

Développement d'une interface utilisateur de gestion d'une base de données gravimétriques

N. Benaraba, F. Touati

Centre National des Techniques Spatiales/Division Géodésie
BP 13, Arzew, 31200, ALGERIE – Fax : 041 47 36 65 -E-Mail: n_benaraba@yahoo.fr

ملخص: في تطبيقنا هذا، إن تسيير المعطيات الجرافيمترية BDG مؤمنة بتطوير واجهات مع هدف تزويد إلى المستعملين أدوات بصرية من تعريفات وإدارة المعطيات، و يكون هذا بشكل كامل قدر الإمكان. وعن طريق هذه الواجهات يتم ترجمة الخصائص المستعملين إلى أفعال قابلة للتنفيذ أي يهدف إلى تحقيق مختلف العمليات على (صنف) المعلومات مفيدة من النقط الجرافيمترية، تحديث العمليات، تنظيم وحجز، إستشارة البحث عن المعلومات، نشر للورقة الوصفية للنقطة الجرافيمترية، إلخ.. وفي النهاية نقوم بتنفيذ معالجة خاصة للمعطيات وخاصة تخفيضات الرئيسية الجرافيمترية، حساب الجاذبية الناظمية وفقا للنظام المعلمي المتبنى.

Résumé : Le travail présenté dans cet article consiste principalement à un développement d'outils conviviaux permettant la gestion de la Base de Données Gravimétriques BDG.

Ces outils représentent des interfaces bien adaptées aux besoins de l'utilisateur. Ils permettent de traduire les spécifications des utilisateurs en actions exécutables qui ont pour objectif, d'une part, d'effectuer différentes opérations sur les données (archivage des informations utiles des points gravimétriques, opérations de mise à jour, organisation et saisie, consultation, recherche des informations, édition de la fiche signalétique d'un point gravimétrique, etc.), et d'autre part, d'exécuter des traitements spécifiques à la donnée de gravité notamment les principales réductions gravimétriques et le calcul de la pesanteur normale suivant le système de référence adopté.

Mots Clés: base de données, interface graphique, données gravimétriques, BDG.

Abstract: Work presented in this article consists mainly to a convivial tool development permitting the management of the data base gravimetric BDG. These tools represent interfaces well adapted to the user's needs. They permit to translate specifications of users in executable actions that have for objective, on the one hand, to do different operation on data (storage of the useful information of the gravimetric points, update operations, organization and seizure, consultation, research of information, édition of the descriptive card of a gravimetric point, etc.) and on the other hand, to execute some specific treatments notably to the data of gravity the main gravimetric reductions and the calculation of the normal weight according to the adopted frame of reference.

Key words: data base, graphical user interface, gravimetric data, GDB.

1. Introduction

Aujourd'hui, les données gravimétriques sont de plus en plus souvent gérées par des moyens informatiques permettant le traitement automatique de l'information qui peut servir de base pour les différents travaux géodésiques.

Il est clair que l'informatisation des activités gravimétriques n'est pas figée mais exige au contraire une remise en cause permanente de l'existant. Ce fait est dû d'une part, à la variation des données gravimétriques dans le temps (étude géodynamique) et d'autre part, à la précision des données qui dépend de l'évolution des techniques d'observation et des équipements. Ceci rend les chaînes de calcul et de gestion dépassées obligeant ainsi leur remplacement. A cet effet, l'organisation optimale des données gravimétriques doit être assurée par une base de données.

L'étude présentée dans cet article porte sur le développement d'interfaces bien adaptées aux besoins des utilisateurs de la Base de Données Gravimétriques (BDG). L'objectif est de mettre à la disposition des utilisateurs des outils de travail simples pour assurer une connexion flexible durant les opérations de manipulations et de mise à jour des données.

La présentation de cet article comporte trois parties : la première partie est consacrée à la description des données et leurs traitements, des systèmes de référence et des réductions gravimétriques.

La deuxième partie est décrite la méthodologie et l'implémentation de la base de données gravimétriques.

Enfin, la dernière partie, consacrée à l'application, porte sur le développement des interfaces visuelles conviviales de gestion des données.

2. Description et traitement des données

Les données gravimétriques sont issues de plusieurs sources différentes. Cet ensemble de données organisées en un ou plusieurs fichiers nécessite des traitements spécifiques.

Les étapes des traitements gravimétriques, depuis la mesure brute jusqu'au calcul d'anomalies et à la génération des grilles, peuvent être résumées par l'organigramme suivant (Touati F, 2004) :



Fig. 1 Organigramme général de la chaîne de traitement des données gravimétriques.

