

### **Mention sur les droits d'auteur**

Copyright © 2002 Thales Navigation. Tous droits réservés.

Aucune partie de la présente publication ou aucun programme informatique décrits dans celle-ci ne peut être reproduit, traduit, stocké dans un système de recherche ou transmis de quelque manière ou par quelque moyen que ce soit, électronique, mécanique, par photocopie, enregistrement ou autre sans autorisation écrite préalable de Thales Navigation. Vos droits quant à cette publication et aux programmes informatiques sont soumis aux restrictions et limitations imposées par la loi sur les droits d'auteur et/ou la juridiction à laquelle vous appartenez.

Imprimé en France.

Code article Po101590, Révision B

Septembre 2002

### **Mention sur les marques**

Tous les noms de produits et de marques cités dans cette publication sont des marques commerciales ou des marques déposées appartenant à leurs propriétaires respectifs.

### **Thales Navigation**

**Siège Social de la Société, Santa Clara, CA, USA**

+1 408 615 5100 • Fax +1 408 615 5200

**N° d'appel gratuit (ventes aux USA et Canada) 1 800 922 2401**

**Email** [professionalsales@thalesnavigation.com](mailto:professionalsales@thalesnavigation.com)

**Washington, D.C.** +1 703 476 2212 • Fax +1 703 476 2214

**Amérique du Sud** +56 2 234 56 43 • Fax +56 2 234 56 47

**Chine** +86 10 6566 9566 • Fax +86 10 6566 0246

### **Siège Social Européen, France**

+33 2 28 09 38 00 • Fax +33 2 28 09 39 39

**Email** [professionalsalesemea@thalesnavigation.com](mailto:professionalsalesemea@thalesnavigation.com)

**Allemagne** +49 81 6564 7930 • Fax +49 81 6564 7950

**Russie** +7 095 956 5400 • Fax +7 095 956 5360

**Royaume Uni** +44 1993 8867 66 • Fax +44 1993 8867 67

**Pays Bas** +31 78 61 57 988 • Fax +31 78 61 52 027

**Site Internet** [www.thalesnavigation.com](http://www.thalesnavigation.com)

---

Conventions utilisées : le symbole ♣ indique les fins de chapitre.



# Table des Matières

<b>1. Introduction à 4SPack</b>	<b>1</b>
Présentation	1
<input type="checkbox"/> Utilitaires fournis	1
Installation	3
<input type="checkbox"/> Configuration requise	3
<input type="checkbox"/> Installation de 4SPack	3
Aperçu du programme	4
<input type="checkbox"/> Comment démarrer ou quitter 4SPack	4
<input type="checkbox"/> Déverrouillage d'une option logicielle	4
<input type="checkbox"/> Description de la fenêtre principale	5
<input type="checkbox"/> Visualisation de levés sur une carte géographique	6
<input type="checkbox"/> Documents créés par défaut dans un projet	7
<input type="checkbox"/> Introduction à la base de données d'un projet	8
<input type="checkbox"/> Comment modifier le contenu d'une collection	10
<input type="checkbox"/> Représentation des objets de la base de données sur une carte	12
<input type="checkbox"/> Création de rapports d'étude	14
<input type="checkbox"/> Systèmes de coordonnées utilisé dans un projet	14
<b>2. Initiation</b>	<b>15</b>
Post-traitement d'une ligne de base entre deux points inconnus	15
<input type="checkbox"/> Phase 1 : Création d'un nouveau projet	15
<input type="checkbox"/> Phase 2 : Import de données brutes dans le projet	17
<input type="checkbox"/> Phase 3 : Analyse du contenu du projet après l'import des fichiers de données	19
<input type="checkbox"/> Phase 4 : Calcul de la position du point « From »	21
<input type="checkbox"/> Phase 5 : Calcul de la ligne de base	22
<input type="checkbox"/> Phase 6 : Export du vecteur traité vers un fichier	23
Post-traitement d'un réseau de points incluant deux points connus	26
<input type="checkbox"/> Phase 1 : Création d'un nouveau projet	26
<input type="checkbox"/> Phase 2 : Import de données brutes dans le projet	27
<input type="checkbox"/> Phase 3 : Edition des points de contrôle	29
<input type="checkbox"/> Phase 4 : Calcul des lignes de base	31
<input type="checkbox"/> Phase 5 : Ajustement de réseau	33
<input type="checkbox"/> Phase 6 : Visualisation des résultats dans un système de référence spatial donné	34
Projet de type « Stop & Go »	35
<input type="checkbox"/> Phase 1 : Création d'un nouveau projet	35
<input type="checkbox"/> Phase 2 : Import de données brutes dans le projet	35
<input type="checkbox"/> Phase 3 : Analyse du contenu du projet après l'import des fichiers de données	36
<input type="checkbox"/> Phase 4 : Edition des coordonnées de la station	37

<input type="checkbox"/> Phase 5 : Exécution du traitement « Stop & Go » _____	38
<input type="checkbox"/> Phase 6 : Analyse des résultats du traitement « Stop & Go » _____	39
Projet temps réel : Implantation de points cible _____	41
<input type="checkbox"/> Phase 1 : Création d'un projet _____	41
<input type="checkbox"/> Phase 2 : Import de points cible à partir d'un fichier _____	43
<input type="checkbox"/> Phase 3 : Chargement d'un job sur la PC Card _____	45
<input type="checkbox"/> Phase 4 : Opérations sur le terrain _____	46
<input type="checkbox"/> Phase 5 : Déchargement des résultats terrain _____	46
<input type="checkbox"/> Phase 6 : Comparaison des résultats terrain avec les points cible initiaux du job _____	48
Projet temps réel : Calcul d'une grille locale _____	50
<input type="checkbox"/> Phase 1 : Création d'un nouveau projet _____	50
<input type="checkbox"/> Phase 2 : Déchargement des résultats temps réel contenant les points levés _____	52
<input type="checkbox"/> Phase 3 : Calcul de la grille horizontale _____	54
<input type="checkbox"/> Phase 4 : Affichage des caractéristiques du nouveau système de référence spatial _____	56
<input type="checkbox"/> Phase 5 : Génération d'un rapport _____	57
<input type="checkbox"/> Phase 6 : Edition et sauvegarde du rapport _____	58
Introduction aux projets de fond de carte _____	59
<input type="checkbox"/> Phase 1 : Création d'un nouveau projet _____	59
<input type="checkbox"/> Phase 2 : Analyse du contenu du projet _____	60
<input type="checkbox"/> Phase 3 : Création d'un document carte dans le projet _____	63
<input type="checkbox"/> Phase 4 : Opérations possibles sur la carte _____	64
<input type="checkbox"/> Phase 5 : Création d'un document tableau dans le projet _____	66
<input type="checkbox"/> Phase 6 : Tri et filtrage des données _____	67
Création d'un nouveau système de coordonnées _____	69
<input type="checkbox"/> Phase 1 : Création du système géographique _____	70
<input type="checkbox"/> Phase 2 : Création d'un système projeté _____	73
<b>3. Détail des fonctions _____</b>	<b>75</b>
Menu Fichier _____	75
Menu Edition _____	76
Menu Affichage _____	76
Menu Tableau _____	77
Menu Rapport _____	77
Menu Graphique _____	78
Menu Carte _____	78
Menu Projet _____	80
Menu Outils _____	83

Menu Fenêtre	84
Menu ?	84
Travailler dans un document carte	85
<input type="checkbox"/> Ajouter un objet dans une collection à partir de la carte	86
<input type="checkbox"/> Afficher/cacher une collection sur la carte	88
<input type="checkbox"/> Ajouter une nouvelle couche sur la carte	89
<input type="checkbox"/> Effacer un objet d'une collection à partir de la carte	93
<input type="checkbox"/> Fonction « Changer en »	93
Travailler dans un document tableau	94
<input type="checkbox"/> Créer un document tableau	94
<input type="checkbox"/> Ajouter un attribut au document tableau	95
<input type="checkbox"/> Retirer un attribut dans un document tableau	96
<input type="checkbox"/> Définir un filtre sur un attribut	97
Travailler dans un document graphe	98
<input type="checkbox"/> Créer un document graphe	98
<input type="checkbox"/> Définir les axes X et Y	98
<input type="checkbox"/> Ajouter une nouvelle courbe sur le même graphe	99
<input type="checkbox"/> Faire un zoom avant sur un graphe	100
Systèmes de coordonnées	101
Géocodes & Opérateurs	102
Editer un objet d'une collection	103
Création de formats personnalisés	105
<b>4. Principes de levé en post-traitement</b>	<b>109</b>
Objectifs des opérations terrain	109
Recommandations sur les temps d'occupation	110
Distances maximum entre station et mobile	110
Traitement interne lié à l'import de données	111
Traitement des lignes de base	113
<input type="checkbox"/> Statique	113
<input type="checkbox"/> Dynamique	114
<input type="checkbox"/> Stop & Go	115
Sites calculés séparément	116
Déroulement	117
<input type="checkbox"/> Statique	117
<input type="checkbox"/> Dynamique	119

<input type="checkbox"/> « Stop & Go » _____	121
<b>5. Principes de levé en temps réel _____</b>	<b>123</b>
Déroulement _____	123
<b>6. Algorithmes de post-traitement _____</b>	<b>127</b>
<b>7. Ajustement de réseau _____</b>	<b>129</b>
Introduction _____	129
Déroulement d'un ajustement de réseau _____	131
<input type="checkbox"/> Test de connectivité du réseau _____	132
<input type="checkbox"/> Variance de Poids Unitaire/Ecart Type de Poids Unitaire _____	132
<input type="checkbox"/> Test khi deux _____	134
<input type="checkbox"/> Résidus d'observation _____	135
<input type="checkbox"/> Test Tau _____	136
<b>8. Utilitaire Pred _____</b>	<b>139</b>
Introduction _____	139
Almanachs utilisés dans la prédiction _____	141
<input type="checkbox"/> Ouvrir un jeu d'almanachs _____	141
<input type="checkbox"/> Importer un nouveau jeu d'almanachs type SEM _____	141
<input type="checkbox"/> Visualiser le jeu d'almanachs utilisé _____	142
Définir le point d'observation _____	143
Définir la période de prédiction _____	145
Définir un instant particulier dans la prédiction _____	146
Définir l'écart temps local/temps UTC _____	147
Résultats de la prédiction _____	148
<input type="checkbox"/> Vue « Au temps » _____	149
<input type="checkbox"/> Vue « Prédiction » _____	149
<input type="checkbox"/> Vue « Distance » _____	150
<input type="checkbox"/> Vue « Doppler » _____	150
<input type="checkbox"/> Vue « Elévation » _____	151
<input type="checkbox"/> Vue « Azimut » _____	151
<input type="checkbox"/> Vue « Polaire » _____	152
<input type="checkbox"/> Vue GDOP _____	153
<input type="checkbox"/> Afficher simultanément 4 ou 2 vues différentes _____	154
<input type="checkbox"/> Copier ou imprimer la vue active _____	154
<input type="checkbox"/> Redéfinir l'instant particulier dans la prédiction _____	155
Modifier les options de prédiction _____	156

<input type="checkbox"/> Désélectionner des satellites _____	156
<input type="checkbox"/> Modifier l'élévation minimum _____	157
<input type="checkbox"/> Appliquer / retirer le rideau _____	157
Editeur de globe _____	158
<input type="checkbox"/> Rotation du globe _____	158
<input type="checkbox"/> Zoom sur un point _____	159
<input type="checkbox"/> Eloignement _____	159
<input type="checkbox"/> Sélection d'un point _____	159
<input type="checkbox"/> Options de visualisation du globe _____	160
Editeur de rideau _____	161
<input type="checkbox"/> Notion de rideau _____	161
<input type="checkbox"/> Afficher l'éditeur de rideau pour un point d'observation donné _____	161
<input type="checkbox"/> Changer la vue du rideau _____	162
<input type="checkbox"/> Dessiner un rideau _____	162
<input type="checkbox"/> Editer manuellement un rideau _____	163
<input type="checkbox"/> Déplacer, remodeler et effacer un rideau _____	165
<b>9. Utilitaire WinComm _____</b>	<b>167</b>
Introduction _____	167
Connexion à un récepteur GPS _____	168
<input type="checkbox"/> Bouton OK _____	169
<input type="checkbox"/> Bouton Annuler _____	169
<input type="checkbox"/> Bouton Config. Auto. _____	169
<input type="checkbox"/> Type de récepteur _____	169
<input type="checkbox"/> Bouton Charger Param. _____	170
<input type="checkbox"/> Bouton Sauver Param. _____	170
Menu Système _____	171
Zone Visualiser... _____	172
Envoi d'une commande au récepteur GPS _____	173
<input type="checkbox"/> Boîte de dialogue Editeur de Commandes _____	174
Enregistreur GPS simple _____	176
Enregistreur GPS programmable _____	178
Raccourci vers WinComm _____	183
<b>10. Utilitaire Geoids _____</b>	<b>185</b>
Introduction _____	185
Ouvrir un modèle de géoïde _____	185
Extraire une région d'un modèle de géoïde _____	186

Charger un modèle de géoïde dans un récepteur _____	188
Importer un nouveau modèle de géoïde _____	189
Afficher la version des formats de géoïdes connus _____	190
Effacer un modèle de géoïde _____	190

**11. Utilitaire DTR \_\_\_\_\_ 191**

Introduction _____	191
<input type="checkbox"/> Fichiers acceptés en entrée _____	191
<input type="checkbox"/> Datation des données _____	191
<input type="checkbox"/> Dénomination des fichiers de sortie _____	191
Utilisation de DTR _____	192
<input type="checkbox"/> Description de la fenêtre principale _____	192
<input type="checkbox"/> Options avancées de la conversion _____	193

**12. Annexes \_\_\_\_\_ 195**

Base de données d'un projet Land Survey _____	195
<input type="checkbox"/> Collection Surfaces _____	195
<input type="checkbox"/> Collection Lignes _____	195
<input type="checkbox"/> Collection Points _____	196
<input type="checkbox"/> Collection Fichiers _____	197
<input type="checkbox"/> Collection Opérations _____	197
<input type="checkbox"/> Collection Stops _____	198
<input type="checkbox"/> Collection Vecteurs _____	199
<input type="checkbox"/> Collection Ephémérides Emises _____	200
<input type="checkbox"/> Collection Iono Emis _____	201
<input type="checkbox"/> Collection Mesures_GPS _____	201
Fichiers & Répertoires créés _____	202
<input type="checkbox"/> Création d'un nouveau projet dans un nouvel espace de travail _____	202

**Glossaire**

# 1. Introduction à 4SPack

## Présentation

4SPack est un logiciel conçu pour vous assister dans vos opérations de levés topographiques réalisés par GPS. 4SPack offre les mêmes fonctions et bénéficie des mêmes avantages que son prédécesseur 3SPack, avec toutefois un niveau de fonctionnement, de compacité et de convivialité encore meilleur. Par exemple, 4SPack est capable de traiter simultanément dans un même projet des levés temps réel et des levés post-traitement.

4SPack est organisé autour d'une base de données puissante contenant toutes les données créées ou enregistrées à différentes étapes d'un projet.

Toute collection de données présente dans la base de données d'un projet peut être visualisée sous différentes formes par simple glissement sur l'écran de cette collection. Les documents ainsi créés peuvent contenir des tableaux, des cartes ou des graphes et sont tous rattachés au projet. Si, dans n'importe lequel de ces documents, vous modifiez un objet d'une collection, 4SPack répercutera automatiquement cette modification dans tous les autres documents du projet.

4SPack inclut également les fonctions suivantes : import/export, projets de fond de carte, ajustement de réseaux, création de rapports, gestion des systèmes de coordonnées, outil de transformation de coordonnées développé selon le document de spécifications d'implémentation OpenGIS, etc.

### □ Utilitaires fournis

Un certain nombre d'outils sont fournis dans 4SPack. Ils permettent de :

- Gérer/éditer les systèmes de coordonnées utilisés par 4SPack
- Transformer les coordonnées d'un système connu vers un autre système connu
- Définir la valeur du saut de secondes intervenant dans la conversion temps GPS vers temps UTC à une date donnée
- Transformer le temps et la semaine GPS en date et heure locales.

4SPack est également livré avec quatre programmes utilitaires fournis séparément :

- **Pred** décrit la constellation GPS visible depuis un point donné quelconque situé à la surface de la Terre, à un jour donné quelconque, passé ou futur. Les informations fournies sont d'ordre qualitatif et quantitatif.

Vous pouvez ainsi utiliser **Pred** pour choisir la meilleure période de temps pendant laquelle les levés peuvent être effectués. De plus, la fonction Rideau vous permet de simuler l'impact d'obstacles proches sur le nombre de satellites utilisables, sur le GDOP, etc.

**Pred** peut également être utilisé comme outil d'analyse lors du post-traitement de fichiers, par exemple pour mieux comprendre ce qui s'est passé au cours de l'enregistrement des données brutes sur le terrain.

- **WinComm** est utilisé pour communiquer avec un récepteur GPS/GNSS Thales Navigation, directement à partir du PC auquel ce récepteur est relié, par l'utilisation du jeu de commandes propriétaires disponibles (commandes "\$PDAS" compatibles NMEA 0183). Avec WinComm, vous pouvez vérifier et/ou modifier la configuration du récepteur ou encore démarrer des séquences d'enregistrement de données brutes en mode manuel ou automatique.
- **Geoids** vous permet d'exploiter tous les modèles de géoïde existants. En pratique, vous pouvez utiliser **Geoids** pour extraire une partie des données d'un modèle de géoïde, selon la zone géographique choisie, et charger ces données directement dans un récepteur Thales Navigation pour utilisation ultérieure sur le terrain. Ainsi, toute hauteur au-dessus de l'ellipsoïde sera corrigée par ce modèle afin d'obtenir l'élévation.

- **DTR** est utilisé pour convertir les fichiers de données brutes enregistrés par un récepteur Thales Navigation en fichiers RINEX pour utilisation ultérieure de ces fichiers dans tout autre système acceptant le format RINEX en entrée.

## Installation

### ❑ Configuration minimum requise

- Micro-ordinateur, type PC
- Système d'exploitation : Windows 9x / Me / NT / 2000 / XP
- Processeur : Pentium 100 MHz ou plus rapide
- RAM : 32 Mo minimum, 64 Mo recommandé
- Espace occupé sur le disque dur (sans les données utilisateur) : 16 Mo environ
- Lecteur CD-ROM
- Lecteur PC Card recommandé pour le post-traitement
- Un ou plusieurs ports RS232

### ❑ Installation de 4SPack

- Fermer toutes les applications actives dans Windows
- Insérer le CD-ROM 4SPack dans le lecteur
- Si le programme d'auto-lancement ne démarre pas automatiquement depuis le CD-ROM, dans la barre de tâches de Windows, cliquer sur **Démarrer** puis sélectionner **Exécuter...**
- Taper **x:\setup** (avec **x** : nom du lecteur CD-ROM) puis appuyer sur **Entrée**. Après indication de l'endroit sur le disque où installer les programmes et projets de 4SPack, après lecture et accord des conditions d'utilisation de la licence du logiciel, laisser votre micro-ordinateur terminer seul la procédure d'installation.

## Aperçu du programme

### ❑ Comment démarrer ou quitter 4SPack

- Démarrage : Dans la barre de tâches de Windows, cliquer sur **Démarrer** puis sélectionner **Programmes>...>4SPack**. La fenêtre principale s'ouvre. Vous pouvez alors commencer à travailler avec 4SPack. Voir la description de cette fenêtre sur la page suivante.
- Quitter 4SPack : Sur la barre de menus 4SPack, sélectionner **Fichier>Quitter**. L'application se ferme immédiatement. Si des projets sont encore ouverts lorsque vous sélectionnez cette commande, 4SPack commencera par sauvegarder et fermer ces projets avant que ce programme ne soit réellement arrêté.

### ❑ Déverrouillage d'une option logicielle

Il se peut que vous ayez à déverrouiller une option logicielle que vous avez achetée. Pour ce faire :

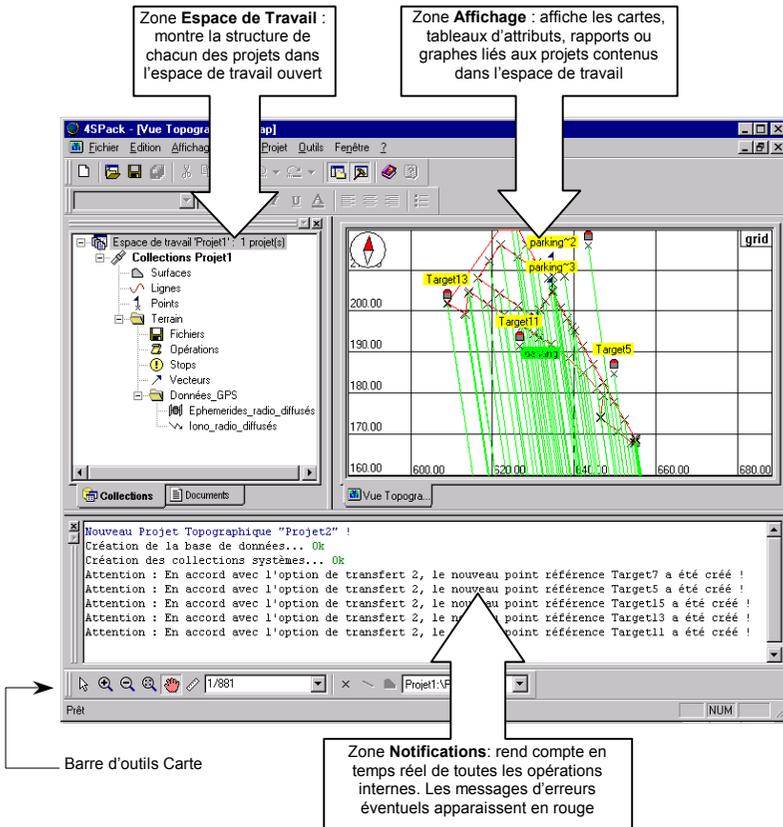
- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **?>A propos de ...**
- Dans la boîte de dialogue **A propos de 4SPack** qui s'ouvre, cliquer sur le bouton **...** à droite. Une nouvelle boîte s'ouvre. Exemple :



Pour obtenir le mot de passe nécessaire à l'utilisation de l'option désirée, cliquer sur [sales-administration@thalesnavigation.com](mailto:sales-administration@thalesnavigation.com). Ceci a pour effet d'ouvrir un nouveau message prédéfini dans votre messagerie. Compléter et envoyer ce message. A partir de votre code personnel (affiché en haut dans l'écran ci-dessus) et du numéro « VT » fourni par votre distributeur, Thales Navigation sera en mesure de vous fournir le mot de passe adéquat.

Une fois ce mot de passe porté à votre connaissance, entrer le dans le champ inférieur de la boîte de dialogue ci-dessus et cliquer sur le bouton **OK**. L'option logicielle est alors déverrouillée et donc utilisable.

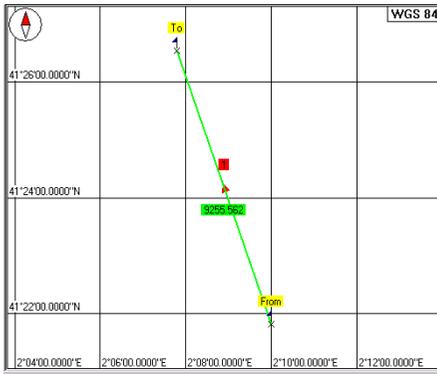
## □ Description de la fenêtre principale



## □ Visualisation de levés sur une carte géographique

Lors de la création d'un nouveau projet topographique, 4SPack crée automatiquement un certain nombre de documents parmi lesquels on trouve une carte montrant la zone de travail (document « Vue Topographique »). Ce document apparaît dans la zone **Affichage** :

Exemple de carte montrant deux points et une ligne de base



Deux options de visualisation existent pour la carte elle-même :

- Avec/Sans **Quadrillage**. Le quadrillage est un réseau de lignes horizontales et verticales apparaissant à intervalles réguliers de distance le long des axes de coordonnées X et Y.
- Avec/Sans **Graduations**, c'est-à-dire un ensemble de valeurs de coordonnées associées au quadrillage

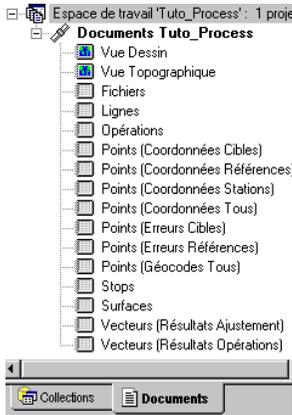
Dans un projet, il peut y avoir autant de documents Carte que nécessaire. Les deux cartes systématiquement créées à la création d'un projet sont les documents nommés « Vue Dessin » et « Vue Topographique ». Pour créer d'autres cartes, utiliser la commande **Fichier>Nouveau** puis demander la création d'un nouveau document carte portant le nom précisé.

Le système de coordonnées utilisé par défaut dans un document carte est toujours celui défini pour le projet. Vous pouvez cependant utiliser un système de coordonnée autre, uniquement pour ce document carte, en utilisant la commande **Carte>Affichage**.

## ❑ Documents créés par défaut dans un projet

Ils sont listés dans la zone **Espace de Travail** sur l'onglet **Documents**.

*Zone Espace de Travail montrant un projet avec ses documents par défaut :*



Tous les fichiers résultats déchargés à partir du matériel temps-réel utilisé sur le terrain apparaîtront également en tant que fichiers texte dans l'onglet **Documents**

Parmi les documents créés par défaut, on trouve 2 documents carte, comme expliqué page précédente, et également 15 documents tableau. Le document «Vue Dessin» ne montre que les points tandis que «Vue Topographique» montre aussi les lignes de base, les vecteurs et les traitements.

Chacun des documents tableau créé par défaut donne une représentation partielle du levé en cours (points, lignes, vecteurs, traitements, etc.).

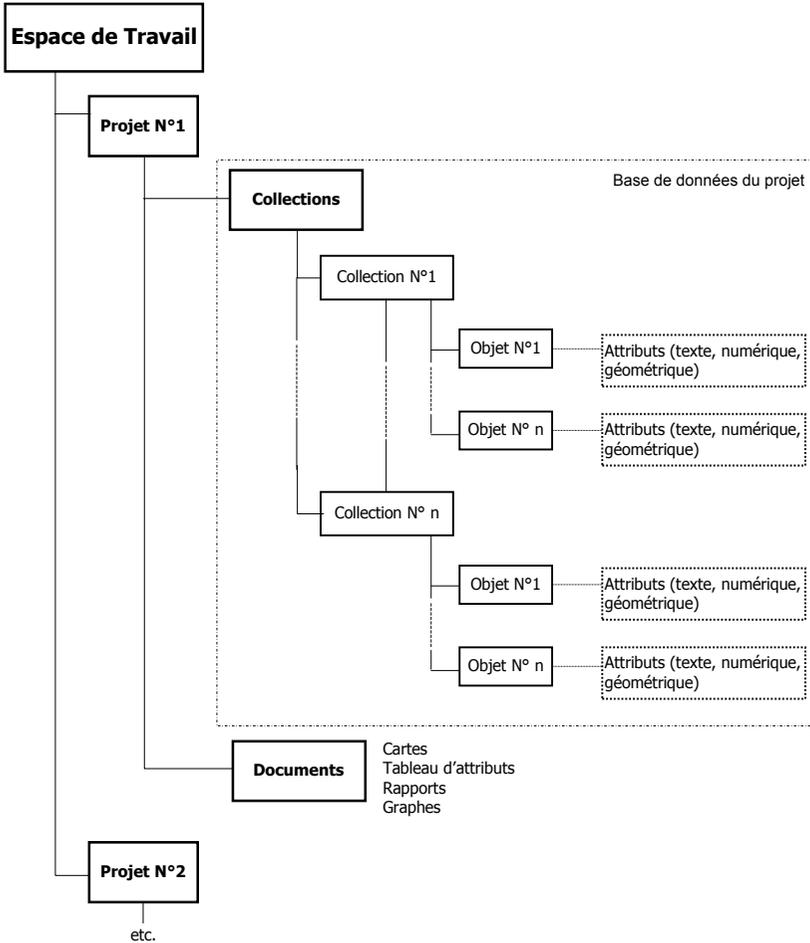
① Une chose très importante à savoir concernant les tableaux est qu'ils peuvent être facilement renseignés à partir d'une collection quelconque de la base de données du projet par un simple glissé (drag & drop).

Deux autres types de documents peuvent être créés dans un projet :

- Graphes. Sélectionner **Fichier>Nouveau** (Graphe) pour créer un graphe vide. Les graphes sont aussi tracés par un simple glissé mais cette fois à partir d'une colonne quelconque d'un tableau.
- Rapports. Sélectionner **Fichier>Nouveau** (Rapport) pour créer un rapport vide. D'autre part, utiliser la commande **Projet>Générer un Rapport** pour créer des rapports de projet. Cette création s'appuie sur un modèle de rapport, suivant le type de rapport désiré.

## □ Introduction à la base de données d'un projet

L'architecture suivante est créée par 4SPack à chaque fois qu'un nouveau projet est créé :



**Espace de travail** : contient un ou plusieurs projets de même type ou de types différents. Tout projet créé précédemment à l'intérieur d'un autre espace de travail peut être inséré dans l'espace de travail ouvert, dans le seul but de le visualiser dans cet espace de travail

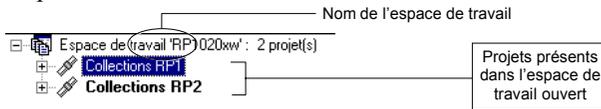
**Projet**. De deux types : Topographique et Fond de Carte. Deux onglets sont disponibles dans la zone Espace de travail pour visualiser le contenu d'un projet : Collections et Documents.

**Collections** : Chaque collection contient un certain nombre d'objets. Chaque objet est défini par une liste d'attributs, plus un attribut géométrique définissant la position de l'objet à la surface de la Terre.

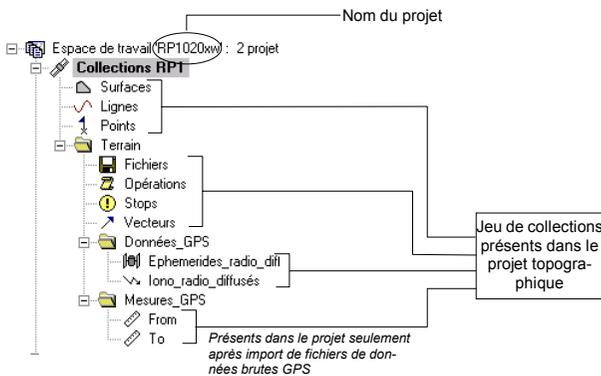
**Documents**. Quatre types possibles : carte, tableau d'attributs, rapport et graphe. Les documents sont créés pour visualiser le contenu de la base de données du projet sous un angle donné.

L'espace de travail ouvert et les projets qu'il contient apparaissent dans la zone située à gauche dans la fenêtre de 4SPack.

Exemple d'espace de travail :



Architecture de la base de données d'un projet type :



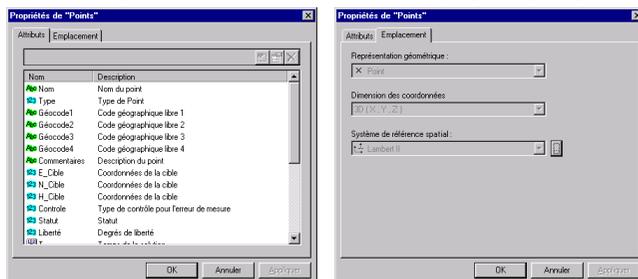
Pour plus d'informations concernant les différentes collections que l'on peut trouver dans un projet, voir la partie Annexes en fin de manuel.

## ❑ Comment modifier le contenu d'une collection

Dans l'onglet **Collections** du projet actif, sélectionner une collection quelconque en cliquant sur son nom (par exemple, cliquer sur **Points**). Deux actions différentes sont alors possibles :

1. Lister les attributs caractérisant n'importe quel des objets présents dans la collection : après un clic droit sur la collection sélectionnée, sélectionner **Propriétés** dans le menu qui s'affiche, ou double-cliquer directement sur la collection.

*Exemple des deux onglets montrant les attributs d'un objet point (cas général) :*



Le premier onglet liste tous les attributs classiques à une dimension (texte, valeur numérique ou Booléenne) tandis que le second onglet affiche un attribut géométrique à plusieurs dimensions. Il existe 3 types possibles d'attribut géométrique :

- Le point, défini par un jeu de 2 ou 3 coordonnées exprimées sur un système de coordonnées donné
- La ligne, définie par au moins deux jeux de 2 ou 3 coordonnées exprimées sur un système de coordonnées donné
- La surface, en fait une ligne fermée

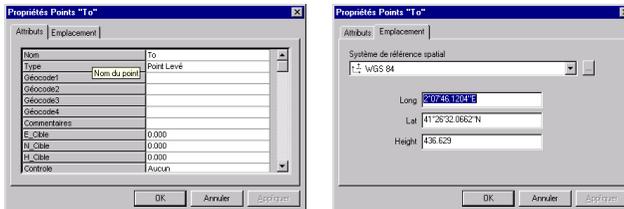
- Editer les objets d'une collection : Comme expliqué auparavant, après création d'un document tableau à l'aide de **Fichier>Nouveau** et après ouverture de ce document dans la zone **Affichage**, faire glisser l'icône collection sur le tableau :

	Nom	Long	Lat	Height
1	To	2°07'46.1204"E	41°28'32.0662"N	436.62
2	From	2°09'59.4117"E	41°21'49.4838"N	220.07

Chaque rang du tableau décrit un objet de la collection. Utiliser la barre de défilement horizontale pour faire défiler l'ensemble des attributs (un attribut par colonne). Pour les points seulement, les dernières colonnes, celles dans la partie droite du tableau, fournissent des paramètres relatifs à l'attribut géométrique de l'objet.

A partir de ce tableau, vous pouvez visualiser les attributs d'un objet d'une manière différente : positionner le curseur de la souris dans la première colonne sur la cellule correspondant à l'objet désiré. Lorsque le curseur se transforme en flèche (➔), faire un clic droit pour sélectionner **Propriétés**. Les attributs de l'objet apparaissent alors comme suit.

Exemple des 2 onglets montrant les attributs de l'objet « point » sélectionné :



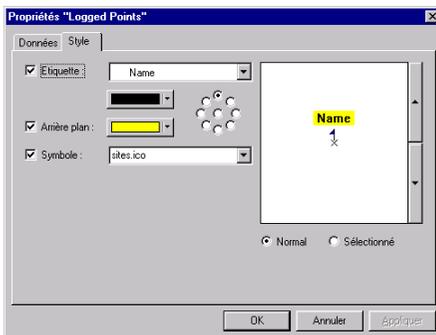
- D'autres actions sont possibles à partir du document « tableau d'attributs » (voir section 3)

## ❑ Représentation des objets de la base de données sur une carte

Presque toutes les collections dans la base de données d'un projet peuvent être représentées sur une carte géographique. 4SPack se base sur des styles pour visualiser les objets d'une collection. L'utilisateur peut modifier les styles s'il le souhaite. Un style est défini par l'ensemble des paramètres suivants :

- Nom de l'attribut choisi pour identifier tous les objets de la collection. Par exemple vous pouvez utiliser le nom de point ou l'un de ses géocodes pour identifier tous les points sur la carte
- Couleur du texte (le nom)
- Couleur d'arrière-plan (derrière le nom)
- Style de ligne ou de remplissage pour les collections de lignes ou de surfaces
- Icône associée aux objets (définie en tant que fichier stocké dans .../4SPack/Symbols). L'utilisateur peut créer de nouvelles icônes si nécessaire et les ranger avec ceux déjà existants (voir également page 91)
- Taille de l'icône
- Position du nom par rapport à l'icône.

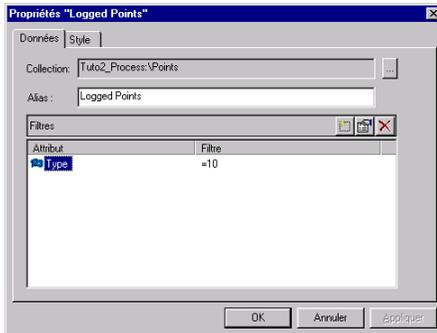
*Exemple de boîte de dialogue de style :*



*Pour plus d'informations, voir section 4.*

Dans une collection, vous pouvez choisir les objets que vous souhaitez rendre visibles sur la carte, ceux non choisis devenant alors invisibles. Ce choix est effectif après paramétrage du filtre d'affichage :

*Exemple de filtre d'affichage :*



*Dans cet exemple, seuls les points pour lesquels géocode=10 apparaîtront sur la carte. Pour plus d'informations, voir page 97.*

Nous concluons cette partie sur les documents carte par l'introduction des deux notions suivantes :

- **Couche** : résultat visuel sur la carte d'un style et d'un filtre appliqués à une collection d'objets
- **Légende** : l'ensemble des couches définies dans un document carte.

La connaissance de ces deux notions permet de mieux comprendre ce qu'est réellement un document carte. Lorsque vous sauvegardez un de ces documents, en fait vous ne sauvegardez que sa légende.

Il est facile d'imaginer ce qui est intéressant dans l'utilisation d'un document carte : ce qu'il montre en réalité dépend du contenu de la base de données au moment où vous l'ouvrez, ce qui signifie que la même carte peut montrer des choses très différentes à un autre moment (par exemple au début, puis à la fin d'une étude).

## □ **Création de rapports d'étude**

4SPack vous permet de créer presque instantanément toute sorte de rapports d'étude, soit pour vos clients, soit pour vos archives personnelles. Ces rapports faisant partie du projet, ils sont donc listés sur l'onglet **Documents** de la zone Espace de Travail (comme le sont tous les autres types de documents créés).

La procédure de création des rapports d'étude est basée sur l'utilisation de macros VB Script stockées dans le répertoire ...\\Studio\\Macro.

## □ **Systèmes de coordonnées utilisés dans un projet**

Lorsque vous créez un nouveau projet, 4SPack vous demande de préciser le système de coordonnées à utiliser. Ce système de coordonnées (que l'on appelle le "Système de Référence Spatial") sera utilisé par défaut dans tout document carte ou tableau que vous créerez dans le projet.

Vous pouvez toutefois définir un système de coordonnées spécifique différent pour chacun de ces documents SANS AFFECTER le choix du système de coordonnées utilisé au niveau du projet.

Comme expliqué ailleurs dans ce manuel, la procédure de définition du système de coordonnées dans 4SPack est quelque peu différente de celle utilisée dans son prédécesseur 3SPack. ♣

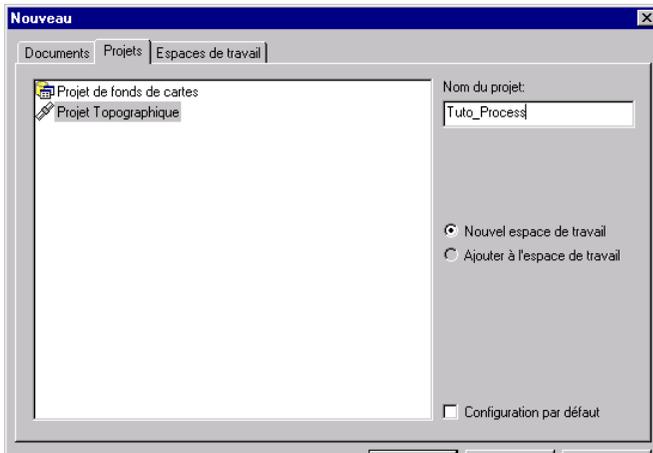
## 2. Initiation

### Post-traitement d'une ligne de base entre deux points inconnus

Accessoirement dans cet exemple, nous introduirons la fonction export de vecteurs dans un format personnalisé (phase 6).

