



Avantages de la mise en place d'une base des données spatiales nationale pour la gestion et le développement de la République Démocratique du Congo (RDC)

Louange MWANDA MWANDA, Scifo TAKA MATSHAKAY, BATIAKA YENGE LA PAIX, Fabrice MALANGA MWENKAN, Junior LOHETA LUMUMBA, Geno BONGONGO MATIO

Résumé: La gestion efficace de l'espace constitue un enjeu majeur pour la République Démocratique du Congo (RDC), un pays caractérisé par son immense territoire, sa diversité écologique et l'abondance de ses ressources naturelles. Cependant, la gouvernance territoriale est confrontée à plusieurs défis, notamment l'insuffisance des données géographiques fiables, les conflits fonciers, l'urbanisation anarchique et la dégradation environnementale. Dans ce contexte, la mise en place d'une base de données spatiale apparaît comme une solution stratégique pour améliorer la connaissance, l'organisation et la gestion du territoire national. Cet article examine les principaux avantages liés à la possession d'une base de données spatiale en RDC et met en évidence son importance dans le processus de développement durable et de modernisation de l'administration publique.

Mots-clés: Base de données spatiale, géomatique, système d'information géographique (SIG), aménagement du territoire, gestion de l'espace, RDC.

Abstract: Effective land management is a major issue for the Democratic Republic of Congo (DRC), a country known for its vast territory, ecological diversity, and abundant natural resources. However, territorial governance faces several challenges, including the lack of reliable geographic data, land conflicts, uncontrolled urbanization, and environmental degradation. In this context, setting up a spatial database appears to be a strategic solution for improving knowledge, organization, and management of the national territory. This article looks at the main benefits of having a spatial database in the DRC and highlights its importance in the process of sustainable development and modernizing public administration.

Keywords: Spatial database, geomatics, Geographic Information System (GIS), land use planning, spatial management, DRC.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.22207796>

Introduction

La République Démocratique du Congo est le deuxième plus vaste pays d'Afrique avec une superficie d'environ 2 345 409 km². Elle dispose d'importantes ressources naturelles, notamment des ressources minières, forestières, hydriques et agricoles. Toutefois, la gestion de cet espace est rendue difficile par le manque de données géographiques harmonisées et régulièrement mises à jour.

L'émergence des technologies de l'information géographique, particulièrement les bases de données spatiales et les systèmes d'information géographique (SIG), offre de nouvelles perspectives pour améliorer la gestion du territoire. Une base de données spatiale permet de stocker, organiser, analyser et diffuser des données géo référencées nécessaires à la prise de décision.

L'objectif de cet article est d'analyser les avantages que représente la possession d'une base de données spatiale dans la gestion de l'espace en RDC.

Méthodes

L'étude se base sur l'approche documentaire, portant sur la base des données spatiales et ses avantages dans la gestion:

- De L'aménagement du territoire ;
- Foncière ;
- Des ressources naturelles ;
- Des risques naturels ;

1. Concept de base de données spatiale

Une base de données spatiale est un ensemble bien structuré de données géographiques permettant de stocker des données décrivant la localisation, la forme et les caractéristiques des objets sur la surface terrestre. Elle associe généralement des données cartographiques à des informations descriptives afin de faciliter les analyses spatiales et la prise de décision.

1.1. Fonctionnement d'une Base de données spatiale:

Une base de données spatiale stocke les informations concernant l'espace (la RDC dans notre cas) sous la forme de couches thématiques pouvant être reliées les unes aux autres par la géographie. Ce puissant concept a prouvé son efficacité pour résoudre de nombreux problèmes concrets.

1.2. Représentation de Données Spatiales:

L'information géographique est décrite par son dictionnaire de données et ses métadonnées. Le dictionnaire de données fait l'inventaire des différents types de données utilisées ou la description de la structure des tables attributaires qui composent la Base de données.

Les métadonnées contiennent les informations sur la source, la date de création, les méthodes utilisées pour les mesures, les unités de mesure, etc.

Pour faciliter une réutilisation ultérieure. La plupart des logiciels SIG offre des outils pour renseigner ces métadonnées.

