



CFFedit

version 2.0

GUIDE D'UTILISATION

par Yvan BARBIER & PIERRE RASMONT
(Université de Mons-Hainaut)

15 mars 2000

Edition: Yvan Barbier & Pierre Rasmont
Laboratoire de Zoologie
Université de Mons-Hainaut
Avenue du Champ de Mars, 6
B-7000 Mons (Belgique)

fax:(32) 65 37 34 38

e-mail: yvan.barbier@umh.ac.be
pierre.rasmont@umh.ac.be

Dépôt légal: D/2000/970/2

ISBN: 2-87325-012-7 (fac-similé)

Table des matières

PRÉSENTATION	1
PRISE EN MAIN	2
Ouverture d'un fichier DEG	2
Structure d'un fichier DEG.....	2
Options de base	5
Edition d'une donnée.....	7
Utilisation de CFFGazet.....	9
Visualisation d'une distribution.....	11
Impression et sauvegarde de la carte.....	15
Autres options d'édition.....	17
Autres options du menu "Options".....	21
Le menu "Fichier"	21
BIBLIOGRAPHIE	30
ANNEXE A. NOTIONS SUR LES PROJECTIONS CARTOGRAPHIQUES	31
Définitions.....	31
Types de projections	34
La projection UTM	35
Les grilles géographiques.....	36
Références utiles	38
ANNEXE B. NOTIONS SUR LE SYSTÈME GPS	43
Introduction.....	43
GPS: le <i>Global Positioning System</i>	43
Sources d'erreur.....	44
Ce qui est possible avec GPS	48
Ce qui n'est pas possible.....	49
Coût et éventail du matériel disponible en France	50
Bibliographie.....	50
Principaux datums et ellipsoïdes en usage dans le monde	51
ANNEXE C. NOTIONS DE SQL APPLIQUÉES À CFFEDIT	53
ANNEXE D. CFFGAZET	55
Droits.....	55

CFFedit

Sources	55
Adaptations.....	56
Structure de la base de données.....	56
Relations.....	58
Configuration de CFFedit.....	59
ANNEXE E. PRÉPARATION DES FONDS DE CARTES.....	61
ANNEXE F. NUMÉRISATION À L'AIDE DE MAPINFO DE CARTES DE DISTRIBUTION IMPRIMÉES	63
Références	71
INDEX	73

Présentation

CFFedit est un utilitaire élémentaire de gestion de données biogéographiques. Son utilité est de permettre à l'utilisateur de CFF de s'affranchir de la nécessité d'un logiciel de base de données biogéographiques complet.

CFFedit permet d'encoder des fichiers de données simples, sur un mode non-relationnel ("*flat-file*"). Il est toutefois conçu de manière à pouvoir s'adapter étroitement aux desideratas des utilisateurs. Il gère en effet les champs indispensables au traitement cartographique et phénologique, ce qui représente les plus élémentaires besoins de la biogéographie. Il permet en outre de saisir des champs supplémentaires qui peuvent être librement configurés par l'utilisateur.

CFFedit est très rigoureux sur la précision cartographique des données. Il permet de travailler avec une précision topographique, soit une résolution spatiale de l'ordre du mètre). Ceci requiert de la part de l'utilisateur de connaître un minimum de notions cartographiques.

Le logiciel est adapté à de nombreuses situations locales. Il comporte ainsi tous les types de coordonnées usuels en Europe Occidentale et dans une large partie du monde. Ces types de coordonnées variés peuvent être associés à la plupart des systèmes géodésiques existant dans le monde, même les systèmes insulaires les plus endémiques. Ceci permet de conserver la résolution spatiale de niveau topographique dans le monde entier et de l'accorder avec la précision des moyens les plus modernes de navigation (GPS, DGPS, GLONASS, guidage inertiel).

Plusieurs manipulations cartographiques de la résolution des données sont proposées. Toutefois, et c'est une particularité fondamentale de CFFedit, les coordonnées originales données par l'auteur sont toujours conservées au cours des traitements. La précision originale ainsi conservée permet d'éviter les altérations liées aux conversions successives.

CFFedit N'EST PAS un logiciel de base de données biogéographiques. Il N'EST PAS non plus un système d'information géographique (S.I.G.). Il peut, par contre, communiquer avec ce type de logiciels.

CFFedit est parfaitement adapté comme outil de base de la publication d'atlas biogéographiques. Il permet de collationner très rapidement des données venant de plusieurs sources: bases de données (par exemple Data

Fauna Flora, Microbanque Faune Flore, Access®, dBase®); tableurs (Excel®); pointage de cartes déjà publiées (en utilisant MapInfo®, par exemple); données transmises par GPS (fichiers Garmin®, par exemple); données notées dans la littérature; notes originales de l'utilisateur.

Prise en main

Nous allons ici suivre un exemple en nous basant sur le fichier BMAGNUS.DEG. Il s'agit d'un fichier basé sur des données publiées (Rasmont, 1984) du bourdon *Bombus magnus* Vogt, avec quelques additions originales.

Ouverture d'un fichier DEG

1. lancez CFFmenu en double-cliquant sur l'icône.
2. utilisez "Option" "Langue" pour choisir la langue de travail ("français")
3. utilisez "Option" "Ajouter une application". Comme nous aurons besoin de l'utilitaire GsView, il est opportun d'incorporer celui-ci dans la fenêtre CFFMenu. Utilisez pour cela la fenêtre de navigation pour aller choisir C:\Gstools\Gsview\Gsview32.exe. L'icône doit maintenant apparaître dans la fenêtre CFFMenu.
4. choisissez le disque logique pertinent (probablement C:\) dans la fenêtre supérieure.
5. dans la fenêtre de gauche, choisissez le répertoire pertinent C:\Program Files\Cffedit\

Structure d'un fichier DEG

1. dans la fenêtre de droite, vous devez voir apparaître les fichiers BMAGNUS.DEG et TEST.DEG. Si vous double-cliquez sur ce dernier, une fenêtre NotePad doit s'ouvrir et doit ainsi montrer la structure du fichier concerné. Celui-ci commence comme dans la fig. 1.

```

Test.deg - Bloc-notes
Fichier Edition Recherche ?
<CFFEDIT 2.0>
EUR-M
/
STAT.FIPS,FIPS,4
STAT.TOPO,Toponyme,50
STAT.LOCA,Localité,50
STAT.ALT,Altitude,5
COND.TAXPRIO,Taxon associé (Fleur),50
COND.MICR,Microsituation,5
SPEC.DET,Déterminateur,10
SPEC.REC,Récolteur,20
Spec.AUCT,Auteur de la donnée,20
SPEC.SRC,Source,2
SPEC.REF,Référence,80
SPEC.COLL,Collection,10
<END>
Espèce fictive
Ceci est un commentaire
0000 - 1998 1999 - 2000 0 - 0
NIND1=000001 OCC1=000001 CAR1=000001 NIND2=000001 OCC2=000001 CAR2=000001 NIND3=000001 OCC3=0001
Ceci est un commentaire
1K+52.83401 13.83444 1 11915/09/15FWGS84dms +52,50000 +013,50000GM11/Eberswalde/////////
1K+54.95000 8.35000 1 11939/02/01FEUR-Hdms +54,57000 +008,21000GM10/Kampen/////////"S
1K+58.88333 28.43333 19 11922/_/_ EUR-Hdms +58,53000 +028,26000RS59/Preobrazhenskoye//
1K+59.91667 30.25000 1 1 EUR-Hdms +59,55000 +030,15000RS58/Sankt-Peterburg [Ru
1K+55.75000 37.58333 1 1 EUR-Hdms +55,45000 +037,35000RS62/Moscou: see Moskva ,
1K+42.45785 0.02049 2 2 EUR-Hdeg +42.45785 +0.02049 ///////////Rasmont P.///FSAI
1K+42.91654 0.36599 3 2 EUR-Hdeg +42.91654 +0.36599 ///////////Fichier BOURI

```

Figure 1. Exemple de structure d'un fichier .DEG pour CFFedit.

La structure est la suivante:

1ère ligne: nom du logiciel associé entre crochets
2ème ligne: datum géodésique par défaut des latitude et longitude calculées (ici EUR-M pour le système européen)
3ème ligne: séparateur utilisé pour structurer le champ libre (ici <i>slash</i>)
4-15èmes lignes: description de la structure des champs du fichier. La cinquième ligne se décompose comme suit: "STAT.TOPO" est le nom du champ dans le système Data Fauna Flora, "Toponyme" est l'intitulé du champ tel qu'il apparaîtra dans CFFedit, "50" est le nombre de caractères réservés pour ce champ. Ces descriptions de champs montrent que chaque fichier .DEG transporte avec lui sa propre structure. On peut donc facilement transporter et consulter les fichiers constitués par des utilisateurs différents.
16ème ligne: END, fin de la description
17ème ligne: nom du taxon concerné, ici "Espèce fictive"
18ème ligne: commentaire, ici "Ceci est un commentaire"
19ème ligne: périodes à figurer sur les cartes par des symboles différents, ici "0000 - 1998", "1999 - 2000", "0 - 0"
20ème ligne: statistiques concernant les périodes (cette information n'est figurée que pour conserver la compatibilité avec Microbanque Faune-Flore, elle ne concerne pas l'utilisateur normal de CFF)
21ème ligne: répétition du commentaire de la 18ème ligne (cette répétition est maintenue pour conserver la compatibilité avec Microbanque Faune-Flore et ne concerne pas l'utilisateur de CFF)
22ème ligne jusqu'à la fin du fichier: données

4 CFFedit

Les données se décomposent comme suit:

1ère colonne: numéro de la période (ici: 1 pour 0000-1998, 2 pour 1999-2000)
2ème colonne: toujours "K" (compatibilité avec Microbanque Faune-Flore)
3-11èmes colonnes: latitude de travail en DEG
12-22èmes colonnes: longitude de travail en DEG
23-26èmes colonnes: nombre de spécimens
27-31èmes colonnes: nombre de données
32-41èmes colonnes: date dans le format AAAA/MM/JJ
42ème colonne: sexe (M=mâle, F=femelle, W=ouvrières, H=hermaphrodite, ...)
43-47èmes colonnes: datum géodésique associé aux coordonnées originales de cette donnée (exemples: WGS84 pour des données GPS, EUR-M pour des données cartographiques européennes).
48-50èmes colonnes: type de coordonnées originales utilisées en trois lettres, exemple: "deg" pour degrés décimaux, "dms" pour degrés-minutes-secondes, "utm" pour UTM numérique, "mgr" pour UTM alphanumérique ("Military Grid Reference"), "grp" pour grades/Paris, etc...
51-71èmes colonnes: coordonnées originales
72-XXXXèmes colonnes: commentaire structuré par les champs décrits aux lignes 8-15 et terminé par du commentaire en format libre.

- Sélectionnez le fichier BMAGNUS.DEG puis double-cliquez sur l'icône CFFedit.

On voit alors apparaître l'écran CFFedit (fig. 2).

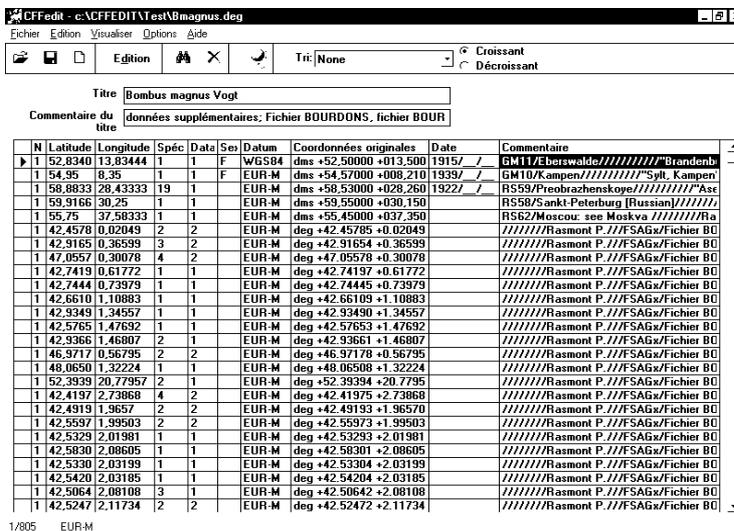


Figure 2. Ecran CFFedit

Options de base

1. Configurez le système selon vos desideratas (menu "Options")
2. Sélectionnez une langue de travail: "Options" "Langue", par exemple "Français"
3. Entrez dans "Options" "Préférences"

Vous recevez alors un tableau complexe (fig. 3)

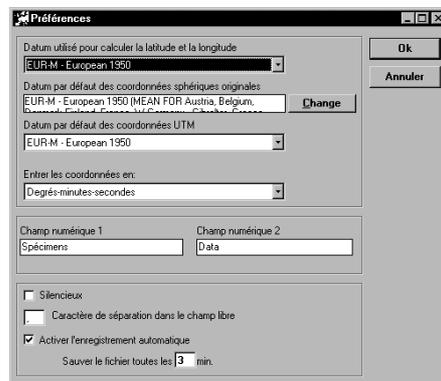


Figure 3. Menu "Options" "Préférences"

- **"Datum utilisé pour calculer la latitude et la longitude"**. Il s'agit ici de choisir le système géodésique (datum) tel qu'il sera représenté. Celui-ci est utilisé pour le calcul de la distribution telle qu'elle apparaît sur la carte. En Europe, Afrique du Nord et Proche-Orient, choisissez "EUR-M", ailleurs, choisissez "WGS84".
- **"Datum par défaut des coordonnées sphériques originales"**. Il s'agit ici de choisir le datum par défaut de vos données les plus usuelles, par exemple celle que vous trouvez sur vos cartes. Ces indications sont en général en tout petit sur les cartes topographiques (par exemple "European Data 1950"). Si les cartes que vous utilisez ne mentionnent pas le datum, alors il ne s'agit pas de cartes à haute résolution (topographiques), ou encore lorsque vous ignorez l'origine de vos données, choisissez "EUR-M" lorsque vous êtes en Europe, en Afrique du Nord ou au Proche-Orient. Si vous utilisez un instrument de navigation tel que le GPS, reportez-vous à la notice de celui-ci et veillez à travailler avec le même système géodésique. Les GPS sont généralement initialisés avec le datum WGS84, alors que, pour un usage européen, il faut sélectionner le datum "European Data 1950".

Si vous utilisez des documents cartographiques d'autres régions, activez la fenêtre et cherchez le système géodésique le plus approprié en vous reportant aux explications du fichier.

Une erreur dans le choix du datum se traduit en général par une erreur de positionnement de 100 à 1000 mètres. Si l'échelle à laquelle vous travaillez ne nécessite pas une précision de cet ordre de grandeur, choisissez systématiquement les options par défaut. Toutefois, soyez conscient qu'il est difficile, voire impossible, de corriger les erreurs dues à un mauvais choix initial de datum.

- **"Datum par défaut des coordonnées UTM"**. Le seul système de projection plane universellement adopté à l'échelle mondiale est le système UTM. L'usage s'en est imposé à partir des accords de l'OTAN. La dernière révision de ceux-ci en ce qui concerne les datums restreint le choix de ceux-ci pour les opérations cartographiques (STANAG 2211). Si vous utilisez d'une manière ou d'une autre les coordonnées UTM, il est primordial que vous y associez le datum pertinent parmi ceux autorisés par le STANAG 2211. Si vous travaillez sur des données d'Europe, Afrique du Nord et Proche-Orient, choisissez EUR-M. Sinon choisissez en fonction des informations dont vous disposez. Si vous êtes dans la plus totale ignorance de la pertinence de votre choix, préférez alors WGS84.
- **"Entrez les coordonnées en"**. Choisissez ici le type de coordonnées que vous utiliserez le plus souvent: soit des coordonnées sphériques (degrés décimaux, degrés-minutes-secondes, grades/Paris); soit des coordonnées planes UTM (numériques, alphanumériques, variantes British grid ou Irish grid); soit des coordonnées planes Lambert (en Belgique Lambert belge 1972, en France Lambert I, II, III, IV, II étendu); soit le système IFBL (dont nous recommandons l'abandon autant que possible).
- **"Champ numérique 1"**. Indiquez ici, de préférence, le terme qui figurera en tête de colonne pour figurer l'unité de dénombrement de l'organisme étudié. Le cas le plus fréquent en zoologie sera le terme "*spécimens*". Toutefois, un spécialiste de fourmis préférera sans doute de dénombrer les *nids*.
- **"Champ numérique 2"**. Indiquez ici, de préférence, le terme qui figurera en tête de colonne pour figurer l'unité de dénombrement des actes d'observations. En général, on inscrit ici "*données*". Une personne qui étudie les migrations d'oiseaux peut ainsi distinguer un nombre total de spécimens observés en un certain nombre de vols

distincts. Il va de soi que si au moins 1 spécimen est vu, il doit exister au moins 1 donnée.

- **"Silencieux"**. On peut choisir d'avoir un logiciel qui n'émet aucun message sonore.
- **"Caractère de séparation dans le champ libre"**. Préférez l'option par défaut (la virgule).
- **"Activez l'enregistrement automatique"**. Sauf si vous vous livrez à des tests particuliers, activez cette option pour que votre travail soit sauvegardé régulièrement.
- **"Sauver le fichier toutes les X minutes"**. Choisissez une fréquence pertinente. A l'expérience, un intervalle de 3 minutes est bien adapté. La sauvegarde automatique est extrêmement rapide sur un ordinateur moderne et il ne faut pas craindre de ralentissement de votre travail en choisissant une sauvegarde fréquente.

Edition d'une donnée

1. Editez la première ligne du fichier. Pour cela, double-cliquez sur le commentaire de celle-ci. La fenêtre d'édition s'ouvre alors sur cette donnée (fig. 4).