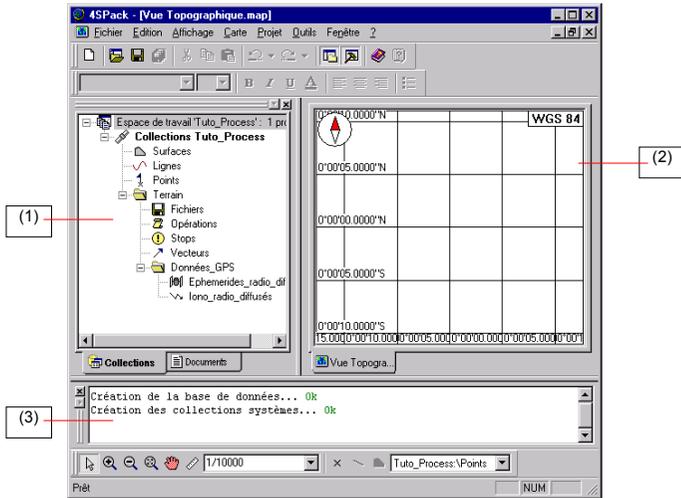
#### □ Phase 1 : Création d'un nouveau projet

- Sur la barre de menus 4SPack, sélectionner **Fichier>Nouveau**
- Dans la boîte de dialogue **Nouveau** qui s'affiche, sélectionner l'onglet **Projets** (sauf si c'est déjà fait)
- Dans cet onglet, sélectionner **Projet Topographique** à gauche
- Dans le champ **Nom du projet**, taper un nom pour le nouveau projet. Par exemple, taper **Tuto\_process**



- Cliquer sur **OK**. Dans la boîte de dialogue **Bienvenue** qui s'affiche, cocher la case **En entrant tous les paramètres**

- Cliquer sur **Suivant**. Dans la boîte de dialogue qui s'affiche, sélectionner **WGS84** comme système de référence spatial utilisé dans le projet. Conserver la sélection par défaut dans le champ **Fuseau horaire**
- Sauter les trois boîtes de dialogue suivantes en cliquant trois fois sur le bouton **Suivant** puis sur le bouton **Fin**. Un nouveau projet est ainsi créé et la fenêtre principale de 4SPack affiche les informations suivantes :



La zone **Espace de Travail** (1) affiche la liste des collections et des documents créés par défaut dans le nouveau projet. Cliquer sur l'onglet **Documents** situé dans la partie inférieure de cette zone pour voir la liste des documents créés par défaut. Revenir aux collections du projet en cliquant sur l'onglet **Collections**.

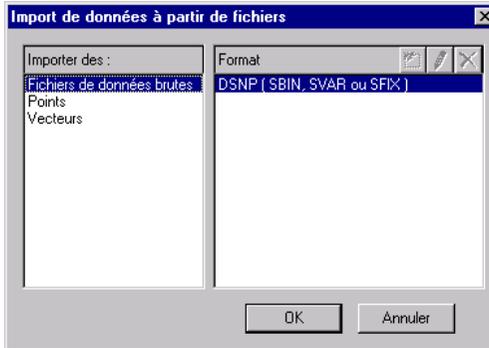
La zone **Affichage** (2) montre une carte vide avec des coordonnées correspondant à votre choix de système de référence spatial.

La zone **Notifications** (3) affiche trois lignes de message attestant qu'il y a eu création d'un nouveau projet.

## ❑ Phase 2 : Import de données brutes dans le projet

① Au cours de cette phase, vous devrez insérer le CD-ROM d'installation de 4SPack dans le lecteur CD de votre micro-ordinateur.

- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Projet>Importer des données à partir de fichiers...**
- Dans la boîte de dialogue qui apparaît, faire les choix suivants :



- Cliquer sur **OK**. La boîte de dialogue **Ouvrir** s'affiche à l'écran :



- Insérer le CD-ROM 4SPack dans le lecteur CD
- Dans le champ **Regarder dans**, sélectionner le répertoire suivant sur le CD-ROM 4SPack: `..\Samples\RawData\Baseline`.

Ce répertoire contient 2 fichiers binaires : From.bin et To.bin. L'un contient des données brutes enregistrées sur un point inconnu (observation statique), et l'autre fichier contient des données brutes enregistrées sur l'autre point inconnu (également une observation statique).

- Sélectionner ces deux fichiers (utiliser la touche « Shift » pour sélectionner le 2ème)



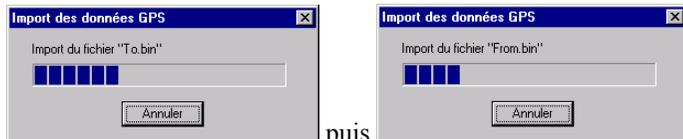
- Cliquer sur **Ouvrir**. La fenêtre suivante s'affiche :

	Importer	En fichier	Site	Date	Heure	Dynamique	Hauteur d'antenne
▶	To.bin	To	To	30 octobre 1998	15:43:32.0	<input type="checkbox"/>	0.000
	From.bin	From	From	30 octobre 1998	13:55:47.0	<input type="checkbox"/>	0.000

Cette fenêtre est maximisée de façon à ce qu'aucune information dans les colonnes les plus à droite n'échappe à votre attention.

Cliquer sur  pour donner une taille normale à cette fenêtre.

- Accepter tous les choix par défaut affichés dans ce tableau en cliquant directement sur **OK**. 4SPack commence alors à importer les fichiers. Les messages suivants apparaissent sur l'écran pendant la phase d'import :

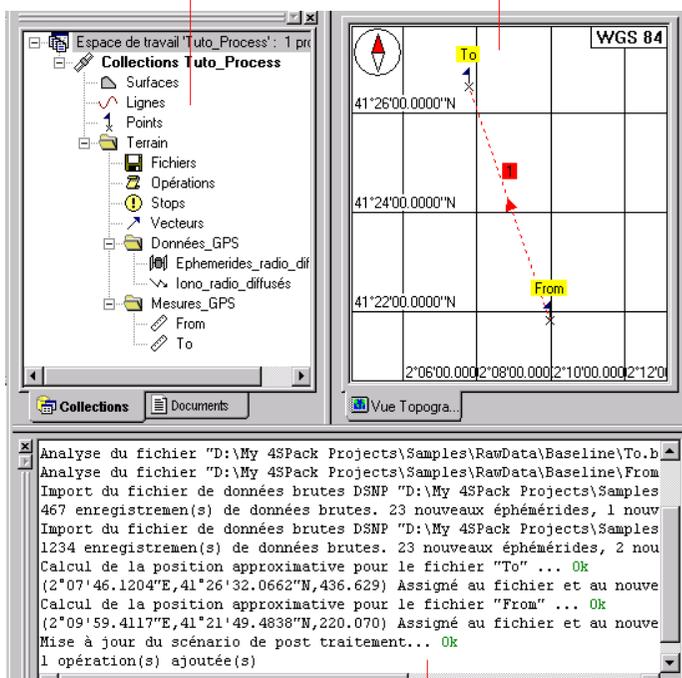


- Attendre la fin de cette phase.

- ❑ **Phase 3 : Analyse du contenu du projet après l'import des fichiers de données**
  - Après la phase d'import, la fenêtre principale de 4Spack se présente comme suit :

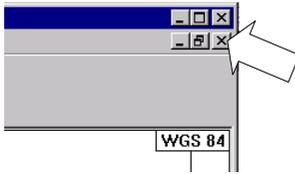
1. Un nouveau dossier (Mesure GPS) est créé dans la base de données. Il apparaît dans cette zone

2. Les sites créés et la ligne de base encore non traitée sont représentés dans cette zone (document carte Vue Topographique). Les coordonnées affichées sont mises à jour pour décrire fidèlement la position des sites



3. Toutes les opérations effectuées pendant la phase d'import sont listées dans cette zone

- Dans la zone Espace de Travail, revenir à l'affichage des documents par défaut en cliquant sur l'onglet **Documents**.
- A la création d'un nouveau projet, c'est en fait le document carte Vue Topographique (2ème dans la liste) qui est affiché dans la zone Affichage. Fermer ce document en sélectionnant **Fichier>Fermer carte** dans la barre de menus ou en cliquant le bouton suivant sous la barre de titre de 4SPack :



- Dans la zone Espace de travail, double-cliquer sur le document **Points (Coordonnées Tous)**. Ce document, qui apparaît dans la zone Affichage, fournit les coordonnées approximatives des deux points présents dans le projet. Ces deux points ont été créés lors de la phase d'import :

	Nom	Long	Lat	Height	Statut
1	To	2°07'46.1204"E	41°28'32.0662"	436.629	Approximé
2	From	2°09'59.4117"E	41°21'49.4838"	220.070	Approximé

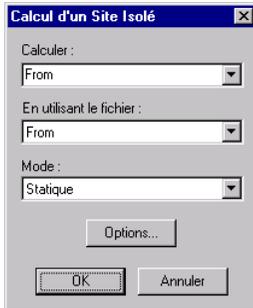
- Fermer ce document en cliquant sur
- Dans la zone Espace de travail, double-cliquer sur le document **Opérations**. Ce document, qui apparaît dans la zone Affichage, fournit la définition d'une ligne de base qui peut être traitée par 4SPack d'après les données actuellement présentes dans la base de données :

	Numéro	Référence	Fichier_Référence	Mobile	Fichier_Mobile	Mode
1	1	From	From	To	To	Statique

- Fermer ce document en cliquant sur

#### □ Phase 4 : Calcul de la position du point « From »

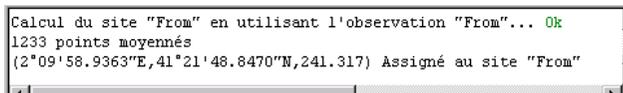
- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Projet>Calcul d'un Site Isolé**
- Dans la boîte de dialogue **Calcul d'un Site Isolé** qui s'affiche, faire les choix suivants :



- Click **OK**. 4SPack démarre le calcul des coordonnées du point « From ». Le message suivant s'affiche :



En fin de traitement, on peut lire les lignes suivantes dans la zone Notifications :



- Si vous ouvrez le documents **Points (Coordonnées Tous)** à partir de l'onglet **Documents** dans la zone Espace de Travail, vous constaterez que le point « From » est maintenant déclaré comme étant « moyenné » et ses coordonnées ont été changées :

	Nom	Long	Lat	Height	Statut	
1	To	2°07'46.1204"E	41°26'32.0662"N	436.629	Approximé	Bes d'
2	From	2°09'58.9363"E	41°21'48.8470"N	241.317	Moyenné	Bes d'

## Phase 5 : Calcul de la ligne de base

- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Projet>Traiter les Lignes de Base...** La fenêtre suivante s'affiche :

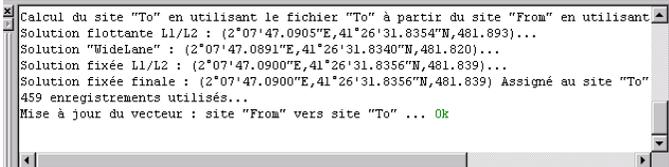


Cette fenêtre est maximisée de façon à ce qu'aucune information dans les colonnes les plus à droite n'échappe à votre attention.

Cliquer sur  pour donner une taille normale à cette fenêtre.

- Cliquer sur le bouton **Traitement**. Le calcul de la ligne de base démarre. Une boîte de message s'affiche vous indiquant successivement les diverses opérations en cours (numéro de ligne de base, phases de traitement, etc.).

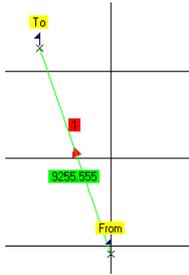
En fin de calcul, on peut lire les lignes suivantes dans la zone Notifications :



- Pour connaître les caractéristiques du vecteur résultant du calcul de la ligne de base, sélectionner l'onglet **Documents** dans la zone Espace de Travail et ouvrir le document **Vecteurs (Résultats Opérations)** en double-cliquant sur le nom de ce document.

	DX	DY	DZ	Longueur	SdX	SdY	SdZ	RMS	
1	-5474.991	-3270.208	6707.870	9255.555	0.028	0.013	0.027	0.041	

- De plus, si vous ouvrez maintenant le document **Vue Topographique**, la valeur de la ligne de base apparaît sur la carte :



### □ Phase 6 : Export du vecteur traité vers un fichier

(Cette phase inclut la création d'un format personnalisé pour l'export de données.)

- Sauf si déjà fait, ouvrir le document **Vecteurs (Résultats Opérations)** et sélectionner le rang N° 1 contenant les résultats du vecteur
- Sur la barre de menus 4SPack, sélectionner **Projet>Exporter les données vers un fichier...**
- Dans la boîte de dialogue qui apparaît, sélectionner **Vecteurs** :



- Dans la zone **Format**, cliquer sur  pour pouvoir créer un format personnalisé. La fenêtre **Format Personnalisé** s'ouvre.
- Suivre les instructions fournies dans cette fenêtre pour créer un nouveau format.

- Par exemple, pour se familiariser avec toutes les fonctions et tous les boutons présents dans cette fenêtre, essayer de re-créeer le format défini dans les zones En-tête et Corps ci-dessous :

Format : Patsformat  Edition de l'en-tête  
 Edition du corps

Extension : txt

Depuis la liste des champs disponibles :  
- double cliquer pour insérer un champ,  
- appuyer sur Ctrl et double cliquer pour insérer un champ et modifier son format

Depuis les fenêtres En-tête et Corps  
- double cliquer pour sélectionner un champ  
- appuyer sur Ctrl et double cliquer pour modifier son format

En-tête

```
[Projet:12]TopoPlus SA  
Station Mobile DX DZ Length PDOP
```

Corps

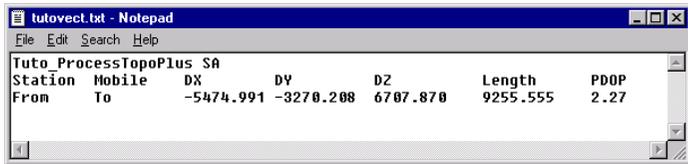
```
[Référence:9][Mobile:9][DX:10:3][DY:10:3][DZ:10:3][Longueur:12:3][PDOP:8:2]
```

Pour plus de détails sur cette boîte de dialogue, voir page 105.

- Une fois terminé, cliquer sur **OK**. La boîte de dialogue **Export de la sélection dans un fichier** s'affiche de nouveau, cette fois avec le format « Patsformat » sélectionné en tant que format personnalisé utilisé pour l'export de données

- Cliquer sur **OK**. Dans la boîte de dialogue **Enregistrer Sous** qui s'affiche, taper un nom pour le fichier exporté (par exemple : « tutovect ») puis cliquer sur le bouton **Enregistrer**. 4SPack crée ensuite le fichier et le sauvegarde dans le dossier du projet en tant que fichier texte (txt).

Si vous éditez ce fichier avec Notepad par exemple, vous obtiendrez le résultat suivant :



```

tutovect.txt - Notepad
File Edit Search Help
Tuto_ProcessTopoPlus SA
Station Mobile DX DY DZ Length PDOP
From To -5474.991 -3270.208 6707.870 9255.555 2.27

```

- Pour terminer ce premier exemple, il reste à fermer le projet. Pour ce faire, sur la barre de menus 4SPack, sélectionner **Fichier>Fermer l'espace de travail**. Ceci a pour effet de fermer le projet contenu dans l'espace de travail, ainsi que l'espace de travail lui-même. A noter que tous les changements effectués dans le projet ainsi que tous les paramètres d'environnement liés à l'espace de travail sont directement et automatiquement sauvegardés avant leur fermeture effective.

## Post-traitement d'un réseau de points incluant deux points connus

Voici un nouvel exemple dans lequel un certain niveau de redondance existe dans les observations faites sur le terrain. Cela signifie que la plupart des points étudiés vont être impliqués dans le calcul de plusieurs vecteurs.

Pour produire une solution précise et unique pour chacun des points étudiés, nous procéderons donc à un « ajustement de réseau », phase au cours de laquelle les deux points connus seront maintenus fixes de façon à ce que les autres points, inconnus ceux-là, puissent être déterminés avec précision par rapport à ces deux points.

Accessoirement dans cet exemple, dans la phase 4, nous introduirons l'option d'affichage « En mode classeur ». Cette option vous permet de connaître à tout moment quels sont les documents actuellement ouverts dans la zone Affichage tout en permettant d'optimiser l'utilisation de cette zone pour l'affichage d'un seul document. Cette option peut également être combinée avec les commandes disponibles dans le menu Fenêtre (Fractionner horizontalement, Fractionner verticalement, Cascade).

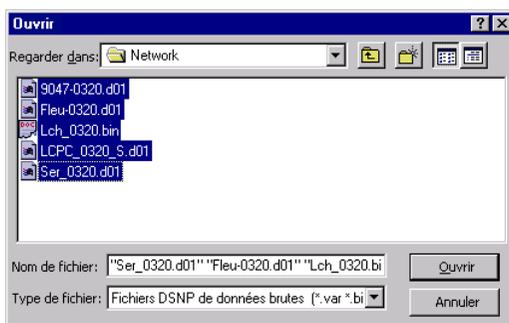
### □ Phase 1 : Création d'un nouveau projet

- Créer un nouveau projet ("Tuto2\_process" par exemple). Suivre les mêmes instructions que dans l'exemple précédent (voir page 15).

## ❑ Phase 2 : Import de données brutes dans le projet

① Au cours de cette phase, vous devrez insérer le CD-ROM d'installation de 4SPack dans le lecteur CD de votre micro-ordinateur.

- Suivre les mêmes instructions que dans l'exemple précédent (voir page 17) pour importer les fichiers de données brutes suivants stockés dans le répertoire \Samples\RawData\Network du CD-ROM :



- Cliquer sur **Ouvrir**. La fenêtre suivante s'affiche :

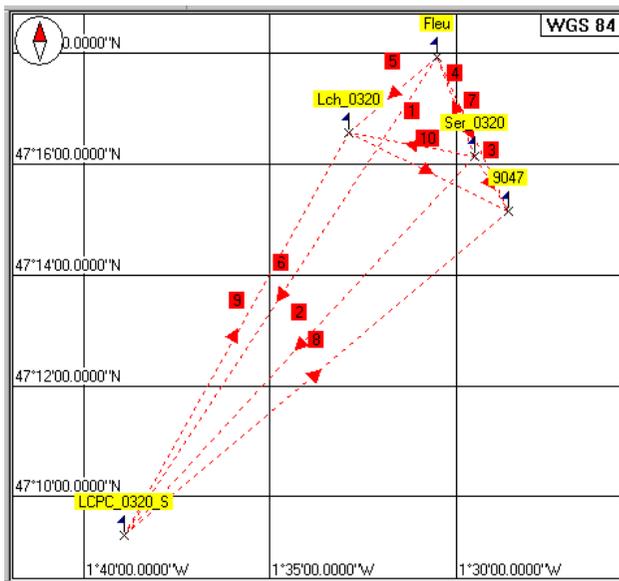
Importer	En fichier	Site	Date	Heure	Dynamique	Hauteur d'antenne
<input checked="" type="checkbox"/>	Ser_0320.d01	Ser_0320	20 mars 2002	10:56:52.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000
<input type="checkbox"/>	Fleu-0320.d01	Fleu	20 mars 2002	10:54:23.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000
<input type="checkbox"/>	Lch_0320.bin	Lch_0320	20 mars 2002	10:57:35.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000
<input type="checkbox"/>	LCPC_0320_S.d01	LCPC_0320_S	20 mars 2002	10:54:46.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000
<input type="checkbox"/>	9047-0320.d01	9047	20 mars 2002	10:55:00.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000

Cette fenêtre est maximisée de façon à ce qu'aucune information dans les colonnes les plus à droite n'échappe à votre attention.

Cliquer sur  pour donner une taille normale à cette fenêtre.

- Cliquer sur **OK** dans cette fenêtre pour autoriser 4SPack à importer ces fichiers.

- Après l'import de données, la zone Affichage affiche les informations suivantes :



### □ Phase 3 : Edition des points de contrôle

Dans ce projet, deux points sont connus avec une grande précision (coordonnées de référence) :

Point « Ser\_0320 » :

Long :  $1^{\circ}29'30,6944''\text{W}$

Lat :  $47^{\circ}16'08,4190''\text{N}$

Hauteur : 92,590 m

Point « LCPC\_0320 » :

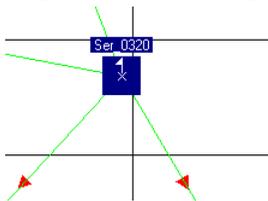
Long :  $1^{\circ}38'53,54844''\text{W}$

Lat :  $47^{\circ}09'17,3384''\text{N}$

Hauteur : 91,757 m

Dans cette phase de travail, nous allons éditer les points de contrôle de façon à ce que leurs coordonnées de référence connues, listées ci-dessus, leur soient allouées. En plus, nous allons les maintenir fixes de telle sorte que leurs coordonnées ne puissent être modifiées pendant la phase de calcul des lignes de base (phase suivante).

- Sur la barre d'outils carte, cliquer sur  (cette barre d'outils est située dans la partie inférieure de la fenêtre 4SPack)
- Dans la zone Affichage, cliquer plusieurs fois sur le point « Ser\_0320 » jusqu'à ce qu'il soit clairement visible (zoom avant)
- Sur la barre d'outils carte, cliquer sur 
- Dans la zone Affichage, sélectionner le point « Ser\_0320 » en cliquant sur le nom du point :



- Faire un clic droit et sélectionner **Propriétés**

- Changer les coordonnées et les attributs comme indiqué ci-dessous :

Onglet **Emplacement** :

Long : 1°29'30.6944"W au lieu de 1°29'30.6524"W

Lat : 47°16'08.4190"N au lieu de 47°16'08.4868"N

Hauteur (Height) : 92.590 au lieu de 104.743

Onglet **Attributs** :

Champ **Contrôle** : dans la boîte combo face à ce champ, sélectionner **Contrôle (horizontal et vertical) 3D** pour éviter toute modification des coordonnées de ce point

- Cliquer sur **OK** pour valider ces modifications
- Dans la barre d'outils carte, cliquer sur  pour modifier l'échelle de la carte dans la vue Visualisation de façon à ce que tous les points présents sur cette carte soient visibles.

 est ensuite automatiquement sélectionné dans la barre d'outils carte

- Sélectionner « LCPC\_0320 » en cliquant sur le nom du point
- Faire un clic droit et sélectionner **Propriétés**
- Changer les coordonnées et les attributs comme indiqué ci-dessous :

Onglet **Emplacement** :

Long : 1°38'53.5484"W au lieu de 1°38'53.4138"W

Lat : 47°09'17.3384"N au lieu de 47°09'17.5473"N

Hauteur (Height) : 91.757 au lieu de 115.275

Onglet **Attributs** :

Champ **Contrôle** : dans la boîte combo face à ce champ, sélectionner **Contrôle (horizontal et vertical) 3D** pour éviter toute modification des coordonnées de ce point

- Cliquer sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Propriétés**

## Phase 4 : Calcul des lignes de base

- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Projet>Traiter les Lignes de Base...** La fenêtre suivante s'affiche :

Traitement des lignes de bases

Sélectionner les lignes de base et cliquer sur Traitement pour lancer le calcul

Référence	Fichier Référence	"Mobile"	Fichier "Mobile"	Méthode	Élévation min.	SVs désactivés	LLS	Fixer les entiers
1	Ser_0320	Ser_0320	Lch_0320	Statique	2.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ser_0320	Ser_0320	LCPC_0320_S	Statique	2.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ser_0320	Ser_0320	F947	Statique	2.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ser_0320	Ser_0320	F947	Statique	2.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	F947	F947	Lch_0320	Statique	2.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	F947	F947	LCPC_0320_S	Statique	2.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	F947	F947	F947	Statique	2.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	LCPC_0320_S	LCPC_0320_S	F947	Statique	2.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	LCPC_0320_S	LCPC_0320_S	Lch_0320	Statique	2.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lch_0320	Lch_0320	F947	Statique	2.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

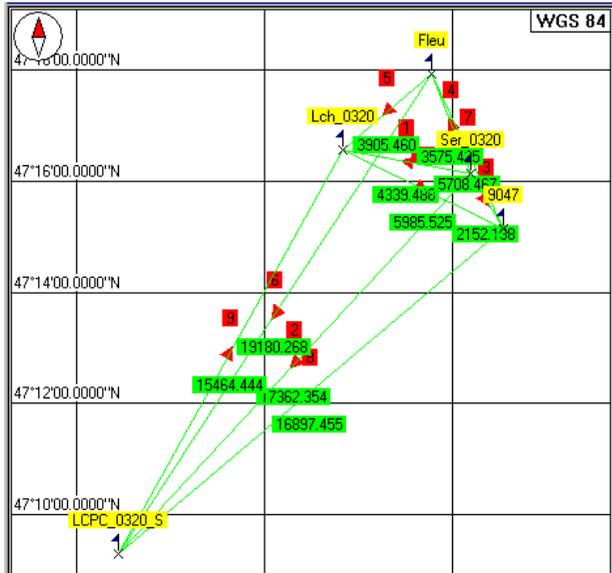
Cette fenêtre regroupe toutes les lignes de base qu'il est possible de calculer. Ces calculs possibles ont été identifiés par 4SPack pendant la phase 2 (import de données) (Voir la théorie en page 111 et suivante, particulièrement les points 6. et 7.).

Cette fenêtre est maximisée de façon à ce qu'aucune information dans les colonnes les plus à droite n'échappe à votre attention.

Cliquer sur  pour donner une taille normale à cette fenêtre.

- Accepter le contenu de cette fenêtre en cliquant directement sur le bouton **Traitement**. Ceci a pour effet de démarrer le calcul des lignes de base (Avertissement : suivant le niveau de performances de votre micro-ordinateur, ce calcul peut prendre entre 10 et 30 minutes).

En fin de calcul, les informations suivantes s'affichent dans la zone Affichage :



- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Affichage>En mode classeur** pour cocher cette option. La zone Affichage apparaît alors sous forme de classeur, c'est-à-dire avec un onglet dans la partie inférieure indiquant le nom du document ouvert (dans notre exemple « Vue Topographique »)
- Pour connaître les caractéristiques des vecteurs résultant du calcul des lignes de base, sélectionner l'onglet **Documents** dans la zone Espace de Travail et ouvrir le document **Vecteurs (Résultats Opérations)** en double-cliquant sur le nom de ce document.

Ce document apparaît maintenant sous la forme d'un deuxième onglet dans la zone Affichage. Parcourir le document à l'aide de la barre de défilement horizontal associée à cet onglet.

	Durée	Solution	DX	DY	DZ	Longueur	SdX	SdY	SdZ	RMS
1	00:34:34	L2 Fixé	-694.463	-4250.262	533.063	4339.469	0.010	0.007	0.013	0.018
2	00:34:16	L2 Fixé	8967.982	-12095.066	-8624.347	17362.425	0.020	0.017	0.038	0.046
3	00:32:15	L2 Fixé	1365.341	1071.798	-1272.318	2152.139	0.006	0.002	0.005	0.008
4	00:34:42	L2 Fixé	-2482.997	-1236.177	2256.162	3575.426	0.008	0.004	0.011	0.014
5	00:33:39	L2 Fixé	1788.530	-3014.084	-1723.104	3905.462	0.007	0.004	0.009	0.012
6	00:36:01	L2 Fixé	11470.983	-10858.895	-10880.52	19180.325	0.025	0.014	0.031	0.042
7	00:33:41	L2 Fixé	3848.339	2307.975	-3526.478	5708.469	0.012	0.005	0.012	0.018
8	00:33:41	L2 Fixé	-7622.658	13166.886	7352.019	16897.455	0.019	0.012	0.023	0.032
9	00:33:13	L2 Fixé	-9682.465	7844.803	9157.400	15464.444	0.027	0.012	0.031	0.043
10	00:31:12	L2 Fixé	2059.804	5322.060	-1805.380	5985.525	0.011	0.007	0.011	0.017

Record : 0

Vue Topogr.  Vecteurs (R6)

- Pour revenir à la vue topographique, il suffit de cliquer sur l'onglet **Vue Topographique....**

## □ Phase 5 : Ajustement de réseau

Au cours de cette phase, et puisqu'il existe de la redondance dans les mesurées effectuées sur le terrain (chaque point étudié est impliqué dans deux ou trois vecteurs déterminés au cours de la phase 4), 4SPack va pouvoir optimiser la solution de chaque vecteur calculé à l'aide d'un calcul des moindres carrés.

- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Projet>Ajuster les Lignes de Base....** La procédure d'ajustement de réseau démarre aussitôt comme indiqué par le message qui apparaît à l'écran :



Dans cette phase, 4SPack ajuste tous les vecteurs calculés précédemment (phase 3).

- Pour connaître l'impact de l'ajustement de réseau sur les vecteurs, ouvrir le document **Vecteurs (Résultats Ajustement)**. Pour connaître les résiduelles de l'ajustement de réseau, faire glisser la barre de défilement horizontal complètement à droite.

	DY_Ajusté	DZ_Ajusté	Longueur_Ajustée	Résiduelle_DX	Résiduelle_DY	Résiduelle_DZ	Ajusté
1	-4250.261	533.064	4339.488	0.002	0.001	0.001	✓
2	-12095.065	-8624.346	17362.424	0.002	0.001	0.001	✓
3	1071.800	-1272.317	2152.139	0.002	0.001	0.001	✓
4	-1236.176	2256.163	3575.425	0.002	0.001	0.001	✓
5	-3014.063	-1723.103	3905.461	0.002	0.001	0.001	✓
6	-10858.894	-10880.522	19180.324	0.002	0.001	0.001	✓
7	2307.977	-3528.476	5708.470	0.002	0.001	0.001	✓
8	13166.868	7352.020	16897.456	0.002	0.001	0.001	✓
9	7844.804	9157.401	15464.445	0.002	0.001	0.001	✓
10	5322.061	-1805.379	5985.526	0.002	0.001	0.001	✓

Un bon ajustement de réseau se caractérise par des résiduelles (ou résidus) faibles et toutes à peu près identiques ainsi qu'un test Tau réussi pour chaque vecteur ajusté (les cases dans la colonne « test Tau » doivent toutes être cochées). A noter que ces deux critères sont remplis dans cet exemple.

## □ Phase 6 : Visualisation des résultats dans un système de référence spatial donné

- Sélectionner **Projet>Configuration** puis l'onglet **Région**
- Sélectionner « Lambert II » comme nouveau système de référence spatial puis cliquer sur **OK**. 4SPack transforme automatiquement les coordonnées de tous les points étudiés dans le nouveau système. Une fois cette opération terminée, vous pouvez consulter ces nouvelles coordonnées dans le document **Points (Coordonnées Tous)**. Le document **Vue Topographique** (la carte par défaut) est également mise à jour pour prendre en compte ce changement de système.

A noter que le changement de système n'affecte pas les composantes des vecteurs (voir documents **Vecteurs...**) étant donné qu'elles sont toutes exprimées en coordonnées ECEF.

- Pour mettre fin à cet exemple, sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Fichier>Fermer l'espace de travail** pour sauvegarder et fermer le projet et l'espace de travail.

## Projet de type « Stop & Go »

### ❑ Phase 1 : Création d'un nouveau projet

- Créer un nouveau projet (“Tuto3\_process” par exemple). Suivre les mêmes instructions que dans les exemples précédents (voir page 15).

### ❑ Phase 2 : Import de données brutes dans le projet

① Au cours de cette phase, vous devrez insérer le CD-ROM d'installation de 4SPack dans le lecteur CD de votre micro-ordinateur.

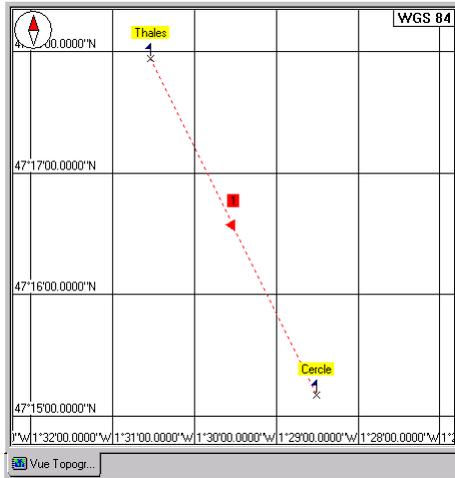
- Suivre les mêmes instructions que dans les exemples précédents (voir page 17) pour importer les fichiers de données brutes suivants stockés dans le répertoire \Samples\RawData\Stop&Go du CD-ROM :



- Cliquer sur **Ouvrir**. La fenêtre **Import de données GPS** s'affiche
- Cocher la case « Dynamique » pour le site « Cercle » :

Importer	En fichier	Site	Date	Heure	Dynamique	Hauteur d'antenne
<input type="checkbox"/>	Thales	Thales	27 mars 2002	15:11:49.0	<input type="checkbox"/>	0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	Cercle	Cercle	27 mars 2002	16:29:26.0	<input checked="" type="checkbox"/>	2.036

- Cliquer sur **OK** dans cette fenêtre pour autoriser 4SPack à importer ces fichiers.
- Après l'import de données, les informations suivantes apparaissent dans la zone Affichage :



### □ Phase 3 : Analyse du contenu du projet après l'import des fichiers de données

- Dans la zone Espace de Travail, cliquer sur l'onglet **Documents** puis double-cliquer sur le document **Stops** :

	Nom	Début	Durée	Fichier	Hauteur_Antenne
1	1001	27 mars 2002 16:31:58.90	00:00:00	Cercle	2.036
2	1002	27 mars 2002 16:35:34.10	00:00:00	Cercle	2.036
3	200	27 mars 2002 16:36:21.90	00:00:00	Cercle	2.036
4	201	27 mars 2002 16:36:49.90	00:00:00	Cercle	2.036
5	202	27 mars 2002 16:38:07.70	00:00:00	Cercle	2.036
6	203	27 mars 2002 16:38:36.30	00:00:00	Cercle	2.036
7	204	27 mars 2002 16:40:13.10	00:00:00	Cercle	2.036

Record 0

Vue Topogr... Stops.tbl

Ce document montre la liste des temps d'occupation en mode statique détectés dans le fichier « cercle » par 4SPack au moment de l'import de ce fichier dans la base de données du projet.

- Dans la zone Espace de Travail, double-cliquer sur **Opérations** pour ouvrir ce document dans la zone Affichage. Comme vous pouvez le voir, 4SPack comprend qu'un traitement type « Stop & Go » peut être exécuté entre les deux points considérés.

Numéro	Référence	Fichier_Référence	Mobile	Fichier_Mobile	Mode
1	1 Thales	Thales	Cercle	Cercle	Stop & Go

Record 0

Vue Topogr... 
  Stops.tbl 
  Opérations.tbl

- Dans la zone Espace de Travail, double-cliquer sur **Points (Coordonnées Tous)** pour ouvrir ce document dans la zone Affichage. Comme vous pouvez le voir, 4SPack ne liste que deux points pour lesquels il fournit des coordonnées approximatives (déterminées à partir des premières mesures lues dans les fichiers de données correspondantes)

	Nom	Long	Lat	Height	Statut	Offset
1	Thales	1°30'32.5416"W	47°17'56.4095"	92.375	Approximé	Pas d'offset
2	Cercle	1°28'30.3730"W	47°15'10.3975"	52.202	Approximé	Pas d'offset

Record 0

Vue Topogr... 
  Stops.tbl 
  Opérations.tbl 
  Points (Coor...

#### □ Phase 4 : Edition des coordonnées de la station

Dans ce projet, le point utilisé (« Thales ») est précisément connu avec les coordonnées suivantes :

Long : 1°30'32,4817"W

Lat : 47°17'56,5190"N

Hauteur : 91,051 m

- Dans le document carte Vue Topographique, sélectionner le point « Thales » en cliquant sur le nom du point
- Faire un clic droit et sélectionner **Propriétés**

- Changer les coordonnées comme indiqué ci-dessous :

#### Onglet **Emplacement** :

Long : 1°30'32.4817"W au lieu de 1°30'32.5416"W

Lat : 47°17'56.5190"N au lieu de 47°17'56.4095"N

Hauteur (Height) : 91.051 au lieu de 92.375 m

A noter qu'il n'est pas nécessaire de fixer la position de la station, celle-ci n'étant impliquée dans aucune ligne de base

- Cliquer sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Propriétés**

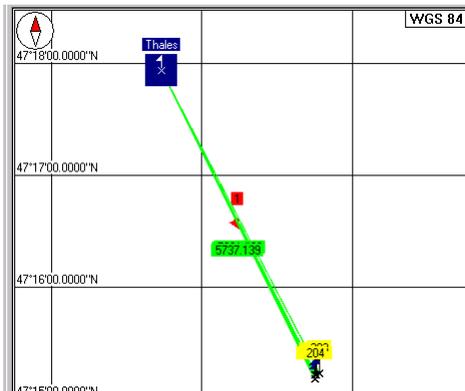
### □ Phase 5 : Exécution du traitement « Stop & Go »

- Sur la barre de menus 4SPack, sélectionner **Projet>Traiter les Lignes de Base**. La fenêtre suivante s'affiche :



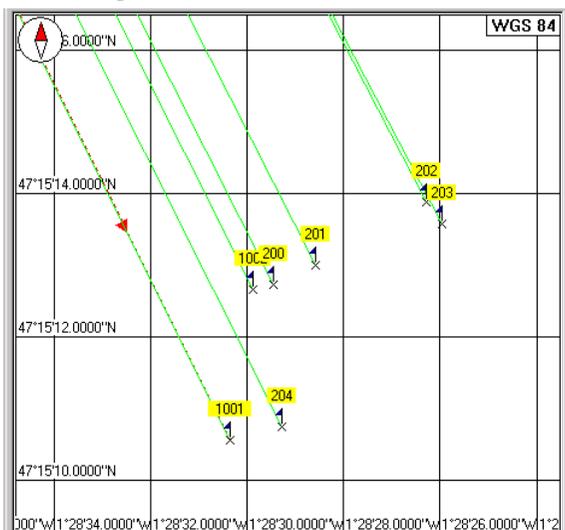
- Cliquer sur le bouton **Traitement** pour démarrer le traitement « Stop & Go »

EN fin de traitement, les informations suivantes apparaissent dans la zone Affichage :



## Phase 6 : Analyse des résultats du traitement « Stop & Go »

- Sur la barre d'outils carte, cliquer sur  (barre d'outils située dans la partie inférieure de la fenêtre 4SPack)
- Dans la zone Affichage, cliquer plusieurs fois sur le point « 204 » jusqu'à ce que l'ensemble de points créés par le traitement « Stop & Go » soient clairement visibles :



- Dans la zone Espace de Travail, double-cliquer sur **Vecteurs (Résultats Opérations)** pour ouvrir ce document dans la zone Affichage. Ce document liste 7 vecteurs calculés correspondant aux 7 occupations statiques initialement détectées dans le fichier de données « Cercle » :

	Référence	Mobile	Début	Durée	Solution	DX
1	Thales	1001	27 mars 2002 16:31:58.90	00:00:00	L2 Fixé	3810.921 24
2	Thales	1002	27 mars 2002 16:35:34.10	00:00:00	L2 Fixé	3764.449 24
3	Thales	200	27 mars 2002 16:36:21.90	00:00:00	L2 Fixé	3763.232 24
4	Thales	201	27 mars 2002 16:36:49.90	00:00:00	L2 Fixé	3757.299 25
5	Thales	202	27 mars 2002 16:38:07.70	00:00:00	L2 Fixé	3738.962 25
6	Thales	203	27 mars 2002 16:38:36.30	00:00:00	L2 Fixé	3745.418 25
7	Thales	204	27 mars 2002 16:40:13.10	00:00:00	L2 Fixé	3806.769 24

Record 0

Vue Topogr...
  Stops.tbl
  Opérations.tbl
  Points (Coord...
  Vecteurs (R...

