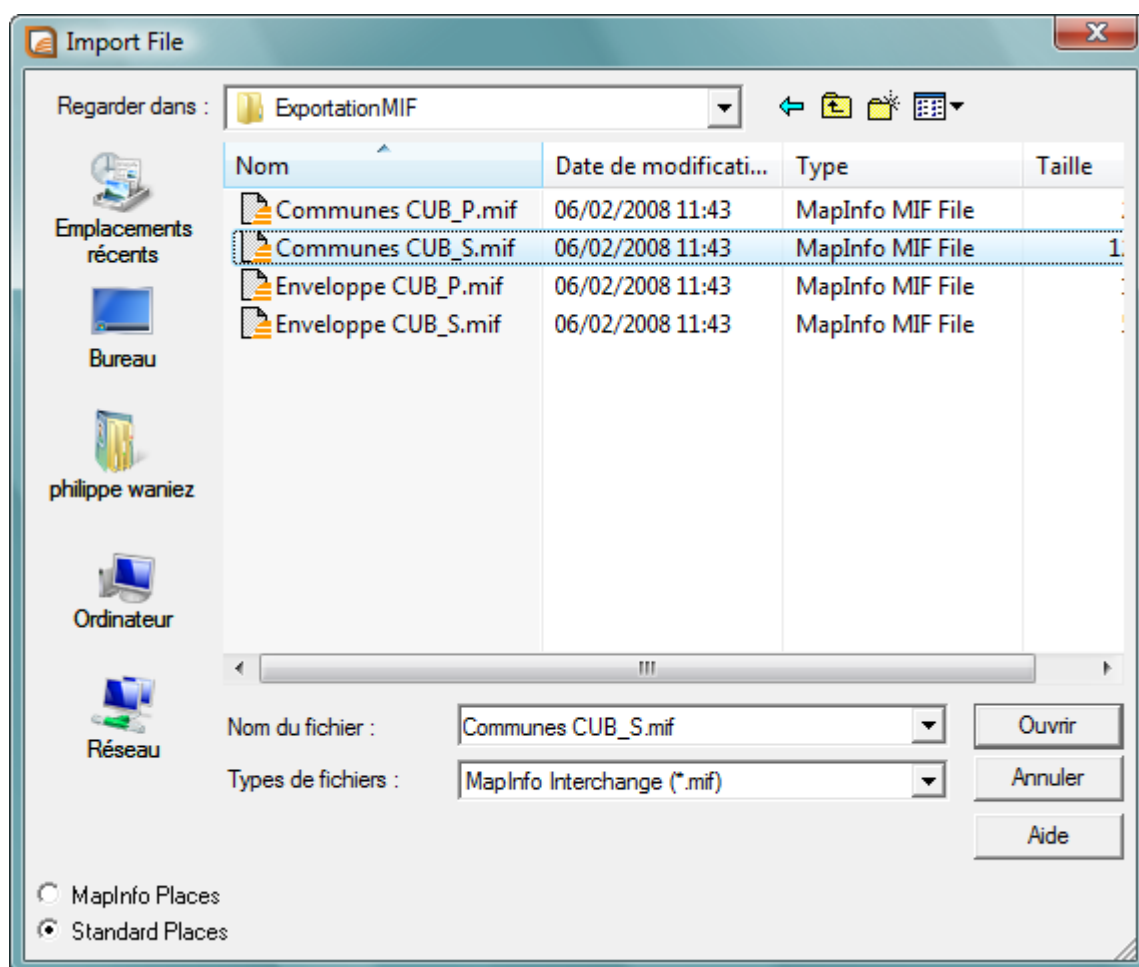


Fig. 5.9 : Le dialogue d'importation d'une couverture **.mif**.

Dans le dialogue suivant, **Import into Table**, valider directement la création de la nouvelle table **Communes CUB_S.TAB** avec **Enregistrer**. L'importation a lieu, mais curieusement, la carte n'est pas visible à l'écran... A l'aide du menu **Window**, il est possible de faire apparaître le tracé de la carte en sélectionnant l'item **New Map Window** (fig. 5.10).