1.3. Modèles de données vecteurs et raster:

Les SIG exploitent deux différents types de modèles géographiques :

- **Le modèle vecteur** ; Dans le modèle vecteur, les informations sont regroupées sous la forme de coordonnées x, y, les objets de type ponctuel sont dans ce cas représentés par un simple point. Les objets linéaires (routes, fleuves...) sont eux représentés par une succession de coordonnées x, y. Les objets polygonaux (territoire géographique, parcelle...) sont, quant à eux, représentés par une succession de coordonnées délimitant une surface fermée. Le modèle vectoriel est particulièrement utilisé pour représenter des données discrètes.
- **Le modèle raster** ; Le modèle raster est constitué d'une matrice de points pouvant tous être différents les uns des autres. Il s'adapte parfaitement à la représentation de données variables continues telles que la nature d'un sol.

Chacun de ces deux modèles de données dispose de ses avantages. Les logiciels SIG modernes manipulent simultanément les données raster et vectoriel de représentation.

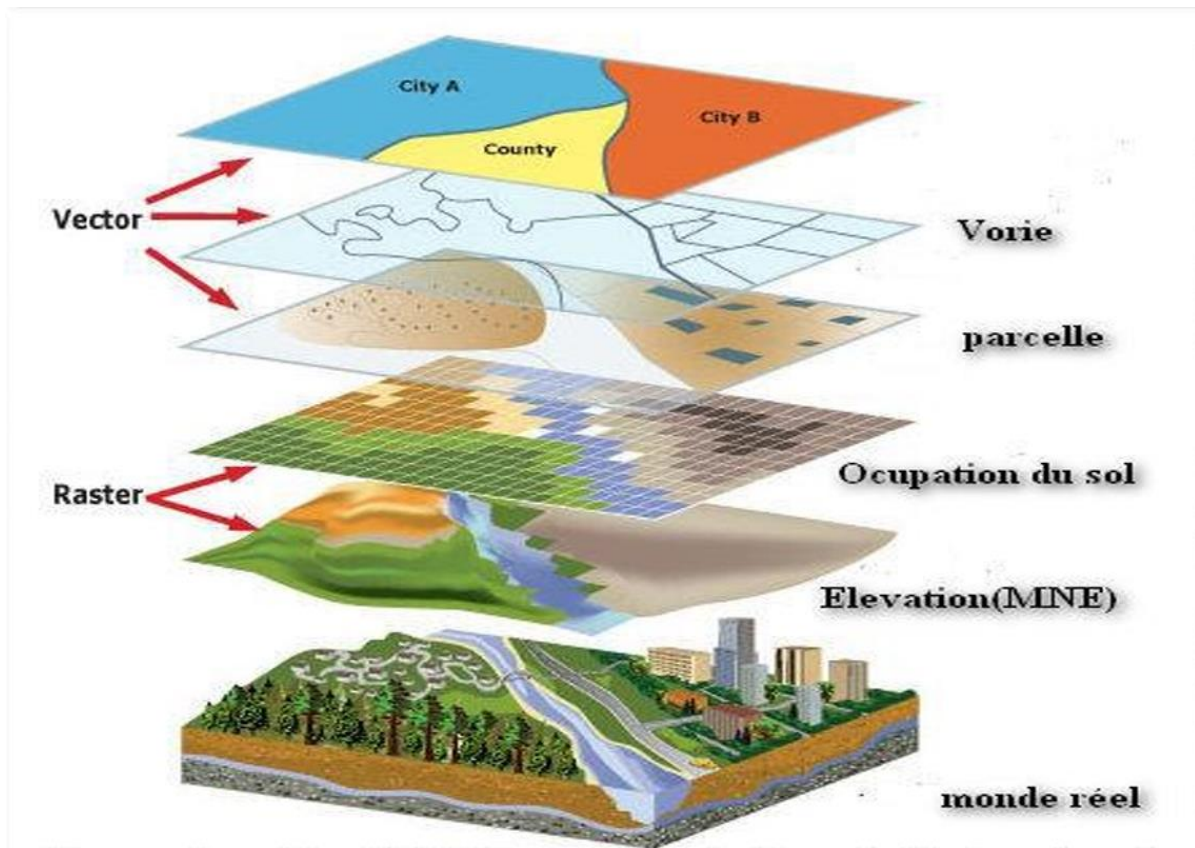


Figure. Différents types des modèles des données géographiques

En effet, les bases de données spatiales sont généralement gérées à l'aide de logiciels de SIG et intègrent diverses sources d'information telles que :

- Les images satellitaires ;
- Les drones;
- Les relevés GPS;
- Les cartes topographiques ;
- Les données cadastrales ;
- Les données démographiques ;
- Les données environnementales ;
- Les infrastructures socio-économiques.