2.1 Systèmes de référence en gravimétrie

La pesanteur normale est une pesanteur théorique relative à un ellipsoïde de référence modèle d'une terre réelle. Les principaux systèmes de référence utilisés en gravimétrie sont :

a) Le système Postdam 1930 (Moritz, 1984) :

La pesanteur normale est donnée par la formule de Cassini, dite formule internationale de 1930 :

$$\gamma_{1930} = 978049,0 (A - B) \text{ mGal} \quad (1)$$

Avec :

$$A = 1 + 0,005288 \sin^2 \varphi ; B = 0,0000059 \sin^2 (2\varphi)$$

b) Les systèmes GRS67 et GRS 80 (Moritz, 1984)

Pour mieux répondre aux besoins de la gravimétrie et de la géodésie, un autre système dénommé GRS67 a été adopté en 1967, tel que :

$$\gamma_{1967} = 978031,84558 (C + D) \text{ mGal} \quad (2)$$

$$C = 1 + 0,005278895 \sin^2 \varphi ; D = 0,000023462 \sin^2 (\varphi)$$

Le GRS67 a été remplacé par le GRS80, dont la pesanteur normale est donnée par la relation suivante :

$$\gamma_{1980} = 978032,7 (E - F) \text{ mGal} \quad (3)$$

Avec :

$$E = 1 + 0,0053024 \sin^2 \varphi ; F = 0,0000058 \sin^2 (2\varphi)$$

2.2 Réductions gravimétriques

Il s'agit d'une correction appliquée aux mesures de la pesanteur effectuées à la surface topographique afin de les comparer avec une pesanteur normale.

a) Réduction air libre

Cette réduction est donnée par la formule suivante (R.J. Blakely, 1995) :

$$C_r = -\frac{\partial \gamma}{\partial h} h_p = +0,3086 h_p \quad (\text{mGal}) \quad (4)$$

Où h_p et $\frac{\partial \gamma}{\partial h}$ représentent respectivement la hauteur de la station p par rapport au plan de référence des altitudes et le gradient normal.

A cette correction est associée l'anomalie à l'air libre donnée par :

$$\Delta g = g + C_r - \gamma_0 \quad (5)$$

Où γ_0 et g représentent respectivement la pesanteur normale et la pesanteur mesurée.

b) Réduction de Bouguer

Elle consiste à ôter de la pesanteur observée, l'influence du plateau de Bouguer. Pour une densité supposée constante (égale à 2,67 g/cm³), la correction de plateau Cp (Chouteau, 2002) est donnée par :

$$C_p = -2\pi G\rho \cdot h_p = -0,1119 h_p \quad (6)$$

L'anomalie complète de Bouguer est :

$$\delta g (\text{mGal}) = g + C_r + C_p + C_t - \gamma_0 \quad (7)$$

Avec :

p : densité, G : constante de gravitation, C_t : correction topographique.

3. Méthodologie

Le présent travail consiste à mettre en place une base de données dédiée à la gestion conviviale des données gravimétriques assurée par des interfaces graphiques.

Modèle Conceptuel de données :

Le Modèle Conceptuel de Données (MCD) gravimétriques utilisé dans notre application est celui établi au niveau de la division de Géodésie (Chemaa B, 1999). Ce modèle sert à représenter le plus fidèlement possible les caractéristiques des données d'applications. La figure 2 représente le schéma HBDS (Hypergraph Based Data Structure) des données gravimétriques (Dennouni N, 2004).

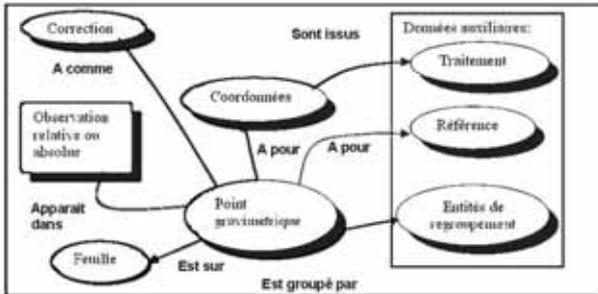


Fig. 2 Schéma HBDS des données gravimétriques (F. Duquenne).

Implémentation de la base de données gravimétriques :

L'implémentation d'une base de données diffère d'un environnement à un autre. Dans notre application, cette opération est assurée par le gestionnaire de données intégré dans l'environnement de développement du Visual basic (Belaid M et Sadaoui Y, 2003).