FIPS	GM11
Toponyme	Eberswalde
Localité	
Altitude	
Taxon associé (fleur)	
Microsituation	
Déterminateur	
Récolteur	
Auteur de la donnée	
Source	
Hébergement	
Collection	

Figure 4. Fenêtre d'édition.

Si vous cliquez sur les flèches à droite, vous pouvez naviguer dans le fichier. Le numéro de fiche courante est inscrit entre les flèches. On voit aussi le curseur se déplacer dans la fenêtre de l'arrière-plan.

- Ajout d'une nouvelle donnée. Pour cela, cliquez sur le bouton "Nouveau" en haut à droite de la fenêtre d'édition.

Une fenêtre d'édition nue apparaît. Une nouvelle ligne vierge est ajoutée à la fin du fichier.

Ajoutons la donnée figurée sur l'étiquette de collection suivante: "B., Bruxelles, 50°50'N 4°21'E, 13.IV.1957, 100m, leg. R. Rasmont & M. Mawet, col. UMH, S/Brassica napus", épinglée à un mâle de *Bombus magnus*.

Une solution simple est d'inscrire tout le contenu de l'étiquette tel quel dans le champ commentaire. Cette solution est parfois suffisante mais on perd tout le bénéfice de la structuration des données. Il est donc préférable de compléter les champs ad hoc (fig. 5).

The screenshot shows the 'Edition des coordonnées' window. At the top, it displays 'Degrés-minutes-secondes Greenwich' with input fields for 50.50 and 4.21. Below this, there are fields for 'System' (set to 'Degrés-minutes-secondes') and 'datum' (set to 'EUR-M'). A 'Change' button is next to the datum field. On the right side, there are buttons for 'Sauver', 'Dupliquer', 'Nouveau', 'Dictionnaire', and 'Fermer'. Below the coordinate fields, there is a 'Contrôle après recalcul' section with several rows of calculated coordinates in different systems (DMS/Greenwich, UTM numérique, UTM MGRS). To the right of this is a 'Données inscrites dans le fichier' section with fields for 'Latitude' (+50.83333), 'Longitude' (+4.35), 'Période' (1), 'Spécimens' (1), 'Données' (1), 'Sexe' (M), and 'Date' (1957/04/13). Below this is a 'Texte Libre' field containing the full specimen label: 'B., Bruxelles, 50°50'N 4°21'E, 13.IV.1957, 100m, leg. R. Rasmont & M. Mawet, col. UMH, sur Brassica napus'. At the bottom, there is a table with various metadata fields.

FIPS	BE00
Toponyme	Bruxelles
Localité	
Altitude	100
Taxon associé (fleur)	Brassica napus
Microsituation	sur fleur
Déterminateur	Rasmont P.
Récolteur	Rasmont R. & Mawet M.
Auteur de la donnée	Rasmont P.
Source	2
Référence	
Collection	UMH

Figure 5. Fenêtre d'édition complétée.

Le remplissage des champs est trivial. L'entrée des coordonnées appelle toutefois un commentaire. Ce sont les champs roses, en haut à gauche de la fenêtre qui doivent recevoir les coordonnées originales. Celles-ci sont automatiquement recalculées dans les différents systèmes figurés à l'écran. On peut ici aussi changer de système géodasique et de type de coordonnées. Le format à respecter pour l'entrée des coordonnées est indiqué en dessous des champs roses ainsi qu'un exemple numérique. On aurait pu entrer les coordonnées en UTM. Dans ce cas, après avoir choisi "System UTM

alphanumérique", on aurait entré les coordonnées "31 U ES9532" avec une résolution kilométrique (fig. 6).

Figure 5. Entrée de coordonnées UTM.

On aurait encore pu choisir d'autres types de coordonnées pertinentes comme Lambert belge 1972.

Lorsque la donnée est en ordre, cliquez sur "Sauver".

Utilisation de CFFGazet

Ajoutons Une nouvelle donnée figurée sur l'étiquette de collection suivante: "F., Var, Vidauban, 12 juin 1982, 80m, leg. Y. Barbier, col. UMH, sur *Erica arborea*", épinglée à deux femelles de *Bombus magnus*. Cliquons sur "Nouveau", puis transcrivons cette étiquette. La difficulté est que je n'ai pas d'indications sur les coordonnées de Vidauban. Il me faut recourir à un dictionnaire de localité. CFFGazet comprend plus de 4.500.000 localités du monde entier. En toute logique, Vidauban devrait s'y trouver. Il faut donc insérer le CD-rom CFFgazet dans le lecteur de CD, puis, cliquer sur "Dictionnaire". Pour la première utilisation, il faut initialiser la recherche (cliquez sur "Initialiser" dans la nouvelle fenêtre). Puis, il faut configurer comme suit (fig. 7). Vérifiez bien les paramètres "format des coordonnées" et "Datum", ceux-ci sont très importants.

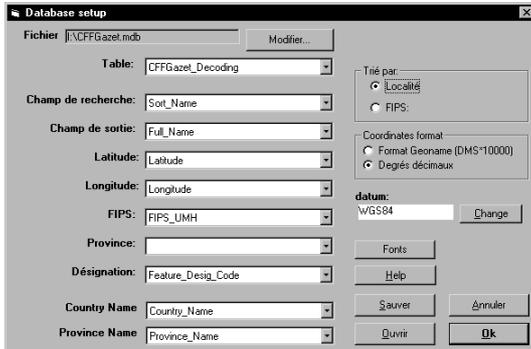


Figure 7. Fenêtre d'initialisation de CFFgazet.

ASTUCE !



Installer CFFgazet sur un disque dur

Si vous disposez de beaucoup d'espace disque dur, il est judicieux de copier le fichier CFFgazet.MDB sur votre disque dur. Ceci permet d'augmenter très significativement les temps d'accès à la base de données. La place requise est de 600 Mb

Une fois cette initialisation effectuée, on peut rechercher toutes localités voulues. Pour cela, on entre "Vidau" dans la fenêtre de recherche, puis on clique sur recherche approximative. CFFgazet renvoie tous les toponymes qui commencent par "Vidau" (fig. 8).

Name	FIPS	Country	Prov	Feature	LatDMS	LonDMS
Vidauban	FR83	France	Var	PPL	43°25'00"N	06°26'00"E
Vidausa	LH00	Lithuania	Liva	STM	55°12'00"N	22°40'00"E
Vidausai	LH00	Lithuania	Liva	STM	55°13'00"N	22°47'00"E
Vidausne	SP32	Spain	Navarra	PPL	42°47'00"N	01°54'00"W
Vidausmeta	SP32	Spain	Navarra	PPL	42°47'00"N	01°50'00"W
Vidausa: see Vidausa	LH00	Lithuania	Liva	STM	55°12'00"N	22°40'00"E

Figure 8. Fenêtre de recherche dans un dictionnaire de localités.

La localité recherchée est *Vidauban* dans le Var. On double-clique sur ce choix et automatiquement, les valeurs pertinentes sont reportées dans les champs correspondants. On remarque que le système géodésique est automatiquement WGS84 (système natif de CFFgazet). On complète alors la fiche (fig. 9).

Edition des coordonnées

Degrés décimaux Greenwich
 43.4166 6.43333
 +52.98555 -003.56963
 System: Degrés décimaux
 datum: WGS84

Contrôle après recalcul
 DMS/Greenwich [EUR-M]
 43° 25' 03.4" 6' 28' 03.9"
 UTM numérique [EUR-M]
 E=292291 3 N=4810476
 UTM MGRS [EUR-M]
 32 T KP9229110476

Données inscrites dans le fichier
 Latitude: +43.41761 Longitude: +6.43441
 Période: 1 Spécimens: 1 Données: 1
 Sexe: F Date: 1982/06/12

Texte Libre:
 "F., Var, Vidauban, 12 juin 1982, 80m, leg. Y. Barbier, col. UMH, sur Erica arborea"

FIPS	FR83
Toponyme	Vidauban
Localité	
Altitude	80
Taxon associé (fleur)	Erica arborea
Microsituation	sur fleur
Déterminateur	Rasmont P.
Récolteur	Barbier Y.
Auteur de la donnée	Rasmont P.
Source	2
Référence	
Collection	UMH

Buttons: Sauver, Dupliquer, Nouveau, Dictionnaire, Fermer

Page: 807

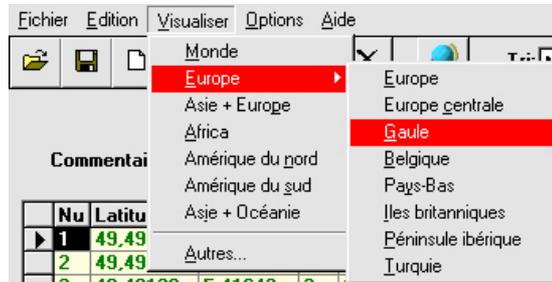
Figure 9. Fenêtre d'édition.

Une fois la donnée complétée comme précédemment, il faut la sauvegarder en cliquant sur "Sauver". On observe alors que la ligne est amendée dans la fenêtre sous-jacente.

Il est très fréquent que l'on doive simplement recopier une donnée en y changeant un paramètre. Supposons que je découvre, dans la même collecte, 2 mâles de la même espèce, pris exactement dans les mêmes conditions que la femelle déjà encodée. Il suffit alors de cliquer sur "Dupliquer", puis de compléter la donnée *mutatis mutandis*. Dans le cas d'exemple, 2 mâles. Enfin, on sauve la donnée et cliquant sur "Sauver".

Visualisation d'une distribution

Une fois une certaine quantité de données saisies, on désire visualiser leur distribution géographique. CFFedit permet 2 types de visualisation. La première est accessible par le menu "Visualiser", qui comporte les options suivantes, toutes préétablies et non accessibles à l'utilisateur:



La seconde est accessible en cliquant sur l'icône mappemonde ou via le menu "Visualiser / Autres...". Il s'agit alors de fonds de cartes sauvegardés par l'utilisateur à partir de CFF. Il peut ainsi se préparer des applications spécifiques pour un projet particulier.

Utilisons la visualisation de l'Europe dans le premier mode (fig. 10).

On distingue le curseur de la souris dont les coordonnées sont toujours référencées en DEG et en UTM alphanumérique. Les données sont pointées à l'emplacement exact de la coordonnée originale. Cet emplacement est représenté en DEG dans les colonnes "Latitude" et "Longitude" dans lesquelles les coordonnées originales sont converties soit en European Data soit en WGS84, tel que nous l'avons définis auparavant. Ce sont donc ces colonnes qui servent à l'affichage. La taille des points est choisie en mode "auto", variable selon l'échelle.

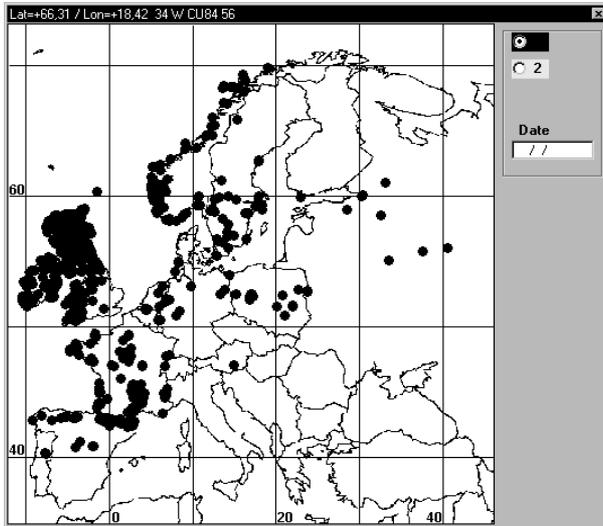


Figure 10. Fenêtre de prévisualisation: Europe, données brutes, pointage en mode "auto"

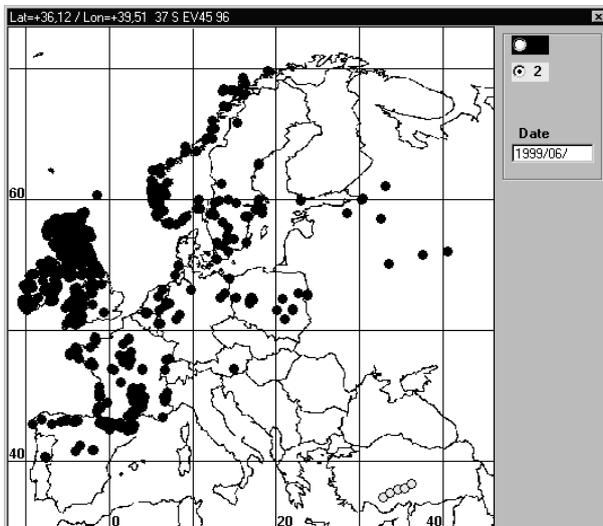


Figure 11. Fenêtre de prévisualisation avec points ajoutés en Anatolie

Je peux ajouter des points au moyen de la souris. Pour cela, je choisis la période à laquelle je veux que mes nouveaux points se réfèrent et je donne une date. En supposant que je veuille figurer des points d'observations faites en juin 1999 en Anatolie, il me suffit d'ajouter ces points en cliquant le bouton de

gauche (fig.11). A chaque ajout, une ligne s'ajoute à la fin du fichier. Je peux retirer des points en cliquant sur le bouton de droite. Lorsque je ferme la fenêtre, une question est posée:

"Faut-il conserver les points ajoutés ?"

Dans le cas présent, je clique sur "Non".

La visualisation de cartes préparées par l'utilisateur est aussi simple. On clique sur l'icône mappemonde et la carte apparaît. On peut choisir les différents fonds de carte par le menu "Fichier" "Ouvrir". Dans le cas de la figure 12, c'est le fichier EUROUTM.DSW qui a été ouvert.

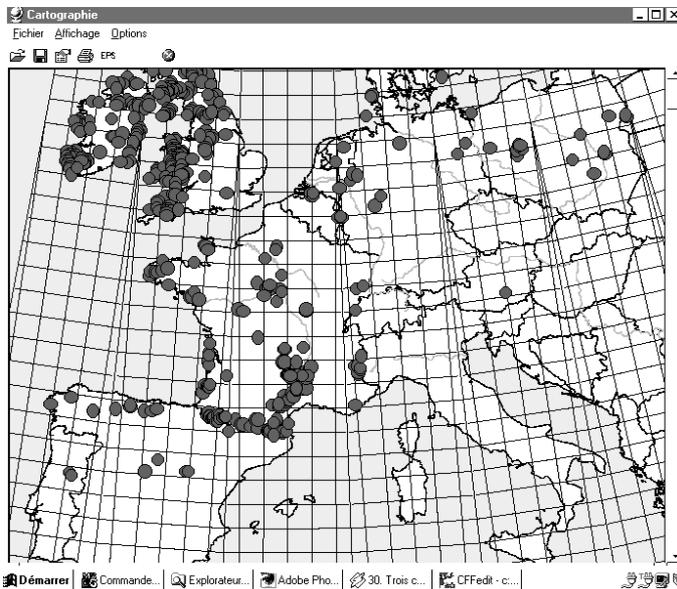


Figure 12. Fenêtre de prévisualisation. Carte préparée par l'utilisateur: EUROUTM.DSW. Données brutes.

Comme pour l'autre mode de prévisualisation, on peut ajouter puis retrancher des points supplémentaires. On peut aussi choisir la couleur et la taille des points ("Options" "Symboles").

On peut ajouter un ou plusieurs contours CFF ("Options" "Couches"). Ces derniers se trouvent dans le répertoire choisi pour placer les fichiers CFF et portent la désinence .CFF (exemple: C:\banque\cartog\France3.CFF pour les contours de départements, fig. 12b).

L'utilisateur peut préparer des fonds de carte personnalisés grâce à la procédure décrite en annexe E.

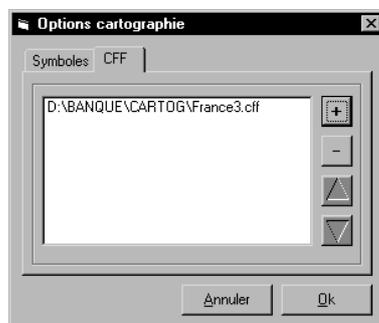


Figure 12b. Fenêtre de gestion des couches de prévisualisation. "+" et "-" permettent d'ajouter ou de retrancher des couches. Les flèches permettent de faire défiler la fenêtre, si nécessaire.

On peut encore ajouter une grille de coordonnées géographiques (menu "Affichage" "Grille").

Impression et sauvegarde de la carte

Enfin, on peut imprimer la carte ainsi prévisualisée sur l'imprimante courante (menu "Fichier" "Imprimer").

On peut aussi la sauvegarder telle quelle soit en format bitmap BMP (menu "Fichier" "Sauver image"), soit en format postscript encapsulé avec la désinence EPS (menu "Fichier" "Fichier EPS", "couleur" ou "noir et blanc"). La qualité des fichiers EPS est de loin supérieure. Ces deux types de fichier peuvent être intégrés à divers logiciels tels que Microsoft Word (BMP et EPS), CorelDraw (EPS) ou Adobe Photoshop (BMP). Les fichiers EPS générés peuvent être imprimé tel quel sur une imprimante Postscript (par exemple avec l'instruction DOS *COPY FICHIER.EPS LPT1:*). Ils peuvent aussi être affichés, transformés ou imprimés grâce à l'utilitaire (fourni) GSview.

Sauvegardons la carte obtenue: menu "Fichier" "Fichier EPS" "Noir et blanc", avec le nom ESSAI.EPS dans le répertoire C:\CFFEDIT\TEST. On reçoit alors le message "C:\CFFEDIT\TEST\ESSAI.EPS a été créée avec succès".