2. Avantages d'une base de données spatiale pour la gestion de l'espace en RDC

2.1. Amélioration de l'aménagement du territoire

Une base de données spatiale permet de disposer d'une représentation numérique précise du territoire national. Elle facilite :

- La planification de l'occupation des sols ;
- L'identification des zones constructibles ;
- L'implantation des infrastructures publiques ;
- La réduction de l'urbanisation désordonnée.

En RDC, où plusieurs villes connaissent une croissance démographique rapide, les données spatiales constituent un outil indispensable pour une planification territoriale rationnelle.

2.2. Renforcement de la gestion foncière

Les conflits fonciers représentent l'une des principales causes de tensions sociales en RDC. Une base de données spatiale contribue à:

- Délimiter avec précision les propriétés foncières ;
- Sécuriser les titres de propriété ;
- Réduire les conflits entre communautés ;
- Faciliter les opérations cadastrales.

La numérisation des données foncières améliore ainsi la transparence et la sécurité juridique du foncier.

2.3. Gestion durable des ressources naturelles

La RDC possède près de 60 % des forêts du bassin du Congo ainsi que d'importantes réserves minières et hydriques. Une base de données spatiale permet:

- D'inventorier les ressources naturelles ;
- De surveiller leur exploitation ;
- De détecter les activités illégales ;
- D'appuyer la gestion durable des écosystèmes.

Les technologies géospatiales facilitent également le suivi de la déforestation et l'évaluation des impacts environnementaux.

2.4. Prévention et gestion des risques naturels

Le territoire congolais est exposé à plusieurs catastrophes naturelles telles que :

- Les inondations ;
- Les glissements de terrain ;
- Les éruptions volcaniques ;
- L'érosion.

Une base de données spatiale permet d'identifier les zones vulnérables, de produire des cartes de risques et d'améliorer les systèmes d'alerte précoce et de protection civile.

2.5. Amélioration de la prise de décision

Les données géospatiales fournissent des informations fiables et actualisées aux décideurs publics. Elles permettent :

- D'effectuer des analyses spatiales ;
- D'élaborer des scénarios de développement ;
- D'évaluer les politiques publiques ;
- De planifier efficacement les investissements.

La prise de décision devient alors plus objective est basée sur des données scientifiques.

2.6. Modernisation de l'administration publique

L'intégration d'une base de données spatiale dans l'administration publique favorise:

- La numérisation des services de l'État ;
- Le partage des données entre institutions ;
- La réduction des délais de traitement ;
- L'amélioration de la gouvernance territoriale.

Elle contribue également au développement de l'administration électronique (e-Government).

2.7. Soutien au développement économique

Une base de données spatiale constitue un outil d'aide à l'investissement en permettant :

- L'identification des zones à fort potentiel économique ;
- La localisation des infrastructures existantes ;
- L'optimisation de l'exploitation des ressources ;
- La planification des projets de développement.

Ces informations favorisent l'attractivité économique du pays et l'orientation des investissements publics et privés.

2.8. Contribution aux Objectifs de Développement Durable (ODD)

Les Nations Unies reconnaissent l'importance de l'information géospatiale dans la réalisation des Objectifs de Développement Durable. Une base de données spatiale contribue notamment :

- À la lutte contre la pauvreté ;
- À la gestion durable des ressources naturelles ;
- À la résilience face aux changements climatiques ;
- Au développement des villes durables ;
- À la réduction des inégalités territoriales.

3. Les composantes et modalités de mise en œuvre en RDC

3.1. Composantes d'une base de données spatiale nationale

a. Les données géospatiales

C'est la base du système, organiser selon les catégories suivantes:

- **Données géodésiques** : points GPS/GNSS, réseaux géodésiques, systèmes de référence et coordonnées;
- **Données topographiques** : relief, altitude, courbes de niveau, hydrographie ;
- **Données administratives** : provinces, territoires, villes, communes et secteurs ;
- **Données cadastrales et foncières** : parcelles, propriétés, limites et occupations du sol ;
- **Données démographiques** : population et répartition spatiale ;
- **Données routières et de transport** : routes, chemins de fer, ports et aéroports ;
- **Données hydrologiques** : fleuves, rivières, lacs et bassins versants ;
- **Données environnementales** : forêts, aires protégées, biodiversité et dégradation des terres ;
- **Données minières et énergétiques** : concessions minières, gisements, barrages, réseaux électriques ;
- **Données urbaines** : bâtiments, équipements publics, réseaux et occupation du sol ;
- **Images satellitaires et photographies aériennes** ;
- **Données agricoles** ;
- **Données liées aux risques naturels** : inondations, érosion, glissements de terrain.