- Et le document **Points (Coordonnées Tous)** contient maintenant 9 points (station "Thales", point initial approximatif « Cercle ») et les 7 points correspondant aux 7 occupations statiques initialement détectées dans le fichier de données « Cercle ») :

	Nom	Long	Lat	Height	Statut
1	Thales	1°30'32.4817"W	47°17'56.5190"	91.051	Edité Pas
2	Cercle	1°28'30.3425"W	47°15'10.5630"	61.951	Topographié (L2 Fixé) Pas
3	1001	1°28'30.3435"W	47°15'10.5632"	61.947	Topographié (L2 Fixé) Pas
4	1002	1°28'29.8660"W	47°15'12.6560"	63.003	Topographié (L2 Fixé) Pas
5	200	1°28'29.4409"W	47°15'12.7206"	63.030	Topographié (L2 Fixé) Pas
6	201	1°28'26.5877"W	47°15'12.9995"	62.921	Topographié (L2 Fixé) Pas
7	202	1°28'26.2784"W	47°15'13.8699"	63.141	Topographié (L2 Fixé) Pas
8	203	1°28'25.9646"W	47°15'13.5718"	62.444	Topographié (L2 Fixé) Pas
9	204	1°28'29.2784"W	47°15'10.7468"	61.178	Topographié (L2 Fixé) Pas

Record 2

Vue Topogr...
  Stops.tbl
  Opérations.tbl
  Points (Coord...
  Vecteurs (R...

- Sélectionner **Fichier>Fermer l'espace de travail** pour sauvegarder et fermer le projet et l'espace de travail.

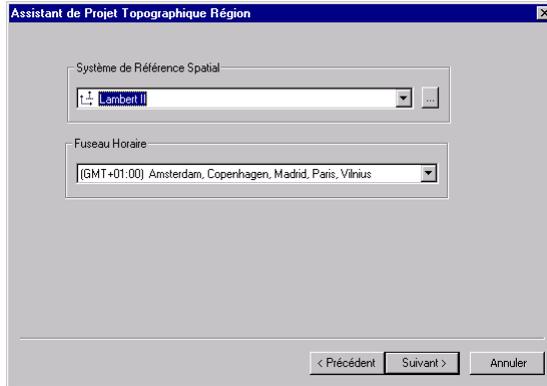
## Projet temps réel : Implantation de points cible

Dans cet exemple, les points cible à implanter ne sont pas créés dans le projet même – bien que cela eut été possible avec la barre d’outils carte – mais sont disponibles dans un fichier texte que nous avons préparé spécialement pour vous. De plus nous ne traiterons pas la phase de terrain proprement dite, celle-ci ne tombant pas dans le cadre des explications sur 4SPack. Cependant vous allez pouvoir disposer d’un fichier résultats, comme si vous aviez effectué vous-même le travail sur le terrain, de façon à ce que puissent être abordées les opérations postérieures au travail terrain.

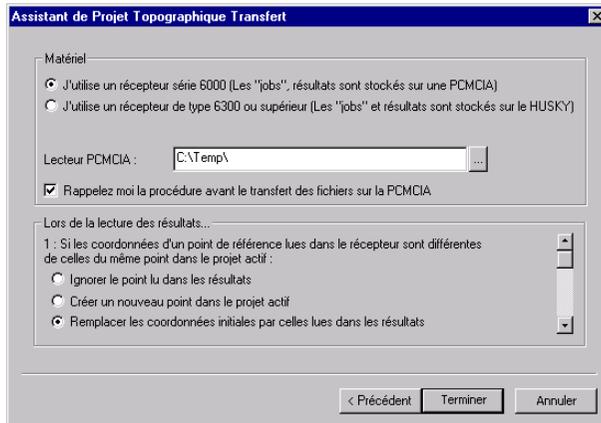
### □ Phase 1 : Création d’un projet

- Sur la barre de menus 4SPack, sélectionner **Fichier>Nouveau**
- Dans la boîte de dialogue **Nouveau** qui apparaît, sélectionner l’onglet **Projets** (sauf si déjà fait)
- Sur cet onglet, sélectionner **Projet Topographique** à gauche
- Dans le champ **Nom du projet**, taper un nom pour le nouveau projet. Par exemple, taper **Tuto4\_process**
- Cliquer sur **OK**. Dans la boîte de dialogue **Bienvenue** qui s’affiche, cocher la case **En entrant tous les paramètres**
- Cliquer sur **Suivant**. Dans la boîte de dialogue qui s’affiche, sélectionner **Lambert II** comme système de référence spatial du projet.

Conserver le choix par défaut dans le champ **Fuseau Horaire** :



- Cliquer sur **Suivant** trois fois
- Dans l'onglet **Transfert**, cocher l'option récepteur série 6000 qui permet d'échanger des données avec une PCMCIA (PC Card) ou le disque dur du PC. Dans le champ **Lecteur PCMCIA**, taper "C:\Temp\" pour définir ce répertoire comme s'il était le lecteur PCMCIA :



Ne modifier aucun autre paramètre.

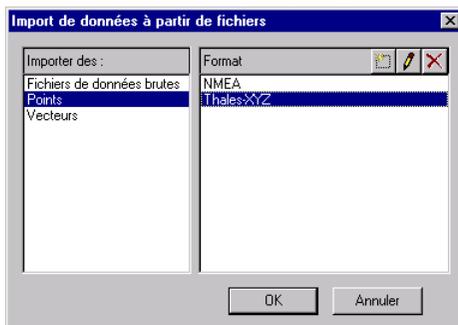
- Cliquer sur **Terminer** pour autoriser 4SPack à créer le projet.

## ❑ Phase 2 : Import de points cible à partir d'un fichier

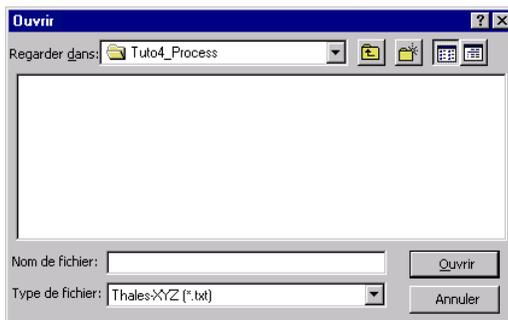
① Au cours de cette phase, vous devrez insérer le CD-ROM d'installation de 4SPack dans le lecteur CD de votre micro-ordinateur.

En supposant que les caractéristiques des points cible à implanter ont été préalablement enregistrées dans un fichier, procéder comme suit :

- Sur la barre de menus 4SPack, sélectionner **Projet>Importer des données à partir de fichiers...**
- Dans la boîte de dialogue qui apparaît, faire les choix suivants :

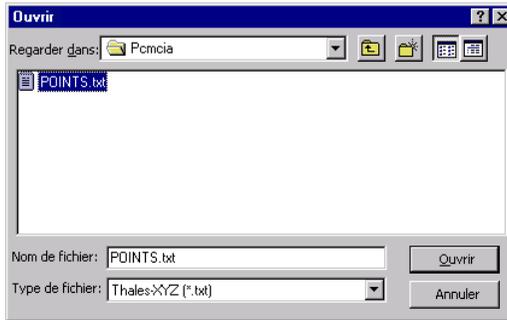


- Cliquer sur **OK**. La boîte de dialogue **Ouvrir** s'affiche à l'écran :

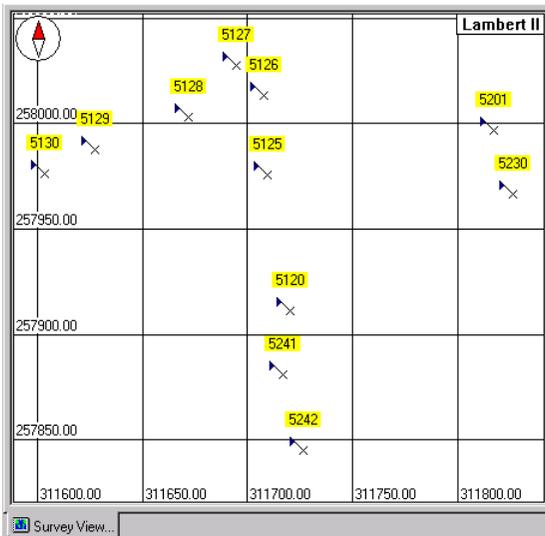


- Insérer le CD-ROM 4SPack dans le lecteur CD
- Dans le champ **Regarder dans**, sélectionner le répertoire suivant sur le CD-ROM 4SPack: `..\Samples\Pcmcia`.

- Sélectionner le fichier POINTS.txt. Ce fichier contient tous les points cible pour le projet :



- Cliquer sur **Ouvrir** pour importer le fichier dans le projet. Tous les points cible contenus dans le fichier apparaissent ensuite dans la zone Affichage :



- Les coordonnées de ces points peuvent être consultées dans le document **Points (Coordonnées Tous)** à partir de l'onglet **Documents** de la zone Espace de Travail :

	Nom	East	North	Height	Statut	Off
1	S120	311720.090	257910.980	23.970	Edité	Pas d'offsr
2	S125	311709.260	257975.450	23.700	Edité	Pas d'offsr
3	S126	311707.500	258013.500	24.310	Edité	Pas d'offsr
4	S127	311694.630	258027.380	24.260	Edité	Pas d'offsr
5	S128	311671.970	258002.920	23.710	Edité	Pas d'offsr
6	S129	311627.590	257987.450	22.700	Edité	Pas d'offsr
7	S130	311603.280	257976.360	22.040	Edité	Pas d'offsr
8	S201	311817.510	257996.910	24.940	Edité	Pas d'offsr
9	S230	311826.450	257966.600	25.100	Edité	Pas d'offsr
10	S241	311716.600	257881.120	24.180	Edité	Pas d'offsr
11	S242	311726.820	257845.260	23.980	Edité	Pas d'offsr

Record 0

Vue Topogr... Points (Coor...

### Phase 3 : Chargement d'un job sur la PC Card

(Le dossier C:\Tmp simule une PC Card)

- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Edition> Sélectionner tout** ou, sur le document **Vue Topographique**, dessiner un rectangle autour de l'ensemble des points avec la souris
- Sélectionner **Projet>Charger un job temps réel**. La boîte de dialogue **Transfert PCMCIA** s'affiche. Cette boîte vous rappelle le chemin vers l'émulation de la PCMCIA (C:\Temp)
- Cliquer sur **OK**. La boîte de dialogue suivante s'affiche :

- Dans cette boîte, un nom par défaut est proposé pour le job (TUTO4\_00) dérivé du nom du projet (accepter ce nom)
- Cliquer **OK** pour créer le job (TUTO4\_00.job) dans le dossier.

## ❑ Phase 4 : Opérations sur le terrain

(Non décrites)

## ❑ Phase 5 : Déchargement des résultats terrain

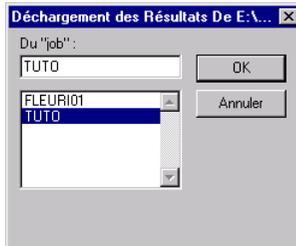
(Le Répertoire \samples\pcmcia sur le CD-ROM 4SPack simule une PC Card. Ceci nous permettra de récupérer le fichier désiré, comme s'il avait réellement été déchargé à partir d'une PC Card)

- Sélectionner **Projet>Décharger les résultats temps réel**. La boîte de dialogue **Transfert PCMCIA** s'ouvre.
- Dans le champ **Insérer la carte dans le lecteur**, taper le chemin suivant : <N° lecteur CD>\samples\pcmcia\

Dans l'exemple ci-dessous, <N° lecteur CD > = E:

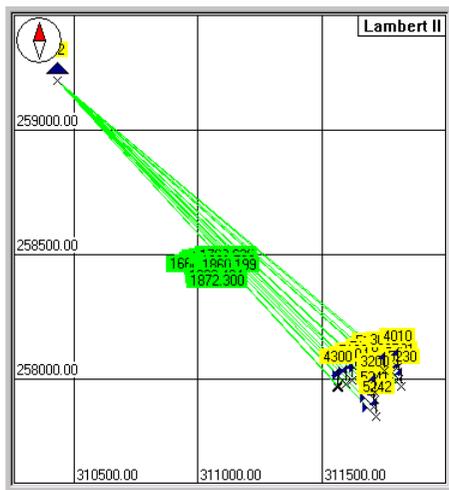


- Cliquer sur **OK**. Dans la boîte de dialogue qui s'affiche, sélectionner **TUTO**. Ce fichier contient les résultats des travaux effectués sur le terrain (en fait nous avons réalisé ce travail pour vous) :



- Cliquer sur **OK** pour démarrer la séquence de déchargement.

En fin de déchargement, la carte dans le document Vue Topographique affiche les informations suivantes :



- A noter qu'un nouveau document intitulé « TUTO » a été rajouté dans la liste de documents affichée sur l'onglet **Documents** de la zone Espace de travail. Ce document est en fait le fichier résultats au format texte, donc éditable. Il est stocké dans le répertoire du projet. Double-cliquer sur TUTO pour ouvrir ce document dans la zone Affichage :

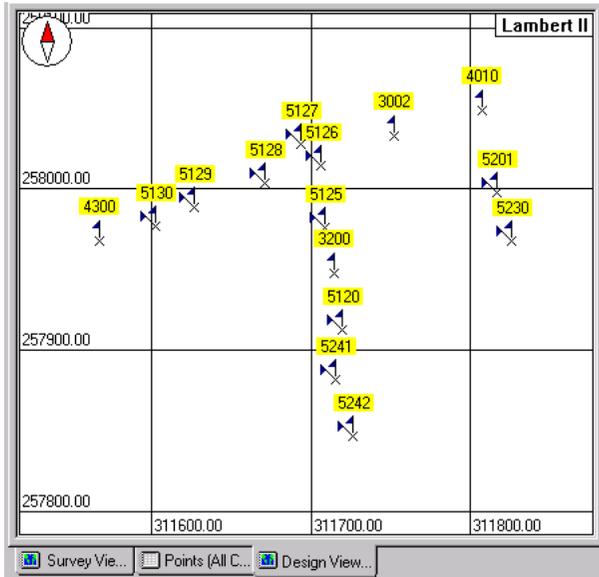
```

1 1 1 2 1 3 1 4 1 5 1 6 1 7 1 8 1 9 1 10 1 11 1 1
|L
*1,"27/03/02 16:45:10","John",""
*2,"lot",""
|I
|G
*1,1 "NTP"
*2,"A"6378249.200,"1/F"293.466021294,"S"1.000000000000,1
*3,"Dx"168.000,"Dy"60.000,"Dz"320.000,1
*4,"Ax"0.000000,"Ay"0.000000,"Az"0.000000,e
#1,02"Lambert 2",1
#2,"Lori"0.81681408993,"Gori"0.04079234433,"Eori"600000.000,"Nori"
#3,"Ko"0.99987742000

```

Vue Topogr...
  Points (Coor...
  Tuto.res

- ❑ **Phase 6 : Comparaison des résultats terrain avec les points cible initiaux du job**
  - Ouvrir le document **Vue Dessin**. Ce document ne montre que les points, pas les lignes de base
  - Faire un zoom avant sur la région contenant les points qui nous intéressent.



Cette carte montre la position de chaque point cible implanté (drapeau vertical+drapeau incliné). Le drapeau incliné est présent juste pour vous rappeler que ces points ont été initialement planifiés dans le job (points planifiés).

- Pour avoir une vision plus précise des résultats, ouvrir les documents suivants dans la zone Affichage :
  - **Points (Coordonnées Tous)** liste le type et les coordonnées de tous les points du job. On y voit des points supplémentaires qui ne sont pas des cibles implantés :
    - Points levés (3200, 4300, 3002, 4010):* points supplémentaires levés sur le terrain, initialement non planifiés par le job
    - Position de la station (S2)*
    - Point intermédiaires (4300\_P1, 4300\_P2, 4010\_P1, 4010\_P2):* points pivot utilisés pour implanter un point inaccessible par l'une des procédures de déport possibles (linéaire, latéral ou intersection)
  - **Points (Coordonnées Cibles)** ne liste que les coordonnées des points cible, telles qu'enregistrées sur le terrain au moment de leur implantation
  - **Points (Coordonnées Stations)** fournit les coordonnées de la station de base utilisée sur le terrain
  - **Points (Erreurs Cibles)** fournit les écarts entre les points cible implantés et les points cible théoriques :

	Nom	Controle	Erreur_Horizontale	Erreur_Verticale	Erreur_Tot
1	S120	Contrôle (Horizontal &	1.002	0.002	1
2	S125	Contrôle (Horizontal &	0.003	0.009	0
3	S126	Contrôle (Horizontal &	0.008	0.003	0
4	S127	Contrôle (Horizontal &	0.005	0.008	0
5	S128	Contrôle (Horizontal &	0.005	0.003	0
6	S129	Contrôle (Horizontal &	0.002	0.007	0
7	S130	Contrôle (Horizontal &	0.005	0.004	0
8	S201	Contrôle (Horizontal &	0.004	0.004	0
9	S230	Contrôle (Horizontal &	0.006	0.014	0
10	S241	Contrôle (Horizontal &	0.009	0.008	0
11	S242	Contrôle (Horizontal &	0.004	0.003	0

Record | 0

Vue Topogr... Points (Coor... Tuto.res Vue Dessin... Points (Coor... Points (Erreu...

- Sélectionner **Fichier>Fermer l'espace de travail** pour sauvegarder et fermer le projet et l'espace de travail.

## Projet temps réel : Calcul d'une grille locale

Dans cet exemple, nous allons déterminer un nouveau système de coordonnées (une grille locale) à partir d'un certain nombre de points cible levés sur le terrain et utilisés comme références.

Les points cible sont fournis sous forme d'un fichier de résultats temps réel qui sera déchargé dans un projet vide, ce projet utilisant un système de coordonnées « inconnu ».

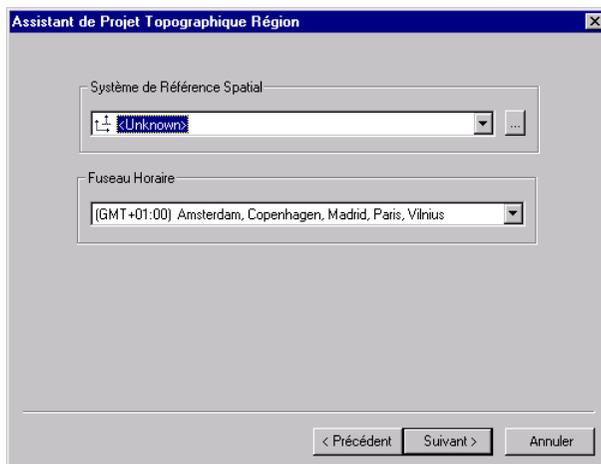
Dans la phase 4 de cet exemple, nous examinerons les caractéristiques de la grille locale déterminée par 4SPack, ce qui nous permettra à l'occasion d'introduire la façon utilisée par 4SPack pour gérer sa librairie de systèmes de coordonnées. Il est intéressant de noter que 4SPack est en totale conformité avec les spécifications du document de mise en œuvre OpenGIS (*OpenGIS Implementation Specification* document) concernant les transformations de coordonnées.

Enfin, dans les deux dernières phases, nous introduirons la fonction Génération de rapports qui vous permet de créer facilement des rapports d'étude prêts à l'emploi.

### □ Phase 1 : Création d'un nouveau projet

- Sur la barre de menus 4SPack, sélectionner **Fichier>Nouveau**
- Dans la boîte de dialogue **Nouveau** qui s'affiche, sélectionner l'onglet **Projets** (sauf si c'est déjà fait)
- Dans cet onglet, sélectionner **Projet Topographique** à gauche
- Dans le champ **Nom du projet**, taper un nom pour le nouveau projet. Par exemple, taper **Tuto5\_process**
- Cliquer sur **OK**. Dans la boîte de dialogue **Bienvenue** qui s'affiche, cocher la case **En entrant tous les paramètres**
- Cliquer sur **Suivant**. Dans la boîte de dialogue qui s'affiche, sélectionner **<Unknown>** (Inconnu) comme système de référence spatial utilisé dans le projet.

Conserver la sélection par défaut dans le champ **Fuseau horaire** :



- Cliquer trois fois sur **Suivant**.
- Dans l'onglet **Transfert**, cocher l'option récepteur série 6000 qui permet d'échanger des données avec une PCMCIA (PC Card). Ne modifier aucun autre paramètre.
- Cliquer sur **Terminer** pour autoriser 4SPack à créer le nouveau projet. Après création du projet, noter les avertissements suivants apparaissant dans la zone Notifications :

```
Nouveau Projet Topographique "Tuto5_process" !
Création de la base de données... Ok
Création des collections systèmes... Ok
ERREUR : Echec lors du chargement des données pour la couche "Vecteurs Ajustés"
ERREUR : Echec lors du chargement des données pour la couche "Vecteurs Fixés" !
ERREUR : Echec lors du chargement des données pour la couche "Vecteurs Non Fixés"
ERREUR : Echec lors du chargement des données pour la couche "Opérations" !
```

Comme cela est suggéré dans ces messages, il n'est pas possible de représenter les objets des collections sur le document carte par défaut, étant donné que cette carte utilise le même système de coordonnées que le projet, à savoir un système « inconnu ».

## ❑ Phase 2 : Déchargement des résultats temps réel contenant les points levés

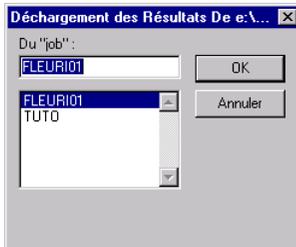
(Le Répertoire \samples\pcmcia sur le CD-ROM 4SPack simule une PC Card. Ceci nous permettra de récupérer le fichier désiré, comme s'il avait réellement été déchargé à partir d'une PC Card)

- Sélectionner **Projet>Décharger les résultats temps réel**. La boîte de dialogue **Transfert PCMCIA** s'ouvre.
- Dans le champ **Insérer la carte dans le lecteur**, taper le chemin suivant : <N° lecteur CD>\samples\pcmcia\

Dans l'exemple ci-dessous, <N° lecteur CD > = E:

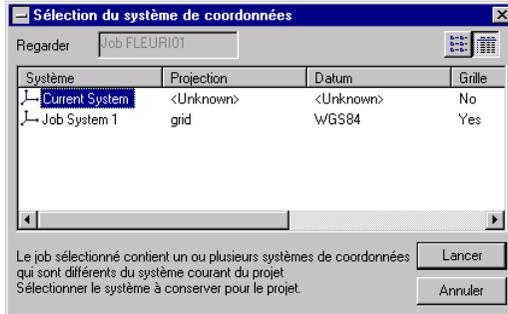


- Cliquer sur **OK**. Dans la boîte de dialogue qui s'affiche, sélectionner **FLEURI01**. Ce fichier contient les résultats des travaux effectués sur le terrain (en fait nous avons réalisé ce travail pour vous) :



- Cliquer sur **OK** pour démarrer la séquence de déchargement.

4SPack demande ensuite quel système de coordonnées utiliser dans le projet étant donné qu'il a détecté, dans le fichier résultats sélectionné, l'utilisation d'un autre système de coordonnées. Choisir « Current System » (système courant) :



- Puis, cliquer sur **Lancer** pour télécharger le fichier FLEURI01. En fin de téléchargement, noter que la carte du projet reste vide, 4SPack étant toujours incapable de localiser de façon fiable les points sur la carte (“Unknown” affiché dans le coin supérieur droit de la carte).

Les messages suivants apparaissent dans la zone Notifications:

Attention : En accord avec l'option de transfert 2, le nouveau point référence Target7 a été créé !  
 Attention : En accord avec l'option de transfert 2, le nouveau point référence Target5 a été créé !  
 Attention : En accord avec l'option de transfert 2, le nouveau point référence Target15 a été créé !  
 Attention : En accord avec l'option de transfert 2, le nouveau point référence Target13 a été créé !  
 Attention : En accord avec l'option de transfert 2, le nouveau point référence Target11 a été créé !

Ces avertissements se réfèrent aux options de transfert de la boîte de dialogue **Configuration du projet** (accès : **Projet>Configuration**, onglet **Transfert**).

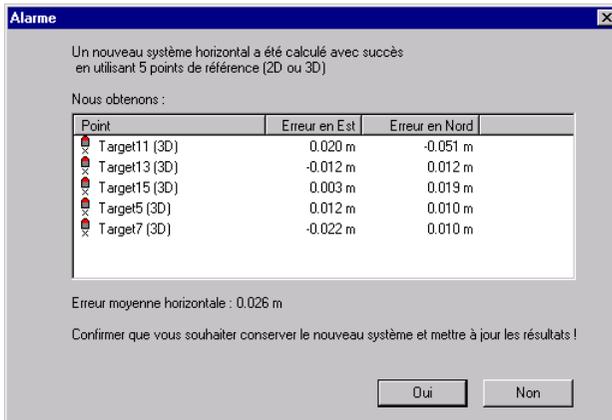
Pour afficher l'option 2 sur cet onglet, dans la zone **Lors de la lecture des résultats...**, cliquer une fois sur  pour afficher le choix fait pour cette option.

### Phase 3 : Calcul de la grille horizontale

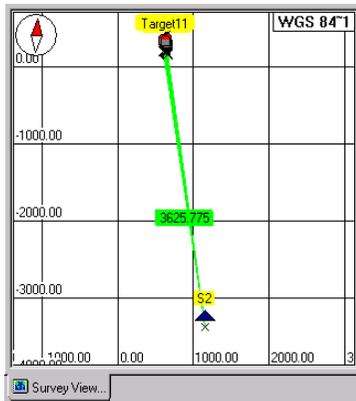
- Sur la barre de menus 4SPack, sélectionner **Projet>Calcul d'une grille horizontale...** La boîte de dialogue **Calcul d'une Grille Locale** s'ouvre
- Cliquer sur le bouton **Ajouter**
- Dans la boîte de dialogue **Explorateur** qui s'ouvre, sélectionner tous les points cible (utiliser la touche « Shift ») :



- Cliquer sur **OK**
- Cliquer sur **OK** dans la boîte de dialogue **Calcul d'une Grille Locale**. Le calcul de la grille locale démarre. En fin de calcul, le message d'avertissement suivant s'affiche :



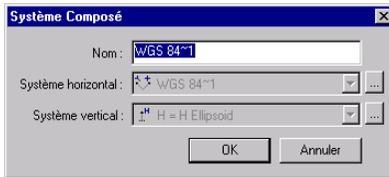
- Cliquer sur **Oui** pour confirmer que vous souhaitez utiliser la grille horizontale que 4SPack vient juste de déterminer.
- Après cette confirmation, le document **Vue Topographique** affiche les informations suivantes :



A noter que « WGS84~1 » est maintenant affiché dans le coin supérieur droit de ce document. Ce nom a été automatiquement alloué au système de référence spatial qui vient d'être déterminé.

#### ❑ Phase 4 : Affichage des caractéristiques du nouveau système de référence spatial

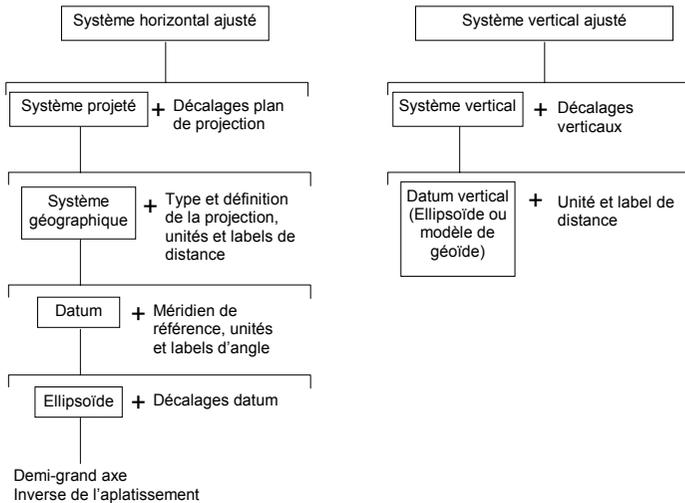
- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Projet> Configuration** pour ouvrir la boîte de dialogue **Configuration du projet**
- Sauf si déjà fait, sélectionner l'onglet **Région**. Comme annoncé précédemment, le système de référence spatial maintenant utilisé dans le projet est « WGS84~1 »
- Cliquer sur  à côté du champ **Système de Référence Spatial**. Une nouvelle boîte de dialogue s'ouvre montrant la définition du nouveau système (voir ci-dessous). Fondamentalement, il s'agit d'un système composé comprenant un système horizontal et un système vertical :



Dans cette boîte de dialogue, vous pouvez remplacer le nom par défaut (WGS84~1) par un nom de votre choix (si cela est souhaitable).

- A l'aide du bouton  associé à chaque champ, vous pouvez parcourir en tout sens les définitions des systèmes horizontal et vertical.

Les deux schémas ci-dessous représentent l'architecture de chacun de ces systèmes (cas généraux).



## Phase 5 : Génération d'un rapport

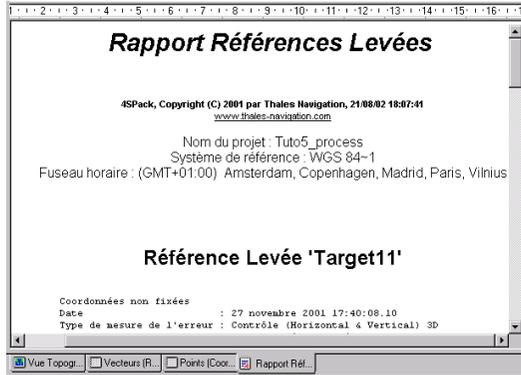
- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Projet>Générer un Rapport...**
- Dans la boîte de dialogue qui s'ouvre, sélectionner **Rapport Références Levées** dans la liste des rapports possibles



- Cliquer sur **OK** pour autoriser 4SPack à générer le rapport (basé sur un modèle interne).

Le rapport apparaît ensuite dans la zone Affichage, comme s'il était un des documents ouverts à partir de l'onglet **Documents**.

- Utiliser la barre de défilement verticale à droite pour parcourir le rapport. Le début du rapport est comme suit :



## □ Phase 6 : Edition et sauvegarde du rapport

- Si nécessaire, effectuer des modifications dans le contenu ou le format du rapport à l'aide de la barre d'outils maintenant affichée sous la barre de menus de 4SPack. Vous pouvez aussi taper du texte directement dans le rapport, comme vous le feriez avec n'importe quel éditeur de texte ou logiciel de bureautique
- Lorsque le contenu et l'aspect du rapport vous conviennent, sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Fichier>Enregistrer le rapport** ou **Fichier >Enregistrer le rapport sous...** pour sauvegarder le rapport. Si vous sélectionnez **Fichier>Enregistrer le rapport**, le rapport sera sauvegardé dans le répertoire du projet sous le nom par défaut "Rapport Références Levées.rtf". Si vous sélectionnez **Fichier >Enregistrer le rapport sous...** une boîte de dialogue **Enregistrer sous** s'ouvrira et vous serez alors autorisé à choisir le répertoire de sauvegarde ainsi que le nom donné au fichier. Dans les 2 cas, le fichier produit sera forcément au format « rtf » (rich text format).
- Sélectionner **Fichier>Fermer l'espace de travail** pour sauvegarder et fermer le projet et l'espace de travail.

## Introduction aux projets de fond de carte

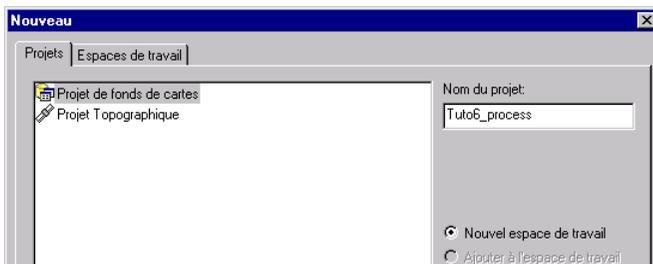
Les projets de fond de carte peuvent accompagner les projets topographiques pour les enrichir d'informations diverses. L'association d'un projet fond de carte avec un projet topographique se fait simplement en créant ces deux projets dans le même espace de travail. Naturellement, les deux projets doivent couvrir la même zone géographique.

Avec cet exemple, vous allez vous familiariser avec l'architecture d'un projet fond de carte. Accessoirement, vous apprendrez qu'il est possible de faire glisser à l'écran n'importe quelle collection affichée dans la zone Espace de Travail vers n'importe quel document ouvert dans la zone Affichage. Cette technique d'insertion de données dans un document est vraiment simple et de plus peut être utilisée dans les deux types de projet.

### □ Phase 1 : Création d'un nouveau projet

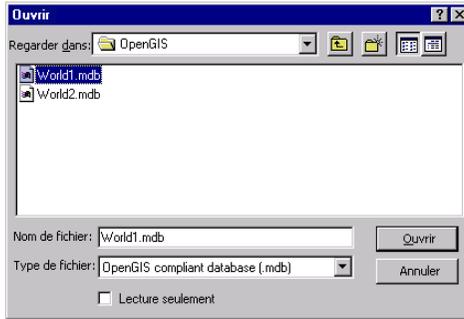
① Au cours de cette phase, vous devrez insérer le CD-ROM d'installation de 4SPack dans le lecteur CD de votre micro-ordinateur.

- Insérer le CD-ROM 4SPack dans le lecteur CD
- Sur la barre de menus 4SPack, sélectionner **Fichier>Nouveau**
- Dans la boîte de dialogue **Nouveau** qui apparaît, sélectionner l'onglet **Projets** (sauf si déjà fait)
- Sur cet onglet, sélectionner **Projet Fond de carte** à gauche
- Dans le champ **Nom du projet**, taper un nom pour le nouveau projet. Par exemple, taper **Tuto6\_process**



- Cliquer sur **OK**. La boîte de dialogue **Ouvrir** s'affiche

- Dans le champ **Regarder dans**, sélectionner le répertoire suivant sur le CD-ROM 4SPack: ..\Samples\OpenGIS et sélectionner le fichier « World1.mdb ».

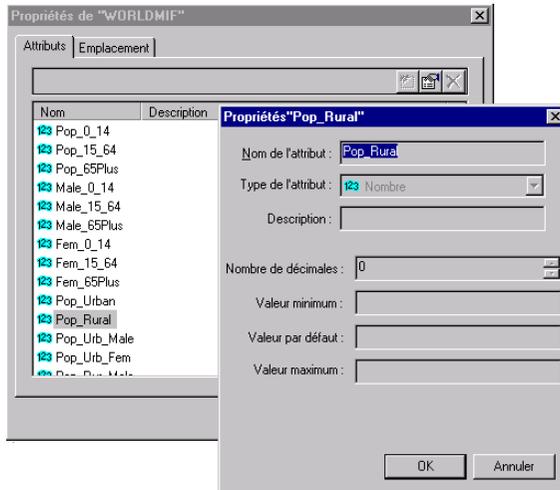


- Cliquer sur **Ouvrir**. Cette action autorise 4SPack à créer le nouveau projet.

## □ Phase 2 : Analyse du contenu du projet

- Une fois le projet créé, sélectionner l'onglet **Collections** dans la zone Espace de Travail puis sélectionner l'unique collection présente dans la base de données du projet et intitulée « WORLDMIF »
- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Affichage>Propriétés**. La boîte de dialogue qui s'ouvre affiche les propriétés de la collection WORLDMIF, qui sont de deux types :
  - Attributs
  - Emplacement
- Sélectionner l'onglet **Attributs**

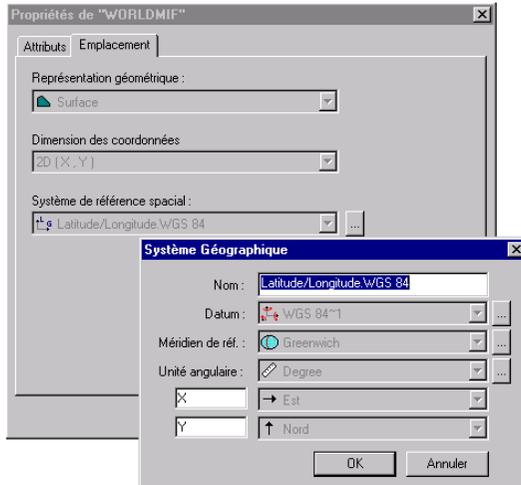
- Sélectionner n'importe quel élément de la liste et cliquer sur  situé à droite pour afficher les propriétés de cet élément dans une autre fenêtre secondaire (aucune modification possible dans cette fenêtre) :



Chacun des éléments de la liste a ses propriétés spécifiques que vous pouvez afficher comme expliqué ci-dessus

- Cliquer sur **OK** pour fermer la dernière fenêtre ouverte puis sélectionner l'onglet **Emplacement** dans la boîte de dialogue **Propriétés de "WORLDMIF"**. Cet onglet affiche les propriétés géométriques de la collection. Ces propriétés sont divisées en trois catégories :
  - Type de géométrie (surface)
  - Dimension des coordonnées (2D)
  - Système de référence spatial utilisé

- Cliquer sur  à côté du champ **Système de Référence Spatial** pour accéder à la définition du système de référence spatial sur lequel la collection repose :

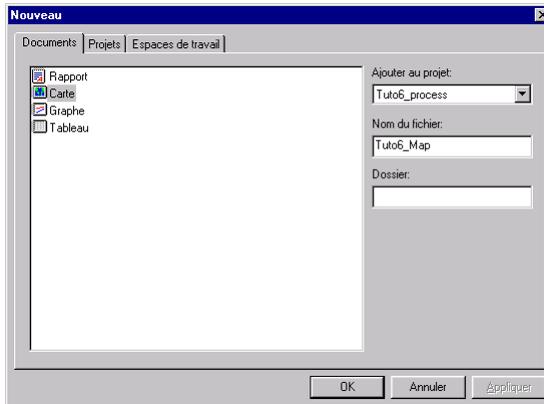


Comme vous pouvez le constater, le système de référence spatial est défini suivant la même architecture que celle présentée dans l'exemple précédent (voir page 56).

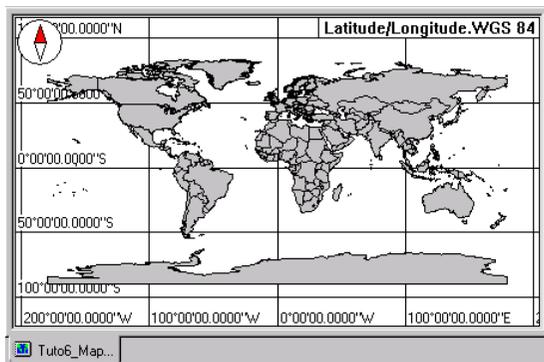
- Cliquer sur **OK** pour fermer la dernière fenêtre ouverte puis encore sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Propriétés de "WORLDIMF"**.