3. Imprimer une carte de prévisualisation EPS au moyen de GSview.

Basculer l'environnement vers CFFmenu puis cliquer sur l'icône GSview (le petit fantôme).

Dans GSview, ouvrez le fichier généré ci-dessus
C:\CFFEDIT\TEST\ESSAI.EPS par le menu "Fichier" "Ouvrir" puis la fenêtre
de navigation.

L'affichage prend un certain temps, même sur un ordinateur rapide. Le
défilement de l'opération est matérialisé en haut de la fenêtre par un
pourcentage (fig. 13).

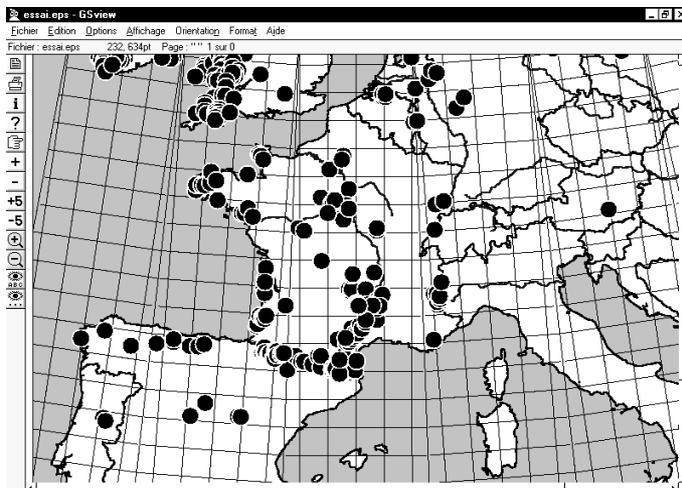


Figure 13. Fenêtre d'affichage GSview.

On peut l'imprimer: menu "Fichier" "Imprimer". Il faut remplir la fenêtre
de dialogue imprimante de GSview (fig. 13).

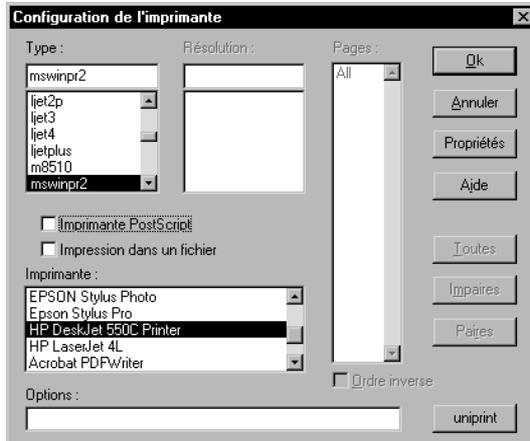


Figure 14. Fenêtre de dialogue imprimante de Gsview. On a choisi ici l'imprimante système ("mswinpr2"), non-Postscript, Deskjet 550c.

ASTUCE !

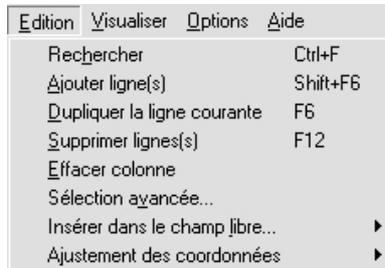


Générer un fichier EPS visualisable dans Word grâce à GsView

Les fichiers EPS produits par DFF, CFF ou CFFedit peuvent être insérés dans Word mais il ne sont matérialisés que par un cadre blanc. Il est possible, grâce à GsView, d'inclure un aperçu de l'image dans le fichier EPS. Ceci permet de voir le contenu du fichier EPS directement dans Word. Pour inclure cet aperçu, il suffit d'ouvrir le fichier avec GsView puis de cliquer sur Edition / Ajouter un aperçu EPS / Tiff 4 et de donner un nouveau nom au fichier.

Autres options d'édition

Les options d'édition disponibles sont les suivantes (avec les raccourcis clavier disponibles):



"Rechercher" permet de lancer une recherche littérale parmi les lignes sélectionnées.

"Ajouter ligne" permet d'ajouter une ligne vierge en fin de fichier.

"Dupliquer la ligne courante" permet de recopier la ligne sélectionnée en fin de fichier.

"Supprimer ligne(s)" permet d'effacer les lignes sélectionnées. Une fenêtre de dialogue demande confirmation.

"Effacer colonne" permet d'effacer le contenu de la colonne courante. Une fenêtre de dialogue demande confirmation.

"Sélection avancée" permet de lancer une recherche SQL sur le fichier (voir annexe pour une introduction basique au langage SQL).

"Insérer dans le champ libre" permet d'ajouter du texte à la fin du commentaire des lignes sélectionnées. Ce commentaire peut être une coordonnée après conversion d'après les coordonnées originales ou du texte libre:



Cette dernière option ouvre une boîte de dialogue qui réclame le texte à insérer.

"Ajustement des coordonnées" permet de modifier les latitudes et longitudes de travail pour les ajuster à des contraintes d'alignement sur des grilles géographiques. **Les coordonnées originales ne sont pas modifiées par cette action.** Les options disponibles concernent la plupart des types de grilles usuelles en Europe.

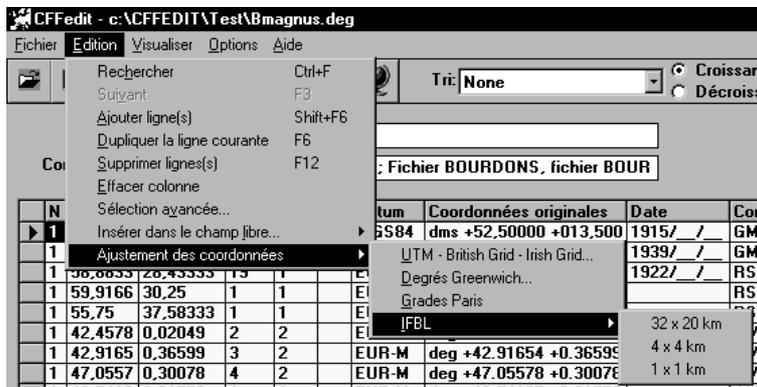


Figure 15. Fenêtre du menu "Edition" "Ajustement des coordonnées" avec les options pour la maille I.F.B.L.

Les ajustements disponibles pour les coordonnées planes concernent UTM, British National Grid et Irish TM Grid. Pour les coordonnées sphérique, on a prévu un ajustement pour une maille en Degrés décimaux, avec la possibilité d'une maille différente en latitude et en longitude. En pratique, cela permet aussi d'entrer des fractions de degrés. Une maille de 30' x 15' (latitude longitude) doit être entrée comme "0.5" degrés en latitude et "0.25" en longitude. Il est aussi possible d'ajuster à une maille en Grades / Paris qui correspond au découpage des cartes IGN France Série Orange (au 1/50.000°), soit 0,2 grades en latitude * 0,4 grades en longitude. Enfin, on a prévu un ajustement aux découpage I.F.B.L. en usage pour certains projets en Belgique (tout en rappelant qu'il ne s'agit pas d'un véritable système géodésique et qu'on ne devrait utiliser ce maillage que lorsque toute autre solution est impossible).

"UTM-British Grid-Irish Grid" ouvre la fenêtre de dialogue suivante (fig. 16).



Figure 16. Fenêtre de dialogue du menu "Ajustement des coordonnées" "UTM-British Grid-Irish Grid". L'option choisie ici est un ajustement sur une grille UTM à mailles de 50 km de côtés.

Si après avoir fait cet ajustement, je clique sur la mappemonde, je peux vérifier que les points sont maintenant ajustés sur la grille UTM. Cette option représente la méthode de travail cartographique la plus usuelle dans les représentations liés à des projets européens: European Invertebrate Survey (Heath & Leclercq, 1969; Heath, 1971), Atlas Florae Europaeae (Lampinen, 1997), Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe (Gasq *et al*, 1997) (fig. 17).

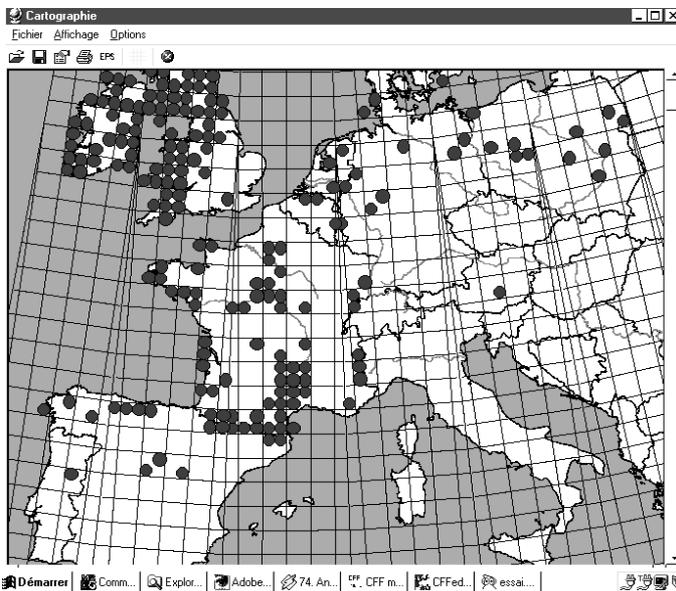


Figure 17. Fenêtre de prévisualisation. Carte préparée par l'utilisateur EUROUTM.DSW. Données ajustées à une maille UTM de 50 km de côtés.

Autres options du menu "Options".

Nous avons déjà vu comment choisir la langue de travail. Il est aussi possible de modifier les couleurs d'affichage. Toutefois, nous avons veillé à ajuster l'apparence générale de l'application pour maximiser sa lisibilité. Il vaudrait mieux ne modifier ces couleurs que si on dispose d'un affichage spécial (écran LCD noir et blanc, par exemple).

Il est par contre souvent très utile de modifier le diamètre ou la taille des points affichés sur les cartes de prévisualisation.

Il faut pour cela recourir au menu "Options" "Affichage" "Cartes". La fenêtre suivante est alors affichée.

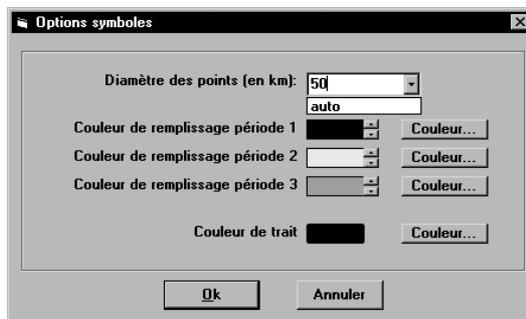


Figure 18. Fenêtre de dialogue "Options" "Affichage" "Cartes".

Dans l'usage général, on se satisfait d'une sélection automatique du diamètre des points (option "auto"). Toutefois, lorsqu'on travaille avec une maille fixe (exemple: quadrillage UTM de 50 km de côtés), on préfère en général choisir un diamètre de point qui correspond à celle-ci.

Le menu "Fichier"

Celui-ci sert à toutes les opérations de gestion des fichiers .DEG (fig. 19).

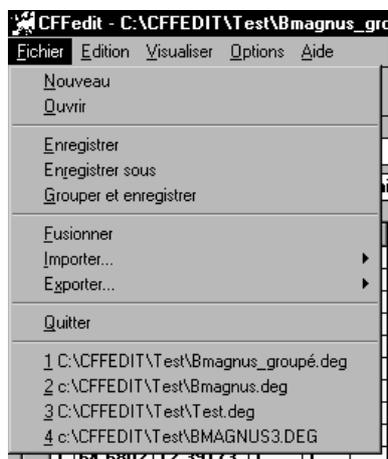
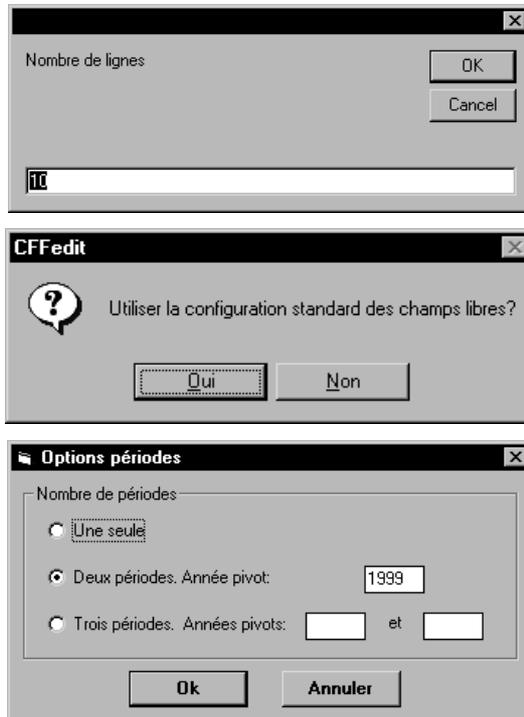


Figure 19. Fenêtre de dialogue "Fichier"

"Nouveau" permet la création d'un nouveau fichier vide. Ce choix est suivi par plusieurs fenêtres de dialogues (figs 20 à 22). La réponse à ces questions est triviale.



Figures 20-22. Dialogues préalables à la création d'un nouveau fichier .DEG

"Ouvrir" ouvre une fenêtre de dialogue (fig. 23) et de navigation parmi les disques en ligne. Son usage est familier aux utilisateurs de Windows et n'appelle pas de commentaire particulier. En lieu et place de ce choix "Ouvrir", on peut directement cliquer sur le nom d'un des derniers fichiers ouverts, en bas du menu "Fichier".



Figure 23. Fenêtre de dialogue et de navigation du menu "Fichier" "Ouvrir".

"Enregistrer" permet d'enregistrer le fichier courant sous le titre courant. S'il s'agit d'un nouveau fichier, il ouvre une fenêtre de dialogue et de navigation (fig. 24).



Figure 24. Fenêtre de dialogue et de navigation du menu "Fichier" "Enregistrer" et "Enregistrer sous..."

"Grouper et enregistrer" est une option d'enregistrement fort particulière. Elle n'enregistre pas le fichier tel quel. Celui-ci est modifié de manière définitive puis enregistré sous un nom nouveau (qui est réclamé par une fenêtre de dialogue et de navigation telle que celle à la figure X10). La modification est la suivante : toutes les données pour lesquelles les LATITUDE et LONGITUDE de travail sont identiques sont résumées et les deux champs numériques "spécimens" et "données" sont sommés. Seul le champ commentaire de la première donnée groupée est conservé. Ceci permet d'obtenir des totaux numériques par maille lorsqu'on fait de l'ajustement de coordonnées. **Cette option d'enregistrement doit être réservée à des usages spéciaux.**

"Fusionner" permet de réunir plusieurs fichiers .DEG en un seul. Un boîte de dialogue et de navigation comme à la fig. X09 s'ouvre. Le fichier qui est alors choisi est concaténné au fichier courant. Cette concaténation se fait sans perte de données: les titres sont concaténnés de même que le commentaire du titre; les données du fichier appelé sont ajoutées à la fin du fichier courant. Lorsqu'on enregistre les fichiers fusionnés, ils sont repris sous le nom du fichier courant.

"Importer" "Fichier Ascii" permet l'importation d'un fichier ASCII dont la structure est reprise dans la fenêtre de dialogue de la fig.25.

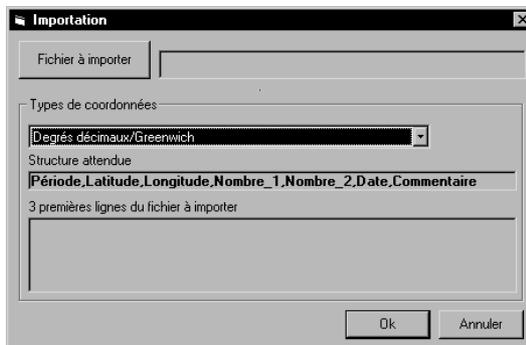


Figure 25. Fenêtre de dialogue du menu "Fichier" "Importer" "Fichier Ascii".

La plupart des logiciels de base de données ou de tableurs permettent de produire ce genre de fichier. En général sous l'option "*Comma delimited ASCII*" ou "*CDA*".