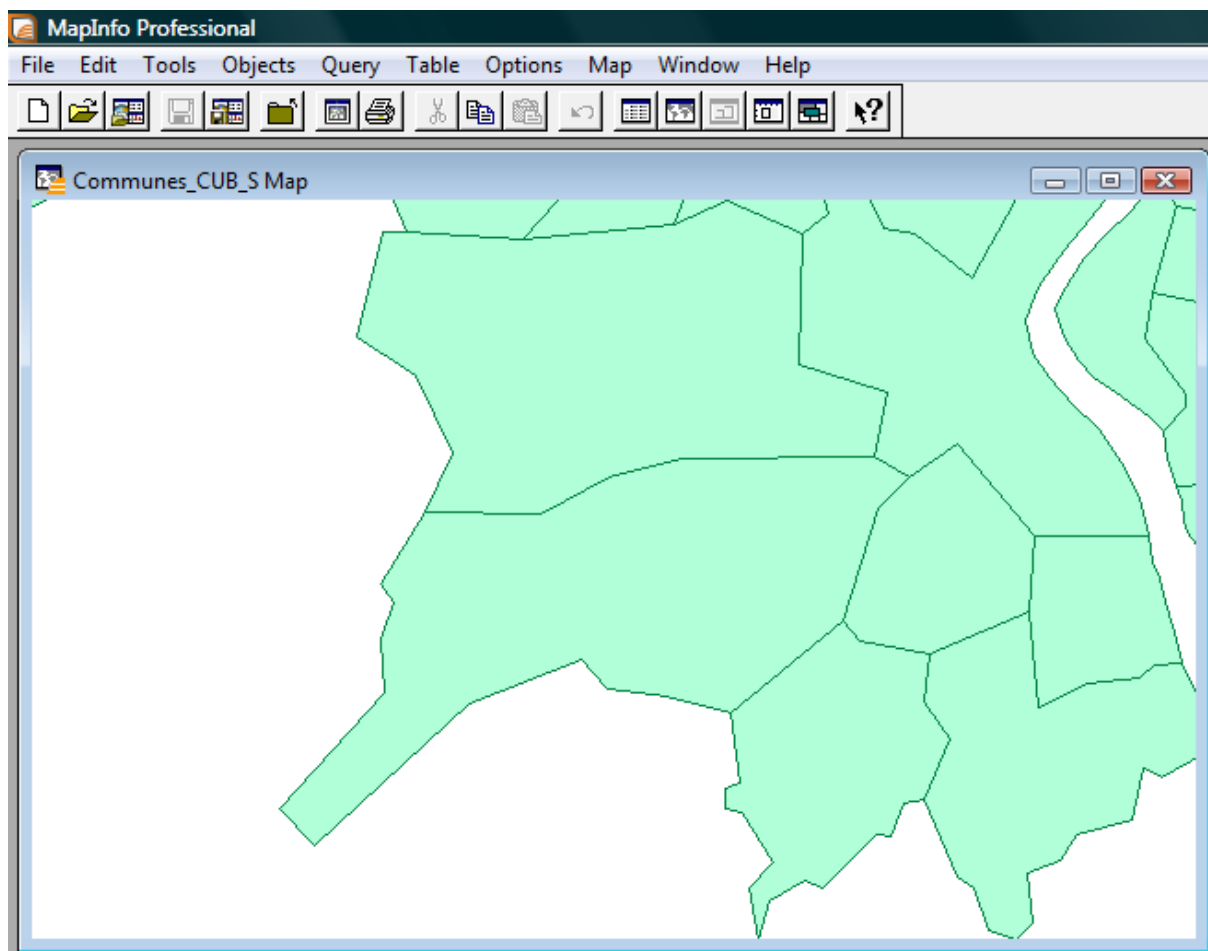
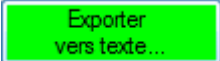



Fig. 5.10 : L'affichage d'une couverture **.mif** dans *Mapinfo*.