### Phase 3 : Création d'un document carte dans le projet

- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Fichier>Nouveau**. Dans la boîte de dialogue **Nouveau** qui s'affiche, sélectionner l'onglet **Documents**. Puis sélectionner **Carte** dans la liste à gauche puis entrer un nom dans le champ **Nom du fichier** (par exemple : Tuto6\_Map) :

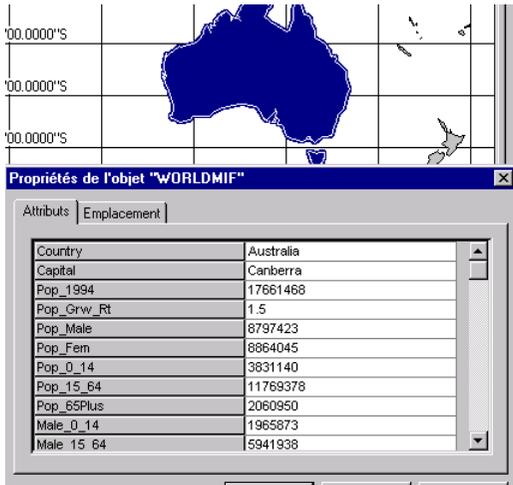


- Cliquer sur **OK**. Un nouveau document carte vide apparaît alors dans la zone Affichage.
- De l'onglet **Collections** de la zone Espace de travail, faire glisser la collection **WORLDMIF** sur le document carte. Les informations suivantes s'affichent maintenant sur cette carte :



#### ❑ Phase 4 : Opérations possibles sur la carte

- Par exemple faire un zoom avant sur l'Australie avec les outils usuels de la barre d'outils Carte
- Avec l'outil sélection de cette même barre d'outils, sélectionner ce pays sur la carte
- Faire un clic droit (en gardant le curseur à l'intérieur de l'Australie) puis sélectionner **Propriétés** dans le menu contextuel.



Comme vous pouvez le constater, le projet fournit une multitude de détails sur cet objet. Ceci est vrai pour n'importe quel autre pays sélectionnable sur la carte.

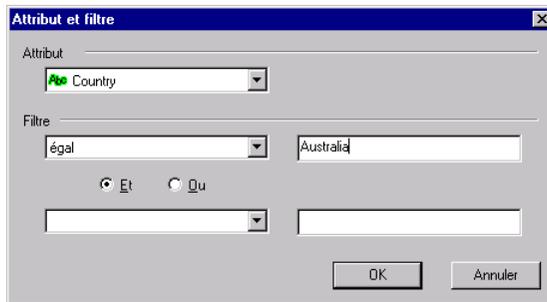
Sur l'onglet **Emplacement**, le projet fournit également les coordonnées de tous les points utilisés pour tracer les frontières du pays sur la carte, ainsi que l'identification du système de référence spatial utilisé pour exprimer ces coordonnées.

- Cliquer sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Propriétés**

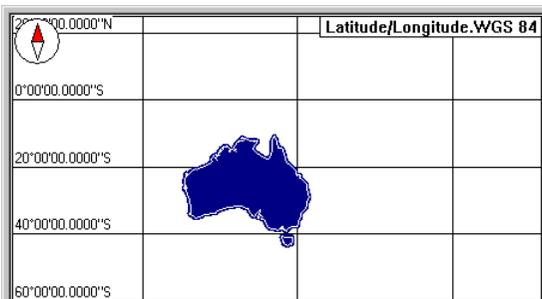
- Faire un clic droit sur le document carte et sélectionner **Légende** dans le menu contextuel
- Cliquer sur  dans le coin supérieur droit de la fenêtre qui vient de s'ouvrir pour éditer la légende. Une nouvelle boîte de dialogue **Propriétés** s'ouvre.

Sur l'onglet **Style**, vous avez la possibilité de définir la couleur et la ligne de contour pour chaque objet représenté sur la carte. Ce choix s'applique à TOUS les objets de la carte.

Sur l'onglet **Données**, après un clic sur , vous pouvez définir un filtre. Par exemple, après définition du filtre suivant :



Et après fermeture, par un clic trois fois de suite sur **OK**, de toutes les boîtes de dialogue relatives à la légende, le document carte prendra la forme suivante :



## ❑ Phase 5 : Création d'un document tableau dans le projet

- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Fichier>Nouveau**. Dans la boîte de dialogue **Nouveau** qui s'affiche, sélectionner l'onglet **Documents**. Puis sélectionner **Tableau** dans la liste à gauche puis entrer un nom dans le champ **Nom du fichier** (par exemple Tuto6\_Table) :
- Cliquer sur **OK**. Un nouveau document tableau vide apparaît alors dans la zone Affichage.
- De l'onglet **Collections** de la zone Espace de travail, faire glisser la collection **WORLDMIF** sur le document tableau. Les informations suivantes s'affichent alors dans ce document :

	Country	Capital	Pop_1994	Pop_Grw_Rt
1	Belarus	Minsk	10222649	0.4
2	Poland	Warsaw	38309226	0.1
3	Zimbabwe	Harare	8687327	2.9
4	Zambia	Lusaka	7816447	3.5
5	Zaire	Kinshasa	30981382	3.3
6	Yugoslavia	Belgrade	10394026	0.6
7	Yemen	Sanaa	12301970	3.2
8	Western Samoa	Apia	156349	2.3
9	Western Sahara	N/A	76425	2.6
10	Vietnam	Hanoi	64375762	2.1
11	Venezuela	Caracas	20248826	2.4
12	Vatican City (holy See)	Vatican City	1000	0
13	Vanuatu	Port-vila	150165	3.1

Record 0

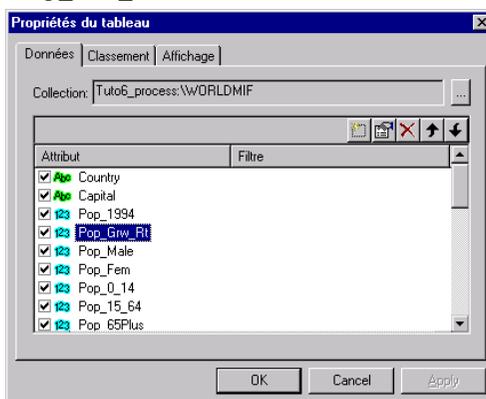
Tuto6\_Map... Tuto\_Table...

## Phase 6 : Tri et filtrage des données

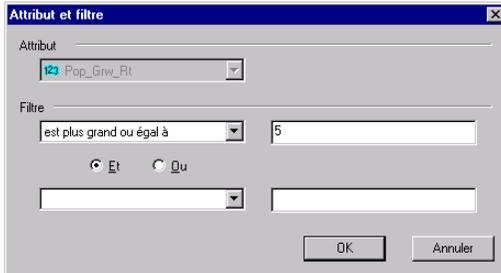
- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Tableau>Tri**
- Dans la boîte de dialogue **Propriétés du tableau** qui s'ouvre, sélectionner "Country" dans le premier champ **Trié par**
- Cliquer sur **OK**. Il en résulte une réorganisation du contenu du tableau de façon à montrer les rangs de données dans l'ordre alphabétique croissant des noms de pays (critère de tri : nom du pays dans la colonne **Country**) :

	Country	Capital	Pop_1994	Pop_Grw_Rt
21	Belgium	Brussels	9967378	0.1
22	Belzse	Belmopan	205000	3.8
23	Benin	Porto-Novo	4304000	3.3
24	Bermuda	Hamilton	61220	1.8
25	Bhutan	Thimphu	1596000	2
26	Bolivia	La Paz	6420792	2.4
27	Bosnia And Herzegovina	Sarajevo	3707000	0
28	Botswana	Gaborone	1326796	2.7
29	Brazil	Brasilia	150367000	1.8
30	British Virgin Islands	Road Town	18000	1.1
31	Brunei Darussalam	Bandar Seri Begawan	267800	6.3
32	Bulgaria	Sofia	8990741	-0.2
33	Burkina Faso	Ouagadougou	9190791	3.1

- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Tableau>Données**
- Dans la boîte de dialogue **Nouveau** qui s'affiche, sélectionner "Pop\_Grw\_Rt" dans la liste des attributs :



- Cliquer sur  pour ouvrir la boîte de dialogue **Attribut et Filtre**
- Faire les choix suivants dans cette boîte :



- Cliquer sur **OK**
- Cliquer sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Propriétés du tableau**. Il en résulte que le document tableau ne montre maintenant que les pays dont le taux de croissance de la population est supérieur à 5%, ce qui est demandé par le filtre.

	Country	Capital	Pop_1994	Pop_Grw_Rt ▲
▽				>=5
1	Afghanistan	Kabul	15513267	5.2
2	Brunei Darussalam	Bandar Seri Begawan	267800	6.3
3	Qatar	Doha	369079	5.3
4	United Arab Emirates	Abu Dhabi	862000	5.7

Fin de cet exemple. Sélectionner **Fichier>Fermer l'espace de travail** pour sauvegarder et fermer le projet et l'espace de travail.

## Création d'un nouveau système de coordonnées

Dans cette partie, vous allez apprendre comment créer un nouveau système de coordonnées. Il n'est pas nécessaire d'ouvrir un projet pour effectuer cette opération. Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Outils>Systèmes de coordonnées...**. La boîte de dialogue **Systèmes de coordonnées** s'ouvre. Cette boîte liste tous les systèmes de coordonnées connus de 4SPack. A partir de cette boîte, il est possible de créer un nouveau système. Exemple de boîte de dialogue **Systèmes de coordonnées** :



Supposons que vous souhaitez créer le système suivant :

Nom : United Kingdom  
 Méridien central : 2°W  
 Facteur d'échelle : 0.99960127  
 Latitude à l'origine : 49.00°N  
 Eo : 400 000.000, No : -100 000.000  
 Type de Projection: Transverse Mercator  
 Datum : Nom : OSGB36  
           Dx : 375.000  
           Dy : -111.000  
           Dz : 431.000  
            $\alpha x = \alpha y = \alpha z = 0.0^\circ$   
           Facteur d'échelle : 1.000  
 Ellipsoïde: Nom : AIRY  
           Demi-grand axe : 6377563.396  
           Inverse de l'aplatissement : 299.324964578

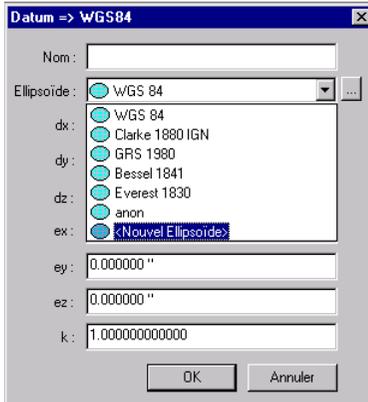
Le processus de création va être le suivant : tout d'abord vous créez un système géographique dans lequel vous définissez un ellipsoïde et un datum. Puis vous créez un système projeté dans lequel vous définissez une projection que vous associez au système géographique.

## Phase 1 : Création du système géographique

- Cliquer sur  et sélectionner **Système 2D >Géographique...**
- Dans le champ **Datum**, sélectionner <Nouveau Datum Horizontal>:



- Dans la nouvelle boîte de dialogue qui s'affiche, cliquer dans le champ **Ellipsoïde** et choisir <Nouvel ellipsoïde> :



- Dans la nouvelle boîte de dialogue qui s'affiche, entrer la définition du nouvel ellipsoïde, comme indiqué ci-dessous:

- Cliquer sur **OK**. La boîte de dialogue ci-dessus se ferme. Le nom du nouvel ellipsoïde apparaît maintenant dans la boîte de dialogue active. Dans cette boîte, taper les caractéristiques du datum OSGB36 (nom et décalages), comme indiqué ci-dessous :

- Cliquer sur **OK**. La boîte de dialogue ci-dessus se ferme. Le nom du nouveau datum apparaît maintenant dans la boîte de dialogue active.

Dans cette boîte, vous allez créer un niveau supérieur –juste au-dessus du datum– qu'on appelle « système géographique » dans lequel vous allez associer des labels de coordonnées et une unité d'angle au datum que vous venez de définir. **Il est donc important de définir un nom légèrement différent pour le système géographique de façon à éviter toute confusion entre ces deux niveaux de définition.**

- Par exemple, nommer le système géographique basé sur l'OSGB36 comme suit et définir les labels et unité d'angle suivants:



The screenshot shows a dialog box titled "Système Géographique". It contains the following fields and options:

- Nom: OSGB36 geosystem
- Datum: OSGB36
- Méridien de réf.: Greenwich
- Unité angulaire: Degree
- LG: (empty)
- LA: (empty)
- Est: (selected)
- Nord: (selected)
- Buttons: OK, Annuler

- Cliquer sur **OK**. Ceci a pour effet de fermer la fenêtre active et de vous ramener à la boîte de dialogue **Systèmes de Coordonnées**. La liste des systèmes inclut maintenant le système géographique que vous venez de créer.

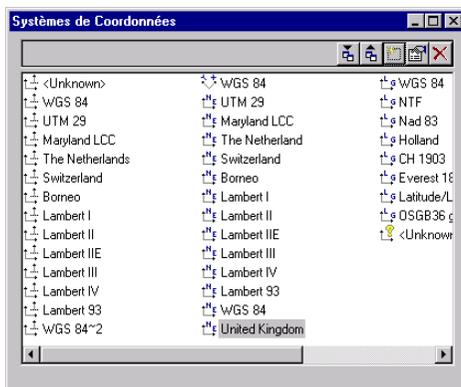
## ❑ Phase 2 : Création d'un système projeté

- Cliquer sur  et sélectionner **Système 2D >Projeté...**
- Dans la boîte de dialogue qui apparaît, entrer les informations suivantes :

false_easting	400000.000 m
false_northing	-100000.000 m
central_meridian	2°00'00.0000\"/>

- Cliquer sur **OK**. Ceci a pour effet de fermer la fenêtre active et de vous ramener à la boîte de dialogue **Systèmes de Coordonnées**.

La liste des systèmes inclut maintenant le système projeté que vous venez de créer :





## 3. Détail des fonctions

Cette section fournit des informations détaillées sur l'ensemble des fonctions proposées dans 4SPack. Pour essayer d'être aussi exhaustif que possible, nous fournissons tout d'abord une description succincte de toutes les commandes disponibles dans la barre de menus de 4SPack. Ensuite, nous présentons plus en détail un certain nombre de fonctionnalités décrites nulle part ailleurs dans ce manuel.

### Menu Fichier

- Nouveau** : Ouvre la boîte de dialogue **Nouveau** pour créer un document, un espace de travail ou un projet
- Fermer xxx** : Ferme le document actif (xxx : tableau, graphe, rapport ou carte)
- Enregistrer xxx sous...** : Sauvegarde le document actif (xxx : tableau, graphe, rapport ou carte)
- Ouvrir un espace de travail** : Ouvre l'espace de travail que vous choisissez dans la liste. Si un espace de travail est déjà ouvert dans 4SPack, cet espace de travail sera d'abord fermé avant d'ouvrir celui sélectionné
- Fermer l'espace de travail** : Ferme l'espace de travail actuellement ouvert. Sauvegarde l'espace de travail et ses projets avant de les fermer tous
- Imprimer xxx...** : Imprime le document actif (xxx: tableau, graphe, rapport ou carte)
- Aperçu avant impression** : Fournit un aperçu du document actif tel qu'il sera imprimé
- Mise en page...** : Ouvre la boîte de dialogue **Paramètres d'impression** pour configurer l'imprimante utilisée
- Derniers espaces de travail** : Liste les 4 espaces de travail ouverts en dernier. Si vous sélectionnez l'un d'entre eux dans cette liste, vous provoquerez la fermeture de l'espace de travail actuellement ouvert et l'ouverture de celui sélectionné
- Quitter** : Permet de quitter 4SPack

## Menu Edition

- Annuler** : Annule la dernière opération réalisée (sauf si c'est un effacer ou un ajouter)
- Répéter** : Annule la dernière action « Annuler » effectuée
- Couper** : Déplace la sélection courante dans le presse-papiers
- Copier** : Copie la sélection courante dans le presse-papiers
- Coller** : Place les données du presse-papiers au point d'insertion
- Supprimer** : Supprime le document actuellement sélectionné dans l'onglet **Documents**, ou l'objet actuellement sélectionné dans le document carte actif
- Renommer** : Renomme le document actuellement sélectionné dans l'onglet **Documents**
- Sélectionner tout** : (Le point d'insertion doit se trouver à l'intérieur d'un rapport ouvert) Sélectionne le document entier
- Insérer un nouvel objet** : Suggère d'insérer un objet dans un rapport actif, au point d'insertion
- Edition de lien...** : Pour un objet sélectionné dans un rapport actif, affiche la définition du lien grâce auquel cet objet est présent dans le rapport (dans le cas d'un objet inséré dans le rapport par référence)
- Objet** : Edite l'objet sélectionné dans le rapport actif.

## Menu Affichage

- En mode classeur** : Montre la zone Affichage sous forme de classeur, c'est-à-dire avec des onglets dans la partie inférieure permettant un accès facile à n'importe quel document ouvert
- Espace de travail** : Affiche/cache la zone Espace de travail

- Notifications** : Affiche/cache la zone Notifications
- Règle** : Affiche/cache la règle en haut du rapport actif
- Rafraîchir** : Rafraîchit le contenu du document carte ouvert
- Propriétés** : Montre les propriétés de la collection sélectionnée

## Menu Tableau

(Seulement si un document tableau est actif dans la zone Affichage.)

- Données** : Donne accès à l'onglet **Données** de la boîte de dialogue **Propriétés du tableau**. Utilisé pour retirer, réorganiser, restituer et filtrer les attributs présents dans un document tableau. Les types d'attributs affichés dans un document tableau proviennent tous d'une collection donnée
- Tri** : Donne accès à l'onglet **Tri** de la boîte de dialogue **Propriétés du tableau**. Permet de lister les rangs d'attributs selon vos propres critères
- Affichage** : Donne accès à l'onglet **Affichage** de la boîte de dialogue **Propriétés du tableau**. Montre le système de référence spatial et le fuseau horaire liés au document tableau.

## Menu Rapport

(Seulement si un document rapport est actif dans la zone Affichage.)

- Police...** : Permet de choisir une police pour la sélection courante
- Puces et numéros...** : Ajoute/enlève une puce en début du paragraphe sélectionné
- Paragraphe...** : Permet de définir les caractéristiques du paragraphe courant
- Tabulations** : Permet de définir des tabulations dans le paragraphe courant.

## Menu Graphique

(Seulement si un document graphe est actif dans la zone Affichage.)

- Légende** : Donne accès à l'onglet **Légende** de la boîte de dialogue **Propriétés du graphe**
- Affichage** : Donne accès à l'onglet **Affichage** de la boîte de dialogue **Propriétés du graphe**. Montre le système de référence spatial et le fuseau horaire liés au document graphe. Vous permet aussi de définir un titre pour le graphe. Le titre apparaîtra ensuite dans le document au-dessus du graphe
- Réduire** : Rétablit un graphe de taille normale (non agrandie) dans le document graphe actif.

## Menu Carte

(Seulement si un document carte est actif dans la zone Affichage.)

- Sélectionner** : Sélectionne un ou plusieurs objets visibles sur la carte. La sélection multiple est obtenue soit en traçant à la souris un rectangle autour des objets désirés, soit en sélectionnant les objets les uns à la suite des autres. Vous devez alors maintenir la touche « Shift » (⇧) enfoncée pour ajouter de nouveaux objets au premier objet sélectionné
- Agrandir** : Effectue un agrandissement sur la zone cliquée ou entourée
- Réduire** : Effectue une réduction autour de la zone cliquée ou entourée
- Ajuster** : Ajuste l'échelle de la carte de telle sorte que tous les objets présents sur cette carte soient visibles
- Empoigner** : Fait glisser la carte comme demandé. Le déplacement de la carte résulte de la longueur et de l'orientation du segment que vous tracez sur la carte

- Distance :** Mesure la distance entre deux points que vous indiquez avec la souris. Pour utiliser cet outil, maintenir le bouton de la souris enfoncé sur le premier point, puis faire glisser la souris sur le second point. L'outil indique alors en permanence la distance entre le point de départ et la position courante du curseur de la souris
- Collection Active :** Permet de choisir le type d'objet que vous souhaitez placer sur la carte. Equivalent à l'utilisation de la « combo box » sur la barre d'outils carte
- Dessiner des points :** Permet de rajouter un point sur la carte
- Dessiner des lignes :** Permet de rajouter une ligne sur la carte
- Dessiner des surfaces :** Permet de rajouter une surface sur la carte
- Graduations :** Affiche/cache des coordonnées sur la carte
- Quadrillage :** Affiche/cache le quadrillage sur la carte
- Légende :** Donne accès à la boîte de dialogue **Propriétés de la carte**, onglet **Légende**. Cet onglet permet de choisir les objets que vous souhaitez voir ou cacher sur la carte. Vous pouvez aussi définir l'aspect visuel que 4SPack doit donner à chaque type d'objet (couleur, icône, forme, label, etc.)
- Affichage :** Donne accès à la boîte de dialogue **Propriétés de la carte**, onglet **Affichage**. Cet onglet indique les coordonnées courantes du point central sur la carte, l'échelle actuellement utilisée, le nom du système de coordonnées (Système de Référence Spatial) utilisé et les choix courants pour les options d'affichage de la carte (quadrillage et graduations)

## Menu **Projet**

**Projet actif** : Permet de choisir le projet qui doit être actif (choix nécessaire s'il existe plusieurs projets dans l'espace de travail)

### **Importer des données**

**à partir de fichiers...** : Permet d'importer différents types de données dans la base de données d'un projet. Chaque type de données peut être importé sous plusieurs formats :

- Points (NMEA ou personnalisé)
- Vecteurs (personnalisé)
- Données brutes (formats propriétaires SBIN, SVAR, SFIX)

### **Exporter les données**

**vers un fichier...** : Permet d'exporter différents types de données dans la base de données d'un projet. Chaque type de données peut être exporté sous plusieurs formats :

- Points (NMEA ou personnalisé)
- Vecteurs (personnalisé)

**Grouper les points...** : Transforme les points sélectionnés sur le document carte actif en ligne ou en surface. Les points impliqués dans cette opération peuvent être effacés ou conservés inchangés

**Séparer les points...** : Crée des points séparés, indépendants des points formant la ligne ou la surface sélectionnée. La ligne ou la surface sélectionnée peut être effacée ou conservée

**Changer en...** : Utilisé pour changer le type du point sélectionné dans le document carte actif

**Charger un job temps réel...** : Utilisé pour transférer un job dans l'équipement terrain afin d'assister l'opérateur dans son travail temps réel

- Décharger les résultats temps réel...** : Utilisé pour transférer les résultats d'une mission temps réel dans 4SPack une fois la mission terminée (pour analyse de ces résultats)
- Calcul d'un Site Isolé...** : Utilisé pour calculer une solution de position moyennée pour le site sélectionné à partir d'observations terrain disponibles pour ce site
- Construire le scénario de traitement...** : Examine ou ré-examine tous les fichiers d'observation disponibles dans le projet pour pouvoir en déduire toutes les lignes de base qu'il est possible de calculer. Cette commande fait des hypothèses sur les points qui semblent être des points de référence et ceux qui ne semblent pas en être. Elle est automatiquement exécutée après un import de données pour que vous puissiez ensuite directement lancer la commande **Traiter les Lignes de Base**
- Traiter les Lignes de Base** : Calcule certaines ou toutes les lignes de base répertoriées dans le scénario (voir commande précédente). Le résultat du calcul effectué sur chaque ligne de base est un vecteur
- Ajuster les Lignes de Base...** : Effectue un ajustement de réseau sur les vecteurs résultant de la commande précédente, le but étant de produire une solution unique pour chacun des points étudiés
- Calcul de Datum Shifts...** : Calcule les décalages du datum (« datum shifts ») en prenant comme références les points que vous spécifiez
- Calcul d'une grille horizontale...** : Calcule les caractéristiques d'une grille horizontale en prenant comme références les points spécifiés
- Calcul d'une correction verticale...** : Calcule les caractéristiques d'une grille verticale en prenant comme références les points spécifiés

**Générer un Rapport....:** Génère automatiquement un rapport pré-formaté au format RTF après que vous ayez choisi le type de données pour lesquelles vous souhaitez créer un rapport

**Configuration :** Ouvre la boîte de dialogue **Configuration** constituée de 4 onglets différents. Le système de coordonnées et le fuseau horaire du projet sont définis sur l'onglet **Région**. La liste des opérateurs pour le projet actif est définie sur l'onglet **Opérateurs**. Les géocodes qui peuvent être associés aux points contenus dans le projet actif, ainsi que leur signification, sont définis sur l'onglet **Géocodes**. L'onglet **Transfert** est utilisé pour définir le type de matériel terrain associé à 4SPack ainsi que les moyens utilisés pour transférer des données de l'un à l'autre (PCM CIA ou port série). Il est aussi utilisé pour fixer un certain nombre de choix de traitement que 4SPack aura besoin de connaître lors du transfert de données terrain dans la base de données du projet.

**Insérer un projet dans**

**l'espace de travail...:** Permet d'ajouter un projet en provenance d'un autre espace de travail dans l'espace de travail actuellement ouvert. En fait, il s'agit toujours du même projet, mais vu depuis un autre espace de travail. Si par exemple, vous faites des modifications dans ce projet, ces modifications apparaîtront aussi si vous ré-ouvrez ce projet dans son espace de travail original. 4SPack ne peut ouvrir qu'un seul espace de travail à la fois.

## Menu Outils

- Geoids:** Lance l'utilitaire Geoids dans une fenêtre séparée (voir Section 9)
- Systèmes de coordonnées... :** Fournit l'accès à la librairie de systèmes de coordonnées créés dans 4SPack. Fenêtre équipée de fonctions Effacer, Editer, Ajouter ainsi que de fonctions très performantes d'import et d'export.
- Test Transfo...:** Lance séparément un utilitaire utilisé pour tester les transformations de coordonnées. Vous devez indiquer les systèmes de coordonnées source et cible. Les transformations peuvent être effectuées dans les deux sens, ce qui veut dire que le système cible peut devenir le système source ou inversement
- Ecart GPS-UTC...:** Permet d'éditer/ajouter/effacer des sauts de secondes pour n'importe quelle date
- Test Conversion... :** Ouvre la boîte de dialogue **Conversion de temps** dans laquelle vous pouvez convertir n'importe quel temps GPS (exprimé en semaines, secondes) en un temps local (jour, heures, minutes, secondes), en tenant compte de la définition du temps local (zone horaire)
- Personnaliser... :** Ouvre la boîte de dialogue **Personnaliser** contenant trois onglets. L'onglet **Personnalisation des barres d'outils** vous permet de choisir quelles barres d'outils doivent être affichées dans la fenêtre 4SPack. D'autres options de visualisation peuvent être définies dans cet onglet. L'onglet **Commande** permet de déplacer les boutons de commande 4SPack disponibles vers n'importe laquelle des barres d'outils. L'onglet **Outils** est utilisé pour ajouter ou retirer de nouveaux programmes au menu Outils de 4SPack
- Options... :** Ouvre la boîte de dialogue **Options** dans laquelle vous pouvez définir un certain nombre d'options d'édition pour les documents type rapport

## Menu Fenêtre

- Cascade** : Dispose les documents ouverts en cascade
- Fractionner Horizontalement** : Dispose les documents ouverts horizontalement
- Fractionner Verticalement** : Dispose les documents ouverts verticalement
- Fermer Tout** : Ferme tous les documents ouverts dans la zone Affichage
- {Liste des documents ouverts}** : Liste tous les documents ouverts dans la zone Affichage. Le fait d'en cocher un fait de ce document le document actif.

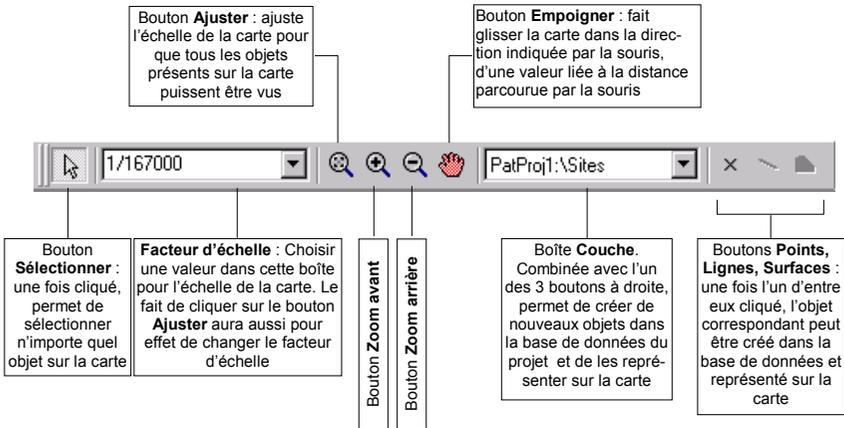
## Menu ?

- Sommaire de l'aide** : Ouvre le Manuel Utilisateur dans Acrobat Reader
- Expliquer** : Non opérationnel
- A propos de...** : Affiche la version de logiciel, le nom du détenteur de licence et liste les applications logicielles installées. Donne accès à une autre boîte de dialogue permettant de déverrouiller des options logicielles après obtention d'un mot de passe fourni par Thales Navigation. Le mot de passe est lié au code personnel, propre au micro-ordinateur utilisé.

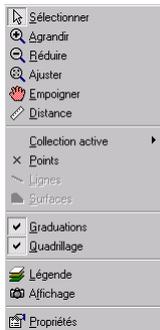
## Travailler dans un document carte

Les outils suivants sont mis à disposition pour travailler sur un document carte :

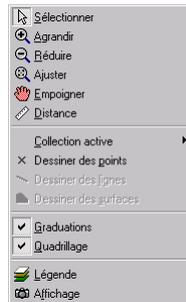
- Barre d'outils :



- Menu contextuel sur la carte



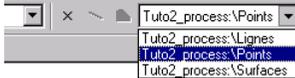
- Menu **Carte** depuis la barre de menus :



### □ Ajouter un objet dans une collection à partir de la carte

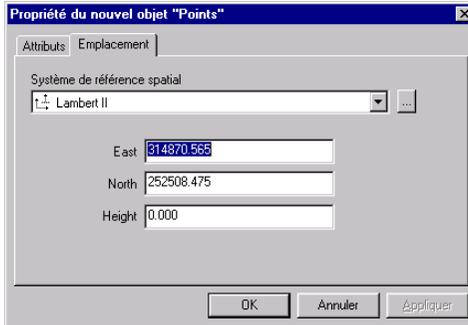
Par exemple, ouvrir le projet Tuto2\_Process créé au cours de l'initiation. Dans ce projet, nous allons créer un nouveau point de référence dont le nom est « Borne N° 10 ».

- Sur la barre d'outils Carte, dans la boîte située à droite, sélectionner **<Nom\_de\_projet> \ Points**:



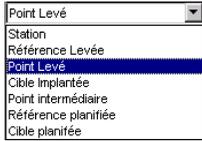
- Sur la barre d'outils Carte, cliquer sur 
- Déplacer le curseur de souris sur la carte et faire un clic gauche là où vous souhaitez créer le point. Une nouvelle boîte de dialogue s'ouvre montrant les coordonnées du nouveau point résultant de l'endroit où vous avez cliqué.

Cette boîte de dialogue montre les coordonnées du point dans le système de coordonnées utilisé par le projet. Exemple :



- Si ce point est précisément connu, il peut être nécessaire d'entrer ces coordonnées pour être exactement celles du point connu

- Sélectionner l'onglet **Attributs**. Dans le premier champ, taper un nom pour le nouveau point. Dans le second champ, choisir le type de point que vous êtes en train de créer. Exemple :



- Cliquer sur **OK**. Le nouveau point apparaît sur la carte. Sa représentation sur la carte s'appuie sur la définition d'une *couche* associée au type d'objet auquel il appartient, et dont nous allons parler dans les 2 paragraphes suivants. Exemple de représentation :



Vous pouvez créer rapidement autant de points que nécessaire, du même type que celui-ci, en maintenant enfoncée la touche **Shift** (⇧) et en cliquant plusieurs fois sur la carte, là où vous souhaitez créer ces points. Dans ce cas, 4SPack n'affiche pas la boîte de dialogue **Propriétés du nouvel objet « Points »** et crée directement ces points.

Les lignes et surfaces peuvent être créées de la même manière. Sur la barre d'outils Carte :

- Sélectionner **<Nom\_projet> \ Lignes** dans la combo, cliquer sur , puis commencer à tracer la ligne sur la carte. Cliquer sur le point de départ, puis sur chaque fin de segment constituant la ligne. Pour terminer la ligne, faire un double clic. Dans la boîte de dialogue qui s'ouvre, l'onglet **Emplacement** affiche les coordonnées des points où les segments démarrent et finissent. Les attributs de ligne affichés sur l'onglet **Attributs** tab ne comportent que 4 géocodes possibles plus un champ de commentaires.
- Sélectionner **<Nom\_projet> \ Surfaces** dans la combo, cliquer sur , puis commencer à tracer les limites de la surface. Cliquer sur le point de départ, puis sur chaque fin de segment constituant la surface. Faire un double clic sur la carte pour fermer la surface. Si vous double-cliquez sur un point autre que le point de départ de la surface, 4SPack créera automatiquement le segment manquant lui permettant de fermer la figure géométrique. Dans la boîte de dialogue qui s'ouvre, l'onglet **Emplacement** montre les coordonnées des points où les segments commencent et finissent. Les attributs de surface affichés sur l'onglet **Attributs** tab ne comportent que 4 géocodes possibles plus un champ de commentaires.

#### □ **Afficher/cacher une collection sur la carte**

- Sur le menu contextuel lié à la carte, sélectionner **Légende**. Cette boîte de dialogue fournit la liste des couches existantes. Si le bouton à côté de chacune de ces couches est coché, alors tous les objets d'une collection répondant aux critères de cette couche (voir ci-après) seront affichés sur la carte. En revanche, si ce bouton n'est pas coché, aucun de ces objets ne sera visible.

## ❑ Ajouter une nouvelle couche sur la carte

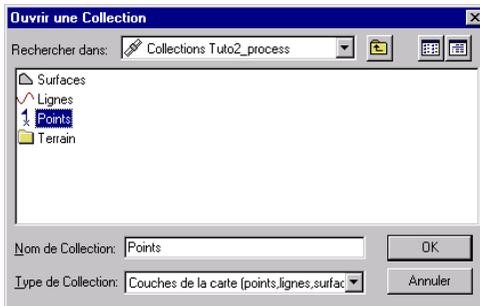
Comme expliqué précédemment, la représentation sur une carte de tout objet appartenant à une collection quelconque de la base de données fait appel à la notion de couche. Dans tout projet que vous créez, il existe par défaut un certain nombre de couches créés par 4SPack lui-même. Vous pouvez créer autant de couches que nécessaire pour une collection donnée. Par exemple, avec les points, vous pouvez créer autant de couches qu'il y a de types de points différents.

Pour ajouter une nouvelle couche, vous devez :

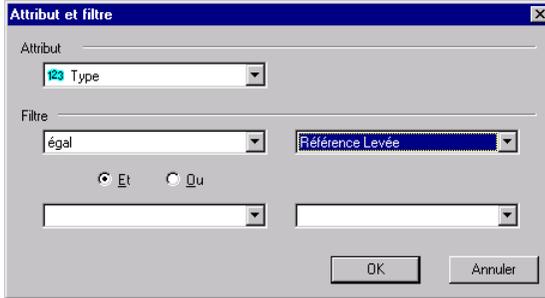
1. Choisir la collection sur laquelle la couche va s'appliquer
2. Donner un nom à cette couche
3. Définir un filtre sur les attributs de la collection source. En fait, la définition de la couche résulte des choix faits pour ce filtre
4. Définir un style spécifique à la couche (icône et texte associé). 4SPack se référera à ce style pour représenter visuellement chaque objet existant répondant aux critères de la couche.

Dans l'exemple ci-dessous, nous allons créer une nouvelle couche appelée « Pts ref. levés » censée représenter n'importe quel objet de la collection Points pour lequel Type= Points de référence. Nous allons créer cette couche dans le projet Tuto2\_Process créé dans la partie Initiation du manuel.

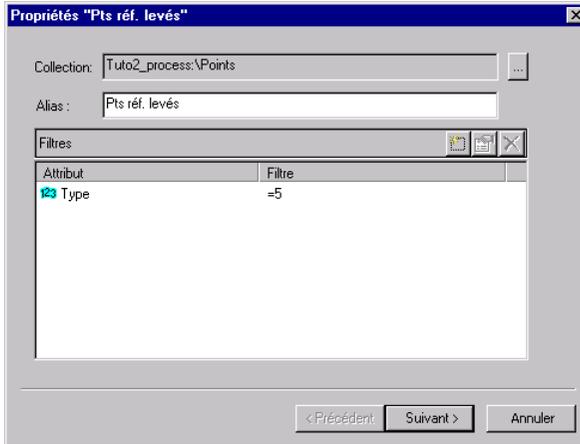
- Sur la barre de menus, sélectionner **Carte>Légende**
- Sur l'onglet **Légende**, cliquer sur 
- Dans la boîte de dialogue qui s'ouvre, sélectionner « Points » :



- Cliquer sur **OK**. Dans la boîte de dialogue **Assistant de création de couche : données** qui s'ouvre, taper un nom pour la nouvelle couche dans le champ **Alias**. Par exemple, taper « Pts Réf. levés »
- Puis cliquer sur  à droite
- Dans la nouvelle boîte de dialogue qui s'affiche, définir le filtre d'attributs comme indiqué ci-dessous :



- Cliquer sur **OK**. La nouvelle boîte de dialogue qui s'affiche montre les caractéristiques du filtre que vous venez de créer :



- Cliquer sur **Suivant**. La boîte de dialogue **Style** s'affiche dans laquelle vous pouvez faire les choses suivantes pour personnaliser l'apparence d'un objet sur la carte :

**Zone de définition du label.** Si vous décochez le bouton Etiquette, il n'y a rien d'autre à définir dans cette zone. Si par contre il est coché, vous devez définir :

- L'attribut utilisé en tant que label
- La couleur utilisée pour les caractères
- La couleur de fond (si le bouton Arrière-plan est coché)
- Position du label par rapport à l'icône (9 positions pré-définies possibles)

Utiliser ces boutons pour ajuster la taille de l'objet sur la carte

**Zone de définition de l'icône.** Si vous décochez le bouton Symbole, il n'y a rien d'autre à faire dans cette zone. Par contre si ce bouton est coché, vous devez choisir un type de représentation pour l'objet dans la boîte à côté du bouton. Puis, selon le symbole choisi, vous devez définir des paramètres complémentaires, tels :

- La couleur et l'épaisseur du trait
- La couleur de remplissage et l'effet

Cocher ce bouton pour voir ce à quoi ressemble l'objet lorsqu'il est sélectionné

Cette zone est constamment mise à jour pour montrer l'aspect de l'objet pendant que vous définissez le style

- Lorsque la définition du style est terminée, cliquer sur le bouton **Fin**. La nouvelle couche apparaît maintenant dans la boîte de dialogue **Propriétés de la carte**. La case correspondante de la nouvelle couche a été cochée de telle sorte que tous les objets répondant aux critères de cette couche puissent être affichés sur la carte :



Accessoirement, cette boîte de dialogue inclut un certain nombre de boutons qui peuvent être utilisés pour effectuer les opérations suivantes :

-  pour modifier une couche existante
  -  pour supprimer la couche sélectionnée de la légende
  -  pour promouvoir la couche sélectionnée d'une position dans la liste
  -  pour rétrograder la couche sélectionnée d'une position dans la liste
- Cliquer sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue. La carte est alors mise à jour pour prendre en compte les modifications faites dans la légende, qui inclut maintenant une nouvelle couche.