"Importer" "Garmin PCX5 2.07" permet d'importer des fichiers GPS selon le format .WPT du logiciel Garmin PCX5. A titre d'exemple, on a joint un fichier tel qu'il est issu d'une balise GPS Garmin GPS III. Ce fichier a été sauvé de la balise jusqu'au PC, sous le nom "GPSgarmin.WPT" grâce au logiciel fourni par Garmin en option Garmin PCX5. Il est à noter qu'il existe d'autres logiciels, dont entre autres des shareware, qui ont les mêmes possibilités que PCX5. La plupart de ces logiciels sont capable d'importer, exporter et éditer des fichiers au format Garmin .WPT, voire de transformer des fichiers issus d'autres marques de balise en fichier au standard Garmin à désinence WPT. Les premières lignes du fichier CFFgarmin.WPT sont représentées à la fig. 26.

```

H SOFTWARE NAME & VERSION
I PCX5 2.08

H R DATUM          IDX DA          DF          DX          DY          DZ
M G WGS 84        121 +0.000000e+00 +0.000000e+00 +0.000000e+00 +0.000000e+00 +0.000000e+00

H COORDINATE SYSTEM
U LAT LON DM

H IDNT  LATITUDE  LONGITUDE  DATE      TIME  ALT  DESCRIPTION  PROXIMITY  SYMBOL ;waypts
W 005   N4535.06237 E00123.89928 27-MAR-62 00:00:00 -9999 30-MAR-99 12:52 0.00000e+00 169
W 006   N4535.41610 E00125.06025 27-MAR-62 00:00:00 -9999 30-MAR-99 14:26 0.00000e+00 169
W 064   N4225.28944 E00207.75501 27-MAR-62 00:00:00 -9999 2500M12:14 08-JUL-99 0.00000e+00 169
W 065   N4225.21444 E00207.82743 27-MAR-62 00:00:00 -9999 2530M13:46 08-JUL-99 0.00000e+00 169
W 066   N4225.37409 E00207.88858 27-MAR-62 00:00:00 -9999 2510M14:13 08-JUL-99 0.00000e+00 169
W 067   N4225.43299 E00208.16474 27-MAR-62 00:00:00 -9999 2500M14:58 08-JUL-99 0.00000e+00 169
W BORDEA N4450.93596 W00034.27735 27-MAR-62 00:00:00 -9999 BORDEAUX 0.00000e+00 8200
W BRIVE  N4508.89893 E00131.13159 27-MAR-62 00:00:00 -9999 BRIVE LA GAILLARDE 0.00000e+00 8199
W CHARGES N4427.37061 E00126.51733 27-MAR-62 00:00:00 -9999 CHARGES 0.00000e+00 8198
W CASTEL N4402.65105 E00106.08244 27-MAR-62 00:00:00 -9999 CASTELSARRASIN 0.00000e+00 8199
W CHALOM N4857.55768 E00420.24948 27-MAR-62 00:00:00 -9999 CHALON-SUR MARNE 0.00000e+00 0
W CHATEL N4648.76465 E00032.62939 27-MAR-62 00:00:00 -9999 CHATELLERAULT 0.00000e+00 8199
W CRUYMO N4233.77187 E00149.44990 27-MAR-62 00:00:00 -9999 COL DE SIVIGNENS1915 0.00000e+00 158

```

Figure 26. Extrait résultant de l'importation de coordonnées GPS sous le format Garmin .WPT. Tichier d'exemple CFFgarmin.WPT.

L'importation tient compte du système géodésique (datum) employé dans le fichier WPT (celui-ci est indiqué en début de fichier WPT et il converti les coordonnées en conséquences dans le datum choisi par défaut dans le menu "Options" "Préférences".

Les commentaires du fichier WPT sont rangé dans le champ commentaire du fichier DEG, en dehors des champs structurés. Suivant les versions du logiciel interne des balises Garmin, la date est inscrite à des endroits différents. Dans la situation actuelle, le module d'importation est conforme à l'usage des balises Garmin GPS, Garmin GPS+ et Garmin GPS II. Les dates des fichiers WPT issus de la Garmin GPS III seront pris en compte lors d'une mise à jour ultérieure de CFFedit.

Voici un exemple d'importation. Je crée un nouveau fichier DEG par "Fichier" "Nouveau", dans lequel je place 1 ligne, je sélectionne les champs standards, et une seule période.

Je fais ensuite "Fichier" "Importer" "Garmin PCX5 2.07" et je choisis le fichier C:\CFFEDIT\TEST\CFFGARMIN.WPT". L'importation est très rapide. et le fichier importé a l'aspect suivant (fig. 27). Les données visualisées sont représentées à la fig. 28.

CFFedit - C:\CFFEDIT\Test\essai3.deg

Fichier Edition Visualiser Options Aide

Tri: None Croissant Décroissant

Titre

Commentaire du titre

N	Latitude	Longitude	Spéc	Dom	Ses	Datum	Coordonnées originales	Date	Commentaire
1	43.3321	6.38896	1	1	EUR-M	deg +43.33219 +006.388		1999/05/12	//////////A7 -9999
1	43.3347	6.3879	1	1	EUR-M	deg +43.33473 +006.387		1999/05/12	//////////A8 -9999
1	48.5399	1.90269	1	1	EUR-M	deg +48.53991 +001.902		1998/07/01	//////////ABLIS -9999
1	44.2045	0.64116	1	1	EUR-M	deg +44.20453 +000.641			//////////AGEN AGEN
1	43.5146	5.46195	1	1	EUR-M	deg +43.51463 +005.461		1997/06/29	//////////AIX -9999
1	50.7999	6.18333	1	1	EUR-M	deg +50.79998 +006.183		1998/08/29	//////////AK-AAC -9999
1	49.9333	7.93333	1	1	EUR-M	deg +49.93332 +007.933		1998/08/29	//////////AK-BAD -9999
1	53.0460	8.98674	1	1	EUR-M	deg +53.04607 +008.986			//////////AK-BRE CRTD 10:54 25-AU
1	53.3753	8.86666	1	1	EUR-M	deg +53.37538 +009.866			//////////AK-BUC CRTD 10:56 25-AU
1	50.0333	8.49999	1	1	EUR-M	deg +50.03331 +008.499		1998/08/29	//////////AK-FRA -9999
1	53.4376	9.92748	1	1	EUR-M	deg +53.43766 +009.927			//////////AK-HAM CRTD 10:57 25-AU
1	51.0926	6.48848	1	1	EUR-M	deg +51.09267 +006.488			//////////AK-JUC CRTD 10:25 25-AU
1	50.3666	7.49999	1	1	EUR-M	deg +50.36667 +007.499		1998/08/29	//////////AK-KOB -9999
1	50.9333	6.84999	1	1	EUR-M	deg +50.93332 +006.849		1998/08/29	//////////AK-KOL -9999
1	54.1769	9.96466	1	1	EUR-M	deg +54.17698 +009.964			//////////AK-NEU CRTD 10:59 25-AU

Figure 27. Résultat de l'importation du fichier CFFgarmin.WPT.

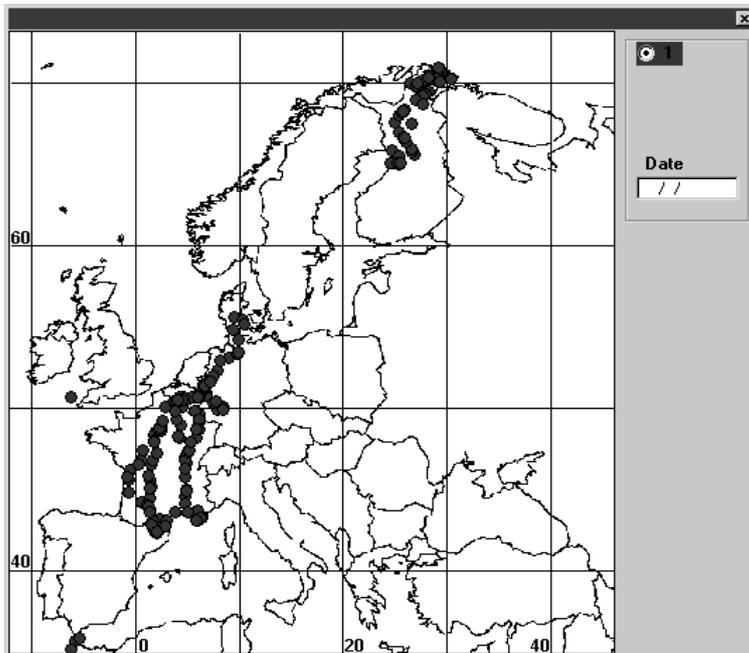


Figure 28. Résultat de l'importation du fichier CFFgarmin.WPT. Visualisation cartographique.

"Exporter" permet de sauvegarder le fichier courant dans un format de banque de données courant (fig. 29). Une fenêtre de dialogue (fig. 30) permet

alors de choisir les champs qui sont à exporter. Une fois ce choix accompli, une nouvelle fenêtre de dialogue et de navigation (comme à la fig. 23) permet de sauvegarder le fichier tout en proposant la désinence pertinente.

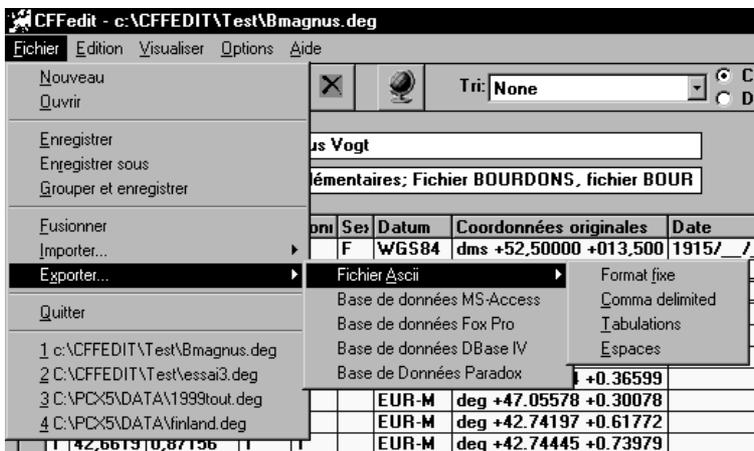


Figure 29. Menu "Fichier" "Exporter" est ses options.



Figure X16. Fenêtre de dialogue du menu "Fichier" "Exporter".

**POUR LES
DEBUTANTS**



*les
raccourcis
usuels de
Windows
sont
opérants*

Raccourcis Windows

Dans la fenêtre principale

Sélectionner une ligne

Placez le curseur de la souris sur la case de droite en face de la ligne. Il apparaît une flèche horizontale. Cliquez sur le bouton gauche de la souris, la ligne apparaît alors inversée.

Sélectionner un bloc de plusieurs lignes

Après avoir sélectionné la première ligne, enfoncez la touche "Shift" puis cliquez à gauche de la dernière ligne du bloc que l'on désire sélectionner. Les lignes correspondantes s'inversent.

Sélectionner des lignes isolées

Après avoir sélectionné la première ligne, enfoncez la touche "Ctrl" puis cliquez à gauche des lignes choisies.

Dans les fenêtres d'édition

Sélectionner un texte

Placez le curseur à gauche de la première lettre du texte, enfoncez la touche "Shift" puis déplacez le curseur en inversant la portion de texte voulue.

Copier le texte sélectionné dans le presse-papier

Appuyer Ctrl+C

Couper le texte sélectionné dans le presse-papier

Appuyer Ctrl+X

Insérer le contenu du presse-papiers à l'emplacement du curseur

Appuyer Ctrl+V

Bibliographie

- Gasq, J.-P., A. Cabela, J. Crnobrnja-Isailovic, D. Dolmen, K. Grossenbacher, P. Haffner, J. Lescure, H. Martens, J.P. Martínez Rica, H. Maurin, M.E. Oliveira, T.S. Sofianidou, M. Veith & A. Zuiderwijk. (Ed).** 1997. *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica, Muséum d'Histoire Naturelle, Paris.
- Heath, J.** 1971. *European Invertebrate Survey - Cartographie des Invertébrés européens - Erfassung der Europäischen Wirbellosen. Instruction for recorders*. Biological Records Center, Monks Wood, 23 pp.
- Heath, J. & J. Leclercq.** 1969. Cartographie des invertébrés européens. Notice préliminaire. *Natura Mosana*, 22(4):171-172.
- Lampinen, R.** 1997. *Atlas Florae Europaeae Grid System*. 9 pp + 6 cartes. Document disponible sur Internet à l'adresse <http://www.helsinki.fi/kmus/afe/grid.htm>.
- O.T.A.N. - N.A.T.O.,** 1983. *Accord de standardisation. Objet: Systèmes géodésiques, ellipsoïdes, quadrillages et systèmes de coordonnées rectangulaires*. STANAG 2211, édition 4, Bureau militaire de standardisation (sans classification).
- Rasmont, P.** 1984. Les bourdons du genre *Bombus* Latreille *sensu stricto* en Europe Occidentale et Centrale (Hymenoptera, Apidae). *Spixiana*, München, 7: 135-160.

Annexe A. Notions sur les projections cartographiques

Définitions

Une projection géographique est une fonction mathématique qui permet de transformer des coordonnées sphériques angulaires en coordonnées planes. Cette fonction s'écrit:

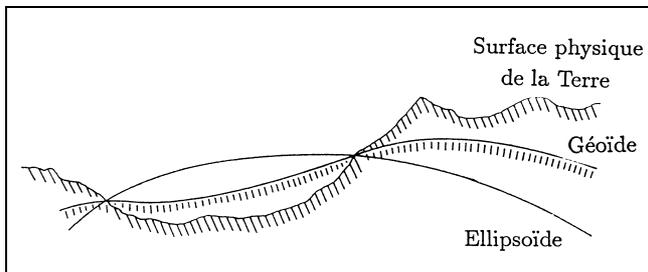
$$\mathbf{x} = \mathbf{f}(\varphi, \lambda) \text{ et } \mathbf{y} = \mathbf{g}(\varphi, \lambda)$$

avec \mathbf{x} = abscisse;
 \mathbf{y} = ordonnée;
 φ = latitude;
 λ = longitude.

Une projection inverse est une fonction mathématique qui permet de transformer des coordonnées planes en coordonnées sphériques angulaires. Elle s'écrit:

$$\lambda = \mathbf{h}(\mathbf{x}, \mathbf{y}) \text{ et } \varphi = \mathbf{k}(\mathbf{x}, \mathbf{y})$$

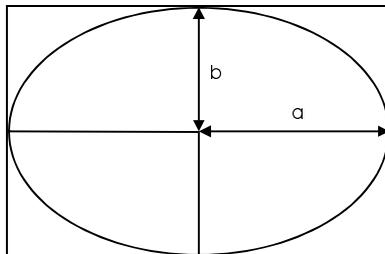
Pour les représentations cartographiques à très petite échelle telles que les mappemondes, on peut considérer que la Terre est une sphère. Les fonctions de projection et de projection inverse sont alors, en général, relativement simples. Par contre, pour les représentations topographiques à plus grande échelle, on ne peut plus assimiler la Terre à une sphère. Il faut tenir compte de sa forme réelle, c'est-à-dire celle d'une sphère bosselée et aplatie aux deux pôles. Comme il est impossible de tenir compte de la forme réelle de la Terre en tout point, on assimile celle-ci à un **géoïde**. Celui-ci correspond à la surface qui, en tous ses points, est orthogonale à la direction de la verticale (autrement dit, une surface équipotentielle de la pesanteur). Le modèle de représentation de la Terre qui est utilisé dans les fonctions de projection et de projection inverse s'appelle l'**ellipsoïde**. Il existe de nombreux ellipsoïdes différents. Ceux-ci sont choisis de manière à "coller" au mieux la surface de la Terre pour la région à cartographier (figure).



La surface physique de la Terre, le géoïde et l'ellipsoïde (d'après Institut Géographique National, 1989).

Un ellipsoïde (figure) est caractérisé par 2 paramètres:

- le demi-grand axe: a
- l'aplatissement: $f = \frac{a-b}{a}$



L'ellipsoïde. a=demi-grand axe; b=demi-petit axe.

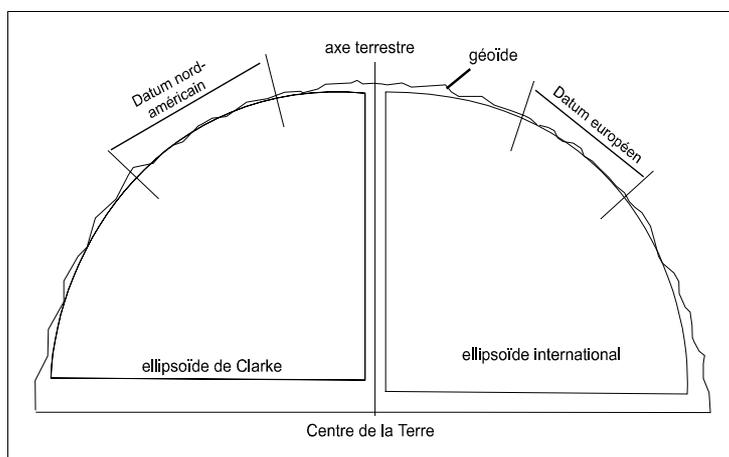
Newton fut le premier à estimer l'aplatissement de la Terre en 1687. Il le fixa à 1/231, ce qui est assez loin de la valeur réelle qui est d'environ 1/300 (Maling, 1992). En Europe, c'est l'ellipsoïde International (ou de Hayford) qui est le plus couramment utilisé. Cependant, la tendance actuelle est d'employer l'ellipsoïde WGS84. Celui-ci a été calculé à l'aide de satellites. Il assure une représentation optimale pour la Terre entière.

Pour épouser au mieux le géoïde local, les pays ont recours à des **datums**. Les paramètres d'un datum sont:

1. l'ellipsoïde (demi-grand axe et aplatissement);
2. 3 paramètres de translation (Δx , Δy et Δz) du centre de l'ellipsoïde par rapport au centre réel de la Terre (celui-ci est fixé par l'ellipsoïde WGS84);
3. 3 paramètres de rotation de l'ellipsoïde par rapport au WGS84;
4. la longitude du méridien de référence.

La figure suivante illustre l'adéquation du datum au géoïde pour deux régions différentes: l'Europe et l'Amérique du Nord.

Les fonctions de projection et de projection inverse qui se basent sur un ellipsoïde comme modèle de représentation terrestre sont beaucoup plus complexes que celles qui se basent sur une sphère.



Les datums européen et nord-américain sont adaptés aux formes locales du géoïde.

Lors du passage de coordonnées sphériques en coordonnées planes, la représentation des surfaces et/ou des angles peut être fortement modifiée. Ces modifications provoquées par les projections s'appellent **altérations**.

Il existe de nombreux ouvrages et articles consacrés aux projections géographiques. Snyder & Steward (1988-1996) ont établi une liste très complète de la bibliographie consacrée à ce sujet. Quelques ouvrages sont particulièrement intéressants: Snyder (1987), Snyder & Voxland (1989), Canters & Declair (1989). Pour la Belgique, on se référera à Institut Géographique National (1989).