Il s'agit de :

- Choisir le pilote (Access, dbase, Paradox, etc) ;
- Définir le chemin d'accès à la base de données;
- Donner un nom à la base de données;
- Créer les tables en définissant leurs structures : champs, le type, la taille des champs, et un index pour chaque table;
- Etablir les relations entre les tables pour avoir une meilleure exploitation de données;
- Charger les données dans la table (étape de création des enregistrements);
- Créer des formulaires pour la saisie de données.

L'opération de la conception des interfaces graphiques de gestion la base de données vient après l'implémentation de la base de données.

4. Application

L'application comprend en plus des procédures de mise à jour, une partie traitement qui permet en fonction de certains paramètres de calculer la pesanteur normale du point considéré et les valeurs des anomalies (à l'air libre et de Bouguer).

L'interface de gestion de la BDG est donnée par la Figure 3.



Fig. 3 Interface de gestion de la base de données gravimétriques

L'interface de mise à jour des données (Fig.4) contient l'ensemble de la structure des menus d'une forme donnée appelée "Station Gravimétrique". Elle comporte toutes les données relatives au point gravimétrique. L'utilisateur trouve aussi des informations sur les systèmes géodésiques et sur les missions de terrain comme montre les figures 5 et 6 respectivement.

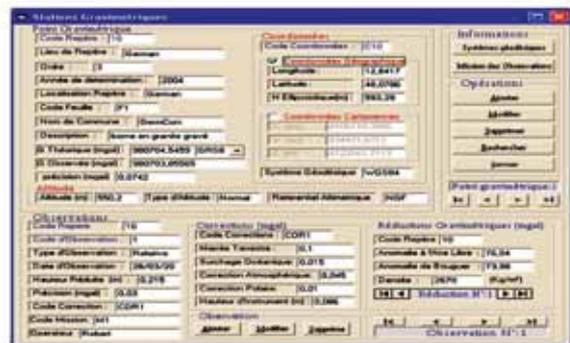


Fig. 4 Interface de mise à jour des données



Fig. 5 Interface systèmes géodésiques



Fig. 6 Interface sur les missions de terrain.

D'une façon générale, la fenêtre de mise à jour des données comprend deux parties principales : *une partie descriptive* dans laquelle sont affichées toutes les informations permettant la description et l'identification du point gravimétrique (Latitude, Longitude, Système géodésique, Altitude, coordonnées planimétriques et altimétriques, etc.), et *une partie traitement* permettant en fonction de certains paramètres à spécifier (Densité, Système de référence), de calculer la pesanteur normale du point considéré et par conséquent les valeurs des anomalies (à l'air libre et de Bouguer) correspondantes. Ces informations sont indispensables dans la validation de la donnée de gravité collectée et dans plusieurs applications liées à la géophysique et à la géodésie notamment dans la détermination du géoïde. En outre, la fenêtre principale comporte d'autres commandes de mise à jour des données destinées à alimenter la base de données par de nouvelles mesures en ajoutant de nouveaux enregistrements, à modifier le contenu de cette base en apportant les corrections nécessaires sur les enregistrements sélectionnés, de supprimer des enregistrements susceptibles de contenir des informations erronées, et enfin de rechercher dans la base de données des enregistrements qui répondent à certains critères.

5. Conclusion

Les outils de gestion des données relatives aux réseaux de points gravimétriques, développés dans le cadre de cet article, représentent des interfaces bien adaptées aux besoins de l'utilisateur. Ils permettent d'assurer une gestion simple et efficace des données de mise à jour, d'archivage, de recherche, et de calcul d'anomalie. Néanmoins, il est utile d'enrichir cet outil par d'autres fonctionnalités afin qu'il soit plus complet que possible.

Notamment, des requêtes de recherches et de sélection de données, des commandes d'affichage graphique usuel ainsi que d'autres routines de traitement gravimétriques.

Références

- Belaïd M, Sadaoui Y (2003) Programmer les bases de données avec Visual Basic6. Pages Bleues de Rims.
- B.G.I. (2000) Bulletin d'information du Bureau Gravimétrique International, N°87.
- Dennouni N (2004) Elaboration d'une base de données géodésiques intégrant les nouvelles missions spatiales. Mémoire de magister en techniques spatiales CNTS.
- Moritz H (1984) Advanced physical geodesy. Herbert Wichmann Verlag, Karlsruhe.
- Chemaa B (1999) Base de données géodésiques, structuration et implémentation sous le SGBD ACCESS. Mémoire de magister en techniques spatiales, CNTS.
- Touati F (2004) Méthodologie d'ajustement des esures relatives de gravité. Mémoire de magister, en techniques spatiales, CNTS.