## ❑ Effacer un objet d'une collection à partir de la carte

- Sur la carte, sélectionner l'objet que vous voulez effacer
- Appuyer sur la touche **Suppr** ou sur la barre de menus, sélectionner **Edition>Supprimer**. Un message d'avertissement apparaît vous demandant de confirmer votre choix
- Cliquer sur **Oui** pour autoriser 4SPack à supprimer cet objet.

## ❑ Fonction « Changer en »

Cette fonction permet de transformer le type de point alloué à un point. Par exemple, vous pouvez changer un point levé en un point de référence levé. Pour utiliser cette fonction :

- Sur la carte, sélectionner le point que vous souhaitez transformer
- Sur le menu **Projet**, sélectionner **Changer en...** La boîte de dialogue suivante s'affiche :



- Dans le champ **en :**, choisir le nouveau type à allouer au point puis cliquer sur **OK**. La carte est alors mise à jour pour prendre en compte la transformation effectuée.

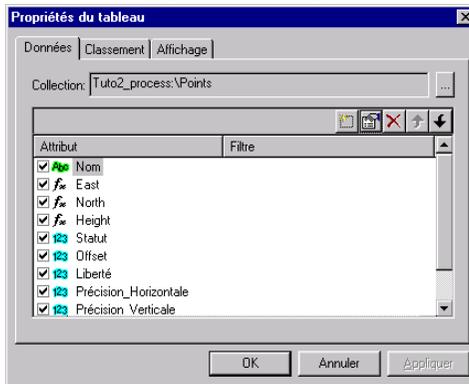
## Travailler dans un document tableau

### □ Créer un document tableau

- Sur la barre de menus, sélectionner **Fichier>Nouveau**
- Sélectionner « Tableau » dans l'onglet Documents. Taper un nom pour ce nouveau document dans le champ **Nom du fichier** (par exemple taper « Tableau1 »)
- Cliquer sur **OK**. Un nouveau document tableau vide apparaît dans la zone Affichage.

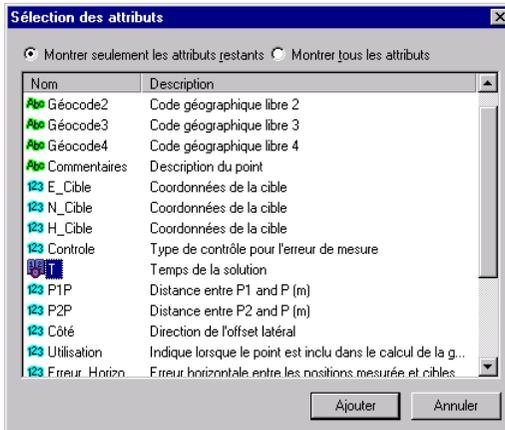
4SPack construit un tableau par défaut ne contenant pas nécessairement tous les attributs d'objet appartenant à la collection pour laquelle vous êtes en train de créer un document tableau. 4SPack vous permet de changer l'organisation du tableau de façon à ce qu'il corresponde à vos besoins. Par exemple vous pouvez ajouter / effacer des colonnes de données, placer un filtre pour ne lister que les objets répondant aux critères du filtre ou pour produire une liste d'objets dans un ordre donné.

- Ouvrir un document tableau. Par exemple, utiliser le projet "Tuto2\_Process" créé dans la partie Initiation du manuel et ouvrir le document **Points (Coordonnées Tous)**
- Sur la barre de menus, sélectionner **Tableau>Données**. La boîte de dialogue **Propriétés du tableau** qui s'ouvre fournit la liste de tous les attributs (colonnes) que l'on peut voir dans le document tableau pour chaque objet (rangs) de la collection.



## □ Ajouter un attribut au document tableau

- Dans la boîte de dialogue **Propriétés du tableau**, cliquer sur . La nouvelle boîte de dialogue qui s'affiche vous permet de choisir les attributs que vous souhaitez voir dans le document tableau. La liste affichée par défaut dans ce tableau montre tous les attributs qui ne sont actuellement pas présents dans le document tableau. (Vous pourriez également lister tous les attributs possibles en cochant le bouton **Montrer tous les attributs**.)
- Pour ajouter un nouvel attribut dans le document tableau, il suffit de le sélectionner et de cliquer sur **Ajouter** :



L'attribut que vous venez d'ajouter apparaît maintenant en fin de liste dans la boîte de dialogue **Propriétés du tableau**.

Vous pouvez modifier la position de cet attribut dans le tableau.

Pour ce faire, sélectionner cet attribut et cliquer sur  jusqu'à ce que l'attribut se trouve à la position désirée dans la liste. Le premier attribut dans la liste apparaît dans la première colonne dans le tableau et ainsi de suite

- Cliquer sur **OK**. Une nouvelle colonne apparaît maintenant dans le document tableau. Cette colonne contient l'attribut que vous venez d'ajouter.

### ❑ Retirer un attribut dans un document tableau

Retrait temporaire :

- Sur la barre de menus, sélectionner **Tableau>Données**. La boîte de dialogue **Propriétés du tableau** s'ouvre
  - Dans la liste des attributs, décocher le bouton à côté du nom de l'attribut que vous souhaitez retirer temporairement du tableau
  - Cliquer sur **OK**. Ceci a pour effet de retirer la colonne correspondante du tableau
- Pour faire ré-apparaître cet attribut dans le document tableau, il suffit de re-cocher ce bouton.

Retrait normal :

- Sur la barre de menus, sélectionner **Tableau>Données**. La boîte de dialogue **Propriétés du tableau** s'ouvre
- Dans la liste des attributs, sélectionner l'attribut que vous voulez retirer du document tableau
- Cliquer sur . L'attribut disparaît de la liste
- Cliquer sur **OK**. Ceci a pour effet de retirer la colonne correspondante du tableau.

## ❑ Définir un filtre sur un attribut

Le fait de placer un filtre sur un attribut vous permet de ne montrer, dans le document tableau, que les objets qui vous intéressent. Le résultat de cette opération est que le document tableau contiendra moins d'objets (rangs).

- Sur la barre de menus, sélectionner **Tableau>Données**. La boîte de dialogue **Propriétés du tableau** s'ouvre
- Dans la liste des attributs, sélectionner l'attribut sur lequel vous souhaitez placer un filtre. Par exemple, sélectionner "Précision\_Horizontale"
- Cliquer sur . Dans la boîte de dialogue qui s'ouvre, faire les choix suivants (utiliser le point, et non la virgule, comme séparateur décimal):



- Cliquer 2 fois sur **OK**. Le document tableau ne montre maintenant qu'un seul rang décrivant le seul objet répondant au critère du filtre. Ce critère est rappelé juste sous le titre de la colonne.

Points (Coordonnées Tous).tbl				
	Liberté	Précision_Horizontale	Précision_Verticale	
▽		>0.06		
1	Libre	0.076	0.057	Point

Record 0

## Travailler dans un document graphe

### □ Créer un document graphe

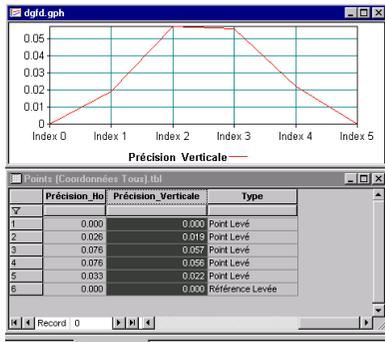
- Sur la barre de menus, sélectionner **Fichier>Nouveau**
- Sélectionner « Tableau » dans l'onglet Documents. Taper un nom pour ce nouveau document dans le champ **Nom du fichier** (par exemple taper « Graphe1 »)
- Cliquer sur **OK**. Un nouveau document graphe vide apparaît dans la zone Affichage.

### □ Définir les axes X et Y

Vous devez avoir un document tableau ouvert dans la zone Affichage pour pouvoir créer un tracé dans le document graphe. Choisir une ou deux colonnes pour pouvoir définir un tracé. Si vous ne sélectionnez qu'une colonne, alors son contenu sera nécessairement utilisé pour définir l'axe Y et une échelle linéaire sans dimensions sera utilisé par défaut sur l'axe X.

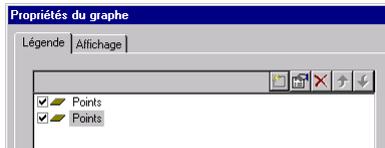
- Ouvrir un document tableau contenant des informations qu'il serait intéressant de représenter de façon graphique. Par exemple, utiliser le projet « Tuto2\_Process » créé dans la partie Initiation de ce manuel et ouvrir le document **Points (Coordonnées Tous)** dans ce projet
- Dans le menu **Fenêtre**, sélectionner une des options permettant à 4SPack de montrer les deux documents côte à côte dans la zone Affichage (**Fractionner Horizontalement** par exemple)
- Dans le document **Points (Coordonnées Tous)**, utiliser la barre de défilement horizontale pour afficher la colonne **Précision\_Verticale**
- Sélectionner cette colonne en cliquant dans le titre de la colonne
- Faire glisser le titre de la colonne à l'intérieur du document graphe vide.

Le graphique suivant apparaît alors dans le document graphe :



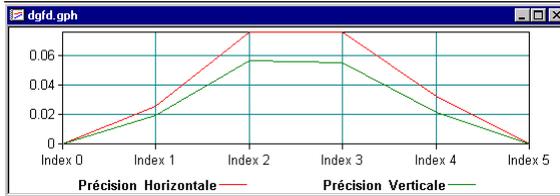
## □ Ajouter une nouvelle courbe sur le même graphe

- Faire un clic droit n'importe où à l'intérieur du document graphe et sélectionner **Légende** dans le menu contextuel. La boîte de dialogue **Propriétés du graphe** s'ouvre
- Dans l'onglet **Légende**, cliquer sur 
- Par exemple, sélectionner « Précision\_Horizontale » dans le champ **DESSIN** (situé dans la zone **Données** dans la partie inférieure de la boîte de dialogue)
- Cliquer sur **OK**. La boîte de dialogue **Propriétés du graphe** affiche maintenant deux éléments sur l'onglet **Légende** :



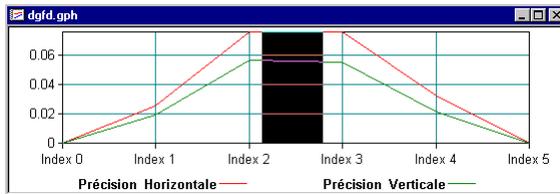
- Cliquer sur **OK**. Deux courbes s'affichent maintenant dans le document graphe avec des couleurs différentes : une pour la précision verticale, l'autre pour la précision horizontale.

Les deux courbes utilisent le même axe X.

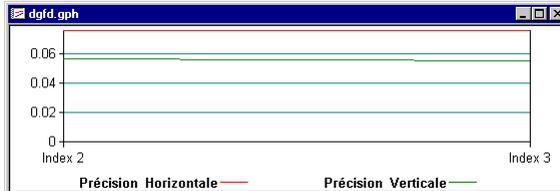


### □ Faire un zoom avant sur un graphe

- Faire glisser horizontalement la souris le long de l'axe X. La sélection qui en résulte apparaît en noir :



- Lorsque vous relâchez la souris, 4SPack effectue un zoom avant sur la zone sélectionnée de façon à montrer cette zone en utilisant toute la largeur du document graphe :



- Pour revenir à la taille normale, faire un clic droit n'importe où sur le document graphe et sélectionner **Réduire** dans le menu contextuel.

## Systèmes de coordonnées

Deux types de systèmes de coordonnées sont supportés par 4SPack :

Système	Catégorie	Définition	Icône
2D (horizontal)	Ajusté	Système projeté + Correction locale	
	Projeté	Système géographique + Type de projection + unité de distance et labels utilisés	
	Géographique	Définition du datum + unité d'angle et labels utilisés	
3D (horizontal & vertical)	Composé	Système horizontal (une des 3 catégories ci-dessus) + Système vertical	
	Géocentrique	Définition du datum + unité de distance et labels utilisés	
	Datum	Ellipsoïde + décalages + facteur d'échelle	
	Ellipsoïde	Demi-grand axe + aplatissement inverse	Aucune

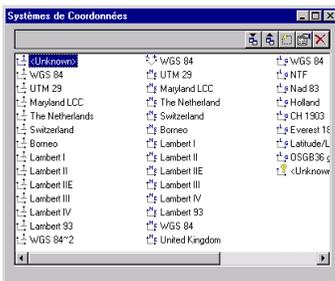
**Correction locale** : Basée sur l'équation d'une droite (avec valeur à l'origine et pente spécifiques)

**Type de projection** : Stéréographique conique, Mercator transverse ou oblique, etc.

**Datum** : Ellipsoïde + valeurs de décalage

**NOTE**: 4SPack applique strictement les spécifications de OpenGIS concernant les transformations de coordonnées.

Utiliser la commande **Outils>Systèmes de coordonnées...** sur la barre de menus pour travailler sur les systèmes de coordonnées disponibles dans 4SPack. Le jeu de boutons disponibles dans le coin supérieur droit de la fenêtre permet d'importer, exporter (au format texte), ajouter, modifier et effacer les systèmes de coordonnées disponibles.



## Géocodes & Opérateurs

Dans la boîte de dialogue **Configuration** affichée à partir du menu **Projet**, 4SPack vous autorise à définir une liste d'opérateurs et une liste de géocodes pour le projet. N'importe quelle de ces listes peut être sauvegardée dans un fichier texte pour une utilisation ultérieure. Pour travailler avec une liste préalablement sauvegardée en tant que fichier texte, utiliser le bouton **Charger...** pour charger ce fichier dans 4SPack.

La liste des opérateurs peut être utile dans le cas de levés temps réel. Lorsque vous chargez un job dans un équipement terrain, vous pouvez ainsi indiquer le nom de l'opérateur effectuant le travail sur le terrain. Plus tard, ce nom sera déchargé dans 4SPack en même temps que tous les résultats terrain. Ceci permet de connaître le nom des différents opérateurs ayant travaillé sur le terrain.

La liste des géocodes est un simple pense-bête permettant de se rappeler de la signification des différents géocodes utilisés.

Pour accéder à ces deux listes, sur la barre de menus, sélectionner **Projet>Configuration...** La liste des géocodes apparaît sur l'onglet **Géocodes**. La liste des opérateurs apparaît sur l'onglet **Opérateurs**.

## Editer un objet d'une collection

Au fur et à mesure que vous progressez dans votre travail, et plus particulièrement avant d'entreprendre certaines opérations comme le calcul des lignes de base ou l'ajustement de réseau, vous aurez sans doute besoin de changer certaines propriétés des objets sur lesquels vous travaillez. A noter cependant que certains attributs d'objets ne peuvent pas être modifiés.

Vous pouvez ainsi avoir à modifier les attributs suivants d'un point :

. Attributs classiques :

- Nom
- Type
- Géocodes
- Commentaire

Et aussi :

- Contrôle : cet attribut définit la dimension spatiale du point (1D, 2D ou 3D). Par exemple, le fait de choisir 1D pour un point signifie que seule sa coordonnée Z (ou Altitude) sera utilisée dans les calculs pour lesquels ce point est impliqué.
- Liberté : cet attribut définit le degré de liberté allouée au point (flottant, fixé horizontalement et/ou verticalement). Cet attribut est de la plus grande importance dans le calcul des lignes de base et l'ajustement de réseau. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de savoir comment il doit être défini pour chaque point.
- Coordonnées cible (si applicable) : ne concerne que les points planifiés pour lesquels des coordonnées théoriques (dites « cible ») sont définies dans un projet temps réel. L'équipement terrain utilise ces coordonnées (stockées dans le job en cours) lorsqu'il guide l'opérateur sur ces points (fonction Implantation).

. Attributs géométriques :

- Emplacement (position approximative, calculée, pré-définie ou ajustée selon le degré d'avancement du travail)
- Système de référence spatial dans lequel les coordonnées du point sont exprimées.

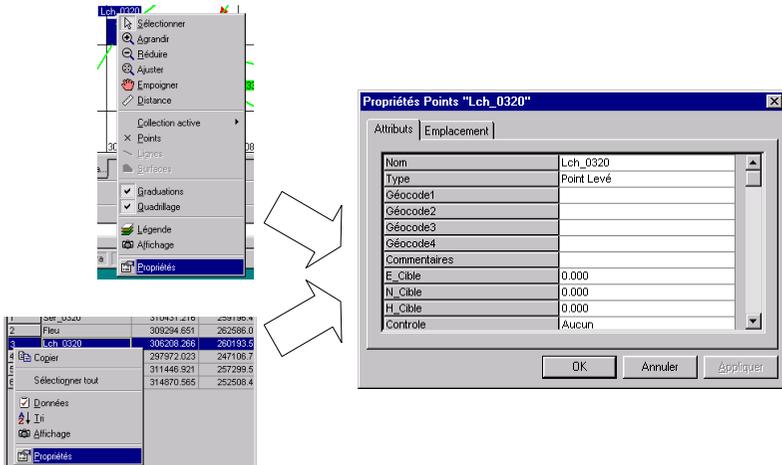
L'édition d'un objet stocké dans la base de données d'un projet ne peut se faire qu'à travers un document carte ou tableau créé dans le projet. Quel que soit le document pour effectuer cette opération, les modifications apparaîtront ensuite dans les deux documents, et également dans tout autre document du projet faisant référence à cet objet.

#### Accès à la boîte de dialogue Propriétés à partir d'un document carte :

- Sélectionner un point sur la carte
- Faire un clic droit sur ce point et sélectionner **Propriétés**
- Dans la boîte de dialogue qui s'ouvre, faire les modifications désirées.

#### Accès à la boîte de dialogue Propriétés à partir d'un document tableau :

- Sélectionner le rang du tableau contenant les attributs du point
- Faire un clic droit n'importe où sur ce rang et sélectionner **Propriétés** dans le menu contextuel
- Dans la boîte de dialogue qui s'ouvre, faire les modifications désirées.



## Création de formats personnalisés

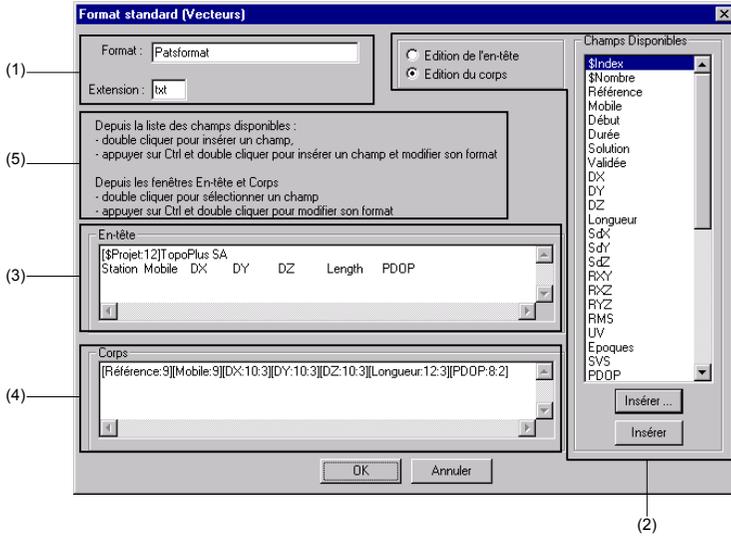
4SPack vous permet de créer facilement un format d'import ou d'export adapté à vos besoins. Tout se passe à l'intérieur d'une seule boîte de dialogue à laquelle vous accéder de la façon suivante après avoir ouvert un projet dans 4SPack :

- Sur la barre de menus de 4SPack, sélectionner **Projet>Importer de données à partir de fichiers...** ou **Projet>Exporter les données dans un fichier...**
- Dans la partie gauche de la boîte de dialogue qui s'affiche, sélectionner **Points** ou **Vecteurs** suivant le type d'objet pour lequel vous souhaitez créer un nouveau format
- Cliquer sur  pour créer un nouveau format, ou sur  pour modifier un format personnalisé existant après l'avoir sélectionné dans la liste de droite. La boîte de dialogue qui s'affiche vous permet de définir un nouveau format ou de modifier le format personnalisé existant.

Cette boîte de dialogue est divisée en 5 grandes parties comme le montre la figure page suivante :

- Zone permettant de nommer le fichier qui va contenir le format personnalisé créé (1)
- Zone permettant de choisir les paramètres à insérer dans le format personnalisé + boutons d'insertion + boutons de choix en-tête/corps (2)
- Zone d'édition de l'en-tête du format personnalisé (3)
- Zone d'édition du corps du format personnalisé (4)
- Zone fournissant des instructions pour utiliser cette boîte de dialogue (5)

Boîte de dialogue permettant la création d'un format personnalisé :

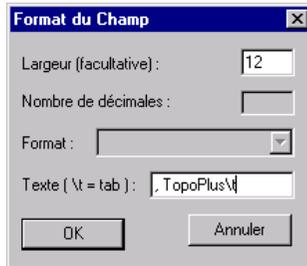


Pour créer un nouveau format personnalisé, suivre les instructions suivantes :

1. Dans le champ **Format**, entrer un nom pour ce nouveau format et dans le champ **Extension** en dessous, entrer une extension (3 caractères max.) pour le fichier créé (txt par défaut)
2. Commencer par définir l'en-tête du format en cliquant sur le bouton **Edition de l'en-tête**. Les champs insérables dans l'en-tête apparaissent dans la liste **Champs Disponibles**
3. Choisir un de ces champs dans la liste et cliquer sur le bouton **Insérer...**. Une boîte de dialogue vous demande alors de préciser le formatage de ce champ.

Suivant la nature du champ, vous devrez définir sa longueur, le nombre de décimales si c'est un champ numérique, son format si c'est la date ou l'heure, et le texte associé éventuel (utiliser \t pour insérer une tabulation à l'intérieur du texte).

Par exemple, vous pouvez entrer les paramètres de formatage suivants dans cette boîte après avoir sélectionné **\$Projet** dans la liste :



The dialog box 'Format du Champ' has a title bar with a close button. It contains four input fields: 'Largeur (facultative)' with the value '12', 'Nombre de décimales' which is empty, 'Format' with a dropdown arrow, and 'Texte (\t = tab)' with the value ', TopoPlus\t'. At the bottom are 'OK' and 'Annuler' buttons.

4. Cliquer sur **OK**. La zone d'édition En-tête contient maintenant les informations suivantes :



The 'En-tête' text box shows the formatted text: '\$Projet:12], TopoPlus\t'. The text is left-aligned and the box has scrollbars on the right and bottom.

Il est possible de modifier les paramètres de formatage en les sélectionnant directement dans cette fenêtre.



Noter que le paramètre « longueur » que vous venez de définir se trouve placé derrière le nom du champ à l'intérieur des crochets, et qu'il est séparé de ce nom par le symbole « : ».

Si vous aviez pu définir un nombre de décimales pour ce champ, ce nombre apparaîtrait derrière le paramètre « longueur », également séparé de ce paramètre par un « : ».

Exemple : SdZ:8:2 signifie que le champ numérique SdZ utilise 8 caractères, dont 2 après la virgule. Si la valeur du champ n'a pas besoin des 8 caractères pour s'afficher, alors des espaces sont insérés devant cette valeur. Le point décimal occupe 1 caractère.

5. Si vous sélectionnez maintenant un autre champ dans la liste **Champs Disponibles** et que vous cliquez sur le bouton **Insérer** (et non pas sur le bouton **Insérer...**), vous allez entrer directement le champ dans la zone d'édition En-tête, en reconduisant pour ce nouveau champ les paramètres de formatage que vous avez définis précédemment pour le champ **\$Projet** (lorsqu'ils s'appliquent).

6. Dans la zone d'édition En-tête, vous pouvez également créer une nouvelle ligne, en faisant un retour chariot, pour rentrer directement du texte (voir exemple page 106 dans lequel ce texte représente le titre des colonnes correspondant aux champs entrés dans la zone d'édition Corps).
7. Cliquer sur le bouton **Edition du corps**. Les champs insérables dans le corps du format apparaissent maintenant dans la liste **Champs Disponibles**
8. Suivre les instructions des points 3. à 5. ci-dessus pour remplir la zone d'édition Corps. Les instructions mentionnés dans la boîte de dialogue (zone (5)) constituent une alternative à la procédure décrite ci-dessus.
9. Cliquer sur **OK** pour sauvegarder le nouveau format ainsi créé. Le nom du nouveau format apparaît maintenant à droite dans la boîte de dialogue **Import...** ou **Export...** initialement sélectionnée.♣

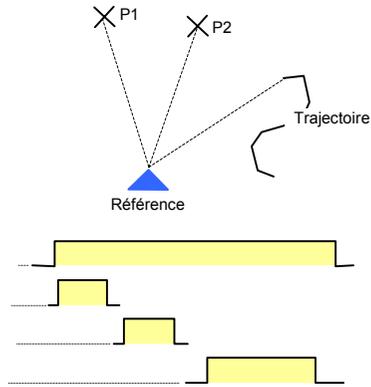
## 4. Principes de levé en post-traitement

### Objectifs des opérations terrain

Les opérations terrain sont réalisés avec des récepteurs Thales Navigation dans le but de collecter des données brutes sur les sites étudiés.

Potentiellement, pour chaque bloc de données dans un fichier d'enregistrement, on peut calculer une position GPS naturel correspondant à la position du récepteur au moment de l'enregistrement du bloc. Plus le temps d'enregistrement sera long, plus le nombre de blocs de données disponibles pour le post-traitement sera grand.

Pour atteindre une précision centimétrique sur chacun des points étudiés, des fichiers de données brutes doivent être enregistrés simultanément dans deux récepteurs distincts. L'un doit être utilisé en station sur un point fixe connu, l'autre en mobile successivement sur chacun des points étudiés. Plusieurs algorithmes, de précision croissante, sont ensuite utilisés dans le post-traitement : solution flottante (Floating) puis intermédiaire à entiers fixés (Wide Lane) et enfin une solution à entiers fixés (Fixed) d'une précision centimétrique.



Le site étudié est soit un point unique, soit une trajectoire incluant éventuellement un temps d'occupation sur un point particulier (Stop & Go). Dans le premier cas, l'enregistrement est dit « statique » car il a lieu à point fixe. Dans l'autre cas, il est dit « dynamique » ou « cinématique » car il a lieu pendant que l'on déplace le récepteur le long de la trajectoire.



- Si les fichiers enregistrés sur le point étudié ne coïncident en temps avec aucun autre enregistrement effectué à point fixe, la meilleure solution de position possible pour ce point sera la moyenne des positions GPS Naturel déduites de chacun de blocs de données contenus dans ces fichiers.



- Il n'existe aucune différence structurelle entre fichier statique et fichier dynamique. Pour cette raison, au moment où l'opérateur importe ces fichiers dans 4SPack, il est de sa responsabilité de savoir dans quelles conditions l'enregistrement a eu lieu.

## **Recommandations sur les temps d'occupation**

Pour une cadence d'enregistrement de 1 seconde et un minimum de 5 satellites reçus correctement :

- 10 minutes + 1 minute/km avec récepteurs mono-fréquence (L1)
- 5 minutes + 0,5 minute/km avec récepteurs bi-fréquence (L1/L2)

## **Distances maximum entre station et mobile**

- 15 km maxi. avec récepteurs mono-fréquence (L1)
- 50 km maxi avec récepteurs bi-fréquence (L1/L2)

## Traitement interne lié à l'import de données

(Commande **Projet>Importer des données à partir de fichiers...**; choisir d'importer des **Fichiers de données brutes**)

Lors de l'import d'un fichier de données brutes (fichier observations) dans le projet actif, après que l'opérateur ait fourni un nom de *Fichier*, un nom de *Point* et indiqué si le fichier résulte d'un enregistrement statique ou dynamique, les opérations internes suivantes sont exécutées par 4SPack :

1. Les blocs de données du fichier importé sont stockés dans la base de données du projet, plus précisément dans le répertoire *Mesures\_GPS*, en tant que nouvelle collection dont le nom est « <Nom du fichier> »
2. Les collections *Ephémérides Emises* et *Iono Emis* sont éventuellement mises à jour. Cette mise à jour n'aura lieu que si les éphémérides et les données ionosphériques lues dans le fichier importé sont différentes de celles déjà présentes dans la base de données du projet.
3. Un position approchée P0 est calculée en mode GPS naturel d'après les premiers blocs de données de la collection <Nom du fichier>. Ce calcul est fait systématiquement quel que soit le type de fichier importé (statique ou dynamique)<sup>1</sup>
4. Un nouvel objet est rajouté dans la base de données du projet dans la collection *Fichiers*. Cet objet décrit en détail le fichier importé et inclut également le nom du point associé (nom fourni par l'opérateur au début de l'import de données) + la position approchée P0 calculée au cours de l'étape précédente<sup>2</sup>. Un objet fichier est considéré comme statique ou dynamique s'il résulte d'un enregistrement respectivement statique ou dynamique.

---

<sup>1</sup> Pour un fichier statique, le calcul d'une position approchée permettra à 4SPack de situer le point étudié sur n'importe quel document carte créé dans le projet. Pour un fichier dynamique ou de type « Stop & Go », 4SPack sera en mesure d'ancrer la trajectoire étudiée sur la carte sur son point de départ.

<sup>2</sup> Le fait d'allouer P0 au fichier permet également à 4SPack de positionner le fichier sur la carte. P0 est définitivement lié au fichier tandis que le même point P0, alloué au point, sera mis à jour lorsque de nouveaux traitements seront exécutés dans le but de déterminer plus précisément sa position.

5. Enfin, un nouvel objet est créé dans la collection *Points*<sup>3</sup> et P0 est aussi associé à ce point. Si toutefois il existe déjà un point dans la base de données qui porte le même nom que celui spécifié en début d'import, aucun objet nouveau ne sera créé dans la collection *Points* et dans ce cas, P0 ne sera pas alloué à ce point. Dans le cas d'un levé type « Stop & Go », 4SPack mettra à jour la collection *Stops* pour y ajouter les marqueurs (ou événements) rencontrés dans le fichier importé.
6. Dans la base de données du projet, 4SPack recherche les fichiers qui coïncident en temps, partiellement ou complètement, avec le fichier qui vient d'être créé.
7. Si des fichiers coïncident, 4SPack crée alors de nouveaux objets dans la collection *Opérations*. Chacun de ces objets décrit une ligne de base<sup>4</sup>. La ligne de base est orientée de telle sorte que le premier point cité est plus probablement que l'autre un point de référence. Cette probabilité est d'autant plus forte que le point est :
  - Maintenu fixe par l'utilisateur
  - Impliqué dans de nombreuses lignes de base
  - Associé à une observation longue.

---

<sup>3</sup> Aussi étrange que cela puisse paraître, cette phase s'applique aussi à un fichier dynamique. En effet, tant qu'une trajectoire n'a pas été calculée par 4SPack, elle est considérée comme étant un point seulement, c'est-à-dire un point dont la position est précisément celle du point de départ de la trajectoire, comme expliqué dans la note de pied de page<sup>2</sup>.

<sup>4</sup> Une ligne de base est définie comme étant la ligne droite joignant deux points associés à une paire de fichiers observations (fichiers enregistrés simultanément).

## Traitement des lignes de base

(Commande **Projet>Traiter les Lignes de Base**)

Pour calculer une ligne de base, 4SPack a besoin :

- Du point fournissant la position de référence
- Du fichier observations associé au point de référence
- Du point étudié (point unique ou point de départ d'une trajectoire)
- Du fichier observations associé au point étudié
- Une indication du mode de traitement à utiliser : « statique » si le fichier associé au site étudié est statique, « dynamique » s'il est dynamique ou de type « Stop & Go » s'il s'agit d'un levé dynamique pendant lequel le récepteur a été informé d'intervalles de temps pendant lesquels il a été maintenu à point fixe (marqueurs ou « événements » enregistrés dans le fichier observations)
- De connaître les options de traitement.

### □ Statique

(Mode statique sélectionné)

4SPack exécute les phases de traitement suivantes :

1. Une solution optimisée L1 ou L1/L2 de type flottante est calculée pour le site étudié
2. Une solution optimisée de type « WideLane » est calculée (seulement si on dispose de données L1/L2)
3. Une solution optimisée L1 ou L1/L2 de type fixée est calculée
4. Une solution est calculée avec la meilleure précision possible
5. Le résultat final est stocké dans la collection *Points*, dans l'objet correspondant au site étudié (sauf si ce site est maintenu fixe)
6. Construction du vecteur résultant du traitement ci-dessus. Il est orienté dans le sens point de référence vers point étudié.
7. Un nouvel objet est créé dans la collection *Vecteurs* indiquant comment le vecteur est construit. Le vecteur est identifié par les deux points desquels il résulte et par conséquent n'a pas de nom qui lui est propre.

**NOTE** : En début de procédure, vous pouvez indiquer un nom de point différent de celui étudié et ainsi d'associer le fichier disponible pour ce point à un nouveau nom. Ainsi la solution sera sauvegardée automatiquement en tant que nouvel objet dans la collection *Points*. Cette façon de procéder vous permet de sauvegarder plusieurs solutions pour un même point étudié. Toutefois dans ce cas, il est de la responsabilité de l'utilisateur d'adopter une dénomination appropriée de telle sorte qu'il ou elle ne se perde pas dans toutes les solutions ainsi créées.

## □ Dynamique

(Mode Dynamique sélectionné)

4SPack exécute les phases de traitement suivantes :

1. Tous les objets dans les collections *Points* et *Vecteurs* appartenant à la trajectoire en cours de traitement sont effacés si cette trajectoire existe déjà dans la collection *Lignes*.
2. Calcul de  $n$  solutions optimisées, flottantes ou fixées, pour toutes les époques pour lesquelles des mesures GPS sont disponibles
3. Les  $n$  solutions sont sauvegardées en tant que  $n$  objets dans la collection *Points*
4. Les  $n$  points sont liés entre eux pour former la trajectoire
5. Un objet est créé dans la collection *Lignes*. Il est nommé comme le site duquel il résulte. Le jeu des  $n$  points constituant la trajectoire est ensuite défini comme étant l'attribut géométrique du nouvel objet. Si toutefois la trajectoire existe déjà dans la collection, son attribut géométrique est mis à jour avec le jeu des  $n$  points calculés. L'objet dans la collection *Points* impliqué dans ce traitement est mis à jour comme étant le point de départ de la trajectoire.

## □ Stop & Go

(Mode Stop & Go sélectionné)

4SPack exécute les phases de traitement suivantes :

1. Calcul d'une solution flottante L1 ou L1/L2, optimisée, correspondant à chaque marqueur présent dans la collection *Stops*
2. Calcul d'une solution optimisée type « WideLane », uniquement si des données L1/L2 sont disponibles, pour chacun de ces marqueurs
3. Calcul d'une solution fixée L1 ou L1/L2, optimisée, pour chacun de ces marqueurs
4. Calcul d'une solution ultime, d'une précision maximum, pour chacun de ces marqueurs
5. Les résultats finaux sont stockés dans la collection *Points*
6. Construction de vecteurs d'après les résultats précédemment obtenus. Ces vecteurs sont orientés dans le sens référence vers points calculés.
7. Création de nouveaux objets dans la collection *Vecteurs* montrant comment ces vecteurs sont construits. Chacun des vecteurs est identifié par les deux points qui le constituent. Par conséquent, les vecteurs n'ont pas de noms qui leur sont propres.



- Contrairement à ce qui se passe dans le traitement d'une trajectoire, il n'y a ici aucun objet créé dans la collection *Lignes* de même qu'il n'y a aucun point intermédiaire stocké dans la collection *Points*.

## Sites calculés séparément

(Commande **Projet>Calcul d'un Site Isolé...**)

Pour calculer la solution d'un site pris séparément, 4SPack a besoin :

- du nom du site étudié (un point ou une trajectoire)
- d'une observation associée à ce site
- d'une indication du mode de traitement à utiliser : « statique » si l'observation associée au site est statique, ou « dynamique » si elle est dynamique ou de type « Stop & Go ».

**Traitement statique** (mode statique sélectionné)

4SPack exécute les phases de traitement suivantes :

1. Calcul d'une position moyennée déduite de toutes les positions GPS Naturel calculées à partir des données de l'observation
2. Le résultat est stocké dans l'objet correspondant dans la collection *Points*. Si l'objet n'existe pas, il est alors créé.

**Traitement dynamique** (mode dynamique sélectionné)

4SPack exécute les phases de traitement suivantes :

1. Tous les objets des collections *Points* et *Vecteurs* appartenant à la trajectoire en cours de traitement sont effacés si cette trajectoire existe déjà dans la collection *Lignes*.
2. Calcul de  $n$  solutions GPS Naturel, pour toutes les époques pour lesquelles des mesures GPS sont disponibles
3. Sauvegarde des  $n$  solutions en tant que  $n$  objets de la collection *Points*
4. Création d'un lien entre les  $n$  points formant la trajectoire
5. Création d'un objet dans la collection *Lignes*. Il porte le même nom que le site duquel il procède. L'ensemble des  $n$  points constituant la trajectoire est ensuite défini comme étant l'attribut géométrique du nouvel objet. Si toutefois la trajectoire existe déjà dans la collection, son attribut géométrique est alors mis à jour d'après l'ensemble des  $n$  points qui vient d'être calculé. L'objet de la collection *Points* impliqué dans ce traitement est mis à jour. Il représente le premier point de la trajectoire.

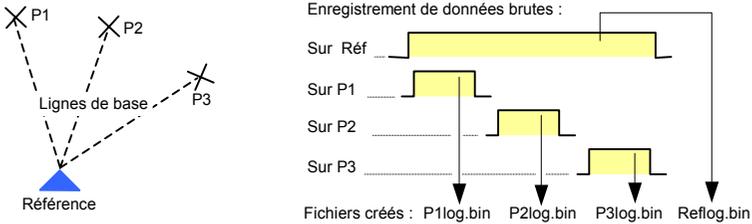
## Déroulement

### □ Statique

#### Phase 1 : Opérations terrain

Supposons l'exemple de job suivant : sur 1 point de référence, un récepteur Thales Navigation 6502 SP est utilisé pour enregistrer 30 minutes de données brutes.

Un autre récepteur, par exemple un Thales Navigation 6502 MP, est déplacé successivement sur les points P1, P2 et P3. Le récepteur est maintenu immobile sur chaque point pendant environ 10 minutes, temps pendant lequel le récepteur enregistre des données brutes. Ces séquences d'enregistrement coïncident dans le temps avec celui effectué au point de référence.



#### Phase 2 : Création d'un nouveau projet topographique dans 4SPack

Utiliser la commande **Fichier>Nouveau** pour créer un projet topographique (et un espace de travail).