Types de projections

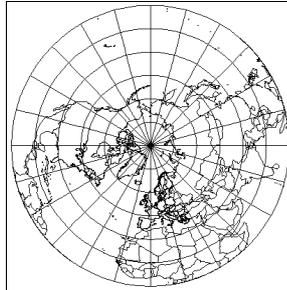
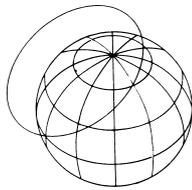
Il existe essentiellement deux façons de classer les projections:

1. selon les altérations produites. On distingue les projections:
 - **conformes** (en anglais "*orthomorphic*" ou "*conformal*"): elles conservent les angles;

- **équivalentes** (en anglais "*equal-area*"): conservent les surfaces;
- **équidistantes** (en anglais: "*equidistant*"): conservent l'échelle le long de certaines lignes;
- **aphylactiques** (en anglais "*aphylactic*"): ne conservent ni les angles ni les surfaces ni l'échelle.

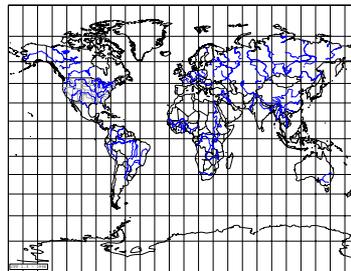
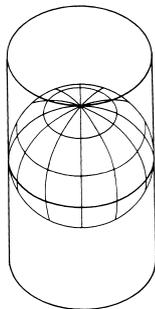
2. selon le plan de projection utilisé:

azimutales: la projection se fait sur un plan tangent ou sécant à la sphère. L'azimut est exact et l'échelle est constante pour toutes les directions passant par le centre. Exemples de projections azimutales: azimutale équidistante, stéréographique (conforme), Lambert azimutale (équivalente), orthographique (aphylactique), gnomonique (aphylactique).



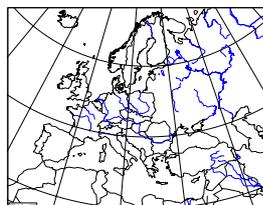
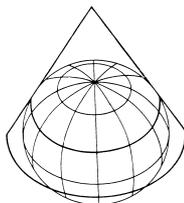
azimutale équidistante

cylindriques: la projection se fait sur un cylindre tangent ou sécant. Exemples de projections cylindriques: Mercator (cylindre tangent à l'équateur - conforme), Mercator transverse (cylindre tangent le long d'un méridien - conforme), Plate-Carrée (équidistante), Equirectangulaire (équidistante), Gall (aphylactique), cylindrique de Miller (aphylactique);



Gall

coniques: la projection se fait sur un cône tangent ou sécant. Exemples de projections coniques: conforme de Lambert (cône le plus souvent sécant - conforme), Albers (équivalente), Polyconique (aphylactique).



Lambert conforme conique

En plus de ces trois catégories, on distingue plusieurs variantes. Les projections **pseudocylindriques** sont similaires aux projections cylindriques mais, contrairement à ces dernières, les méridiens sont représentés par des lignes courbes à l'exception du méridien central (exemples: sinusoidale, Mollweide, Eckert II). Les projections **pseudoconiques** ont des parallèles en forme de cercles concentriques mais les méridiens sont courbes (exemple: Bonne). Les projections **pseudoazimutales** sont similaires aux azimutales mais les méridiens sont courbes; elles sont très rarement utilisées.

La projection UTM

La projection "Universal Transverse Mercator" (U.T.M.) est d'un usage courant dans de nombreux domaines. Elle s'est imposée par le fait que:

1. elle est recommandée comme projection plane associée à l'ellipsoïde WGS;
2. elle est définie pour une grande partie du globe terrestre (entre 80° de latitude sud à 84° de latitude nord), contrairement à de nombreuses autres projections;
3. elle est utilisée par les forces armées de l'OTAN et de ces alliés depuis 1947 (Snyder, 1987), ce qui fait que les cartes topographiques de nombreuses régions sont souvent surchargées des coordonnées UTM;
4. elle est aussi utilisée par les forces du Pacte de Varsovie au niveau international.
5. un accord international (STANAG 2211) restreint fortement le nombre de datums autorisés (voir tableau suivant)

Liste des datums utilisables avec la projection UTM

Code	Nom
AUA	Australian Geodetic 1966
AUG	Australian Geodetic 1984
BAT	Djakarta (Batavia)
BUR	Bukit Rimpah
CAI	Campo Inchauspe
CHU	Chua Astro
COA	Corrego Alegre
GEO	Geodetic Datum 1949
GSE	Gunung Segara
GUA	Guam 1963
HEN	Herat North
HJO	Hjorsey 1955
KEA	Kertau 1948
NAS-A à NAS-U	North American 1927

OHA-M	Old Hawaiian
PRP-M	Provisional South American 1956
QUO	Qornoq
SRL	Sierra Leone 1960
TIL	Timbalai 1948
TOY-M	Tokyo
YAC	Yacare

La projection UTM est une projection transverse de Mercator (cylindrique) à laquelle des paramètres spécifiques ont été appliqués. Pour cette projection, on divise le globe terrestre en 60 fuseaux (*zones* en anglais) numérotés de 1 à 60 en partant du méridien -180° . Chaque méridien situé au centre d'un fuseau est choisi comme méridien central de la projection. Chaque fuseau est à son tour divisé en zones du sud vers le nord (*horizontal zones* en anglais). Ces zones sont désignées par des lettres (de C à W en omettant I et O). Les coordonnées projetées sont exprimées en mètres. Pour l'hémisphère nord, le point situé à l'équateur sur le méridien central a les coordonnées arbitraires de $e=500.000$ (*false easting* en anglais) et $n=0$. Pour l'hémisphère sud, c'est le même point qui sert d'origine mais il a cette fois les coordonnées arbitraires suivantes: $e=500.000$ et $n=1.000.000$ (*false northing* en anglais). Ces fausses coordonnées d'origine permettent d'éviter les valeurs projetées négatives.

Les grilles géographiques

Dans bien des cas, il est plus aisé de manipuler des coordonnées planes que des coordonnées sphériques. Aussi, l'utilisation de grilles géographiques est chose courante pour tout ce qui concerne les représentations géographiques. En Belgique, par exemple, la grille "Lambert belge 1972" est utilisée conjointement à la grille UTM.

Pour les opérations de surveillance de la faune ou de la flore, on utilise diverses grilles. La plus utilisée est la grille UTM, avec les coordonnées exprimées alphanumériquement (*Military Grid System* ou M.Gr.S. en anglais).

Une coordonnée M.Gr.S. est exprimée de la façon suivante: 2 chiffres (de 01 à 60) pour désigner le fuseau, 1 lettre pour désigner la zone, 2 lettres pour désigner le carré de 100 km (du carré formé par le fuseau et la zone) et 2 à 10 chiffres qui représentent le e et le n par rapport à l'origine du carré de 100 km. La précision de la coordonnée est directement donnée par le nombre de chiffres qui la terminent: 10 chiffres = précision métrique; 8 chiffres = précision décamétrique; 6 chiffres = précision hectométrique; 4 chiffres = précision kilométrique; 2 chiffres = précision décakilométrique. Par exemple, la coordonnée UTM de la Grand Place de Mons à 100 m près est 31UER676898. Les zones et les noms des carrés UTM de la zone étudiée sont présentés aux figures suivantes.

Le système de grille UTM a été choisi pour la **Cartographie des Invertébrés Européens** ainsi que pour le projet **Atlas Flora Europaeae**. Ce dernier projet ne suit cependant pas scrupuleusement le quadrillage UTM car il y a introduit de nombreuses exceptions (Lampinen, 1997). Le quadrillage UTM est donc, en général, très familier pour les naturalistes. Le grand avantage de l'UTM est qu'il est défini pour la plus grande partie du monde. Il est donc facile de faire les connexions ou de comparer des cartes faites dans des pays voisins. De plus, mis à part les zones de compensation entre fuseaux, toutes les mailles de la grille UTM ont une surface égale, ce qui autorise les comparaisons entre régions de latitudes très différentes; chose qu'il n'est pas possible de faire avec une grille en degrés par exemple.

Malgré ces avantages, dans certains pays, on continue à utiliser des systèmes de grilles plus ou moins endémiques. C'est le cas de la France qui, conformément aux recommandations de Cartan (1978) utilise une grille en Grades. C'est aussi le cas du Royaume-Uni qui utilise la "British TM Grid" qui est un dérivé de la grille UTM. C'est encore le cas de l'Irlande qui utilise "l'Irish TM Grid", elle aussi dérivée de la grille UTM.

Références utiles

- Canters, F. & H. Declair.** 1989. *The World in Perspective. A Directory of World Map Projections.* John Wiley & Sons, 181 pp.
- Cartan, M.** 1978. *Inventaires et cartographies de répartitions d'espèces faune et flore.* Editions du Centre National de la Recherche Scientifique; Paris, 127 + XIX pp.
- Institut Géographique National (Belgique).** 1989. *Systèmes de référence et formules de transformation en usage en Belgique.* IGN, Bruxelles, 48 pp.
- Institut Géographique National (France).** 1999. Projections et coordonnées. Page Internet <http://www.ign.fr/MP/GEOD/geodesie/coordonnees.html>
- Lampinen, R.** 1997. *Atlas Florae Europaeae Grid System.* 9 pp + 6 cartes. Document disponible sur Internet à l'adresse <http://www.helsinki.fi/kmus/afe/grid.htm>.
- Maling, D.H.** 1992. *Coordinates systems and map projections.* Pergamon Press, Oxford, 2nd edition, 476 pp.

National Imagery And Mapping Agency. 1997. *Digital Interim Geographic Names Data*. Series: GAZGN, Item: DIGNAMES, edition: 002. 2 CD-ROM.

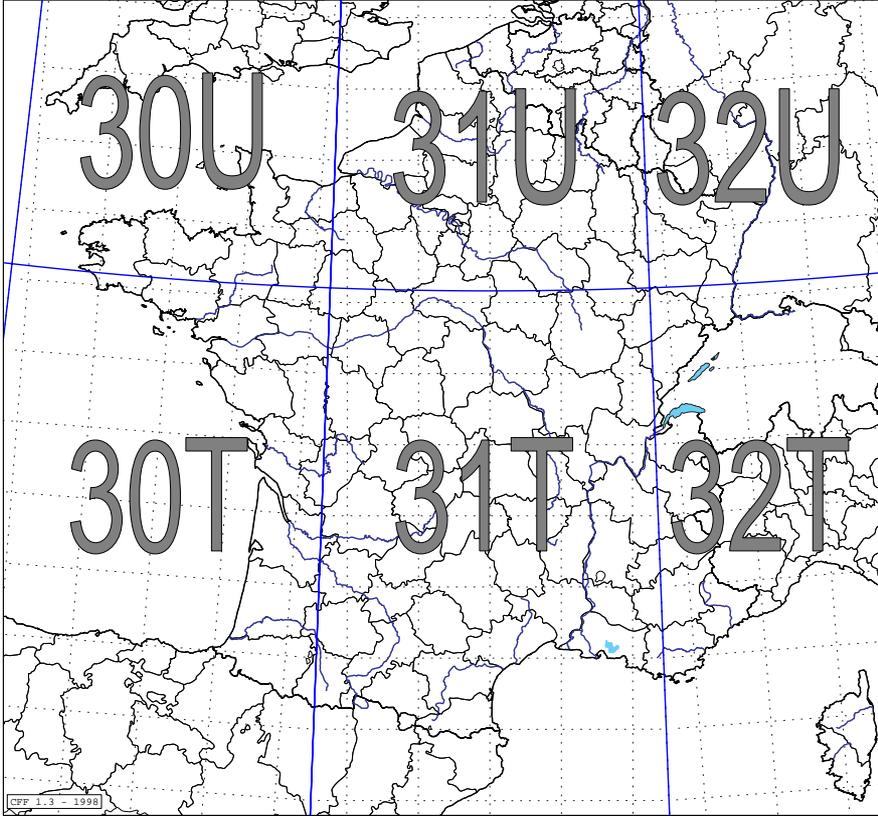
National Imagery And Mapping Agency. 1997 *World Geodetic System 1984. Its Definition and Relationships with Local Geodetic Systems*. . Department of Defense. Technical Report 8350.2. 171 pp. [Document disponible à l'adresse Internet <http://164.214.2.59/GandG/pubs.html> ou encore <ftp://164.214.2.59/pub/gg/tr8350.2/wgs84rpt.pdf>].

O.T.A.N. - N.A.T.O., 1983. *Accord de standardisation. Objet: Systèmes géodésiques, ellipsoïdes, quadrillages et systèmes de coordonnées rectangulaires. STANAG 2211, édition 4*, Bureau militaire de standardisation (sans classification).

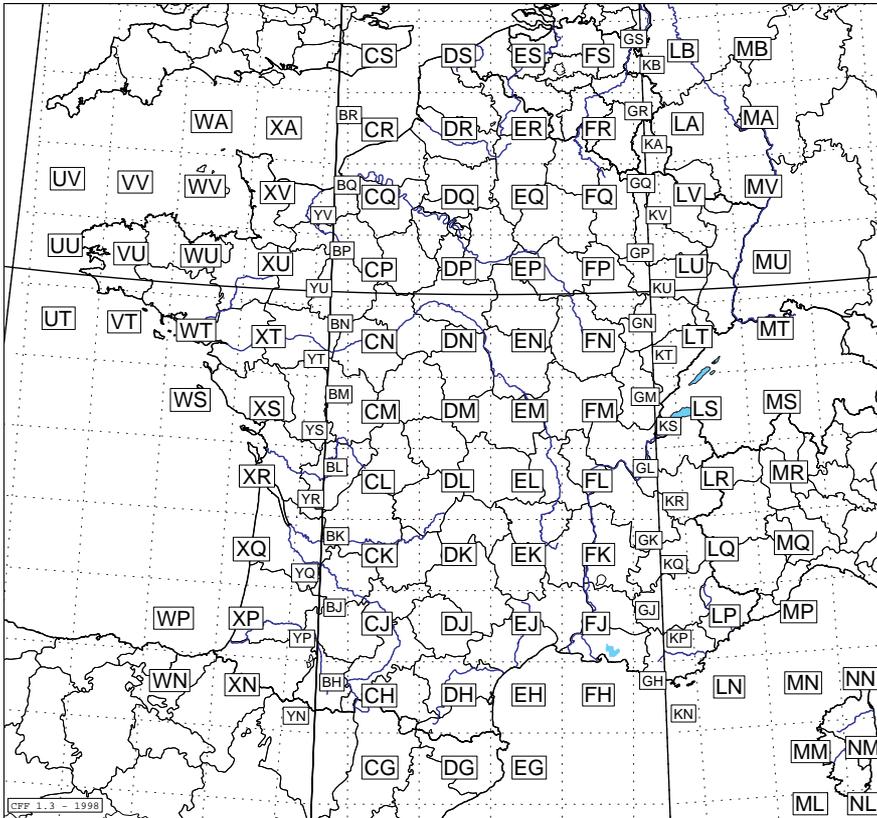
Snyder, J.P. 1987. *Map Projections. A Working Manual*. U.S. Geological Survey Professional Paper 1395, Washington, 383 pp.

Snyder, J.P. & H. Steward. 1988-1996. *Bibliography of Map Projections*. U.S. Geological Survey Professional Paper 1856, Washington. Document disponible sur Internet à l'adresse: http://orc.rsch.oclc.org:9016/dbinfo/mapbib_readme.html.

Snyder, J.P. & P.M. Voxland. 1989. *An Album of Map Projections*. U.S. Geological Survey Professional Paper 1453, Washington, 249 pp.



Fuseaux et zones de la projection UTM pour la Gaule



Carrés UTM de 100 km pour la Gaule.

Annexe B. Notions sur le système GPS

Introduction

Les appareils GPS se répandent dans le public. Pour les utilisateurs de bateaux ou d'avions, ils sont devenus très familiers, autant que les compas et, du fait de leur prix réduit et de leur robustesse mécanique, beaucoup plus répandus que les systèmes inertiels ou gyroscopiques. Dans l'usage terrestre, les positionneurs ou balises GPS sont moins usités. Pourtant, ils représentent une très grande révolution, peut-être la plus grande depuis l'invention du compas magnétique et de la boussole à visée: les balises GPS permettent de faire de la cartographie sans carte! Ceci est tout nouveau! C'est une révolution technologique et stratégique majeure!

Grâce à une petite balise GPS coûtant un prix équivalent au RMI (Revenu Minimum d'Insertion), il est maintenant possible de connaître sa position géographique précise en quelques minutes en n'importe quel point du globe et en absence de tout point de repère, de tout document cartographique ou de tout autre instrument géodésique.