5.3. L'exportation en format texte

 crée, pour chaque calque, un fichier **.txt** pouvant être ouvert par les logiciels éditeurs de texte et plus généralement, les logiciels capables de lire des fichiers au format **.txt**. Le fond de carte exporté est placé dans un dossier appelé  **ExportationTEXTE** localisé dans le dossier même où la digitalisation a été enregistrée initialement. Une alerte informe l'utilisateur de la fin de l'exportation (fig. 5.11) et lui indique le nom des fichiers exportés ainsi que l'emplacement sur le disque du répertoire contenant ces fichiers.

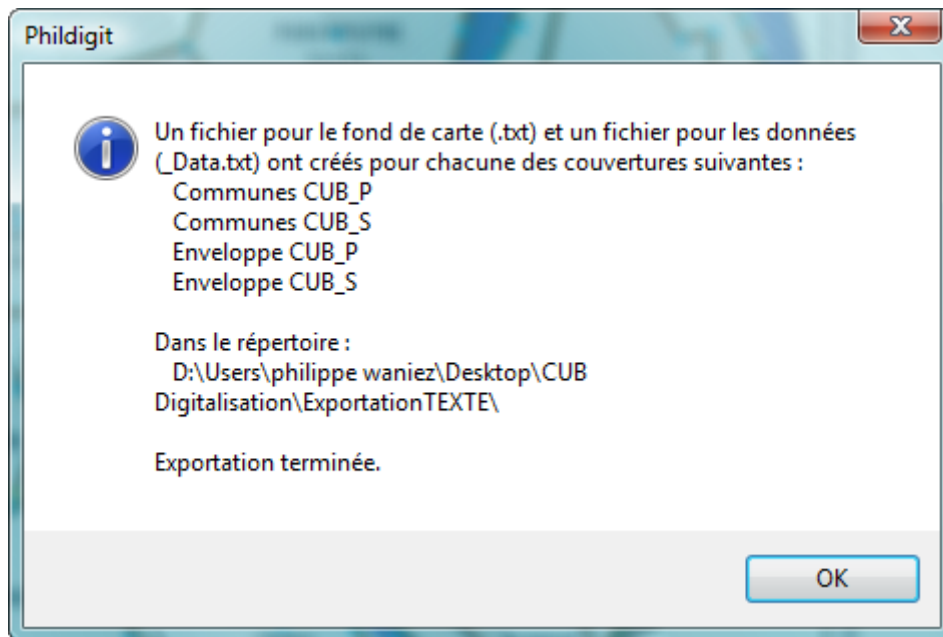


Fig. 5.11 : Les fichiers créés par l'exportation au format **shp**.

Pour un calque .P, le fichier texte correspondant renferme trois champs séparés par des tabulations : l'identifiant suivi d'un couple de coordonnées X et Y. Il y a autant d'enregistrements que de points digitalisés pour chaque élément cartographique ponctuel.

Dans le cas des calques .L ou .S, le fichier texte correspondant renferme quatre champs séparés par des tabulations : l'identifiant suivi d'un couple de coordonnées X et Y suivi d'un numéro d'élément cartographique (utile dans le cas des archipels). Il y a autant d'enregistrements que de points digitalisés pour chaque élément cartographique linéaire ou surfacique.

Le format de fichier texte enregistré par Phildigit est conforme au format utilisé par la procédure *GMAP* du logiciel SAS. Voici un petit programme en langage SAS permettant de réaliser une carte :

```
/* lecture du fichier texte du fond de carte */
filename infond "D:\Users\philippe
waniez\Desktop\CUB\ExportationTEXTE\Communes CUB_S.txt";

data fond;
    infile infond dlm="09"x; /* champs séparés par une tabulation */
    input CodINSEE $ X Y SEGMENT;
run;

/* lecture du fichier texte des données statistiques */
filename indata "D:\Users\philippe
waniez\Desktop\CUB\ExportationTEXTE\Communes CUB_S_Data.txt";

data donnees;
    infile indata dlm="09"x; /* champs séparés par une tabulation */
    input CodINSEE $ V1;
run;
```

```

/* tracé d'une carte choroplèthe avec la procédure GMAP */
proc GMAP data=donnees map= fond;
    ID CodINSEE;
    CHORO V1 / midpoints = 0 to 20 by 5;
run;

```

Le résultat pourrait être meilleur avec un programme plus détaillé (fig. 5.12).