#### Phase 3 : Import des fichiers de données brutes dans la base de données du projet

Utiliser la commande **Projet>Importer des données à partir de fichiers...** pour importer les fichiers enregistrés sur le terrain (P1log.bin, P2log.bin, P3log.bin, Reflog.bin). Les opérations suivantes sont ensuite effectuées dans la base de données du projet :

- Dans le dossier *Mesures\_GPS*, création d'une nouvelle collection pour chaque fichier importé

- Dans le dossier *Données\_GPS*, mise à jour des collections de données éphémérides & iono si elles sont différentes de celles déjà présentes dans la base de données
- Dans la collection *Fichiers*, création d'un nouvel objet pour chaque fichier importé (les « observations »)
- Dans la collection *Points*, création d'un nouvel objet pour chaque fichier importé (sauf s'il existe déjà)
- Dans la collection *Opérations*, étant donné que des observations simultanées sont mises en évidence, création de 3 objets pour décrire les 3 lignes de base suivantes de notre exemple : RefP1, RefP2, RefP3.

Avant de passer à la phase suivante, l'opérateur devra entrer manuellement les coordonnées et attributs du point de référence.

#### Phase 4 : Traitement des lignes de base

Utiliser la commande **Projet>Traiter les Lignes de Base**. Choisir le module de traitement adéquat pour effectuer cette opération. Deux modules différents existent : Statique ou Dynamique. Dans notre exemple, le module « Statique » est celui qui doit être utilisé pour calculer les 3 lignes de base.

Après la phase de validation, les résultats finaux sont stockés en tant qu'objets dans les collections suivantes :

- *Vecteurs*
- *Points*

Les vecteurs peuvent être ajustés à l'aide de la commande **Projet>Ajuster les Lignes de Base...** s'il existe suffisamment de redondance dans les mesures, ce qui est fortement recommandé.

#### Phase 5 : Analyse des résultats & création de rapports

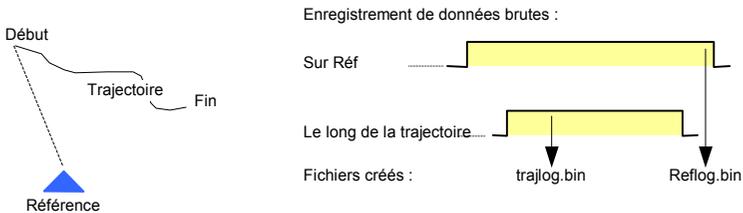
Utiliser la commande **Projet>Générer un Rapport...** pour créer un rapport de projet. Il existe plusieurs types de rapport possibles. Chaque type résulte de l'exécution d'une macro VB Script spécifique sauvegardée dans ...\\Studio\\Macro. Chacune de ces macros pilote 4SPack pour formater les données qu'il lit dans la base de données.

## □ Dynamique

### Phase 1 : Opérations terrain

Supposons l'exemple de job suivant : sur 1 point de référence, un récepteur type 6502 SP est utilisé pour enregistrer 30 minutes de données brutes.

Un autre récepteur, par exemple un 6502 MP, est déplacé le long d'une trajectoire tout en enregistrant des données brutes. Les deux séquences d'enregistrement coïncident dans le temps.



### Phase 2 : Création d'un nouveau projet topographique dans 4SPack

Utiliser la commande **Fichier>Nouveau** pour créer un projet topographique (et un espace de travail).

### Phase 3 : Import des fichiers de données brutes dans la base de données du projet

Utiliser la commande **Projet>Importer des données à partir de fichiers...** pour importer les fichiers enregistrés sur le terrain (trajlog.bin, Reflog.bin). Ne pas oublier de cocher la case **Dynamique** avant d'importer trajlog.bin (ceci aura pour effet de définir le traitement de la ligne de base résultante en **Dynamique** -ou **Stop & Go** si le fichier contient des marqueurs). Les opérations suivantes sont ensuite effectuées dans la base de données du projet :

- Dans le dossier *Mesures\_GPS*, création d'une nouvelle collection pour chaque fichier importé

- Dans le dossier *Données\_GPS*, mise à jour des collections de données éphémérides & *iono* si elles sont différentes de celles déjà présentes dans la base de données
- Dans la collection *Fichiers*, création d'un nouvel objet pour chaque fichier importé (les « observations »)
- Dans la collection *Points*, création d'un nouvel objet pour chaque fichier importé (sauf s'il existe déjà) (voir Note Pied de Page 3 en page 112 concernant la signification du site créé pour le mobile)
- Dans la collection *Opérations*, étant donné que des observations simultanées sont mises en évidence, création d'un objet pour décrire la ligne de base suivante de notre exemple : RefStart.

Avant de passer à la phase suivante, l'opérateur devra entrer manuellement les coordonnées et attributs du point de référence.

#### Phase 4 : Calcul des lignes de base

Utiliser la commande **Projet>Traiter les Lignes de Base**. Choisir le module de traitement adéquat pour effectuer cette opération. Deux modules différents existent : Statique ou Dynamique. Dans notre exemple, le module « Dynamique » est celui qui doit être utilisé pour calculer la trajectoire.

Après la phase de validation, les résultats finaux sont stockés en tant qu'objets dans les collections suivantes :

- *Points*
- *Lignes*

Puisqu'il n'y a aucune redondance dans les mesures effectuées lors du levé d'une trajectoire, l'utilisation de la fonction Ajustement de réseau est sans objet.

#### Phase 5 : Analyse des résultats & création de rapports

Utiliser la commande **Projet>Générer un Rapport...** pour créer un rapport de projet. Il existe plusieurs types de rapport possibles. Chaque type résulte de l'exécution d'une macro VB Script spécifique sauvegardée dans ...\\Studio\\Macro. Chacune de ces macros pilote 4SPack pour formater les données qu'il lit dans la base de données.

□ « **Stop & Go** »

Idem dynamique sauf pour les points suivants :

- Phase 3 : 4SPack alimente également la collection *Stops* après analyse des marqueurs détectés dans les fichiers importés. Dans la collection *Opérations*, création d'un nouvel objet seulement pour chaque marqueur détecté
- Phase 4 : Pas d'objet créé dans la collection *Lignes*. ♣



## 5. Principes de levé en temps réel

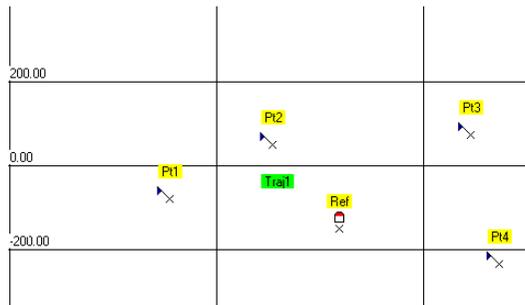
### Déroulement

#### Phase 1 : Création d'un projet topographique avec 4SPack

Utiliser la commande **Fichier>Nouveau** pour créer un projet temps-réel (et un espace de travail).

#### Phase 2 : Préparation d'un job avec 4SPack

Dans le projet temps-réel ouvert, travailler dans un document carte pour créer/importer tous les points nécessaires à votre étude (points de référence, points cible, etc.). Exemple de job, tel qu'apparaissant sur un document carte :



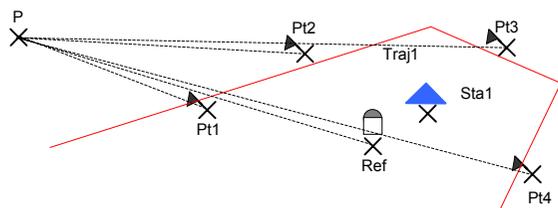
#### Phase 3 : Chargement du job dans le système terrain

Utiliser la commande **Projet>Charger un job temps-réel...** pour charger le job dans le carnet de terrain électronique utilisé.

#### Phase 4 : Levé sur le terrain

Prenons l'exemple suivant : une station Thales Navigation 6502 SK est en service pendant toute la durée du levé sur un point connu très précisément.

Un autre récepteur, par exemple un mobile Thales Navigation 6502 MK, est utilisé pour guider l'opérateur sur les différents points et trajectoire décrits dans le job.



Une fois que l'opérateur terrain a positionné l'antenne du mobile sur chacune des cibles, il ou elle peut enfoncer un piquet sur ce point et sauvegarder la position alors calculée par le récepteur pour vérification ultérieure. Il ou elle peut également être guidé(e) le long d'une trajectoire prédéfinie, par exemple pour la matérialiser avec des piquets.

En plus du job lui-même, l'opérateur terrain peut également calculer et sauvegarder la position de tout point situé dans la zone de travail présentant un intérêt quelconque (par exemple un point de contrôle pour pouvoir ultérieurement comparer des mesures) ou encore d'enregistrer des points, à intervalles réguliers de distance ou de temps, le long d'une trajectoire.

#### Phase 5 : Déchargement des résultats du levé

Utiliser la commande **Projet>Décharger résultats temps réel...** pour télécharger les résultats du levé dans le projet temps-réel initialement créé. Les résultats apparaîtront immédiatement sur la carte du projet suivant les styles et le filtre d'affichage en vigueur pour les types de collections concernées.

### **Phase 6 : Analyse des résultats & création de rapport**

Utiliser la commande **Projet>Générer Rapport...** pour créer un rapport de projet. Il existe plusieurs types de rapport possibles. La création de chaque type de rapport repose sur l'exécution d'une macro VB Script spécifique sauvegardée dans ...\\Studio\\Macro. Chacune de ces macros pilote 4SPack pour le formatage des données lues dans la base de données. ♣



## 6. Algorithmes de post-traitement

Lorsque vous lancez la fonction **Projet>Traiter les Lignes de Base**, la paire de fichiers de données associée à chaque ligne de base est traitée plusieurs fois, à chaque fois dans un mode de traitement différent, du moins précis vers le plus précis.

Dans le cas de fichiers de données brutes mono-fréquence, les modes de traitement utilisés sont :

- Tout d'abord « L1 Float »
- Puis « L1 Fixed »

Dans le cas de fichiers de données brutes bi-fréquence, les modes de traitement utilisés sont :

- Tout d'abord « L1/L2 Float »
- Puis “Wide Lane”
- Et enfin “L1/L2 Fixed”

Chaque phase de traitement produit une solution de position spécifique au mode de traitement utilisé. Cette solution qualifiée est utilisée dans le mode de traitement suivant comme « position approchée » du point étudié.

Si, en fin de traitement, la solution fixée ne passe pas le test de validation, 4SPack rejettera cette solution et ne retiendra que la solution flottante.

Les algorithmes de traitement implantés dans 4SPack atteignent les niveaux de précision suivants (pour les solutions fixées) :

- 3 mm + 0,5 ppm (statique)
- 10 mm + 1 ppm (cinématique)

Chiffres à  $1\sigma$  RMS, sur site dégagé, dans des conditions normales de réception GPS (activité ionosphérique normale, 5 satellites utilisés et HDOP<4). ♣



## 7. Ajustement de réseau

### Introduction

L'ajustement par moindres carrés des observations constitue l'une des étapes les plus importantes d'un levé GPS. Utilisé correctement, cet ajustement permet d'isoler les aberrations contenues dans les observations et améliore la précision et la fiabilité des positions de points déterminées. L'exécution et l'analyse d'un ajustement par moindres carrés impliquent des opérations mathématiques et statistiques quelque peu complexes. Mais les concepts de base de la tâche accomplie par cet ajustement sont simples.

Les observations (angles, distances, différences d'altitude et dans notre cas vecteurs GPS) et les incertitudes (confiance) associées constituent les éléments essentiels d'un ajustement par moindres carrés. Étant données les limites de mesure des instruments de levé et l'influence des opérateurs sur ces derniers, ces observations comprennent quelques erreurs. Ces erreurs entraînent une fermeture incomplète des boucles et le risque de calculer des positions différentes pour un même point du réseau en fonction des observations utilisées pour ce calcul.

L'objectif final d'un ajustement par moindres carrés est de générer un ensemble d'observations dans lequel toutes les boucles soient parfaitement fermées et une seule position puisse être calculée pour un point donné du réseau. Pour ce faire, les observations qui feront partie de l'ajustement doivent être légèrement modifiées, c'est-à-dire ajustées. Évidemment, il n'est pas souhaitable d'y apporter des modifications importantes, car il s'agit d'observations réelles constatées sur le terrain, mais qui contiennent de toute façon quelques erreurs.

Toute erreur associée à une observation est prévisible, étant donnée la précision de mesure des instruments de levé utilisés. Par conséquent, ne vous préoccupez pas de l'ajustement d'une observation, tant qu'il ne dépasse pas largement l'erreur communément admise dans toute observation.

Les principales directives concernant l'ajustement par moindres carrés sont les suivantes. Dans un ajustement réussi, les observations sont modifiées le moins possible et le nombre de modifications (ajustements) d'une observation ne dépasse pas le niveau prévu, à savoir à peu près celui de l'incertitude de l'observation en question.

Malheureusement, quelques obstacles peuvent entraver la réussite d'un ajustement. Tout d'abord les aberrations, les erreurs contenues dans les observations dues au mauvais fonctionnement de l'équipement ou à une faute de l'opérateur. On peut citer par exemple une hauteur d'instrument dont la mesure est fautive, un instrument mal centré sur le point étudié, un nombre insuffisant de données pour la création d'un vecteur GPS de haute qualité, l'attribution d'un mauvais nom de point, etc. La liste est longue. Heureusement, certains outils permettent de surmonter ces obstacles. Ces outils d'analyse de l'ajustement ont été intégrés dans le module d'ajustement de 4SPack.

**Les outils d'analyse de l'ajustement ne peuvent pas fonctionner correctement sans redondance** dans les observations ajustées. Il est impossible de repérer une aberration dans une observation utilisée pour le calcul d'un point s'il n'existe qu'une seule observation sur ce point. **Lors de la conception d'un réseau de levés, veillez à inclure suffisamment de redondances dans les observations.** Le meilleur choix consisterait à inclure plusieurs observations pour chaque point calculé. Mais cela n'est pas pratique, et encore moins nécessaire. **Sélectionnez un certain pourcentage de points sur lesquels effectuer plusieurs observations. Nous vous recommandons un pourcentage compris entre 30 et 50%.** Cette redondance augmentera fortement la probabilité de détection par l'ajustement des aberrations contenues dans les observations.

## Déroulement d'un ajustement de réseau

Lorsque 4SPack exécute un ajustement de réseau, le détail des opérations effectuées apparaît dans la zone Notifications. Un exemple de ce qui est affiché dans cette zone est fourni ci-dessous.

```
Performing adjustment...
FILLNET - Ashtech Network Adjustment Package
Copyright © 2002 THALES Navigation All rights reserved.

Tuesday, May 21, 2002 10:59:21 AM

Network connectivity test: passed
Number of sites: 5
Number of vectors: 10

Adjustment type: Minimally constrained
Control sites Constraints
Ser_0320 Latitude Longitude Elevation
LCPC_0320_S Latitude Longitude Elevation

Adjustment Tests
Confidence level: 95.0%
Number of
  obs. equations 34
  unknowns 16
  degrees of freedom 18
Chi-square test: failed
  Lower limit: 8.230746
  Upper limit: 31.526379
  Chi-square: 117.940746
Variance of Unit Weight: 6.552264
Standard Error of Unit Weight: 2.559739
Critical value for Tau-test: 2.865394
Scale factor for a-priori vector sigmas: 1.00

Reference Ellipsoid Parameters
Equatorial radius (semi-major axis): 6378137.000
Reciprocal of flattening: 298.257223563
```

Chaque étape importante de l'ajustement, telle que rapportée dans la zone Notifications, est décrite en détail dans les pages suivantes.

### □ Test de connectivité du réseau

Pour ajuster correctement la totalité d'un jeu de données d'observations, la connectivité entre toutes les sections du jeu de données est nécessaire. Prenez l'exemple d'un levé de pipeline nécessitant plusieurs jours de travail. Deux équipes commencent à travailler sur le projet, l'une à l'extrémité Nord et l'autre à l'extrémité Sud. À la fin de la première journée, chaque équipe aura étudié un certain nombre de points à chaque extrémité du projet. Les deux jeux de données n'ont aucune observation en commun pour l'instant. Ils ne peuvent pas être ajustés ensemble car ils ne sont pas connectés.

Le test de connectivité du réseau examine l'ensemble des données avant l'ajustement afin de détecter les éventuels sous-ensembles non connectés par des observations.

### □ Variance de Poids Unitaire/Ecart Type de Poids Unitaire

La Variance de Poids Unitaire (Unit Weight) et l'Ecart Type de Poids Unitaire (racine carrée de la variance de Poids Unitaire) contrôlent la relation entre les incertitudes associées aux observations et l'amplitude de modifications requises pour chaque observation (résidu) dans l'ajustement. Les modifications apportées aux observations doivent être minimales et ne doivent pas être nettement supérieures aux incertitudes associées aux observations.

La Variance et l'Ecart Type de Poids Unitaire mesurent l'importance des modifications des observations (résidus) comparées à leurs incertitudes pour la totalité du réseau.

L'analyse de l'importance de la Variance et de l'Ecart Type de Poids Unitaire calculées révèle l'une des trois conditions suivantes concernant la qualité de l'ajustement :

1. Une valeur calculée proche de 1 indique que les modifications apportées aux observations (résidus) ne dépassent pas le niveau prévu, c'est-à-dire celui des incertitudes associées. Puisqu'il s'agit du but recherché, cette valeur est généralement la preuve d'un ajustement correct.
2. Une valeur calculée largement inférieure à 1 indique un déséquilibre entre les résidus des observations (modifications) et leurs incertitudes. Plus précisément, ces incertitudes sont trop pessimistes (trop grandes).
3. Une valeur calculée largement supérieure à 1 indique également un déséquilibre entre les résidus des observations (modifications) et leurs incertitudes. Plus précisément, deux problèmes peuvent se présenter. Soit les observations comprennent une ou plusieurs aberration(s), provoquant des résidus nettement supérieurs aux incertitudes, soit ces dernières sont trop optimistes (trop petites).

### □ Test khi deux

Le Test khi deux (ou khi carré ou khi 2) est un test statistique évaluant la valeur calculée pour la Variance de Poids Unitaire. Son objectif est de déterminer si cette valeur est statistiquement égale à 1. Comme indiqué plus haut, une Variance égale à 1 est le signe d'un équilibre entre les résidus d'observation et les incertitudes d'observation. Il est très rare que la valeur calculée de la Variance de Poids Unitaire soit exactement égale à 1. De toute façon une valeur calculée strictement égale à 1 n'est pas obligatoire. Le Test khi deux examine la valeur calculée afin de déterminer si elle est statistiquement égale à 1. Si le test réussit, la valeur est considérée comme égale à 1.

Étant données les difficultés de calcul des incertitudes d'observation dues au grand nombre de variables impliquées, la Variance de Poids Unitaire sera généralement supérieure ou inférieure à 1, et ne passera donc pas le Test khi deux. 4SPack compensant automatiquement le problème des incertitudes trop grandes ou trop petites, la réussite ou l'échec du test n'a pas de rapport réel avec la qualité de l'ajustement.

## □ Résidus d'observation

Dans un ajustement par moindres carrés, de petites corrections sont apportées aux observations afin d'obtenir la meilleure correspondance entre elles, produisant une solution pour tous les points. La meilleure correspondance est la solution qui génère le moins de corrections pour les observations. Ces petites corrections sont appelées résidus. Chaque observation contiendra un ou plusieurs résidu(s). Les observations GPS comprennent trois résidus, un pour chaque composante du vecteur GPS (X, Y, Z ou N, E, U).

La raison pour laquelle les observations doivent être corrigées afin d'obtenir une bonne correspondance est la présence d'erreurs dans ces observations. Si les observations ne contenaient aucune erreur, aucun ajustement ne serait nécessaire. Toutes les observations correspondraient parfaitement entre elles. Il existe deux types d'erreurs dans les observations de levé : les erreurs aléatoires et les aberrations. Les erreurs aléatoires nécessitent de petites corrections dans les observations afin qu'elles correspondent parfaitement entre elles. Si l'ensemble des données ne contient que des erreurs aléatoires, les résidus seront probablement faibles. Par contre, si les données contiennent des aberrations importantes, les résidus seront certainement également importants.

L'examen de la taille des résidus d'observation peut aider à identifier les aberrations dans les observations utilisées dans l'ajustement. 4SPack affichera et sortira les résidus pour toutes les observations. Ces derniers doivent être examinés en vue d'identifier les aberrations. Si des aberrations sont identifiées, elles doivent être supprimées de l'ensemble de données et l'ajustement relancé. Si l'observation contenant l'aberration est d'une importance capitale, vous devez l'examiner afin de déterminer la cause de l'aberration. Une fois réparée, vous pouvez la réintégrer à l'ajustement. Si l'observation est indispensable au réseau et ne peut pas être réparée, il faudra refaire une observation.

## □ Test Tau

L'examen des résidus est un bon indicateur de la qualité de chaque observation. Comme indiqué ci-dessus, la valeur des résidus et des résidus normalisés est prévisible, puisqu'ils sont censés suivre une distribution normale.

Le test Tau se sert de cette prévisibilité pour tester automatiquement les résidus d'une observation afin d'y repérer les aberrations. Ce test utilise les résidus normalisés d'une observation pour déterminer si le résidu se situe dans les limites prévues d'un point de vue statistique. Une valeur seuil est calculée pour tester chaque résidu normalisé. Deux résultats sont possibles à l'issue de ce test :

- Le test Tau réussit, indiquant que l'amplitude du résidu normalisé ne dépasse pas la limite prévue du résidu. C'est généralement un signe d'absence d'aberrations dans l'observation.
- Le test Tau échoue, indiquant que l'amplitude du résidu normalisé est plus grande que prévue. La présence d'aberrations doit être recherchée dans l'observation ayant échoué à ce test.

Le test Tau est automatiquement effectué par le module d'ajustement de 4SPack. Chaque résidu est testé et le résultat du test est présenté avec les résidus de chaque observation.

Il est important de comprendre que si un résidu ne réussit pas à un test statistique, cela n'implique pas la présence d'une aberration dans cette observation. Cette dernière est tout simplement marquée afin de pouvoir être examinée, puis est soit supprimée, soit conservée. Nous vous déconseillons de supprimer systématiquement des observations. Une aberration contenue dans une observation produit généralement un effet sur les résidus d'autres observations. C'est pourquoi les tests marqueront souvent d'autres observations, outre celles contenant des aberrations. Si une ou plusieurs observation(s) est ou sont marquée(s), la recherche d'aberrations est lancée.

En résumé, le test Tau examine les résidus d'observation afin de localiser les observations contenant des aberrations. Chaque résidu doit passer le test Tau, afin de savoir s'il répond au test ou pas.

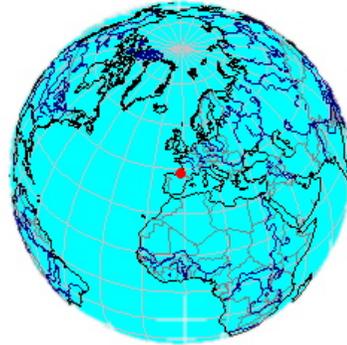
- Si un résidu répond au test Tau, c'est une indication significative de l'absence d'aberrations dans l'observation.
- S'il échoue, l'observation doit être examinée scrupuleusement à la recherche d'aberrations.
- Rappelez-vous que si un résidu ne satisfait pas au test Tau, il n'existe pas forcément d'aberrations. Il n'est donc pas recommandé de supprimer les observations ayant échoué au test Tau. Elles doivent être examinées avec attention à la recherche d'éventuelles aberrations. ♣



## 8. Utilitaire Pred

### Introduction

**Pred** permet de prédire le passage des satellites GPS au-dessus d'un point quelconque du globe terrestre, pour une période de temps donnée (24 heures maxi). L'éditeur de globe (ci-contre) permet de définir rapidement le point d'observation.



**Pred** utilise pour ses calculs de prédiction les almanachs transmis par les satellites GPS. Chaque jeu d'almanachs fournit les paramètres orbitaux de l'ensemble des satellites de la constellation, valables pour une période centrée sur un instant de référence appelé TOA (Time of Almanac). Les prédictions seront d'autant plus fiables que le TOA du jeu d'almanachs choisi est proche de la période de prédiction.

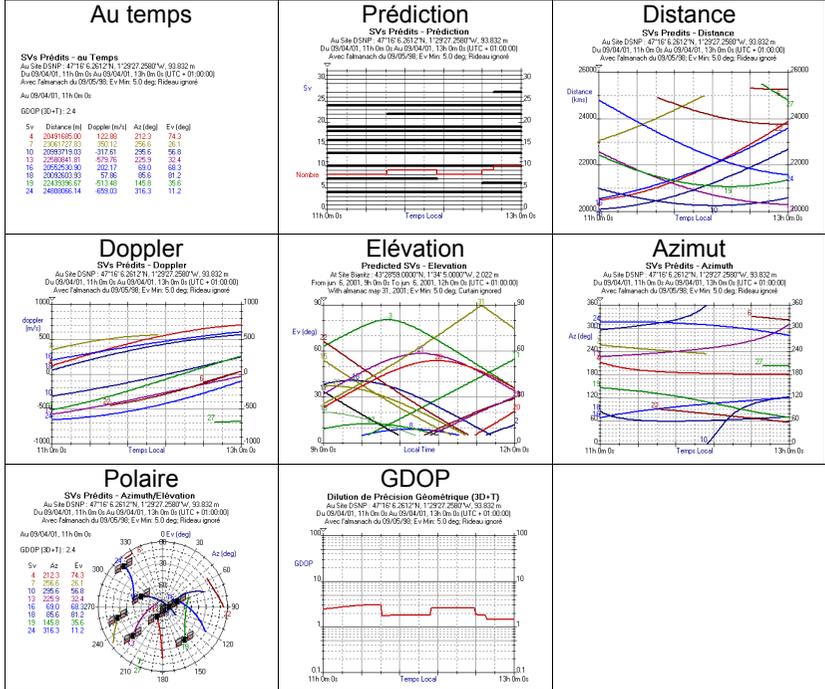
**Pred** permet d'importer de nouveaux jeux d'almanachs aux formats THALES Navigation (SFIX, SVAR ou SBIN), ou du type suivant :

SEM<n° de semaine>.TXT (fichiers almanachs téléchargés depuis le site [www.navcen.uscg.gov](http://www.navcen.uscg.gov) des garde-côtes américains).

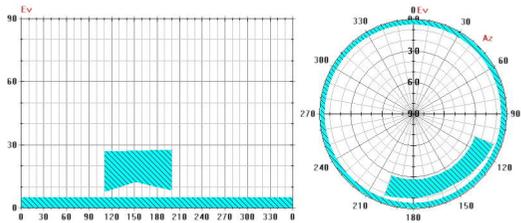
Les almanachs utilisés peuvent également être visualisés (voir ci-contre).

Prédiction - Almanach ( 1 / 27 )	
Saturday, September 05, 1998 - 07:50:24 PM	
SV PRN :	1
Santé :	0
Excentricité :	0.41484833E-2
Temps d'application (s) :	589824
Inclinaison Orbitale :	54°48'39.3420"
Vitesse d'Ascen Droite (deg/s) :	-4.5053E-7
Demi Grand Axe (m) :	26560202.940
Ascen Droite au TDA :	153°18'26.3353"
Argument du Périgée :	264° 9'42.3132"
Anom. Moyenne :	135°20' 1.2005"
Biais Horloge - Af0 (µs) :	58.1741
Dérive horloge - Af1 (ns) :	0.0000
Semaine :	973
<a href="#">Page Préc.</a> <a href="#">Page Suiv.</a>	

Pred propose les vues suivantes permettant d'analyser les résultats de la prédiction :



Pred permet également d'éditer des rideaux et de les appliquer sur le point d'observation. Un rideau est un modèle représentatif des obstacles rencontrés autour du point d'observation, et qui sont susceptibles de perturber la réception des signaux GPS sur ce point (voir Editeur de rideau ci-contre et page 161).



## Almanachs utilisés dans la prédiction

### □ Ouvrir un jeu d'almanachs

Au lancement du programme, **Pred** utilise le dernier jeu d'almanachs chargé.

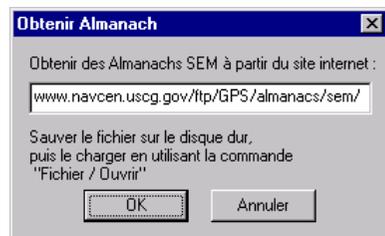
Pour ouvrir un autre jeu d'almanachs :

- Cliquer sur  ou dans la barre de menus, sélectionner **Fichier>Ouvrir**. La boîte de dialogue qui s'ouvre liste une partie des fichiers almanachs rangés dans le répertoire **Raw**
- Préciser, en bas dans cette boîte, le format du fichier almanachs que vous voulez ouvrir. Les choix possibles sont :
  - ASCII (\*.raw)
  - Binaire (\*.bin ou \*.dXX)
  - Almanachs SEM des garde-côtes américains (Sem\*.txt)
- Choisir le jeu d'almanachs désiré dans la liste de fichiers, puis cliquer sur **Ouvrir** pour le charger.

### □ Importer un nouveau jeu d'almanachs type SEM

Cette fonction suppose que votre PC dispose d'une connexion Internet.

- Dans la barre de menus, sélectionner **Aide>Obtenir Almanach**. Une boîte de dialogue s'ouvre dans laquelle **Pred** vous demande de confirmer l'adresse du site des garde-côtes américains (actuellement `www.navcen.uscg.gov` avec accès direct à la page `/ftp/GPS/almanachs/sem/`)
- Cliquer sur **OK** pour lancer votre éditeur Internet qui se connecte ensuite sur le site demandé



- Sélectionner dans la liste le jeu d'almanachs qui vous intéresse et l'afficher à l'écran
- Demander une sauvegarde de ce jeu d'almanachs dans le répertoire **Raw** puis quitter le site.

Pour utiliser ce nouveau jeu d'almanachs, l'ouvrir dans **Pred** comme expliqué précédemment.

## □ Visualiser le jeu d'almanachs utilisé

- Sur la barre de menus, sélectionner **Vues>Almanach**. La fenêtre principale montre sous forme numérique le jeu d'almanachs actuellement utilisé par **Pred**.
- Cliquer sur **Page Préc.** ou **Page Suiv.**, ou sur les touches clavier correspondantes, pour passer au satellite suivant ou précédent (chaque écran fournit les paramètres orbitaux d'un seul satellite).

---

*Exemple d'almanach pour le satellite N°1 à la date indiquée :*

### Prédiction - Almanach ( 1 / 27 )

Saturday, September 05, 1998 - 07:50:24 PM

SV PRN :	1
Santé :	0
Excentricité :	0.41484833E-2
Temps d'application (s) :	589824
Inclinaison Orbitale :	54°48'39.3420"
Vitesse d'Ascen Droite (deg/s) :	-4.5053E-7
Demi Grand Axe (m) :	26560202.940
Ascen Droite au TOA :	159°18'26.3353"
Argument du Périgée :	264°9'42.3132"
Anom. Moyenne :	135°20'1.2005"
Biais Horloge - Af0 (µs) :	58.1741
Dérive horloge - Af1 (ns) :	0.0000
Semaine :	973

[Page Préc.](#) [Page Suiv.](#)

## Définir le point d'observation

Au lancement du programme, **Pred** calcule une prédiction pour le dernier point d'observation utilisé.

Les paramètres définissant un point d'observation sont le nom du point, ses coordonnées sur WGS84 (Lat/Lon/Alt), et le rideau défini sur ce point.

La définition d'un point d'observation peut être sauvegardée pour être ré-utilisée ultérieurement .

Pour définir le point d'observation :

- Cliquer sur  , ou dans la barre de menus, sélectionner **Edi- tion>Site** et remplir les champs suivants :

**Site** Nom du point d'observation (xx caractères maxi)

**Lat, Long** Définir la latitude et longitude du point :

- soit en complétant manuellement les champs **Lat** et **Long**
- soit en utilisant l'éditeur de Globe situé à droite qui permet de remplir automatiquement les deux champs précédents après sélection graphique du point sur la surface du globe (voir cet outil en page 158)

**Alt** Définir l'altitude du point en complétant manuellement ce champ

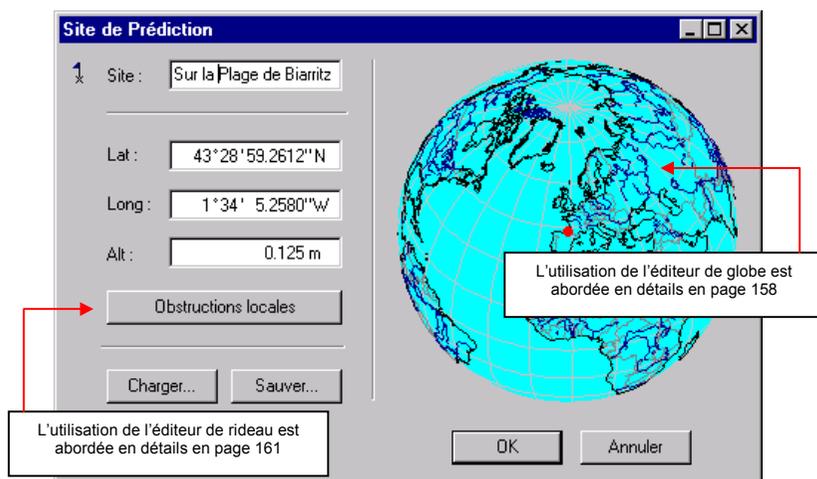
Bouton

**Obstructions locales** Ce bouton permet d'accéder à l'éditeur de rideau si on souhaite définir un rideau autour du point d'observation. Par défaut, le rideau comprend l'espace compris entre l'élévation 0° et l'élévation minimum requise pour utiliser les satellites. Voir page 161 et suivantes.

Bouton **Charger...** Permet de sélectionner un point d'observation sauvegardé précédemment en tant que fichier Pos pour le définir comme nouveau point d'observation

Bouton **Sauver...** Permet de sauvegarder le point d'observation courant dans un fichier \*.pos (dans répertoire **Pos**) pour utilisation ultérieure.

Boîte de dialogue permettant de définir le point d'observation



## Définir la période de prédiction

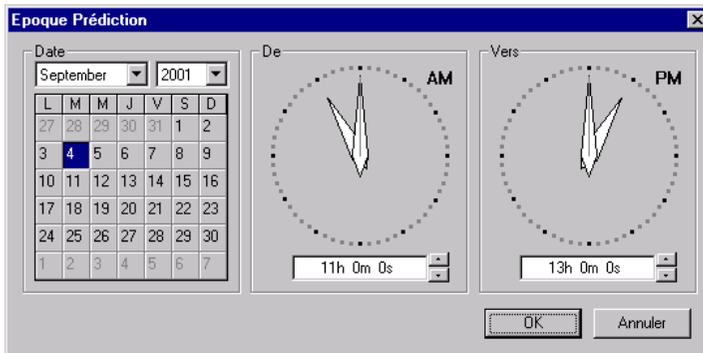
Au lancement du programme, **Pred** calcule automatiquement une prédiction pour la date courante.

Les paramètres définissant une période d'observation sont la date (mois, année, jour) et les heures de début et fin (durée d'observation maxi : 24 heures)

Pour définir une nouvelle période de prédiction :

- Cliquer sur , ou dans la barre de menus, sélectionner **Edition>Epoque** et faire les choix suivants dans la boîte de dialogue qui s'affiche :
  - Date** Sélectionner le mois, l'année et le jour de la prédiction
  - De** Entrer l'heure de début de la prédiction
  - Vers** Entrer l'heure de fin
- Cliquer sur **OK** pour terminer.

Boite de dialogue permettant de définir la période de prédiction :



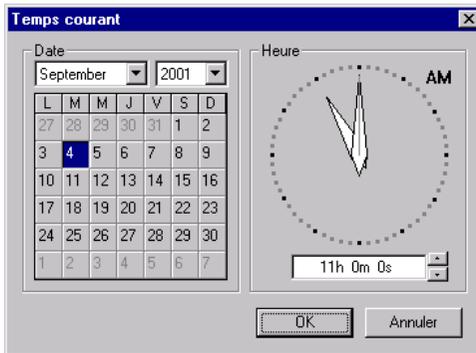
## Définir un instant particulier dans la prédiction

Pour éventuellement définir un instant particulier dans la période de prédiction :

- Cliquer sur  ou, dans la barre de menus, sélectionner **Edition>Temps courant**
- Indiquer en bas à droite dans la fenêtre qui s'affiche l'instant particulier de la prédiction qui vous intéresse (en heures, minutes, secondes)
- Cliquer sur **OK** pour terminer.

---

Boite de dialogue permettant de définir un instant particulier de la prédiction :



---

**NOTE :** L'instant particulier dans la prédiction peut être modifié graphiquement sur n'importe quelle vue de la prédiction. Voir page 155.

## Définir l'écart temps local/temps UTC

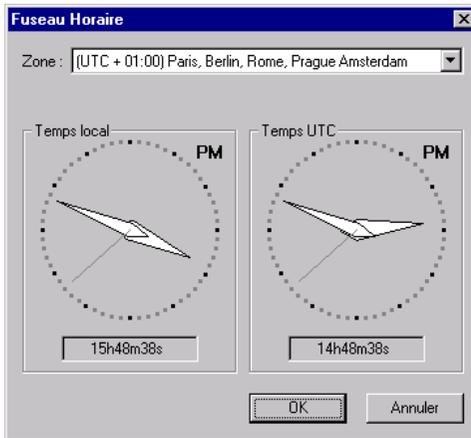
Cet écart identifie le fuseau horaire dans lequel se situe le point d'observation.

Pour modifier cet écart :

- Sur la barre de menus, sélectionner **Edition>Fuseau Horaire**
- Sélectionner la zone de travail dans le champ **Zone**.  
Il est également possible d'entrer un écart précis en heures, minutes, secondes, en sélectionnant l'option « UTC+HH:MM:SS », dans le champ **Zone**, puis en entrant la valeur de cet écart dans le champ **HH:MM:SS** qui apparaît juste en-dessous
- Cliquer sur **OK** pour terminer.

---

Boite de dialogue permettant de définir l'écart temps local/temps UTC :



## Résultats de la prédiction

Les résultats de la prédiction sont fournis sous forme de graphes appelés « vues ». Sur chaque vue, excepté les vues **Au temps** et **Polaire**, le système d'axes utilisé montre en X la période de prédiction (échelle linéaire utilisant comme unité de temps le 1/10ème de la durée totale de la prédiction), et en Y la plage de valeurs possibles du paramètre affiché, à savoir :

- Vue **Prédiction** : N° du SV (1 à 32) **ET** nombre de satellites visibles
- Vue **Distance** : distance de 20 000 à 26 000 km
- Vue **Doppler** : Doppler de -1000 à +1000 m/s
- Vue **Élévation** : Angle d'élévation de 0 à 90°
- Vue **Azimut** : Angle d'azimut de 0 à 360°
- Vue **DOP** : DOP de 0,1 à 100

La vue **Polaire** utilise des coordonnées polaires comme son nom l'indique, tandis que la vue **Au Temps** fournit des données sous forme numérique pour l'instant particulier défini dans la prédiction.

Pour sélectionner une vue :

- Sélectionner **Vues>[Nom de la Vue]** ou faire un clic droit dans la fenêtre d'affichage et choisir le nom de la vue désirée.

Le sous-titre de chaque vue fournit les informations suivantes :

- Label et coordonnées XYZ du site de prédiction (1ère ligne)
- Heures de début et de fin de prédiction (2ème ligne)
- Date de validité des données almanach utilisées dans la prédiction, angle d'élévation minimum et présence ou non du rideau (3ème ligne).

❑ **Vue « Au temps »**

La vue « Au temps » présente l'état des satellites à l'instant particulier choisi.