GPS: le *Global Positioning System*

- Le GPS est un système de satellites mis au point et géré par le Département de la Défense des Etats-Unis (DOD).
- Les satellites émettent des signaux qui comprennent un code d'identification, l'heure GMT précise et des données orbitales.
- Le récepteur (balise) sélectionne automatiquement 4 satellites et calcule la latitude, la longitude et l'altitude.
- Il y a 24 satellites à orbite de près de 12 heures; chaque satellite repasse ainsi au-dessus du même point toutes les 24 heures (-4 minutes).
- Ils sont disposés sur 6 orbites planes inclinées à 55° par rapport au plan de l'écliptique.
- Sur chacune de ces orbites planes, il y a 4 satellites.
- Cette configuration a été calculée de manière à ce que chaque personne ait de 5 à 8 satellites simultanément au-dessus de son horizon.
- Chaque satellite contient une horloge atomique extrêmement précise.
- Chaque satellite émet en continu l'heure GMT précise et des paramètres orbitaux, l'ensemble de ces informations est transmis en 30 secondes

- La position est calculée en 4 dimensions:
X Y Z (ECEF: *Earth Centered Earth Fixed*) et t
 - Ce calcul se fait grâce à un système de 4 équations à 4 inconnues (X Y Z t) sur la base des distances entre la balise et chacun des 4 satellites.
 - Chaque satellite transmet en continu les informations sur sa direction, sa vitesse et l'heure donnée par son horloge embarquée.
 - Si l'horloge atomique embarquée sur la balise était assez précise, 3 satellites suffiraient (donnant X Y et Z). Dans la pratique, le quatrième satellite permet de calculer la 4ème inconnue.
- Il existe 2 types de codes transmis par les satellites de l'Armée américaine:
 - le **C/A-code** (*Coarse Acquisition code*) public, à longueur d'onde de 300m
 - le **P-code** (*Precise code*) à longueur d'onde de 30m, celui-ci est encrypté pour constituer le *Y-code*, qui n'est accessible qu'à des instruments qui comportent un dispositif de décodage disponible pour la seule armée américaine.
- La résolution théorique est proportionnelle à la longueur d'onde, environ 1%. de celle-ci, soit environ 3 m pour le C/A-code et 0,3m pour le P-code (pour une balise unique).

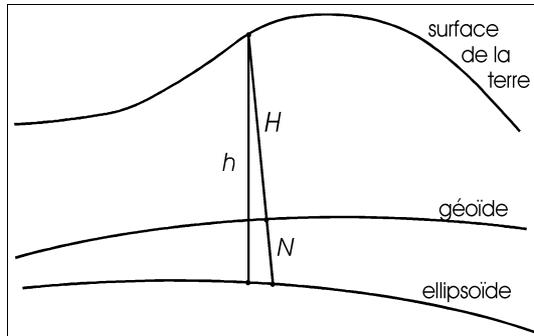
Toutefois, la résolution pratique (inaccessible) du P-code est de
 $\pm 17,8\text{m}$ horizontalement
 $\pm 27,7\text{m}$ verticalement

Tandis que la résolution du C/A-code public est réduite artificiellement par un générateur aléatoire ("*dithering*") à
 $\pm 100\text{m}$ horizontalement
 $\pm 156\text{m}$ verticalement

Sources d'erreur

1) Erreur verticale

L'élévation se mesure par rapport à l'ELLIPSOIDE (h)



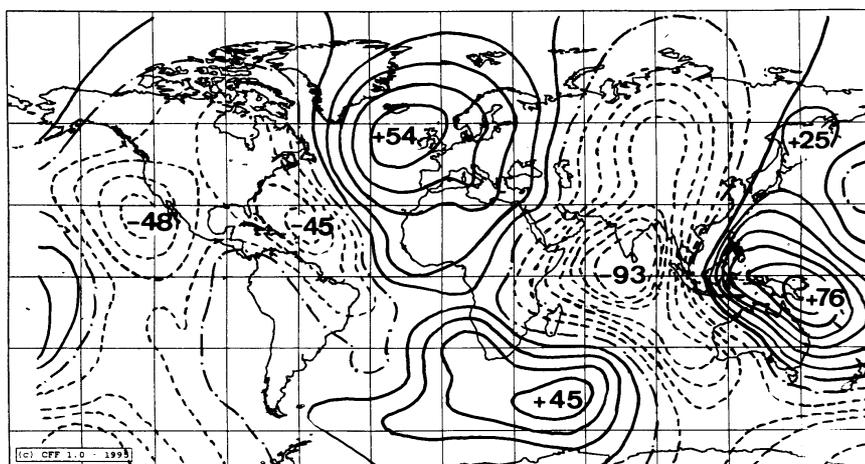
Ecarts entre géoïde, ellipsoïde et altitude (d'après anonyme, 1989).
 h = altitude ellipsoïdale; H = altitude vraie; N = différence entre altitude ellipsoïdale et altitude vraie

Ce que nous appelons couramment "altitude" (H) se mesure par rapport au GEOÏDE. La surface du géoïde étant la surface moyenne des mers (moyenne des marées), elle est plus ou moins irrégulière en raison des variations de gravitation (fig. 3).

Or donc, ce que nous renvoie le GPS, c'est H et, par conséquent, sa résolution est de $\pm 156\text{m} \pm N$. Il existe des modèles très compliqués qui déterminent localement N mais, en pratique, pour notre usage, ils sont encore inutilisables. Il en résulte que, pour des applications simples, le GPS ne permet pas de déterminer l'altitude de manière fiable.

Le GPS ne remplace donc pas un bon altimètre anéroïde. Ce dernier a une résolution de $\pm 50\text{m}$, à condition d'être recalé au moins quotidiennement et en conditions météorologiques plus ou moins stables.

On peut néanmoins se trouver dans des régions à relief tourmenté et dont les cartes manquent de points cotés, ce qui empêche de recalibrer un altimètre anéroïde (au Tibet, par exemple). Dans ce cas, l'altitude fournie par une balise GPS est une solution de substitution qui peut être bien utile.



Cartographie mondiale des différences d'élévation entre le géoïde et l'ellipsoïde géocentrique W.G.S. (d'après Dupuy & Dufour, 1969)

2) Erreurs dues au manque de satellites accessibles

3 satellites donnent X Y Z; ils sont théoriquement suffisants à condition que l'horloge interne soit précise, ce qui n'est pas le cas.

4 satellites donnent X Y Z t; ils sont suffisants mais nécessitent une phase d'initialisation de longue durée pour établir les paramètres orbitaux des satellites locaux, de plus ce nombre ne permet pas d'éliminer certaines ambiguïtés mathématiques (pour lever ces ambiguïtés, il suffit de faire une seconde prise de contrôle).

5 satellites donnent X Y Z t et une redondance, ce qui permet de lever toutes les ambiguïtés et de se passer de l'initialisation (une seule prise devrait alors suffire).

6 satellites et plus n'augmentent pas la précision mais permettent à la balise de choisir les satellites les mieux placés.

En conséquence, il faut éviter les balises à 3 canaux et préférer celles à 5 canaux ou plus.

3) Erreurs dues à la DOP

La précision est proportionnelle au volume de la pyramide circonscrite par les 4 satellites et la balise.

Par conséquent, lorsque les satellites sont très bas sur l'horizon, ou très rapprochés dans le ciel, la pyramide devient plate ou filiforme et la résolution baisse très fortement: c'est le phénomène DOP (*Dilution Of Precision*).

Une situation de DOP entraîne des erreurs hectométriques.

En Belgique, on se trouve en situation de DOP ou en manque de satellite près d'une fois sur 5, au Maroc ou en Turquie, moins d'une fois sur 10. Quant aux situations d'ambiguïté, je ne les ai rencontrées jusqu'ici qu'une seule fois sur des centaines de points, dans le département des Landes, avec une erreur de plus de 10 km.

4) Erreurs dues au mauvais choix du datum

Les hétérogénéités locales du géoïdes et divers raisons historiques et stratégiques font que les nations ont choisi des modèles d'ellipsoïdes et des centres de référence différents à la surface du globe (voir figures de l'annexe A).

Le système constitué d'un centre de référence + un ellipsoïde constitue ce qu'on appelle un "Datum". En Europe, le centre de référence se trouve à l'observatoire de Potsdam et l'ellipsoïde de référence est celui de Hayford 1924 dit "International", c'est ce qu'on appelle l' "*European Datum*" (voit figure dans l'annexe A).

Vous trouverez, à la fin de cette annexe, la liste des principaux datums en usage dans le monde (d'après OTAN, 1983).

Une carte ou une méthode qui fait abstraction des notions d'ellipsoïde et de datum est dite "géographique". Une carte ou une méthode qui en tient compte est dite "topographique".

Ignorer les notions d'ellipsoïde et de datum en usage localement ou se tromper dans leur emploi entraîne des erreurs qui peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres.

Les écarts de datums systématiques s'ajoutent aux erreurs dues au brouillage ($\pm 100\text{m}$), aux situations de DOP ou aux fautes de manipulations (voir tableau suivant).

Exemple d'écart entre datums: coordonnées du centre de la place du Champ de Juillet à Limoges (**Ces coordonnées ont été établies au moyen d'une balise *Garmin GPS 40* à 8 canaux.**

45°50'10"N 1°15'49" en **European Data**;
45°50'17"N 1°15'37" en Merchich;
45°50'05"N 1°15'43" en WGS 1984;

soit un écart de

361m entre les coordonnées **European Data** et Merchich;
202m entre les coordonnées Merchich et WGS;
403m entre les coordonnées **European Data** et WGS.

On peut remarquer encore que, en pratique, lorsqu'on ignore ou qu'on veut ignorer les problèmes liés au choix de datum, on est ramené à une précision approximativement égale à $\pm 1'$.

Les coordonnées du système national français ne sont pas fournies par les GPS accessibles au grand public. De ce fait, dans l'exemple du tableau (à Limoges), seules les European Data sont pertinentes. Les coordonnées Merchich sont pertinentes au Maroc tandis que les WGS peuvent être utilisées, entre autres, dans les mers, l'Arabie Saoudite, la Chine et la Russie au sens large.

Ce qui est possible avec GPS

L'utilisation principale du GPS est le positionnement correct des collectes. Les étiquettes devraient désormais toujours comporter des coordonnées (figure suivante).

Qualité des étiquettes

Exemples de mauvaises étiquettes:

B. Villers 4/5/95	B. Brabant LLN juillet	Vénézuéla	Corse
----------------------	------------------------------	-----------	-------

Exemples de bonnes étiquettes:

B. Villers-la-Ville, 4 mai 1995, 120m 50°50'20"N 4°21'01"E leg. P.Rasmont	F.Var, Hyères, Castel-St- -Claire, 32TKN6678, 100m, 22.II.1992 leg.P.Rasmont (12) S/ <i>Lavandula dentata</i> L.
--	--

Maroc, Errachidia, N Erfoud El Maadid, 900m, 15.III.1995 31°28'56"N 4°13'07"E Merch. S/ <i>Astragalus alopecuroides</i> L leg. R. Wahis (36)
--

Grâce au GPS, une bonne qualité d'étiquettes ne requiert plus de se pourvoir en cartes topographiques nombreuses et chères. Ainsi, pour la France, l'usage des cartes "*IGN Série Verte*" sans quadrillage UTM devient suffisant.

- Les erreurs de positionnement sont supprimées. Ceci est important dans le cas des homonymies (nombreuses), des lieux-dits introuvables, des régions sans points de repères.
- Dans les pays où les cartes sont indisponibles, de mauvaise qualité ou classifiées, on dispose enfin d'un moyen réel de déterminer sa position.

Ce qui n'est pas possible

Avec une balise simple et bon marché, il n'est pas possible de descendre à une résolution compatible avec des opérations de nivellement.

Par conséquent, beaucoup d'usages de gestion restent impossible:

- topographier une réserve naturelle;
- topographier les limites de formations végétales d'un site ou d'une commune;
- repérer des nids d'insectes, des pistes, etc...
- Pour réaliser ces dernières opérations, il faut recourir aux instruments topographiques classiques, (goniomètres, laser d'arpentage, etc...), ou à

deux balises GPS couplées par radio (technique DGPS "*Differential GPS*"). Ces techniques sont beaucoup plus coûteuses et réclament une assez longue formation de topographie.

Coût et éventail du matériel disponible en France

L'ordre de grandeur du prix d'une balise GPS adaptée à l'usage naturaliste va de 200 à 800 Euro.

On peut recourir à une balise bon marché auquel il manque des datums mais il est alors indispensable de convertir des données au moyen des équations de Molodensky (Dana, 1995).

Nous attirons l'attention sur les problèmes de vitesse d'acquisition des données orbitales. Ainsi, il peut sembler préférable de toujours choisir la balise la plus petite possible. Toutefois, la vitesse d'acquisition est proportionnelle à la surface de l'antenne (et donc au carré de son diamètre!). Par ailleurs, une balise à canaux nombreux a tendance à rechercher un plus grand nombre de satellites, ce qui allonge encore le temps d'acquisition.

Parmi les modèles récents, la gamme *Garmin* est performante, riche en accessoires avec des balises de très petite taille et qui comportent une liste de datums presque exhaustive. Parmi les accessoires, les plus utiles me semblent les connexions à une antenne externe (qu'on peut placer sur le toit d'un véhicule) et à un ordinateur portable.

Il existe des modèles entièrement inclus dans une carte PCMCIA pour ordinateurs portables, avec un logiciel *ad hoc* et une antenne externe. Toutefois, ceux-ci sont chers et obligent de transporter sur le terrain un ensemble lourd, fragile, encombrant et excessivement cher. Ils ne sont pas adaptés au travail du naturaliste.

Bibliographie

- Anonymus.** 1989. Systèmes de référence et formules de transformation en usage en Belgique. Institut Géographique National de Belgique, Bruxelles, 48 pp.
- Botton, S., F. Duquenne, Y. Egels, M. Even & P. Willis.** 1998. GPS. Localisation et navigation. Conseil National de l'Information Géographique. Groupe Positionnement Statique et Dynamique. Editions Hermes, Paris, 159 pp.

- Dana, P.H.**, 1995. The Global Positioning System (GPS). Internet "<http://www.utexas.edu/depts/grg/gcraft/contents.html>"
- Dupuy, M. & H.-M. Dufour**, 1969. La géodésie. Que sais-je?, P.U.F., Paris, 127 pp.
- Hofmann-Wellenhof, B., H.Lichtenegger & J.Collins**. 1992. GPS: Theory and Practice. Springer-Verlag, Wien, New-York, 326 pp.
- Marchant, R.**, 1961. Notions sur la théorie des projections cartographiques. Institut géographique militaire, Bruxelles.
- O.T.A.N. - N.A.T.O.**, 1983. *Accord de standardisation. Objet: Systèmes géodésiques, ellipsoïdes, quadrillages et systèmes de coordonnées rectangulaires. STANAG 2211*, édition 4, Bureau militaire de standardisation (sans classification).

Principaux datums et ellipsoïdes en usage dans le monde

(approximativement classé par continent, d'après O.T.A.N., 1983)

Territoire	Ellipsoïde	Datum
Europe de l'ouest (sauf îles Britanniques, Irlande) Europe Centrale, ex-Yougoslavie, Balkans, Turquie, Syrie, Iraq, Iran, Libye, Egypte	International (= Hayford,1924)	European data
Afghanistan	International	Herath North
Groenland	International	Qornoq
Islande	International	Hjorsey 1955
Grande-Bretagne	Airy	Ordnance Survey of Great Britain
Irlande	Modified Airy	Ireland 1965
Socotra	International	Local Astro
Madagascar	International	Tananarive Obs.1925
Maroc (nord)	Clarke 1866	Merchich
Algérie, Tunisie	Clarke 1866	Voirol
Sahara marocain, Mauritanie, Sénégal, Gambie, Mali, Niger, Tchad, Côte-d'Ivoire, Haute-Volta, Guinée, RCA, Cameroun, Gabon, Congo	Clarke	Local
Sierra Leone	Clarke 1866	Sierra Leone 1960
Libéria	Clarke 1866	Liberia 1964
Ghana	Clarke 1866	Ghana
Nigéria, Dahomey	Clarke 1866	Nigeria
Soudan, Erythrée, Ethiopie, Somalie	Clarke 1866	Adindan

Zaïre, Ouganda, Kenya, Rwanda, Burundi, Tanzanie, Angola, Tanzanie, Zambie, Mozambique, Namibie, Botswana, Zimbabwe, Malawi, Lesotho, Zwaziland, Afrique du Sud	Clarke 1866	Arc 1950
Etats-Unis (sauf Hawaï), Canada	Clarke 1880	North American 1927
Hawaï	International	Old Hawaiian
Philippines	Clarke 1880	Luzon
Mariannes	Clarke 1880	Guam 1963
Vénézuëla, Colombie, Equateur, Pérou, Chili	International	Provisional S-America 1956
Brésil	International	Corrego Allegre
Paraguay	International	Chua Astro
Uruguay	International	Yacare
Argentine	International	Campo Inchauspe
Nouvelle-Zélande	International	Geodetic Datum 1949
Antarctique	International	Camp Area Astro
Australie, Papouasie, Bismarck	Australian Nat.	Australian Geodetic
Pakistan, Inde, Ladakh, Bengale, Birmanie	Everest	Indian
Thaïlande, Laos, Cambodge, Vietnam	Everest	Kertau
Malaisie	Modif.Everest	Kertau
Sumatra, Java	Bessel	Djakarta
Sonde	Bessel	Local Astro
Brunei, Sarawak	Bessel	Timabalai
SW-Bornéo	Bessel	G.Seridung
SE-Bornéo	Bessel	G.Segara
Célèbes	Bessel	Montjong Lowe
Japon, Corée, Kouriles	Bessel	Tokyo
Taïwan	International	Hu.-tzu-shan
Reste du monde, océans, Iriyan Jawa, Pologne, Slovaquie, Hongrie, Roumanie, ex-U.R.S.S., Mongolie, Chine	W.G.S. 1984	W.G.S.

Annexe C. Notions de SQL appliquées à CFFedit

Le menu Edition / Sélection avancée de CffEdit permet de spécifier la clause *WHERE* d'une requête SQL.

L'instruction **SELECT** permet de créer des sélections dans une base de données.