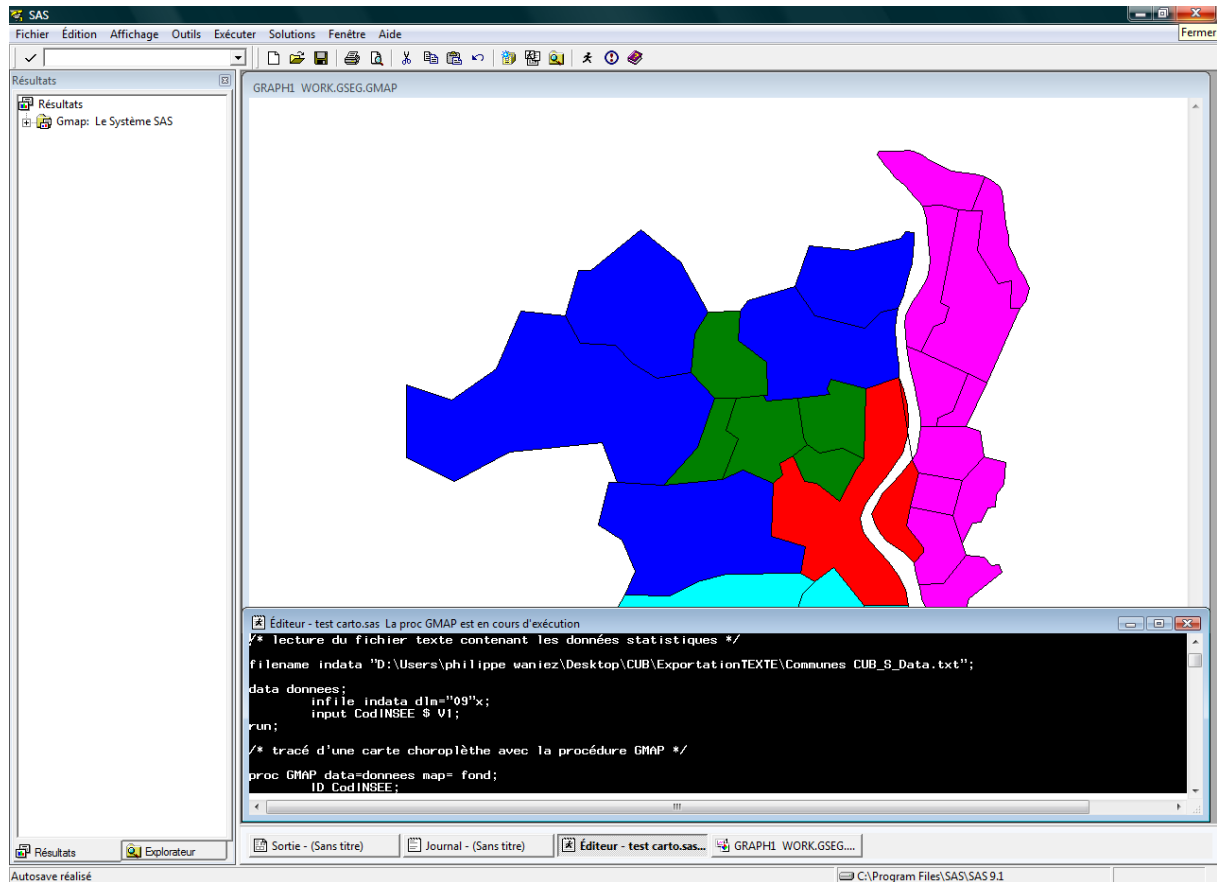


Fig. 5.12 : Un exemple d'utilisation avec SAS des fichiers exportés par Phildigit en format *txt*.