*Exemple de vue « Au temps » :*

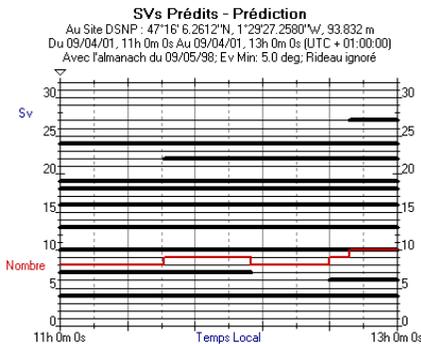
SVs Prédits - au Temps				
Au Site DSNP : 47°16'6.2612"N, 1°29'27.2580"W, 93.832 m				
Du 09/04/01, 11h 0m 0s Au 09/04/01, 13h 0m 0s (UTC + 01:00:00)				
Avec l'almanach du 09/05/98; Ev Min: 5.0 deg; Rideau ignoré				
Au 09/04/01, 11h 0m 0s				
GDOP (3D+T) : 2.4				
Sv	Distance (m)	Doppler (m/s)	Az (deg)	Ev (deg)
4	20491695.00	122.88	212.3	74.3
7	23061727.83	350.12	256.6	26.1
10	20993719.03	-317.61	295.6	56.8
13	22580841.81	-579.76	225.9	32.4
16	20552530.90	202.17	69.0	68.3
18	20092603.93	57.86	85.6	81.2
19	22439396.67	-513.48	145.8	35.6
24	24808066.14	-659.03	316.3	11.2

❑ **Vue « Prédiction »**

Cette vue montre les périodes de visibilité des satellites ainsi que le nombre total de satellites visibles simultanément.

La période de temps pendant laquelle un satellite est visible est représentée par un trait horizontal épais. La courbe en rouge indique le nombre total de satellites visibles à tout instant de la prédiction. Les traits de couleur grise, lorsqu'il y en a, identifient les satellites en mauvaise santé.

*Exemple de vue « Prédiction » :*

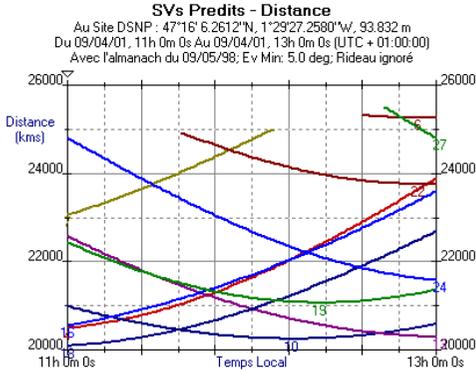


Pred

### ☐ Vue « Distance »

Cette vue montre l'évolution des distances entre les satellites et le point d'observation.

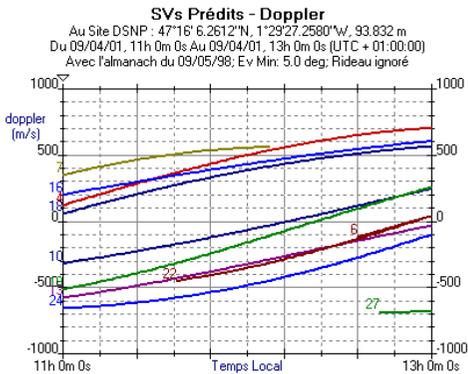
*Exemple de vue « Distance » :*



### ☐ Vue « Doppler »

Cette vue montre l'évolution de la vitesse des satellites par rapport au point d'observation.

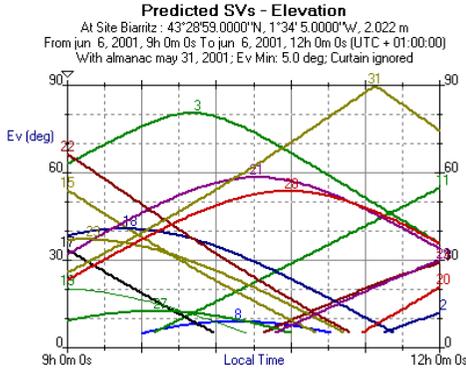
*Exemple de vue « Doppler » :*



❑ **Vue « Elévation »**

Cette vue montre l'élévation des satellites visibles au cours de la période de prédiction.

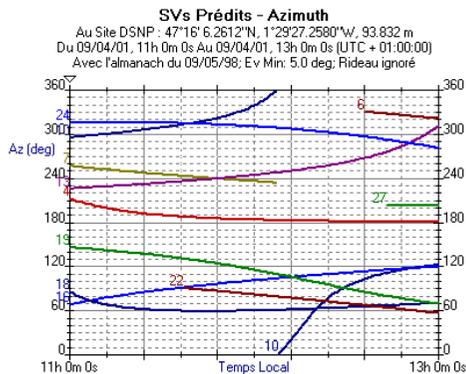
Exemple de vue « Elévation » :



❑ **Vue « Azimut »**

Cette vue montre l'azimut des satellites visibles au cours de la période de prédiction.

Exemple de vue « Azimut » :

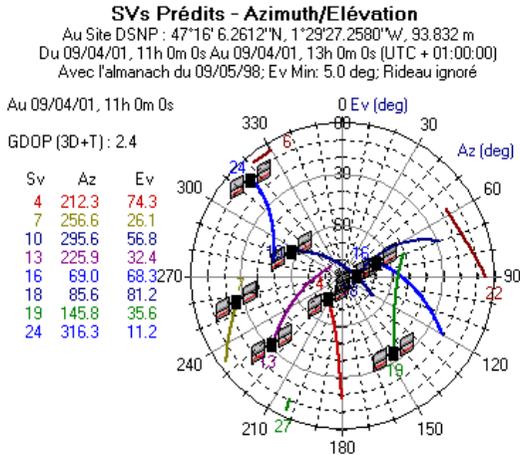


### ❑ Vue « Polaire »

Cette vue montre la trajectoire des satellites au-dessus du point d'observation, ainsi que leur position à l'instant courant. La vue utilise des coordonnées polaires :

- Centre des cercles concentriques: position du point d'où est faite la prédiction
- En partant du centre vers le cercle de plus grand diamètre: angle d'élévation, de 90° à 0° respectivement (chaque cercle représente 10° d'élévation)
- L'espace angulaire entre deux lignes adjacentes est de 30° en azimuth; graduations de 0 à 360° dans le sens des aiguilles d'une montre.

*Exemple de vue « Polaire » ( azimuth=f(élévation)) :*



## □ Vue GDOP

Cette vue représente les variations du DOP sélectionné en fonction du type de calcul de point envisagé sur le point d'observation :

Pour choisir le paramètre de DOP à afficher :

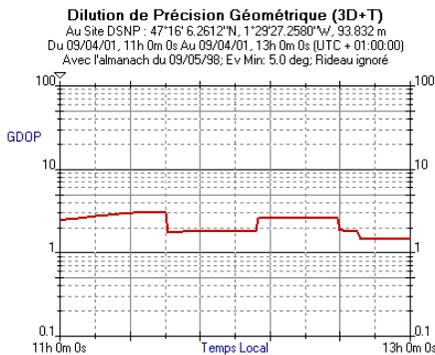
- Sélectionner **Options>DOP... >[Nom du paramètre]** Les choix possibles sont :
  - GDOP : *Geometric Dilution Of Precision* (Dilution de Précision dans les trois dimensions plus Précision Temps)
  - PDOP : *Position Dilution Of Precision* (Dilution de Précision Horizontale et Verticale)
  - HDOP : *Horizontal Dilution Of Precision* (Dilution de Précision Horizontale uniquement)
  - VDOP : *Vertical Dilution Of Precision* (Dilution de Précision Verticale)
  - TDOP : *Time Dilution Of Precision* (Dilution de Précision Temps)

Définir le type de calcul envisagé sur le point d'observation pour que Pred puisse calculer les valeurs de DOP correspondantes :

- Sélectionner **Options>3D+T** ou **Options>2D+T**.

On choisit généralement 2D+T lorsque l'altitude du point est connue et constante sur la zone de travail autour du point d'observation. On choisit 3D+T dans le cas contraire. En 2D+T, le calcul de GDOP ne traitant que 2 inconnus (au lieu de 3 en 3D+T), le GDOP est comparativement plus faible, donc meilleur.

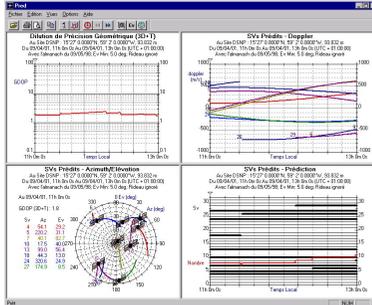
Exemple de vue « GDOP » :



## ❑ Afficher simultanément 4 ou 2 vues différentes

- Sélectionner la commande **Vues>Partager** puis cliquer sur le centre de la fenêtre avec la souris gauche. La fenêtre se scinde en 4 zones chacune montrant une vue particulière de la prédiction

Exemple d'écran montrant 4 vues simultanément :



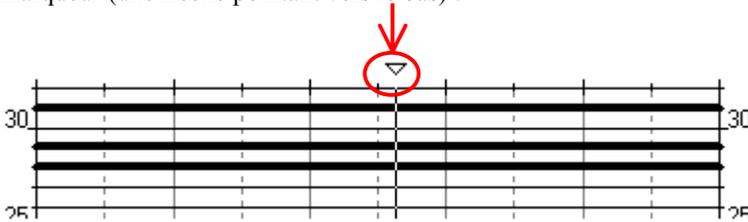
- Pour définir la vue souhaitée à l'intérieur d'une zone, positionner le curseur sur cette zone et faire un clic droit pour sélectionner la vue désirée
- Le passage à deux vues puis le retour à une seule vue sont obtenus en déplaçant la barre de séparation concernée hors de la fenêtre ou en double-cliquant sur cette barre.

## ❑ Copier ou imprimer la vue active

- Cliquer sur  ou sélectionner **Edition>Copie** pour copier la vue active dans le presse-papier pour pouvoir ensuite la déposer dans un document géré par un autre logiciel. Dans le cas de l'affichage simultané de plusieurs vues, la vue active est simplement définie en cliquant à l'intérieur de la vue désirée.
- Cliquer sur  ou sélectionner **Fichier>Aperçu avant impression** pour afficher un aperçu de la vue active avant impression.
- Cliquer sur  ou sélectionner **Fichier>Impression** pour imprimer la vue active.

## □ Redéfinir l'instant particulier dans la prédiction

Sur toutes les vues dont l'axe des X représente la totalité de la durée de prédiction, l'instant de prédiction (défini page 146) est représenté par un marqueur (une flèche pointant vers le bas) :



Ce marqueur peut être déplacé vers le début ou vers la fin de la période de prédiction en utilisant une des méthodes suivantes. Quelle que soit la méthode utilisée, la boîte de dialogue **Temps Courant** est remise à jour après cette opération.

1. En cliquant directement à l'intérieur du graphe là où on veut que le marqueur soit positionné
2. A partir de la barre d'outils :
  - Cliquer sur  pour déplacer le marqueur d'un pas en avant ou
  - Cliquer sur  pour déplacer le marqueur d'un pas en arrière.
3. A partir du clavier :
  - Un appui court sur la touche "+" (clavier numérique) provoque le déplacement du marqueur d'un pas en avant. Un appui long provoquera un déplacement continu.
  - Un appui sur la touche "-" (clavier numérique) provoque le déplacement du marqueur d'un pas en arrière. Un appui long provoquera un déplacement continu.

On peut également modifier l'instant de prédiction sur les vues **Au Temps** et **Polaire** en utilisant les méthodes 2 et 3 décrites ci-dessus.

## Modifier les options de prédiction

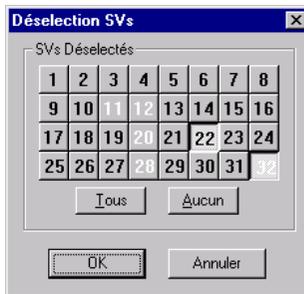
### ❑ Désélectionner des satellites

- Cliquer sur  ou, dans la barre de menus, sélectionner **Options>Svs...** La boîte de dialogue qui s'affiche permet de modifier le jeu de satellites réellement utilisés dans la prédiction.

La première fois que vous affichez cette boîte pour une prédiction, celle-ci est configurée de telle sorte que tous les satellites visibles puissent être utilisés. Les numéros de satellites (PRN) en noir représentent les satellites visibles, ceux en blanc les satellites non visibles. Tous les boutons sont en position "OFF" (non enfoncés). Les modifications possibles sont :

- Désélection d'un satellite : enfoncer le bouton correspondant
- Désélection de l'ensemble des satellites : cliquer sur le bouton **Tous**
- Re-sélection d'un satellite (précédemment désélectionné) : cliquer sur le bouton correspondant (qui revient alors en position OFF)
- Re-sélection du jeu complet de satellites visibles : cliquer sur le bouton **Aucun**.

*Exemple de boîte de désélection de satellites :*

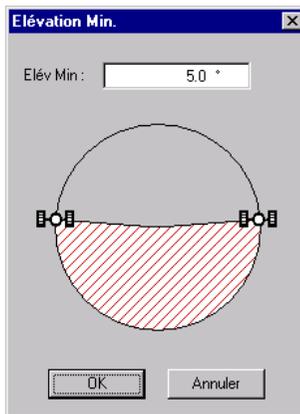


*Dans cet exemple, les satellites N° 11, 12, 20, 28 et 32 ne sont pas visibles, le satellite N° 22 est visible mais désélectionné, le satellite N° 32 n'est pas visible et est en plus désélectionné. Tous les autres satellites sont visibles et utilisés.*

## □ Modifier l'élévation minimum

- Cliquer sur  ou, dans la barre de menus, sélectionner **Options>Elév Min...** La boîte de dialogue qui s'affiche permet de modifier la valeur d'angle d'élévation minimum au-dessus duquel tout satellite doit être vu du point d'observation pour qu'il soit utilisé dans la prédiction.

Boîte de dialogue *Elévation Minimum* :



## □ Appliquer / retirer le rideau

- Cliquer sur  ou, dans la barre de menus, sélectionner **Options>Util. Rideau** La boîte de dialogue qui s'affiche permet de valider (bouton enfoncé) ou invalider (bouton relâché) le rideau défini pour le point d'observation.

Le rideau, qui fait partie de la définition du point d'observation (voir page 143), décrit une zone angulaire (vue du point), dans laquelle les signaux GPS reçus ne sont pas utilisés.

La présence du rideau, dont la forme et la taille sont visibles sur la vue **Polaire**, affecte la plupart des autres vues de la prédiction.

## Editeur de globe

L'éditeur de globe montre le globe terrestre à partir duquel on peut directement sélectionner le point d'observation désiré. L'éditeur de globe dispose de plusieurs fonctions qui permettent d'accéder à ce point.

---

*Exemple de vue obtenue avec l'éditeur de globe :*



---

### □ Rotation du globe

Si la face visible du globe ne montre pas le point d'observation voulu :

- Positionner la souris n'importe où sur le globe
- Cliquer sur le bouton droit de la souris et choisir **Panoramique**. Le pointeur de souris se transforme en main :
- Appuyer  le bouton gauche de la souris et la faire glisser de façon à ramener le point recherché sur la partie visible du globe. Le globe effectuera une rotation sur son axe seulement lorsque vous relâcherez le bouton de la souris. L'angle de rotation sera proportionnel à la distance parcourue au moment du glissement.

## □ Zoom sur un point

- Positionner la souris n'importe où sur le globe
- Cliquer sur le bouton droit de la souris et choisir **Agrandir**. Le pointeur de souris se transforme en « loupe + » : 
- Positionner la souris sur la région du globe que vous voulez agrandir puis cliquer sur le bouton gauche de la souris pour agrandir. Le point central de l'agrandissement correspond précisément au point cliqué

Vous pouvez répéter cette fonction plusieurs fois de suite (tant que la souris garde une forme de « loupe + »). A partir de la vue initiale du globe, vous avez la possibilité d'effectuer 6 agrandissements successifs.

## □ Eloignement

- Positionner la souris n'importe où sur le globe
- Cliquer sur le bouton droit de la souris et choisir **Réduire**. Le pointeur de souris se transforme en « loupe - » : 
- Positionner la souris sur la région concernée puis cliquer sur le bouton gauche de la souris pour réduire. Le point central de la réduction correspond précisément au point cliqué

Vous pouvez répéter cette fonction plusieurs fois de suite jusqu'à ce que le globe apparaisse dans sa totalité.

## □ Sélection d'un point

Une fois le globe suffisamment agrandi pour pouvoir bien estimer visuellement la position du point d'observation désiré sur le globe :

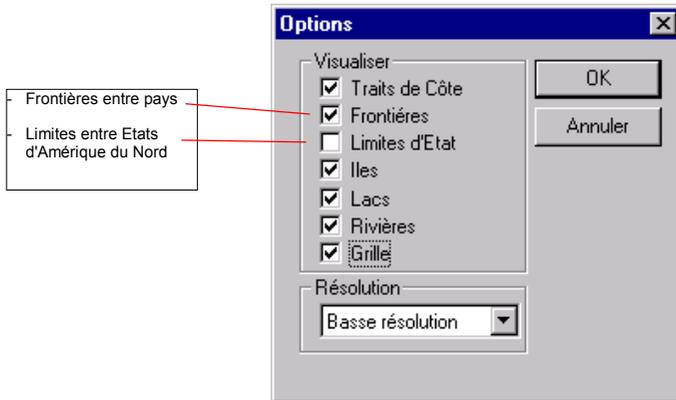
- Positionner la souris n'importe où sur le globe
- Cliquer sur le bouton droit de la souris et choisir **Dessiner**. Le pointeur de souris se transforme en 
- Positionner le curseur très exactement sur le point du globe correspondant au point d'observation désiré, puis cliquer sur le bouton gauche de la souris pour définir ce point .

Les champs **Lat** et **Long** de la boîte de dialogue sont alors recalculés pour qu'ils représentent les coordonnées du point qui vient d'être choisi. Noter que le champ **Alt** n'est pas modifié et que c'est à vous de définir ce paramètre manuellement.

Sur le globe, le point sélectionné est repéré par un point rouge dont la taille est indépendante des réglages de zoom.

### ❑ Options de visualisation du globe

- Positionner la souris n'importe où sur le globe.
- Cliquer sur le bouton droit de la souris et choisir la commande **Options**. La boîte de dialogue qui s'affiche permet de modifier les options de visualisation du globe, options dont les valeurs par défaut sont les suivantes :



Les quatre résolutions possibles sont :

- basse
- moyenne
- haute
- très haute

Plus la résolution est élevée, plus les détails de la carte sont précis.

## Editeur de rideau

### □ Notion de rideau

Vues du point d'observation, certaines directions dans l'espace peuvent ne pas présenter des conditions de réception GPS satisfaisantes. Le concept de rideau est introduit précisément pour décrire ces directions afin que les signaux en provenance de ces points de l'espace soient "ignorées".

Un rideau pour un point d'observation donné comprend une ou plusieurs "zones d'obstruction", vues de ce point. Chaque zone d'obstruction est définie en azimut (Az) et élévation (Ev).

Un rideau peut être dessiné soit sur une vue polaire centrée sur le point d'observation, soit sur une vue linéaire montrant l'élévation en fonction de l'azimut. Une fois le rideau dessiné sur une vue, celui-ci est également visible sur l'autre vue.

Un rideau peut également être défini en spécifiant chacun des points le constituant. Le rideau apparaît alors sur les deux vues comme s'il avait été dessiné.

Sur le diagramme, l'aire située entre l'angle d'élévation  $0^\circ$  et l'angle **Elév Min** défini par l'utilisateur (voir en bas de l'onglet) est considérée comme faisant partie du rideau (cette aire apparaît également en bleu).

Lorsque vous validez le rideau dans un calcul de prédiction, vous autorisez en fait le logiciel à se comporter comme si aucun signal GPS n'était reçu de tout l'espace défini par le rideau.

### □ Afficher l'éditeur de rideau pour un point d'observation donné

- Cliquer sur  ou dans la barre de menus, sélectionner **Edition>Site**
- Définir le point d'observation, ou charger le s'il a déjà été défini et sauvegardé
- Cliquer sur le bouton **Obstructions locales...**

## ❑ Changer la vue du rideau

- Positionner la souris n'importe où sur l'éditeur
- Cliquer sur le bouton droit de la souris et sélectionner la vue linéaire ou polaire.

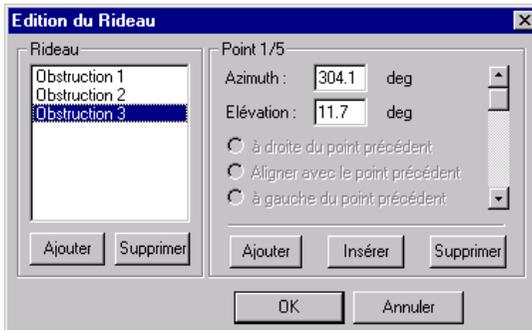
## ❑ Dessiner un rideau

- Positionner la souris n'importe où sur le diagramme puis cliquer sur le bouton droit de la souris.
- Dans le menu qui apparaît, sélectionner la commande **Dessiner**. La souris se transforme en 
- Positionner la souris à l'endroit désiré, en se référant aux indications Az (azimut) et Ev (élévation), puis cliquer avec la souris pour commencer le tracé du rideau.
- Déplacer la souris vers le point suivant. Noter l'apparition de la courbe résultant du déplacement de la souris (une droite sur la vue **Linéaire**, un arc de cercle sur la vue **Polaire**). Une fois sur le point suivant, cliquer une seconde fois avec la souris, etc.
- Si vous devez franchir la limite 0 à 360°, ou 360 à 0° lors du tracé d'une zone d'obstruction, déplacer le pointeur de la souris en dehors du diagramme. Ceci a pour effet de déplacer le diagramme suivant l'axe horizontal, et ceci tant que vous maintenez le pointeur en dehors du diagramme.
- Pour terminer la définition du rideau, double-cliquer sur le dernier point. Le rideau apparaît alors comme une figure fermée de couleur bleue, même si le dernier point n'est pas superposé au premier. Sur la vue **Linéaire**, le rideau est toujours un polygone, sur la vue **Polaire**, c'est une forme fermée composée de plusieurs arcs de cercle.
- Après définition d'une zone d'obstruction pour laquelle le diagramme a été translaté horizontalement, pour revenir à une vue normale du diagramme, choisir la commande **Sélectionner** dans le menu contextuel, puis double-cliquer à l'intérieur du diagramme avec le bouton gauche de la souris.

## ❑ Editer manuellement un rideau

Après accès au diagramme montrant le rideau :

- Positionner la souris n'importe où sur le rideau puis cliquer sur le bouton droit de la souris.
- Dans le menu qui apparaît, sélectionner la commande **Editer le rideau**.
- Dans la boîte de dialogue qui apparaît, définir les points qui délimitent le ou les zones d'obstruction.



### Zone Rideau

Liste : Montre le nombre de zones d'obstruction définies pour former le rideau du site concerné. Les zones d'obstruction sont numérotées de 1 à n. La définition de la zone d'obstruction sélectionnée apparaît dans la partie droite de la boîte de dialogue

bouton **Ajouter** : Cliquer sur ce bouton pour ajouter une nouvelle zone d'obstruction à la liste ci-dessus

bouton **Supprimer** : Cliquer sur ce bouton pour supprimer la zone d'obstruction sélectionnée dans la liste ci-dessus.

## Zone Point {x/x}

**Azimut** : Azimut du point affiché

**Élévation** : Élévation du point affiché

**A droite**

**du point précédent** : Cocher ce bouton si vous souhaitez que le point que vous êtes en train de définir se situe quelque part à droite du point précédent (ce choix forcera l'extension de la zone d'obstruction vers la droite du point précédent même si l'azimut du nouveau point est inférieur à celui du point précédent ; cette particularité permet de franchir la valeur singulière d'azimut 0/360°)

**Aligner avec**

**le point précédent** : Cocher ce bouton si vous souhaitez que le point que vous êtes en train de définir soit aligné avec le point précédent (même azimut)

**A gauche**

**du point précédent** : Cocher ce bouton si vous souhaitez que le point que vous êtes en train de définir se situe quelque part à gauche du point précédent (ce choix forcera l'extension de la zone d'obstruction vers la gauche du point précédent même si l'azimut du nouveau point est supérieur à celui du point précédent ; cette particularité permet de franchir la valeur singulière d'azimut 0/360°)

**bouton Ajouter** : Cliquer sur ce bouton pour ajouter un nouveau point dans la définition de la zone d'obstruction. Le nombre total de points (voir en haut de la boîte de dialogue) est alors incrémenté de 1

**bouton Insérer** : Cliquer sur ce bouton pour ajouter un nouveau point dans la définition de la zone d'obstruction. Le nouveau point est inséré dans la liste de points **juste avant** le point affiché. Le nombre total de points (voir en haut de la boîte de dialogue) est alors incrémenté de 1

- bouton **Supprimer** : Cliquer sur ce bouton pour effacer le point affiché
- bouton **OK** : Cliquer sur ce bouton pour valider la totalité du contenu de cette boîte de dialogue
- bouton **Annuler** : Cliquer sur ce bouton pour annuler toutes les modifications faites dans cette boîte depuis son ouverture.

## □ Déplacer, remodeler et effacer un rideau

- Positionner la souris n'importe où sur le diagramme puis cliquer sur le bouton droit de la souris.
- Dans le menu qui apparaît, sélectionner la commande **Sélectionner**.
- Sélectionner le rideau en cliquant à l'intérieur de l'objet représentant le rideau (des poignées apparaissent tout autour du rideau) puis:
  - . faire glisser l'objet entier pour déplacer le rideau
  - . ou glisser successivement chacune des poignées du rideau (petits carrés noirs) pour le redimensionner
  - . ou appuyer sur le touche **Suppr** pour l'effacer. ♣



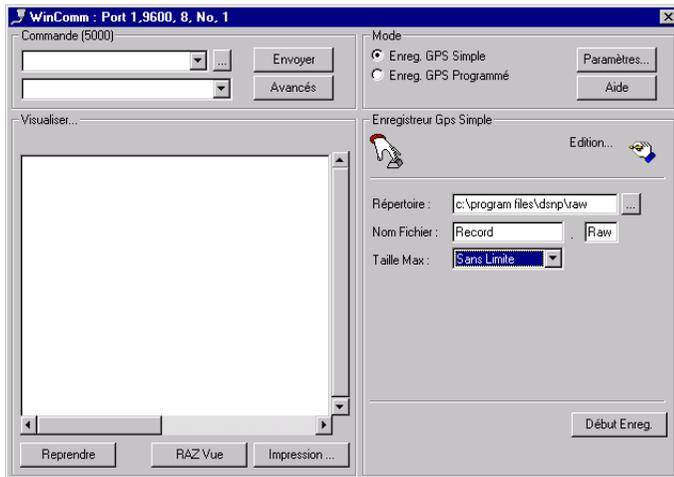
## 9. Utilitaire WinComm

### Introduction

**WinComm** permet de communiquer avec les récepteurs GPS en proposant les fonctions suivantes :

- Recherche automatique, sur demande opérateur, de la cadence de transmission de la liaison (uniquement avec récepteurs THALES)
- Identification du récepteur, sur demande opérateur (uniquement avec récepteurs Thales Navigation)
- Visualisation des données circulant sur le port série
- Envoi de commandes vers le récepteur
- Demande manuelle d'enregistrement de données en provenance du récepteur
- Demandes programmées d'enregistrement des données en provenance du récepteur.

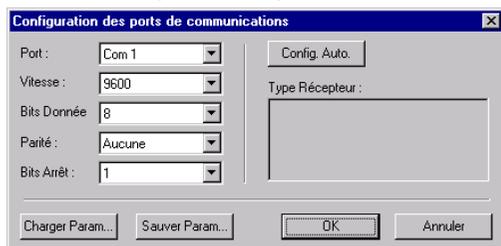
*Fenêtre principale de WinComm :*



## Connexion à un récepteur GPS

Après démarrage de **WinComm** ou après avoir cliqué sur le bouton **Paramètres** dans la fenêtre principale de **WinComm**, la boîte de dialogue **Configuration des ports de communications** qui s'ouvre permet de visualiser et modifier les paramètres du port série de votre ordinateur, et également de démarrer le dialogue avec le récepteur.

*Fenêtre Configuration des ports de communications :*



Vous pouvez sauvegarder les paramètres utilisés pour la liaison PC-récepteur dans un fichier de configuration (à l'aide du bouton **Sauver Param...**) et indiquer le nom de ce fichier dans la ligne de commande de l'icône raccourci créé pour lancer **WinComm**. Ainsi le fichier de configuration sera automatiquement chargé et validé lorsque vous cliquerez sur cet icône pour démarrer **WinComm** (dans ce cas, la boîte de dialogue **Configuration des ports de communications** ne sera pas affichée).

Utiliser les champs pour entrer les paramètres de communication. Ces paramètres sont pré-positionnés à des valeurs par défaut. Sélectionner le port désiré (paramètre **Port**), c'est-à-dire le nom du port côté ordinateur relié au récepteur ainsi que les autres paramètres de la liaison série (**Vitesse**, etc.) pour s'adapter au port série côté récepteur.

Avec les récepteurs THALES Navigation, le paramètre **Vitesse** sera automatiquement positionné à la bonne valeur si vous cliquez sur le bouton **Config. Auto.**

## ❑ **Bouton OK**

Un clic sur le bouton **OK** valide le jeu de paramètres défini pour le port série, ferme la boîte de dialogue **Configuration des ports de communications** et autorise le dialogue entre ordinateur et récepteur, sauf si la configuration choisie pour le port n'est pas conforme à celle du récepteur.

## ❑ **Bouton Annuler**

Un clic sur le bouton **Annuler** ferme la boîte **Configuration des ports de communications** et annule toutes les modifications faites dans cette boîte.

## ❑ **Bouton Config. Auto.**

**Config. Auto.** déclenche la recherche automatique de la cadence de transmission et de l'identification du type de récepteur. Utiliser ce bouton si vous avez un doute sur la cadence de transmission utilisée et si vous souhaitez visualiser les renseignements sur le type de récepteur connecté.

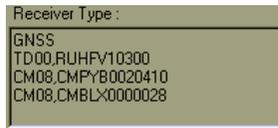
Ce type de recherche automatique n'est possible qu'avec des récepteurs THALES Navigation, ceux-ci étant capables de traiter correctement les commandes "TEST 1" et "IDENT".

Après un clic sur le bouton **Config. Auto.** vous pouvez :

- interrompre la liaison en cliquant sur **Annuler**
- ou, si l'identification est réussie, fermer la boîte de dialogue **Configuration des ports de communications**, en cliquant sur **OK**. La liaison entre ordinateur et récepteur étant ainsi validée, vous pouvez maintenant utiliser les fonctions proposées par **WinComm**.

## ❑ **Type de récepteur**

Après établissement de la liaison, par exemple suite à l'appui sur le bouton **Config. Auto.**, l'identification du récepteur connecté à l'ordinateur apparaît dans cette boîte. Exemple:



```
Receiver Type :
GNSS
TD00,RUHFV10300
CM08,CMFYB0020410
CM08,CMBLX0000028
```

Après fermeture de la boîte **Configuration des ports de communications**, vous pouvez aussi interroger le récepteur pour qu'il fournisse son identification par envoi de la commande TEST 1 ou IDENT, depuis la zone **Commande**.

#### □ **Bouton Charger Param.**

**Charger Param.** ouvre une boîte de dialogue qui permet de sélectionner un fichier de configuration de port série sauvegardé précédemment avec le bouton **Sauver Param.**

Cliquer sur le nom de fichier désiré pour le sélectionner (généralement stocké dans le répertoire Set), puis cliquer sur **Ouvrir**. Ceci a pour effet de positionner les paramètres affichés dans la boîte de dialogue **Configuration des ports de communications** aux valeurs précisées pour ces paramètres dans le fichier sélectionné.

(Si vous cliquez sur **Annuler**, aucune modification n'apparaîtra dans la boîte de dialogue **Configuration des ports de communications**).

#### □ **Bouton Sauver Param.**

**Sauver Param.** ouvre une boîte de dialogue qui permet de sauvegarder la configuration actuellement utilisée pour le port série de telle sorte qu'ultérieurement vous puissiez rapidement retrouver cette configuration à l'aide du bouton **Charger Param.** Cette configuration peut être chargée automatiquement si vous mentionnez son nom dans la ligne de commande de l'icône raccourci créé pour démarrer **WinComm**.

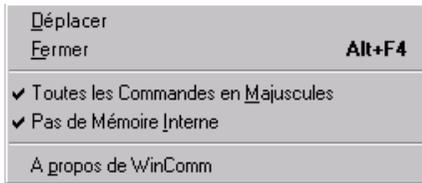
Dans la boîte **Nom de fichier**, entrer un nom (par exemple le type de récepteur connecté) pour le fichier dans lequel la configuration du port série va être sauvegardée (avec extension « set »). En général, ce type de fichier est stocké dans le répertoire Set.

Cliquer sur le bouton **Sauvegarder** pour sauvegarder les paramètres suivants dans le fichier : N° du port série, Vitesse (cadence de transmission), Nombre de bits de donnée, Parité, Nombre de bits d'arrêt.

(Si vous cliquez sur **Annuler**, la boîte **Configuration des ports de communications** ré-apparaîtra à l'écran sans qu'aucune sauvegarde n'ait été effectuée).

## Menu Système

- Faire un clic droit dans la barre de titre. Le menu système s'affiche à partir duquel vous pouvez définir les options suivantes :



### Toutes les Commandes

**en Majuscules** : Pour passer en “tout majuscule” ou l’inverse, il suffit simplement de sélectionner cette option.

Coché : tous caractères minuscules dans les commandes seront transformés en majuscules avant envoi au récepteur

Non coché : les caractères utilisés dans les commandes sont transmis tels quels.

**Pas de Mémoire Interne** : Commande inutilisée avec les nouvelles gammes de récepteurs. Pour basculer ce paramètre, il suffit simplement de sélectionner cette option.

Coché : pas de mémoire interne dans le récepteur (l’option **Lecteur Mémoire Interne** disparaît de la fenêtre **WinComm**). Faire ce choix systématiquement avec les récepteurs actuels.

Non coché : le récepteur connecté dispose d’une mémoire interne (l’option **Lecteur Mémoire Interne** est disponible dans la fenêtre **WinComm**).

## Zone Visualiser...

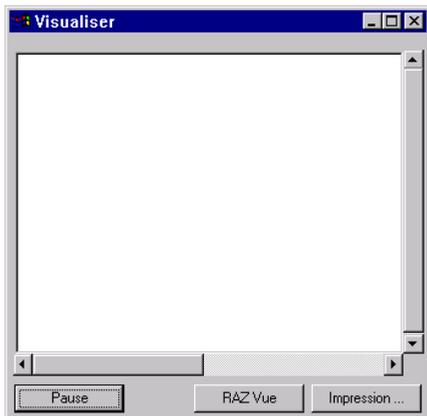
Après établissement de la liaison entre ordinateur et récepteur GPS, toutes les données circulant dans la liaison série sont visualisées dans la zone **Visualiser...**, incluant les données émises par le récepteur en réponse aux commandes générées par **WinComm**.

Pour agrandir la zone **Visualiser...**, cliquer sur  dans cette zone (en haut à droite). La zone se transforme alors en fenêtre distincte que vous pouvez déplacer ou redimensionner à l'aide des commandes habituelles associées aux fenêtres de l'environnement Windows.

Pour revenir à l'emplacement initial de la zone, cliquer sur  ou  en haut à droite).

---

*Zone Visualiser en fenêtre indépendante :*



Le rythme de mise à jour des données peut atteindre 0,1 seconde. Il n'est donc pas possible d'enregistrer toutes les données transitant par le port (pour visualisation ultérieure) car cela nécessiterait une taille mémoire énorme. Pour cette raison, seules les 100 dernières lignes de données transitant par la ligne sont mémorisées. La barre de défilement associée à la zone **Visualiser** permet de parcourir ces lignes sur l'écran.

Le code CR LF apparaît en fin de ligne et/ou lorsque la longueur de cette ligne atteint le maximum autorisé (80 caractères).

**RAZ Vue** : Cliquer sur ce bouton pour effacer tout le contenu de la zone **Visualiser...**

**Impression...** : Cliquer sur ce bouton pour ouvrir la boîte de dialogue d'impression qui permet d'imprimer le contenu de la zone.

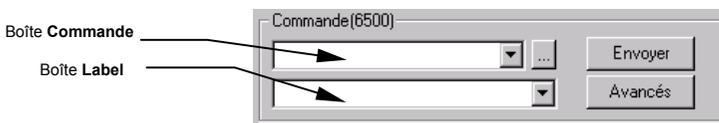
**Pause** : Gèle le contenu de la zone **Visualiser...** et modifie le label de ce bouton qui devient: **Reprendre**.

Le fait d'appuyer sur le bouton **Pause** ne suspend pas le flot de données sur la ligne ou l'enregistrement de données en cours.

Un nouvel appui sur ce bouton (renommé **Continuer**) réactivera la zone **Visualiser...**

## Envoi d'une commande au récepteur GPS

Après établissement du dialogue entre ordinateur et récepteur GPS, la zone Commande est utilisée pour envoyer des commandes vers le récepteur (le label du groupe de commandes sélectionné est rappelé dans le haut de la zone (dans l'exemple ci-dessous : 6500).



Pour envoyer une commande, procéder comme suit :

- Taper la commande directement dans la boîte **Commande**, ou sélectionner la dans la liste associée à cette boîte ou à la boîte **Label** juste en dessous.
- Cliquer sur le bouton **Envoyer**.

La liste des commandes proposée dans la boîte Label peut être modifiée par le bouton **Avancés**.

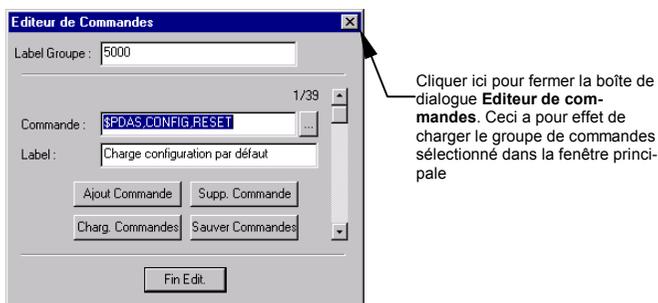
## ❑ Boîte de dialogue Editeur de Commandes

Cette boîte de dialogue apparaît lorsqu'on clique sur le bouton **Avancés**. Cette boîte permet de constituer un groupe de commandes interprétables par le récepteur. Les commandes que vous sélectionnez dans cette boîte seront proposées dans la fenêtre principale. Vous n'aurez donc plus qu'à choisir une commande dans la liste proposée dans la fenêtre principale et, par un simple clic, envoyer cette commande directement vers le récepteur.

A l'installation de **WinComm**, un certain nombre de groupes de commandes sont placés par défaut sur votre ordinateur. Chaque groupe de commandes est un fichier dont le nom constitue le **Label de Groupe** (voir ce paramètre en page suivante), avec l'extension **.cmd**.

Les boutons présents dans la boîte de dialogue **Editeur de commandes** permettent de modifier, créer et charger un fichier "groupe de commandes".

Le groupe de commandes sélectionné sera disponible dans la fenêtre principale après fermeture de la boîte de dialogue **Editeur de commandes** (en cliquant dans le coin en haut à droite).



**Label de Groupe** : Permet d'entrer et/ou visualiser le nom donné à un groupe de commandes. Par exemple, ce nom peut suggérer le type de récepteur connecté lorsque ce groupe doit être utilisé.