On peut distinguer 4 parties fondamentales dans une requête simple de type **SELECT** :

Partie	Exemple
1. Spécifier les champs que l'on veut voir dans le résultat	SELECT TOPO, FIPS, UTM, LATI, LONG
2. Spécifier la table que l'on veut interroger	FROM CFFEDIT
3. Spécifier une condition	WHERE SEX = "F"
4. Spécifier un ordre de tri	ORDER BY LATITUDE

Cela donne la requête suivante :

```
SELECT * FROM CFFEDIT WHERE SEX = 'F' ORDER BY LATITUDE
```

Les champs interrogeables par CFFedit sont les suivants:

Nom du champ (à inclure dans la requête)	Signification	Type
PERIOD	Numéro de la période	Numérique
LATITUDE	Latitude de travail	Numérique
LONGITUDE	Longitude de travail	Numérique
N1	Nombre 1 (en principe = nombre de spécimens)	Numérique
N2	Nombre 2 (en principe = nombre de données)	Numérique
SEX	Sexe	Texte
DATUM	Datum	Texte
ORIGINAL	Coordonnées originales	Texte
DATE	Date au format AAAA/MM/JJ	Texte
COMMENT	Commentaire (y compris les éventuels champs structurés)	Texte

CFFedit permet uniquement de spécifier la partie 3 du tableau ci-dessus. Les opérations possibles sont les suivantes:

- On peut préciser plus d'une condition. Les conditions sont alors séparées par les mots clé **AND** ou **OR**. AND est utilisé quand on veut que TOUTES les conditions soient respectées. OR est utilisé quand on veut qu'au moins une des conditions soit respectée. On peut également combiner des conditions en utilisant des parenthèses.

Voici 2 exemples :

```
WHERE DATE < "1970"
```

```
WHERE SEX = "F" AND DATE > "1950"
```

- Les opérateurs utilisables dans les conditions sont les suivants :

=	égal
<	inférieur à
>	supérieur à
<=	inférieur ou égal à
>=	supérieur ou égal à
BETWEEN X AND Y	Entre X et Y
LIKE	Comme (ressemblant à). <i>Dans ce cas, il faut faire suivre la chaîne de caractère recherchée par une étoile (*)</i>

- Les chaînes alphanumériques doivent être entourées de ' mais pas les chiffres
Les décimales se notent avec un point (donc pas de virgule)

exemples :

```
COMMENT like 'BE*'
LATITUDE < 45.4
```

- SQL ne fait pas de différence entre les minuscules et les majuscules.

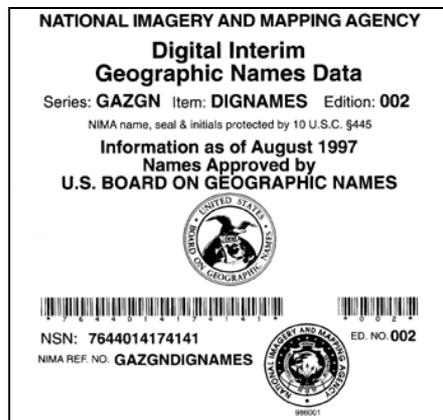
Annexe D. CFFGazet

Droits

CFFGazet ne peut être distribué, de quelque manière que ce soit, sans l'accord explicite des auteurs de Carto Fauna-Flora. CFFGazet fait partie intégrante des logiciels Data Fauna-Flora (Barbier, Rasmont, Dufrene & Sibert, 1999) et Carto Fauna-Flora (Rasmont & Barbier, 1995-2000). Les auteurs ne sont pas responsables de la précision des coordonnées qui sont données dans CFFGazet.

Sources

CFFCazet a été conçu à partir des CD-ROMs "Digital Interim Geographic Names Data, Series: GZGN, Item: DIGNAMES, Edition:002" publié par la National Imagery and Mapping Agency. Une version "on line" de ce CD-ROM est disponible à l'adresse suivante: <http://164.214.2.59/gns/html/>



Adaptations

CFFGazet est différent du CD-ROM original sur les points suivants:

- format de la base de données : MS-Access 97;
 - latitude et longitude sont exprimées en degrés décimaux Greenwich;
 - FIPS_UMH est utilisé à la place de FIPS_Country_Code+FIPS_ADM1_Code
 - FIPS_UMH est identique à FIPS_Country_Code+FIPS_ADM1_Code sauf pour la France où ce sont les n° de départements qui sont employés au lieu des numéros de régions .
- Les codes de départements français ont été corrigés et vérifiés grâce à un calcul automatique fait en MapInfo 5.5

Structure de la base de données

La base de données CFFGAZET.MDB est au format MS-Access 97. Les tables suivantes font partie de cette base de données:

Table: CFFGazet

Champ	Type	Description
Unique_Feature_ID	Entier long	Numéro d'identification unique donné par le NIMA
Gazetteer_Code	Texte 2	Code Gazetteer
Full_Name	Texte 255	Nom complet avec les codes de langues
Sort_Name	Texte 200	Nom utilisé pour les recherches
Feature_Desig_Code	Texte 5	Code désignation
Latitude	Réel simple	Latitude en degrés décimaux Greenwich
Longitude	Réel simple	Longitude en degrés décimaux Greenwich
FIPS_UMH	Texte 4	Code FIPS adapté par les auteurs de CFF et DFF
FIPS_Country_Code	Texte 2	Code FIPS officiel du pays
FIPS_ADM1_Code	Texte 2	Code FIPS officiel de la région
UTM_Zone	Texte 3	Fuseau + Zone UTM calculé sur base de Latitude et Longitude (WGS84)
UTM_Ref	Texte 4	Coordonnées UTM MGRS telles que données par le NIMA (calculé avec l'ellipsoïde WGS84 sauf Europe et Bassin Méditerranéen [ellipsoïde international] et Japon + Corées [ellipsoïde de Bessel])
UTM_WGS84	Texte 4	Coordonnées UTM MGRS recalculées par les auteurs de CFF et DFF avec l'ellipsoïde WGS84
JOG_Ref	Texte 7	N° de carte <i>Joint Operations Graphic</i> [Series 1501]
Feature_Class	Texte 1	Code de la classe de désignation
Name_Type	Texte 1	Type de Nom (N=Native; V=Variant=Synonyme)
Feature_Lock	Texte 2	
Dimension	Texte 2	

Table: Feature_Desig_Code_Def

Champ	Type	Description
Feature_Desig_Code	Texte 5	Code de désignation
DPS_FACS	Texte 6	
Feature_Desig_Name	Texte 64	Nom de désignation
Feature_Desig_Text	Texte 255	
Include_Code	Texte 1	
Feature_Class	Texte 1	Code de classe de désignation
Spatial_Code	Entier	

Table : Feature_Clas_Code_Def

Champ	Type	Description
Feature_Clas_Code	Texte 1	Code de désignation
Feature_Clas_Name	Texte 50	Nom de la classe de désignation

TABLE : FIPS_ADM1_Code_Def

Champ	Type	Description
FIPS_ADM1_Code	Texte 2	Code FIPS officiel de la région
FIPS_Country_Code	Texte 2	Code FIPS officiel du pays
ADM1_Name	Texte 255	Nom de la région
Language_Code	Texte 2	Code de langue
Region_Code	Entier	

TABLE : FIPS_Country_Code_Def

Champ	Type	Description
FIPS_Country_Code	Texte 2	Code FIPS officiel du pays
FIPS_Country_Name	Texte 64	Nom du pays
Primary_Region_Code	Entier	Code de la région principale
Alternate_Region_Code	Entier	Code de la région secondaire

TABLE : FIPS_UMH

Champ	Type	Description
FIPS_ID	Entier long	Numéro d'identification unique
FIPS	Texte 4	Code FIPS
PROV	Texte 4	Nom de la région
PROV_SEARCH	Texte 41	Nom utilisé pour les recherches
PROV_TYPE	Texte 1	Type de nom (N= <i>Native</i> ; V= <i>Variant</i>)
PROV_REL_ID	Entier Long	Numéro de la région dont FIPS_ID est synonyme
GEOCODE	Texte 4	Geocode équivalent au FIPS

TABLE : Language_Code_Def

Champ	Type	Description
Language_Code	Texte 2	Code de langue
Language_Name	Texte 50	Nom de la langue

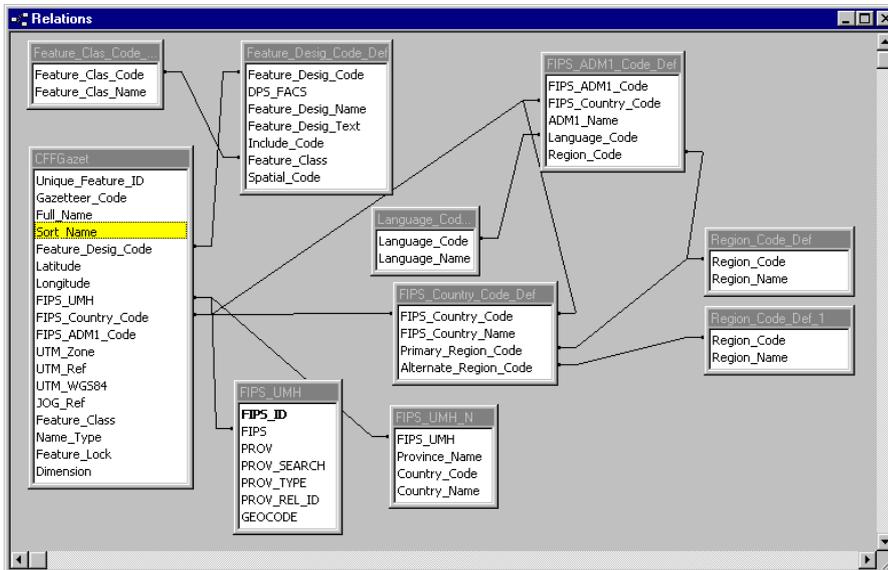
TABLE : **Region_Code_Def**

Champ	Type	Description
Region_Code	Entier	Code de la région
Region_Name	100	Nom de la région

TABLE : **UMH_FIPS_N** (cette table est utilisée par la requête CFFGazet_Decoding)

Champ	Type	Description
FIPS_UMH	Texte 4	Code FIPS UMH
Country_Name	Texte 1000	Nom complet du pays
Province_Name	Texte 84	Nom complet de la province (ou équivalent)
Country_Code	Texte 2	Code du pays

Relations



Configuration de CFFedit

L'écran suivant illustre la manière d'interfacer CFFGazet et CFFedit. Cet écran est obtenu en cliquant sur "Initialiser" dans la fenêtre de recherche dans le dictionnaire.

CFFGazet_Decoding est le nom d'une requête qui permet de décoder le nom du pays et de la province et des les afficher dans la fenêtre des résultats.

L'utilisation d'une telle requête peut ralentir la vitesse de recherche dans la base de données. Si c'est le cas, il faut utiliser CFFGazet au lieu de CFFGazet_Decoding comme nom de table.

The screenshot shows the 'Database setup' dialog box with the following configuration:

- Fichier:** J:\LOCATMP\CFFGazet.mdb (with a 'Modifier...' button)
- Table:** CFFGazet_Decoding
- Champ de recherche:** Sort_Name
- Champ de sortie:** Full_Name
- Latitude:** Latitude
- Longitude:** Longitude
- FIPS:** FIPS_UMH
- Province:** (empty dropdown)
- Désignation:** Feature_Desig_Code
- Country Name:** Country_Name
- Province Name:** Province_Name
- Trié par:**
 - Localité
 - FIPS:
- Coordinates format:**
 - Format Geoname (DMS*10000)
 - Degrés décimaux
- datum:** WGS84 (with a 'Change' button)
- Buttons:** Fonts, Help, Sauver, Annuler, Ouvrir, Ok

Annexe E. Préparation des fonds de cartes

Carto Fauna-Flora est indispensable pour la préparation des fonds de cartes.

La structure des fonds de carte est similaire à celle adoptée par CFF: 3 fichiers sont nécessaires pour former un fond de carte:

- un fichier .DSW : ce fichier ASCII contient la liste des paramètres nécessaires à l'affichage de la carte. Il a la même structure que les fichiers *.DSC de CFF
- un fichier image (*.BMP ou *.JPG ou *.GIF)
- un fichier .PS : ce fichier contient le fichier d'impression PostScript. Il est utilisé à chaque impression PostScript de la carte. Il est identique à celui généré par CFF!

On ne peut malheureusement pas reprendre les fonds de cartes CFF tels quels car les fichiers PCX de CFF ne sont pas lisibles par DFF. Il faut donc préparer un nouveau fichier image. Pour ce faire, il faut suivre la procédure suivante :

- charger le fichier PCX produit par CFF dans un éditeur d'images comme PhotoShop.
- rogner l'image de manière à ne conserver que la carte, c'est-à-dire enlever tout le fond noir qui l'entoure.

**POUR LES
DEBUTANTS**



Rogner une image dans PhotoShop

Avec l'outil , délimiter la zone à rogner. Celle-ci est limitée à la carte sans son bord blanc. Si nécessaire, agrandir l'image pour s'assurer de la précision de l'opération (CTRL + "+" pour agrandir et CTRL + "-" pour réduire).

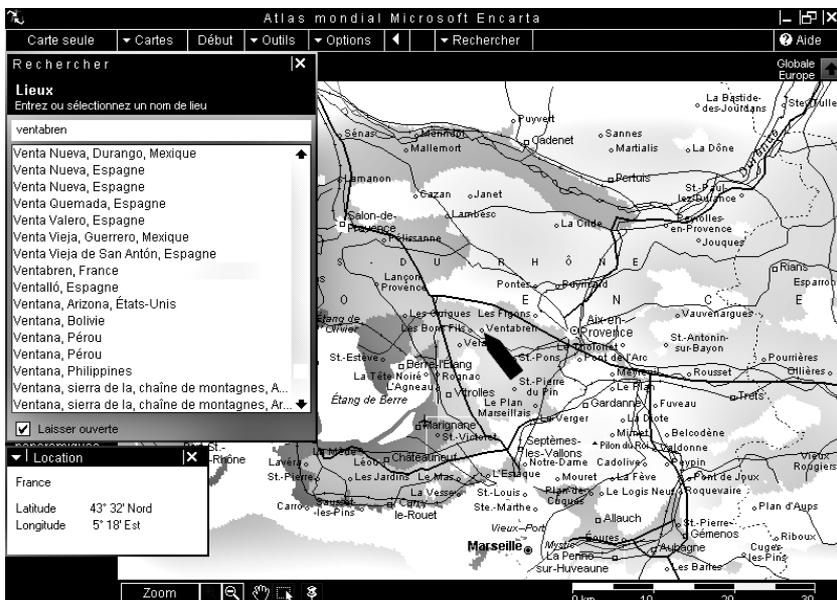
Photoshop 3 : quand la zone est délimitée, cliquer à l'intérieur de celle-ci avec la souris

Photoshop 4 ou 5 : quand la zone est délimitée, appuyer sur la touche "Retour".

- sauver l'image en format BMP ou JPG ou GIF dans le répertoire \carto
- éditer le fichier DSC correspondant au fond de carte avec l'aide du notepad par exemple. Dans ce fichier, remplacer le nom de l'ancienne image (extension PCX) par la nouvelle. Sauver le fichier dans le répertoire \cartog en lui donnant l'extension .DSW
- recopier le fichier .PS qui était associé au fond de carte CFF dans le répertoire \cartog.

Annexe F. Numérisation à l'aide de MapInfo de cartes de distribution imprimées

Il arrive fréquemment que l'on désire utiliser des données de la littérature de différentes natures. Ainsi, il existe des listes détaillées de collectes qui mentionnent les coordonnées géographiques. Il s'agit alors simplement de saisir ces données au moyen de l'éditeur de CFFedit. Lorsque ces données de la littérature ne comprennent pas de coordonnées géographiques, il faut rechercher celles-ci. On peut, pour cela, utiliser CFFgazit mais aussi d'autres logiciels tel que *Microsoft Atlas Encarta®*, en utilisant le menu "Outils" "Coordonnées". Dans l'exemple suivant, on a cherché les coordonnées de *Ventabren*, dans le département des Bouches-du-Rhône (SE. France), soit 42°32'N 5°18'E.



Toujours dans Microsoft Atlas Encarta, il peut être très utile de récupérer une information comme "15 km au nord-ouest de Flassans-sur-Issole sur la

R.N.7". Une telle information peut être convertie en coordonnée assez précise en activant à la fois "Outils" "Coordonnées" et "Distance".

Windows 95 et les versions suivantes permettent d'ouvrir en même temps plusieurs logiciels ce qui peut être bien utile dans une telle recherche d'informations biogéographiques.

Un type fort fréquent de données publiées représente les distributions comme un pointage sur des cartes. C'est d'ailleurs le but d'un logiciel tel que Carto Fauna-Flora. Il est légitime de vouloir compléter une carte de données personnelles par des données issues de la littérature.

Une telle procédure est complexe mais peut valoir la peine. La méthode la plus précise pour cela requiert l'aide d'un logiciel S.I.G. Nous allons ici utiliser MapInfo® qui est un des S.I.G. les plus répandus et des plus faciles à utiliser.

Comme exemple de base, nous allons assembler les données utiles pour constituer une carte de *Bombus distinguendus* dans la région ouest-paléarctique. Nous utiliserons à cet effet des extraits de Löken (1973), Alford (1975) et Amiet (1996).

1ère opération: scanner la carte source. Commençons par une carte de distribution de *Bombus distinguendus* en Fennoscandie donnée par Löken (1973). Il faut utiliser pour cela un scanner par page et le logiciel ad hoc. Puis sauver l'image en mode "raster". Par exemple au format .TIF, ici sous le nom LOKDIS.TIF.

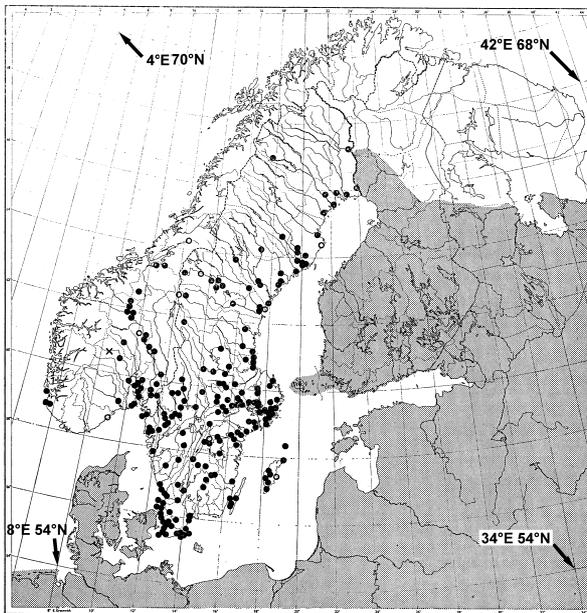
2ème opération: entrez dans Mapinfo.

3ème opération: Géo-référencer la carte scannée (dite "raster").

- "File"
- "Open Table:"
- dans la fenêtre de dialogue "Open table", choisissez "Type:" "Raster image"
- utilisez la navigation pour retrouver le fichier ad hoc, ici LOKDIS.TIF
- à la fenêtre de dialogue, entre "Display" et "Register", choisissez "Register".
- il apparaît alors une fenêtre "Image Registration" où la carte numérisée apparaît. Choisissez d'abord une échelle pratique (boutons + et -). Il faut alors choisir le type de projection le plus proche possible de celui utilisé pour la carte: bouton "Projection" qui ouvre la fenêtre "Choose

Projection". Dans ce cas, par tâtonnement successif, on a pu déterminer que la projection est de la "Category" = "Finnish coordinate system" et de "Category member" = "Finnish KKJ zone 1", c'est ce qui donne le mieux. Ceci demande un peu de flair mais il faut rester logique, lorsqu'on se préoccupe de numériser une carte de la Fennoscandie, c'est dans les systèmes géodésiques de cette région du monde qu'il faut chercher! Comme la maille est donnée en degrés, dans la fenêtre "Image Registration", on choisit "Units" = "degrees".

- Une fois ces options définies, il faut cliquer sur au moins quatre points de repère sur la carte et introduire leurs coordonnées (fig. LOKDIS). Ainsi, pour le point 1, dans la fenêtre "Edit Control Point", on introduit les coordonnées X=4 et Y=70, pour le point 2, X=42 Y=68, pour le point 3 X=34 Y=54, pour le point 4 X=8 Y=54.



Distribution de *Bombus distinguendus* en Fennoscandie. D'après Löken (1973). Les quatre points de référence sont indiqués par des flèches.

- La précision du travail de géo-référencement est matérialisée par le calcul de la marge d'erreur qui est affichée en regard des coordonnées de chaque point, dès que le quatrième a été encodé. ATTENTION, dans MapInfo version 4, il arrive que le calcul de cette marge d'erreur ne se fasse pas en temps opportun. Aussi, si on aperçoit une forte marge d'erreur (par exemple, plus de 100 pixels d'erreur), il faut forcer Mapinfo

à refaire le calcul. Pour cela, il suffit de rééditer chaque point (en cliquant sur "Edit" puis "OK" dans la fenêtre "Edit Control Panel"), une fois le 4ème point réédité, Mapinfo refait le calcul d'erreur. Dans le cas présent, on arrive normalement à une marge d'erreur de 4 à 5 pixels.

- Une fois le géo-référencage achevé, on clique sur "OK" et la carte apparaît à l'écran en petit. En tirant sur un coin de la carte au moyen du bouton gauche de la souris, on l'agrandi jusqu'au plein écran.
- Pour vérifier si le géo-référencage est correct, on peut afficher les coordonnées du curseur: menu "Map" "Options", puis cochez "Cursor location" dans la fenêtre "Map Options" et choisissez "Degrees" dans "Coordinate Units".

4ème opération. Création d'une table de points de distribution.

- "File" "New table"
- Dans la fenêtre "New Table" qui suit,
- cochez "Add to current Mapper"
- et décochez "Open new Mapper"
- puis cliquez "Create".
- Donnez un nom à la "New Table Structure", par exemple "ESSAI", puis cliquez "Create".
- Dans la fenêtre "Create New Table", donnez un nom, par exemple "BDIS.TAB".
- Lorsque cette nouvelle table est créée, avec l'outil *loupe*, agrandissez la carte jusqu'à une échelle utilisable, utilisez l'outil *main* pour la transporter selon votre convenance.
- Dans la boîte à outils, cliquez sur l'outil *épingle* ;
cliquez ensuite sur un des points choisis. Ce pointage est matérialisé par un point noir, ce qui est en général peu visible. 
- Pour changer les caractéristiques de ce pointage, Entrez dans "Map" "Layer control" ou cliquez sur l'icône 
- Dans la fenêtre "Layer Control", vérifiez que l'outil *crayon* est coché pour la table que vous venez de définir (BDIS).
- Dans la même fenêtre, cliquez "Display", puis, dans la fenêtre "Display options", cliquez sur "Style override" et ensuite sur l'*étoile*.
- Dans la fenêtre "Symbol style", cliquez sur l'étoile et changez celle-ci en cercle; changez la couleur pour du rouge. Puis cliquez "OK" dans cette fenêtre et dans la précédente.
- Votre symbole apparaît maintenant en rouge, superposé à la carte.
- Vous pouvez maintenant cliquer tous les points de la carte originale.
- Lorsque c'est fini, faites, "File" "Save Table", choisissez BDIS puis "Save".

5ème opération. Conversion des coordonnées dans le référentiel Longitude-Latitude

- Dans la table que vous venez d'encoder, les points sont en coordonnées projetées dans le système choisi. Or nous désirons l'obtenir en coordonnées sphériques. Il faut donc faire la projection inverse dans une nouvelle table. C'est cette nouvelle table que nous exporterons ensuite.
- "File" "Save Copy As", choisissez BDIS puis "Save As". Donnez un nouveau de table, nous vous suggérons d'y ajouter "LON-LAT" pour être explicite. Dans ce cas, ce sera Bdis-Lon-Lat.TAB".
- NE CLIQUEZ PAS sur "Enregistrer" mais bien sur "Projection".
- Dans la fenêtre "Choose projection", choisissez "Category" = "Longitude / Latitude" et "Category Members" = "Longitude / Latitude". Ensuite seulement cliquez sur "Ok" puis "Enregistrer".
- Ouvrons maintenant cette nouvelle table: "File" "Open Table", dans la fenêtre "Open Table", choisissez la table que l'on vient de créer "Bdis-Lon-Lat.TAB", vérifiez que le type est bien "MapInfo", puis cliquez sur "Ouvrir".
- Il s'agit maintenant d'exporter cette table traduite dans un fichier ASCII. Pour cela...
- "Table" "Export", dans la fenêtre "Export Table", choisissez BDIS et cliquez "Export". Dans la fenêtre "Export table to file", donnez un nouveau nom (qui reçoit la désinence MIF): par exemple "BDIS.MIF", vérifiez que le type est bien "Mapinfo Interchange" puis cliquez sur "Enregistrer".
- Le travail est maintenant achevé en MapInfo.

6ème opération. Convertir le fichier MapInfo Interchange en fichier DEG.

- Pour cela, basculer votre application vers CFFmenu.
- Là, lancez l'utilitaire MIFtoDEG (fig. MIFTODEG). Si MIFTODEG n'apparaît pas dans CFFMenu, il vous faudra l'ajouter. Si vous avez installé CFFedit par défaut, MIFTODEG se trouve dans C:\Program Files\CFFedit\.



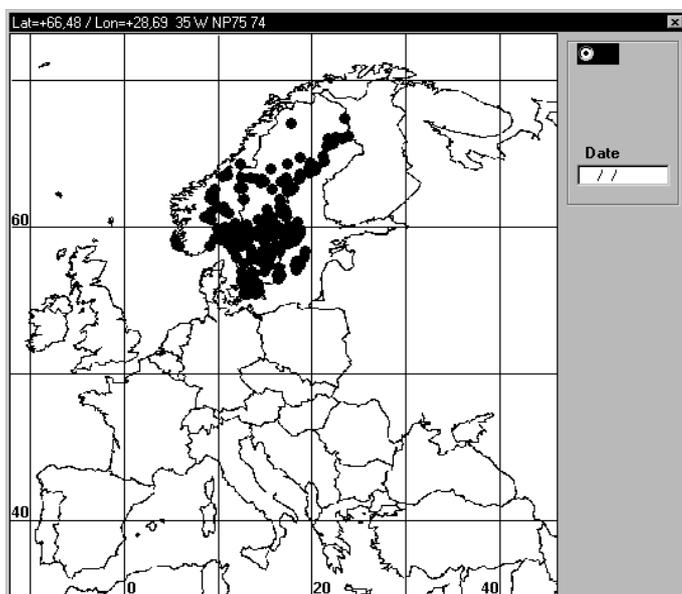
- Remplissez les cases de l'écran MIFtoDEG: le nom du fichier .MIF recherché (sans donner la désinence), le nom du fichier DEG à générer, le titre à donner à ce dernier, le commentaire de titre à y ajouter. Ici, "BDIS", "BDIS", "Bombus distinguendus" et "d'après Löken,1973". Un compteur matérialise l'exécution jusque à la fin.
- Sortez de la fenêtre DOS.
- Le fichier BDIS.DEG apparaît maintenant dans votre fenêtre de CFFmenu.

7ème opération. Vérification de la bonne exécution.

- Entrez dans CFFedit et ouvrez le fichier DEG que vous venez de créer (ici BDIS.DEG).
- Celui-ci s'affiche.

N	Latitude	Longitude	Spéc	Doni	Sex	Datum	Coordonnées originales	Date	Commentaire
1	67.0103	17.7584	1	1		EUR-M	deg +67.01030 17.75840		//////////
1	67.2937	23.49701	1	1		EUR-M	deg +67.29379 23.49701		//////////
1	66.1047	23.91545	1	1		EUR-M	deg +66.10471 23.91544		//////////
1	65.9397	23.16291	1	1		EUR-M	deg +65.93975 23.16290		//////////
1	65.9930	22.48953	1	1		EUR-M	deg +65.99305 22.48953		//////////
1	65.9384	21.66883	1	1		EUR-M	deg +65.93842 21.66883		//////////
1	65.6316	22.27276	1	1		EUR-M	deg +65.63160 22.27276		//////////

- Faites "Visualiser". On voit que les nouvelles données de Fennoscandie s'affichent correctement.

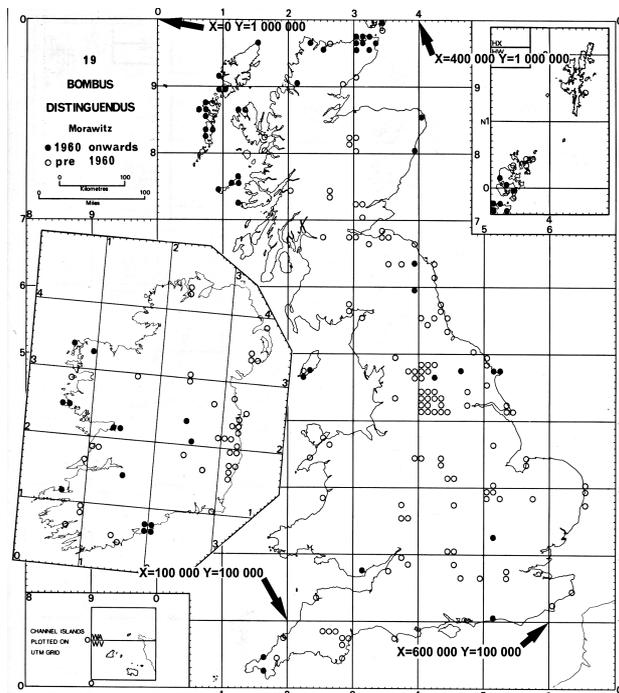


- Faites les petites retouches nécessaires (en particulier, une première ligne de coordonnées 0,0 est toujours insérée par le processus, il faut l'effacer).
- Sauvegardez le fichier .DEG.

Pour la suite, vous pouvez répéter le même processus pour les différentes cartes publiées. Il est préférable de placer les données dans des fichiers de travail différents. Par la suite, vous pouvez fusionner vos fichiers de travail.

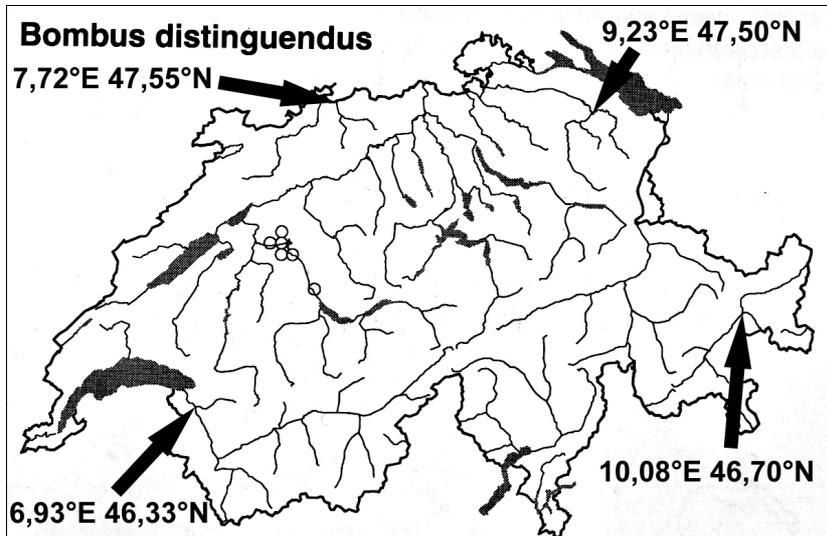
La partie subtile de ce travail est le géo-référencage. Pour celui-ci, il faut disposer de coordonnées ou, à défaut de points de repère.

Dans le cas suivant, la carte de *Bombus distinguendus* telle qu'elle est figurée par Alford (1975), comporte des coordonnées planes *British National Grid*, en mètres. C'est donc ces options qu'il faut choisir à la 3^{ème} opération.



Distribution de *Bombus distinguendus* dans les îles Britanniques, d'après Alford (1975).

Enfin, dans le cas suivant (carte de Suisse extraite d'Amiet, 1996), il n'y a aucune maille géographique représentées. On peut alors se référer à des contours figurés en recherchant les coordonnées de certains points singuliers (on peut utiliser Microsoft Atlas Encarta, pour cela). Ce sont ces points singuliers qui peuvent être entrés pour le processus de géo-référencage, dans ce cas-ci, avec les options "Category" = "Swiss Coordinate System", "Category Members" = "Swiss National System" et "Units" = "degrees".



Distribution de *Bombus distinguendus* en Suisse, d'après Amiet (1996).

Références

- Alford, D.V., 1975. *Bumblebees*. Davis-Poynter, London, 352 pp.
- Amiet, F., 1996. *Hymenoptera Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen Apis, Bombus und Psithyrus*. Insecta Helvetica 12, Neuchâtel, 98 pp.
- Löken, A., 1973. Studies on Scandinavian Bumble Bees (Hymenoptera, Apidae). *Norsk entomologisk Tidsskrift*, 20(1): 1-218.

Index

- Ajout d'une nouvelle donnée 8
- ajouter des points 13
- Ajouter ligne 18
- Ajustement des coordonnées 19
- altérations 33
- AND (SQL) 52
- aplatissement 32
- Ascii 25
- balise GPS 41
- C/A-code 42
- Caractère de séparation 7
- CFFGazet 10, 53
- CFFGazet (configuration) 57
- CFFGazet (structure des tables) 54
- CFFmenu 2
- Champ numérique 6
- Couches 14
- couleurs d'affichage 21
- datum 33, 45
- Datum 5
- Datum par défaut 5
- datums (liste des) 49
- demi-grand axe 32
- diamètre des points 21
- Dilution Of Precision 45
- DOD 41
- DOP 44
- DSW 59
- Dupliquer 18
- Effacer colonne 18
- ellipsoïde 31
- Ellipsoïde 42
- Enregistrement automatique 7
- Enregistrer 24
- EPS 15, 17
- Erreur verticale 42
- European Datum 45
- Exporter 27
- fonds de cartes (préparation) 59
- Fusionner 25
- Garmin 25, 45
- géoïde 31
- Géoïde 43
- GPS 25, 41, 46
- grille 15
- grilles géographiques 36
- Grouper et enregistrer 24
- GSview 15, 17
- Importer 25
- imprimer 15
- Insérer dans le champ libre 18
- Langue 2
- Military Grid System 36
- Nouveau 22
- Options 5
- OR (SQL) 52
- Ouvrir 23
- P-code 42
- PCX5 25
- Préférences 5
- Projections
 - aphylactiques 34
 - azimutales 34
 - conformes 33
 - coniques 34
 - cylindriques 34
 - équidistantes 34
 - équivalentes 34
 - pseudocylindriques 35
 - UTM 35
- projections (type de) 33
- projections cartographiques 31
- Raccourcis 29
- Rechercher 18
- satellites 41, 44
- SELECT 51
- Sélection avancée 51
- Silencieux 7
- SQL 51
- structure 3

Supprimer ligne(s).....	18	WGS84	5, 32
Symboles	14	WHERE	51
UTM.....	6, 35	WPT.....	25
Liste des datums utilisables	35		