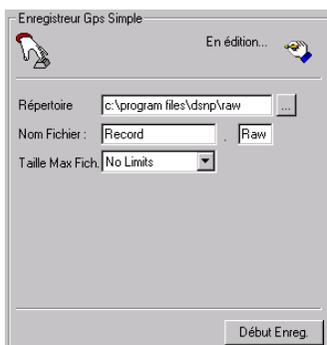
**Commande** : Permet d'entrer et/ou visualiser le script de chaque commande. Utiliser la barre de défilement associée pour parcourir la liste des commandes disponibles.

- Label** : Permet d'entrer et/ou visualiser un texte en clair pour chaque script de commande. Utiliser la barre de défilement associée pour parcourir la liste des commandes disponibles.
- Ajout commande** : Ajoute la commande affichée dans la boîte **Commande** à la liste des commandes disponibles.
- Supp. commande** : Supprime la commande affichée dans la boîte **Commande** de la liste des commandes disponibles.
- Charg. commandes** : Ouvre une boîte de dialogue qui permet de choisir le fichier correspondant au groupe de commandes approprié au récepteur connecté. Ce groupe de commandes deviendra disponible dans la fenêtre principale de **WinComm** après fermeture de la boîte de dialogue **Editeur de commandes**.
- Sauver commandes** : Ouvre une boîte de dialogue qui permet de sauvegarder votre propre groupe de commandes (tel que visualisé dans la boîte de dialogue **Editeur de commandes**).

## Enregistreur GPS simple

Toute sortie de données en provenance du port récepteur est visualisée dans la zone **Visualiser...** de la fenêtre principale de **WinComm**. Les données peuvent être enregistrées dans un fichier dont le nom et le répertoire sont spécifiés respectivement dans les boîtes **Nom Fichier** et **Répertoire**.

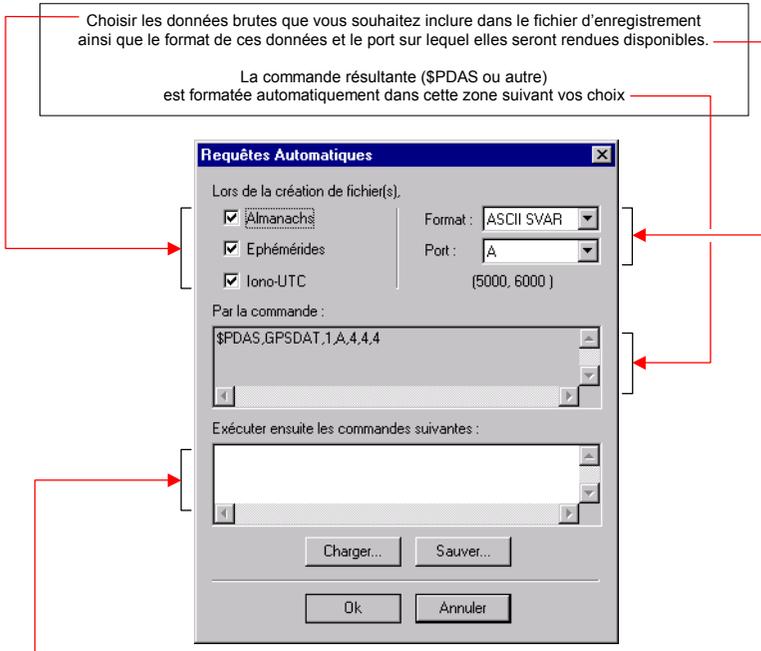
Lorsque l'option **Enregistreur Gps Simple** est activée, vous démarrez et arrêtez l'enregistrement manuellement, simplement en cliquant sur le bouton **Début / Fin Enreg.**



**Nom Fichier** : Permet de spécifier le nom du fichier dans lequel les données en provenance du récepteur vont être enregistrées. Vous pouvez également indiquer une extension au nom du fichier (dans la boîte associée) sauf si vous avez décidé de limiter la taille du fichier, auquel cas cela n'est plus possible.

**Taille Max Fich** : Permet d'indiquer si un seul fichier d'enregistrement doit être créé (option **Sans limite**) ou s'il doit être scindé en "segments" de 0,7 Mo ou 1,4 Mo (qui eux peuvent tenir sur une disquette). Si vous choisissez de scinder en segments, alors le système ajoutera automatiquement l'extension "001" au nom du premier segment créé. L'extension sera incrémenté de 1 pour chaque nouveau segment créé, c'est-à-dire à chaque fois que la valeur **Taille Max Fich** spécifiée sera dépassée.

**Début Enreg.** : Cliquer sur ce bouton pour démarrer un enregistrement. Une fenêtre s'affiche d'abord, avant de démarrer réellement l'enregistrement, pour vous permettre de ne pas oublier l'enregistrement de données brutes, si tel est votre souhait :



Eventuellement éditer des commandes que vous souhaitez voir exécuter après la commande ci-dessus. Cela suppose que vous ayez une parfaite connaissance des commandes possibles et de leur syntaxe. Vous pouvez sauvegarder vos listes de commandes dans un fichier BAT (Bouton **Sauver...**) que vous pouvez plus tard recharger rapidement (bouton **Charger...**)

Cliquer ensuite sur **OK** pour démarrer effectivement l'enregistrement.

L'enregistrement continuera tant que vous ne cliquerez pas de nouveau sur le bouton en bas à droite de la fenêtre principale **WinComm**, bouton qui entre-temps aura été renommé **Fin Enreg.**

## Enregistreur GPS programmable

L'option **Enregistreur Gps Programmable** permet de préparer une ou plusieurs demandes d'enregistrement des données que délivrent le récepteur connecté. Pour chacune des sessions d'enregistrement prévues, indiquer une date de début, une heure de début et une durée d'enregistrement. Indiquer également un nom de fichier, un répertoire et une taille maximum.

A l'aide du bouton **Sauver Program.**, vous pouvez sauvegarder les demandes de sessions d'enregistrement que vous préparez. Vous pourrez ainsi les recharger plus tard à l'aide du bouton **Charger Program.**



**Répertoire** : Permet d'indiquer le répertoire dans lequel le fichier d'enregistrement sera sauvegardé. Cliquer le bouton à droite de cette boîte pour parcourir l'arborescence de votre ordinateur et choisir le répertoire désiré.

- Nom Fichier** : Permet d'indiquer le nom du fichier dans lequel vous souhaitez enregistrer les données en provenance du récepteur.
- Si vous cochez l'option **Nom de fichier Auto.**, la boîte **Nom Fichier** est grisée car c'est le système qui donnera un nom au fichier, selon la date (mois, jour) et l'heure (heures, minutes) de la session d'enregistrement. Exemple: *12240929* pour un fichier enregistré le 24 décembre à *9H 29'*.
  - Si vous ne cochez pas l'option **Nom de fichier Auto.**, choisissez vous-même un nom. Vous pouvez également choisir une extension pour ce fichier, sauf dans la cas où vous souhaitez mettre une limite à la taille du fichier.

**Taille Max** : Permet d'indiquer si un seul fichier d'enregistrement doit être créé (option **Sans limite**) ou s'il doit être scindé en "segments" de 0,7 Mo ou 1,4 Mo (qui eux peuvent tenir sur une disquette)

Si vous choisissez de scinder en segments, alors le système ajoutera automatiquement l'extension "001" au nom du premier segment créé. L'extension sera incrémenté de 1 pour chaque nouveau segment créé, c'est-à-dire à chaque fois que la valeur **Taille Max** spécifiée sera dépassée.

- Date Début** : Permet d'indiquer la date à laquelle la session d'enregistrement doit commencer. La boîte affiche la date courante par défaut.
- Heure Début** : Permet d'indiquer l'heure à laquelle la session d'enregistrement doit commencer. La boîte affiche l'heure courante par défaut.
- Durée** : Permet d'indiquer la durée prévue d'enregistrement.

**Nom de fichier Auto.** : Si vous cochez cette option, la boîte **Nom Fichier** est grisée car c'est le système qui donnera un nom au fichier, selon la date (mois, jour) et l'heure (heures, minutes) de la session d'enregistrement. Exemple: *12240929* pour un fichier enregistré le 24 décembre à *9H 29*.

Si vous ne cochez pas l'option **Nom de fichier Auto.**, choisissez vous-même un nom. Vous pouvez également choisir une extension pour ce fichier, sauf dans la cas où vous souhaitez mettre une limite à la taille du fichier.

**Ajout Requête** : Ce bouton sauvegarde la session d'enregistrement affichée et incrémente le nombre de sessions programmées affichées sous la barre de défilement. (Ceci a pour effet de sélectionner automatiquement l'option **Nom de fichier Auto.** et de proposer une session à suivre, en tenant compte de la durée précisée).

**Supp. Requête** : Ce bouton efface la session d'enregistrement affichée et décrémente le nombre de sessions programmées affichées sous la barre de défilement.

**Démarrer Prog.** : Ce bouton active le mode enregistreur GPS programmable. Une fenêtre s'affiche d'abord, avant de démarrer réellement l'enregistrement, pour vous permettre de ne pas oublier l'enregistrement de données brutes, si tel est votre souhait

Choisir les données brutes que vous souhaitez inclure dans le fichier d'enregistrement ainsi que le format de ces données et le port sur lequel elles seront rendues disponibles.

La commande résultante (\$PDAS ou autre) est formatée automatiquement dans cette zone suivant vos choix

Requêtes Automatiques

Lors de la création de fichier(s).

Almanachs

Ephémérides

Iono-UTC

Format : ASCII SVAR

Port : A

(5000, 6000 )

Par la commande :

\$PDAS,GPSDAT,1,A,4,4,4

Exécuter ensuite les commandes suivantes :

Charger... Sauver...

Ok Annuler

Eventuellement éditer des commandes que vous souhaitez voir exécuter après la commande ci-dessus. Cela suppose que vous ayez une parfaite connaissance des commandes possibles et de leur syntaxe. Vous pouvez sauvegarder vos listes de commandes dans un fichier BAT (Bouton **Sauver...**) que vous pouvez plus tard recharger rapidement (bouton **Charger...**)

Cliquer ensuite sur le bouton **OK**. **WinComm** se met alors en attente de la prochaine session programmée. Le label du bouton passe alors de **Démarrer Prog.** à **Arrêt Prog.** L'enregistrement s'effectuera comme prévu l'instant venu. Tant que la session d'enregistrement n'a pas été exécutée, ou tant que vous ne cliquez pas le bouton **Arrêt Prog.**, tous les autres boutons dans la zone **Enregistreur Gps Programmable** resteront inactifs. Dans ce contexte, vous ne serez donc pas autorisé à changer de mode.

- Charger Program...** : Ce bouton ouvre une boîte de dialogue qui permet de sélectionner un fichier (un fichier .pgm) contenant des descriptions de sessions d'enregistrement programmées (sauvegardé précédemment avec le bouton **Save Program**). Sélectionner le nom de fichier désiré et cliquer sur **Ouvrir**.
- Sauver Program...** : Ce bouton ouvre une boîte de dialogue permettant de sauvegarder des descriptions de sessions d'enregistrement programmées. Ces descriptions de sessions pourront être utilisées ultérieurement (après chargement par le bouton **Charger Program...**). Entrer un nom dans la boîte **File Nom Fichier** puis cliquer sur **Sauvegarder**.
- Imprimer Prog...** : Ce bouton ouvre la boîte de dialogue **Impression** qui permet d'imprimer les descriptions des sessions programmées actuellement chargées.

## Raccourci vers WinComm

Vous pouvez sauvegarder dans un fichier de configuration les paramètres de communications que vous utilisez habituellement puis faire apparaître le nom de ce fichier dans la ligne de commande de l'icône raccourci que vous créez pour lancer **WinComm**. Ainsi le fichier de configuration sera automatiquement chargé et validé lorsque vous cliquerez sur cet icône pour démarrer **WinComm** (dans ce cas, la boîte de dialogue **Configuration des ports de communications** ne sera pas affichée).

Pour créer un raccourci vers **WinComm** qui chargera automatiquement l'un des fichiers de configuration désiré pour les ports de communication, procéder comme suit:

- Cliquer dans l'espace de travail en dehors de toute fenêtre avec le bouton droit de la souris. Dans le menu contextuel qui s'affiche, sélectionner **Nouveau** puis **Raccourci**. La boîte de dialogue **Créer Raccourci** s'ouvre.
- Cliquer sur le bouton **Parcourir**. Une boîte de dialogue s'affiche montrant tous les répertoires présents sur votre disque. Ouvrir (par double-clic) le répertoire contenant **WinComm**.
- Cliquer sur **Term.exe** puis sur le bouton **Ouvrir** (ou double-cliquer **Term.exe**). La boîte de dialogue **Parcourir** se ferme et **Term.exe** apparaît (avec son chemin d'accès) dans la boîte **Ligne de commande** de la boîte de dialogue **Créer Raccourci**.
- Dans la boîte **Ligne de commande**, entrer le nom du fichier de configuration derrière **Term.exe**, en insérant un espace entre les deux.
- Cliquer sur le bouton **Suivant**. Entrer un nom pour votre icône de raccourci. Cliquer sur le bouton **Terminer**. La boîte de dialogue **Créer Raccourci** se ferme.

Un nouvel icône **WinComm** apparaît alors dans l'espace de travail. Le nom de cet icône est celui que vous avez spécifié.





## 10. Utilitaire Geoids

### Introduction

**Geoids** permet d'effectuer les opérations suivantes :

- importer des nouveaux modèles de géoïdes
- extraire une région d'un modèle de géoïde dans le but de créer un fichier plus petit ne décrivant que cette région
- charger un modèle de géoïde complet ou partiel dans un récepteur THALES Navigation
- lire le modèle de géoïde chargé dans un récepteur.

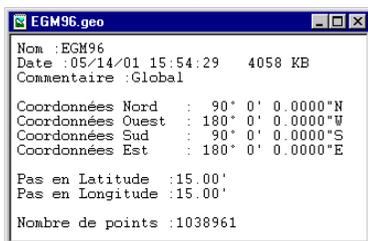
Les formats suivants sont connus de **Geoids** :

- EGM96 (global)
- RAF98 (France)
- GSD95 (Région du Saint Laurent, Canada)
- NAP (Normaal Amsterdams Peil)
- North Sea (Land Sea)

### Ouvrir un modèle de géoïde

- Sélectionner **Fichier>Ouvrir**. La boîte de dialogue qui s'ouvre vous permet de choisir un modèle de géoïde parmi ceux connus
- Choisir un modèle et cliquer **OK**. Une fenêtre s'affiche dans laquelle apparaissent les caractéristiques principales du géoïde (nom, date de création, taille du fichier, commentaire sur le géoïde, limites géographiques, pas de la grille et nombre de points).

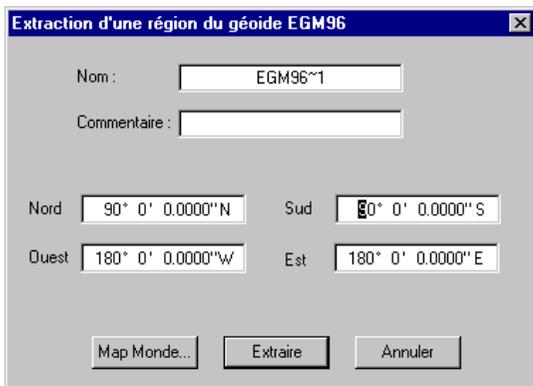
Exemple de modèle de géoïde ouvert dans Geoids (EGM96) :



## Extraire une région d'un modèle de géoïde

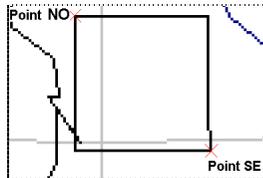
1. Sélectionner **Fichier>Ouvrir**, choisir dans la liste affichée le modèle de géoïde à partir duquel on veut extraire cette région, puis cliquer sur **OK**. Le modèle choisi s'ouvre dans **Geoids**
2. Sélectionner **Fichier>Extraire sous...** La boîte de dialogue qui s'affiche vous permet de définir la zone géographique qui vous intéresse.

Boîte de définition d'une extraction de données d'un modèle de géoïde :



3. Définir successivement :
  - le nom de fichier (8 caractères max.)

- un commentaire associé (25 caractères max.). Ce commentaire sera affiché en 3ème ligne lorsqu'on ouvrira le modèle de géoïde
- les limites géographiques de la région, nécessairement une zone rectangulaire définie par un point Nord-Ouest (NO) et un point Sud-Est (SE).



Définir les points NO et SE manuellement en entrant leurs latitude et longitude dans les champs correspondants, soit graphiquement en utilisant l'éditeur de globe.

Pour utiliser l'éditeur de globe, cliquer sur le bouton **Map Monde** et procéder comme décrit en page 158, à ceci près qu'avec la fonction **Dessiner**, vous devez entourer la région désirée.

4. Cliquer sur le bouton **Extraire** pour extraire les données du modèle de géodésie pour la région sélectionnée. Le fichier résultant est automatiquement ouvert dans la fenêtre **Géoides** après création.

*Exemple d'extraction avec l'éditeur de globe (Map Monde) :*

Etendu géographique du modèle initial

Région sélectionnée

Champs garnis automatiquement par la sélection sur l'éditeur de globe

Modèle de géoïde créé pour la région sélectionnée



## Charger un modèle de géoïde dans un récepteur

- Etablir une liaison série entre l'un des ports du PC sur lequel tourne **Geoids** et un port du récepteur THALES Navigation à l'aide d'un câble adéquat (RS232).
- Ouvrir le modèle de géoïde désiré dans **Geoids**
- Sélectionner **Transférer>Ecrire**. Une boîte de dialogue s'ouvre dans laquelle vous devez choisir et paramétrer le port série utilisé côté PC.



- Après paramétrage du port, cliquer sur **OK** pour exécuter le transfert du fichier géoïde.

## Importer un nouveau modèle de géoïde

Cette fonction permet de mettre à jour un modèle de géoïde dont le format de sauvegarde est connu. **Geoids** convertit tout type de fichier importé en fichier binaire avec l'extension GEO.

- Sélectionner **Fichier>Importer**. La boîte de dialogue qui s'ouvre vous permet d'indiquer l'emplacement du fichier contenant le nouveau modèle de géoïde, le format de ce fichier, le nom du fichier GEO qui va en résulter ainsi que le commentaire associé au modèle de géoïde importé
- Cliquer sur le bouton **Importer** pour importer le modèle de géoïde sélectionné.

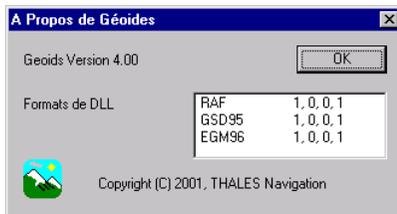
Exemple de boîte de dialogue d'import :



## Afficher la version des formats de géoïdes connus

- Sélectionner **Aide>A propos de...** La boîte de dialogue qui s'affiche montre les versions des fichiers DLL relatifs aux modèles de géoïdes connus.

*Boite de dialogue de version des géoïdes disponibles :*



## Effacer un modèle de géoïde

- Sélectionner **Fichier>Ouvrir**. La boîte de dialogue qui s'ouvre vous permet de choisir le modèle de géoïde à supprimer (modèle entier ou extrait)
- Cliquer sur **Supprimer**. Le fichier géoïde est supprimé après confirmation.



# 11. Utilitaire DTR

## Introduction

DTR permet de convertir un fichier de données brutes au format Thales Navigation en un fichier Observation + un fichier Navigation au format RINEX.

### ❑ Fichiers acceptés en entrée

Le convertisseur DTR accepte des fichiers Thales Navigation au format binaire ou ASCII.

### ❑ Datation des données

La conversion inclut le changement de datation des données brutes. Cette opération est nécessaire car, dans le format Thales Navigation, les données brutes sont datées en temps satellite alors qu'elles doivent l'être en temps récepteur dans le format RINEX.

Ce changement de datation est effectué par extrapolation.

### ❑ Dénomination des fichiers de sortie

Les fichiers de sortie peuvent être nommés librement ou en utilisant les conventions définies pour le format RINEX, à savoir :

`<nom_site><jour_enregistrement><index_fichier>.<année_enregistrement><code_type>`  
avec :

- `<nom_site>` 4 premiers caractères du nom du site où les données ont été enregistrées
- `<jour_enregistrement>` jour d'enregistrement sur 3 chiffres (de 1 à 365)
- `<index_fichier>` chiffre de 0 à 9 permettant de créer 10 fichiers RINEX distincts pour la même date et le même nom de site
- `<année_enregistrement>` année d'enregistrement sur 2 chiffres (exemple : 2001 → 01 ; 1998 → 98)
- `<code_type>` lettre « 0 » pour fichier Observation, ou « N » pour fichier Navigation.

## Utilisation de DTR

### □ Description de la fenêtre principale

Ces 3 champs sont pré-positionnés automatiquement sur sélection du fichier à convertir

Indiquer ici le chemin et nom du fichier à convertir. Utiliser le bouton à droite de ce champ pour retrouver ce fichier sur le disque

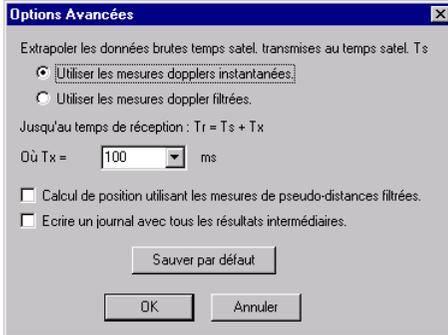
Paramètres facultatifs faisant normalement partie de l'entête du format RINEX. N'étant pas fournis dans le fichier THALES, si vous les définissez ici, ils seront intégrés dans le fichier RINEX au moment de la conversion du fichier appliqué en entrée. La conversion s'exécute après un clic sur le bouton **Lancer...**

Datation des données (voir page suivante)

Bouton à cliquer pour nommer les fichiers créés suivant l'appellation RINEX. Choisir alors manuellement l'index de fichier (de 0 à 9) dans la boîte combo qui apparaît alors à droite

## ❑ Options avancées de la conversion

Cette fenêtre s'affiche après un clic sur le bouton **Avancées** de la fenêtre principale. Elle permet de définir de quelle façon la datation en temps satellite est convertie en datation temps récepteur.



Pour une conversion standard, utiliser les dopplers instantanés et  $T_x=0$ .

Pour optimiser le traitement ultérieur, au format RINEX, de fichiers provenant exclusivement d'enregistrements avec systèmes THALES, utiliser plutôt  $T_x=75$  ms. Enfin, pour optimiser un traitement statique, utiliser plutôt les dopplers filtrés.

**NOTE :** 75 ms correspond à la durée de propagation moyenne des signaux GPS entre satellite et récepteur sur terre. C'est donc a priori la meilleure valeur possible à utiliser dans la conversion. ♣



## 12. Annexes

### Base de données d'un projet Land Survey

#### □ Collection Surfaces

Chaque objet de la collection a les attributs classiques suivants :

 Géocode1	Code géographique libre 1
 Géocode2	Code géographique libre 2
 Géocode3	Code géographique libre 3
 Géocode4	Code géographique libre 4
 Commentaires	Description de la surface

+ attribut géométrique défini par :

- Un type de géométrie : surface
- Une dimension géométrique : 3 dimensions
- Un système de référence spatial dans lequel les coordonnées sont exprimées

#### □ Collection Lignes

Chaque objet de la collection a les attributs classiques suivants :

 Géocode1	Code géographique libre 1
 Géocode2	Code géographique libre 2
 Géocode3	Code géographique libre 3
 Géocode4	Code géographique libre 4
 Commentaires	Description de la ligne

+ attribut géométrique défini par :

- Un type de géométrie : ligne
- Une dimension géométrique : 3 dimensions
- Un système de référence spatial dans lequel les coordonnées sont exprimées

## □ Collection Points

Chaque objet de la collection a les attributs classiques suivants :

	Nom	Nom du point
	Type	Type de Point
	Géocode1	Code géographique libre 1
	Géocode2	Code géographique libre 2
	Géocode3	Code géographique libre 3
	Géocode4	Code géographique libre 4
	Commentaires	Description du point
	E_Cible	Coordonnées de la cible
	N_Cible	Coordonnées de la cible
	H_Cible	Coordonnées de la cible
	Controle	Type de contrôle pour l'erreur de mesure
	Statut	Statut
	Liberté	Degrés de liberté
	T	Temps de la solution
	Offset	Procédure d'offset
	P1P	Distance entre P1 and P (m)
	P2P	Distance entre P2 and P (m)
	Côté	Direction de l'offset latéral
	Utilisation	Indique lorsque le point est inclu dans le calcul de la g...
	Précision_Hori...	Indice de Confiance Horizontal à 95% (m)
	Précision_Vert...	Indice de Confiance Vertical à 95% (m)
	Erreur_Horizo...	Erreur horizontale entre les positions mesurée et cibles ...
	Erreur_Verticale	Erreur verticale entre les positions mesuré et cible (m)
	Erreur_Totale	Erreur totale en accord avec le type de contrôle (m)

+ attribut géométrique défini par :

- Un type de géométrie : point
- Une dimension géométrique : 3 dimensions
- Un système de référence spatial dans lequel les coordonnées sont exprimées

## □ Collection Fichiers

Chaque objet de la collection a les attributs classiques suivants :

	Nom	Nom de fichier
	Source	Format de fichier source
	Site	Nom de site par défaut
	Hauteur_Ante...	Hauteur d'antenne par défaut
<input checked="" type="checkbox"/>	Dynamique	Indique que le récepteur a bougé pendant l'enregistre...
	Heure_Début	Heure du premier enregistrement
	Durée	Durée de l'enregistrement
	Echantillonnage	Intervalle d'échantillonnage (s)
	SVs	Satellites traqués
<input checked="" type="checkbox"/>	Navigation	Indique la présence de données de navigation pour le...

+ attribut géométrique défini par :

- Un type de géométrie : point
- Une dimension géométrique : 3 dimensions
- Un système de référence spatial

## □ Collection Opérations

Chaque objet de la collection a les attributs classiques suivants :

	Numéro	Numéro de traitement dans le scénario
	Référence	Site de référence (utilisé pour obtenir la position de référé...
	Fichier_Référ...	Fichier de référence
	Mobile	Site Mobile (Utilisé pour stocker les résultats du traitem...
	Fichier_Mobile	Fichier Mobile
	Mode	Mode de traitement
	Elevation_Min	Élévation min sous laquelle le satellite doit être rejeté
	SVs_exclus	Satellites qui doivent être exclus dans tous les cas
<input checked="" type="checkbox"/>	L1L2	Indique que le traitement doit utiliser les données bi-fré...
<input checked="" type="checkbox"/>	Fixer_Entier	Indique que le traitement doit tenter de fixer les entiers

+ attribut géométrique défini par :

- Un type de géométrie : ligne
- Une dimension géométrique : 3 dimensions
- Un système de référence spatial

## □ Collection Stops

Chaque objet de la collection a les attributs suivants :

 Début	Début de l'occupation
 Durée	Durée de l'occupation
 Nom	Nom du Point
 Géocode1	Code géographique libre 1
 Géocode2	Code géographique libre 2
 Géocode3	Code géographique libre 3
 Géocode4	Code géographique libre 4
 Commentaires	Description du point
 Fichier	Fichier de données brutes
 Hauteur_Ante...	Hauteur d'antenne

## □ Collection Vecteurs

Chaque objet de la collection a les attributs classiques suivants :

	Référence	Point de départ
	Mobile	Point d'arrivée
	Début	Temps du vecteur (début de l'occupation)
	Durée	Durée d'occupation
	Solution	Type de la solution
<input checked="" type="checkbox"/>	Validée	Indique que la solution doit être conservée pour l'ajust...
	DX	Composante DX ECEF WGS84 calculée (m)
	DY	Composante DY ECEF WGS84 calculée (m)
	DZ	Composante DZ ECEF WGS84 calculée (m)
	Longueur	Longueur calculée
	SdX	Ecart type sur DX ECEF WGS84 (m)
	SdY	Ecart type sur DY ECEF WGS84 (m)
	SdZ	Ecart type sur DZ ECEF WGS84 (m)
	RXY	Corrélation XY ECEF WGS84
	RXZ	Corrélation XZ ECEF WGS84
	RYZ	Corrélation YZ ECEF WGS84
	RMS	Moyenne quadratique des écarts types de la solution
	UV	Variance unitaire de la solution
	Epoques	Nombres d'époques utilisées dans le traitement
	SVS	Nombre moyen de satellites utilisés durant le traitement
	PDOP	PDOP Moyen durant le traitement
	Hauteur_Ante...	Hauteur d'antenne utilisée à la référence
	Hauteur_Ante...	Hauteur d'antenne utilisée au mobile
<input checked="" type="checkbox"/>	Ajusté	Indique que le vecteur a été ajusté
	DX_Ajusté	Composante DX ECEF WGS84 ajustée (m)
	DY_Ajusté	Composante DY ECEF WGS84 ajustée (m)
	DZ_Ajusté	Composante DZ ECEF WGS84 ajustée (m)
	Longueur_Aju...	Longueur ajustée
	SdX_Ajusté	Ecart type sur DX ECEF WGS84 ajusté (m)
	SdY_Ajusté	Ecart type sur DY ECEF WGS84 ajusté (m)
	SdZ_Ajusté	Ecart type sur DZ ECEF WGS84 ajusté (m)
	RXY_Ajusté	Corrélation XY sur ECEF WGS84 ajustée (m)
	RXZ_Ajusté	Corrélation XZ sur ECEF WGS84 ajustée (m)
	RYZ_Ajusté	Corrélation YZ sur ECEF WGS84 ajustée (m)
	RMS_Ajusté	Moyenne quadratique des écarts types de la solution a...
	Résiduelle_DX	Résidu sur DX ECEF WGS84 (m)
	Résiduelle_DY	Résidu sur DY ECEF WGS84 (m)
	Résiduelle_DZ	Résidu sur DZ ECEF WGS84 (m)
	RXZ_Ajusté	Corrélation XZ sur ECEF WGS84 ajustée (m)
	RYZ_Ajusté	Corrélation YZ sur ECEF WGS84 ajustée (m)
	RMS_Ajusté	Moyenne quadratique des écarts types de la solution a...
	Résiduelle_DX	Résidu sur DX ECEF WGS84 (m)
	Résiduelle_DY	Résidu sur DY ECEF WGS84 (m)
	Résiduelle_DZ	Résidu sur DZ ECEF WGS84 (m)
<input checked="" type="checkbox"/>	Tau_Test	Indique que tous les résidus normalisés sont acceptabl...

+ attribut géométrique défini par :

- Un type de géométrie : ligne
- Une dimension géométrique : 3 dimensions
- Un système de référence spatial dans lequel les coordonnées sont exprimées

## ❑ Collection Ephémérides Emises

Chaque objet de la collection a les attributs suivants :

 T	Temps de référence de l'éphéméride
 SV	Numéro de PRN du Satellite [1..32]
 Santé	Statut de Santé du Satellite (0 = bon)
 URA	Précision attendue (m)
 IODE	Numéro de version de l'éphéméride
 Validité	Duée de validité des données de navigation (h)
 SqrtA	Racine carré du demi grand axe (m 1/2)
 E	Excentricité
 IO	Angle d'inclinaison au temps de référence (rd)
 IDOT	Dérive de l'angle d'inclinaison (rd/s)
 Omega	Ascension droite au temps de référence (deg)
 Omega_Dot	Dérive de l'ascension droite (rd/s)
 W	Argument du périégée (rd)
 M0	Anomalie moyenne au temps de référence (rd)
 Delta_N	Différence de mouvement moyen à partir de la valeur c...
 Cuc	Amplitude du terme de correction harmonique en cosin...
 Cus	Amplitude du terme de correction en sinus sur l'argume...
 Crc	Amplitude du terme de correction harmonique en cosin...
 Crs	Amplitude du terme de correction harmonique en sinus ...
 Cic	Amplitude du terme de correction harmonique en sinus ...
 Cis	Amplitude du terme de correction harmonique en sinus ...
 Toc	Temps d'horloge ; Temps de référence pour les donnés...
 IODC	Numéro de version des données d'horloge
 Af0	Biais d'horloge satellite (s)
 Af1	Dérive d'horloge satellite (s/s)
 Af2	Vitesse de la dérive d'horloge satellite (s/s <sup>2</sup> )
 TGD	Terme de correction (L1-L2) pour les utilisateurs mono f...
 Code_L2	Indique que L2 est modulé par P (1) ou C/A (2)
 Données_L2	Indique que le code P est modulé par les données de ...

## ❑ Collection Iono Emis

Chaque objet de la collection a les attributs suivants :

 T	Temps de référence des paramètres ionosphériques
 Alpha0	Paramètre de correction ionosphérique Alpha0 de l'alm...
 Alpha1	Paramètre de correction ionosphérique Alpha1 de l'alm...
 Alpha2	Paramètre de correction ionosphérique Alpha2 de l'alm...
 Alpha3	Paramètre de correction ionosphérique Alpha3 de l'alm...
 Beta0	Paramètre de correction ionosphérique Beta0 de l'alma...
 Beta1	Paramètre de correction ionosphérique Beta1 de l'alma...
 Beta2	Paramètre de correction ionosphérique Beta2 de l'alma...
 Beta3	Paramètre de correction ionosphérique Beta3 de l'alma...
 WNT	Numéro de semaine de référence pour les données UTC
 Tot	Temps de référence dans la semaine pour les données...
 Delta_TLS	Ecart de temps GPS-UTC dû au sauts de seconde (s)
 A0	Coefficient polynomial A0 pour le calcul précis du temp...
 A1	Coefficient polynomial A1 pour le calcul précis du temp...
 WNLSF	Numéro de semaine du prochain changement dans les...
 DN	Jour de la semaine du prochain changement dans les...
 Delta_TLSF	Futur écart de temps GPS-UTC dû au sauts de second...

## ❑ Collection Mesures\_GPS

Chaque objet de la collection a les attributs suivants :

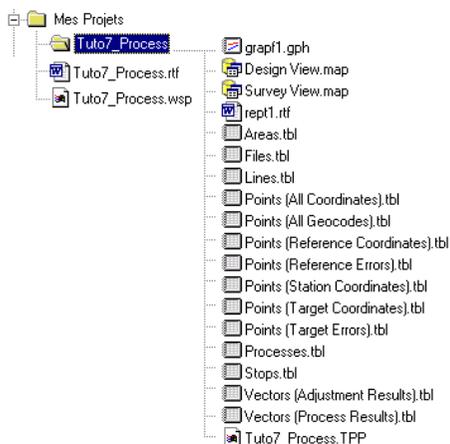
 Epoque	Index de l'époque
 T	Temps de l'enregistrement
 RCE	Erreur d'horloge récepteur
 SV	Numéro PRN du satellite
 C1	Mesure de pseudo distance en utilisant C/A sur L1 (m)
 DQIC1	Indicateur de qualité pour C1
 CNOC1	Mesures de signal à bruit pour L1 C/A (db.Hz)
 L1	Mesure de phase en utilisant C/A sur L1 (cycles)
 DQIL1	Indicateur de qualité pour L1
<input checked="" type="checkbox"/> LCIL1	Indicateur de discontinuité pour L1
 CLCIL1	Compteur de discontinuités pour L1
 D1	Mesure de doppler en utilisant C/A sur L1 (cycles)
<input checked="" type="checkbox"/> Antispoofing	Indique que le code P est crypté en Y
 P1	Mesures de pseudo distance en utilisant P/Y sur L1 (m)
 P2	Mesures de pseudo distance en utilisant P/Y sur L2 (...)
 DQIP2	Indicateur de qualité pour P2
 L2	Mesures de phase en utilisant P/Y sur L2 (cycles)
 DQIL2	Indicateur de qualité pour L2
<input checked="" type="checkbox"/> LCIL2	Indicateur de discontinuité pour L2
 CLCIL2	Compteur de discontinuité pour L2
 D2	Mesures de doppler en utilisant P/Y sur L2 (cycles/s)

## Fichiers & Répertoires créés

### ❑ Création d'un nouveau projet dans un nouvel espace de travail

Le projet et l'espace de travail ont alors le même nom.

Un nouveau dossier nommé **<nom de projet>**, ainsi que deux fichiers sont créés dans le dossier **Mes Projets**. Un certain nombre de fichiers sont créés dans le dossier. Ces fichiers sont en fait les documents créés par défaut dans le projet et listés dans l'onglet **Documents** de la zone Espace de Travail. L'exemple ci-dessous montre la structure d'un projet, tel qu'elle est montrée dans Windows Explorer :



Avec :

- \*.map : documents carte
- \*.tbl : documents tableau
- \*.gph : documents graphe
- \*.TPP : base de données du projet
- \*>.rtf : fichier RTF contenant le texte affiché dans la zone Notifications pour le projet (messages, rapports de traitement, etc.)
- \*.wsp : fichier contenant les paramètres de fonctionnement liés à la fenêtre principal de 4SPack pour cet espace de travail. ♣

## Glossaire

- Aberration :** Erreur commise par l'opérateur dans l'exécution d'un levé, et qui se traduit par une erreur flagrante dans les résultats du levé. A ne pas confondre avec les incertitudes de mesure du système
- Cible implantée :** Un point cible sur lequel l'opérateur terrain a été guidé pour y placer un piquet et pour enregistrer sa position telle que calculée par le système utilisé
- Cible planifiée :** Un point dont les coordonnées sont fournies par le projet. Ce point n'est pas matérialisé sur le terrain. Le fait de créer ce type de point dans un projet sous-entend que l'on souhaite aller sur ce point, en étant guidé par son système, pour y placer un piquet par exemple. Dans le même temps, le système proposera à l'opérateur terrain d'enregistrer la position qu'il a calculée sur ce point.
- Connectivité :** Test effectué pendant un ajustement de réseau pour savoir si les points du projet sont bien tous reliés entre eux par des mesures. Si c'est le cas, le test de connectivité est déclaré bon. Dans le cas contraire, il est déclaré mauvais. On est alors en présence d'un projet contenant non pas un seul réseau de points, mais plusieurs réseaux de points indépendants.

- Datum : Un ellipsoïde décalé par rapport à un ellipsoïde de référence (généralement le WGS84). La définition d'un datum comprend donc celle d'un ellipsoïde plus des valeurs (angulaires et linéaires) de décalage du centre de l'ellipsoïde par rapport à l'ellipsoïde de référence, ainsi qu'un facteur d'échelle
- Ellipsoïde : Représentation mathématique de la Terre basée sur une ellipse tournant autour de son petit axe. Un ellipsoïde est défini par son demi-grand axe et un coefficient représentant l'inverse de son aplatissement
- Job : Travail effectué sur le terrain dans le cadre d'un projet de levé topographique ou autre (« Job » : terme anglais signifiant « travail »)
- Point intermédiaire : Un point quelconque dans une trajectoire
- Point levé : Un point, non planifié, levé par l'opérateur terrain
- Référence levée : Un point de référence ou de contrôle, non planifié, levé par un opérateur terrain
- Référence planifiée : Un point de référence (ou de contrôle) déjà levé. Le fait de créer ce type de point dans un projet sous-entend que l'on souhaite effectuer un nouveau levé de ce point à des fins de vérification
- Station : La position d'un point pour lequel des données de corrections sont transmises pour être exploitées par des utilisateurs travaillant dans la zone couverte
- Système géographique : Système de coordonnées basé sur un datum.