Il est important de fédérer les données provenant de plusieurs institutions en RDC, par exemple, Le Programme de Gestion Durable des Forêts, a déjà identifié comme producteurs ou détenteurs de données des organismes tels que l'IGC, l'ICCN, le Cadastre minier, le service des hydrocarbures et d'autres partenaires.

b. Le système de gestion de base de données spatiale

La base doit utiliser un **SGBD spatial**, capable de gérer simultanément les données géographiques et leurs attributs, tels que **PostgreSQL/PostGIS**, combinée à des logiciels SIG.

Elle devrait permettre :

- Le stockage ;
- La modification ;

- La recherche ;
- L'analyse spatiale ;
- La visualisation ;
- La sauvegarde ;
- Le partage sécurisé ;
- La mise à jour des données.

c. Les métadonnées

Chaque donnée devrait être accompagnée de métadonnées indiquant notamment :

- Son producteur ;
- La date de production ;
- La précision ;
- Son système de coordonnées ;
- Sa résolution ;
- Sa méthode d'acquisition ;
- Sa date de mise à jour ;

Cela permettrait d'éviter qu'un ministère utilise une donnée ancienne ou de qualité inconnue.

d. Les normes et standards

Ici l'interopérabilité est une composante fondamentale, la RDC devrait adopter des normes communes concernant :

- Les systèmes de coordonnées ;
- Les projections cartographiques ;
- Les formats de données ;
- Les métadonnées ;
- Les règles de qualité ;
- Les procédures de mise à jour.

L'efficacité d'une infrastructure nationale repose sur des données communes, des procédures partagées et des relations institutionnelles clairement définies.

e. L'infrastructure informatique

La base des données devrait comprendre :

- Serveurs de bases de données ;
- Serveurs cartographiques ;
- Stockage centralisé ;
- Système de sauvegarde ;
- Réseau sécurisé ;
- Connexion Internet haut débit ;
- Site de secours ;
- Dispositifs de cybersécurité.

La base de données devrait être accompagnée par un **Géoportail national de la RDC**. Le géoportail constituerait l'interface permettant aux utilisateurs autorisés de :

- Rechercher les données ;
- Consulter les cartes ;
- Superposer plusieurs couches ;
- Télécharger certaines données ;
- Produire des cartes ;
- Effectuer des analyses spatiales ;
- Accéder aux services géographiques.

4. Les modalités de mise en place en RDC

4.1. Etape 1 : Inventaire national

Pour construire la base des données, avant toutes choses, il faudrait réaliser un **inventaire national des données géospatiales** pour identifier :

- Les données existantes ;
- Où elles sont conservées ;
- Quelle institution les produit ;
- Leur niveau de précision ;
- Leur format ;
- Leur date de mise à jour ;
- Leur niveau de fiabilité ;
- Les conditions d'accès.

Cette étape est importante pour éviter de reproduire des données déjà disponibles.

4.2. Etape 2 : Création d'un cadre institutionnel

Pour son rôle cartographique, l'**Institut Géographique du Congo (IGC)** devrait jouer un rôle central dans la composante géodésique et cartographique, en coordination avec les autres producteurs de données.

La base ne devrait cependant pas appartenir exclusivement à une seule institution : elle devrait fonctionner selon un modèle fédérateur.

L'ONU identifie d'ailleurs l'IGC comme l'autorité nationale d'information géospatiale de la RDC dans son dispositif de données administratives géospatiales.

4.3. Etape 3 : Définition des données fondamentales

Il faudrait établir un catalogue national des données géospatiales de référence, Prioritairement :

1. Limites administratives ;
2. Réseau géodésique ;
3. Topographie ;
4. Hydrographie ;
5. Réseau routier ;
6. Occupation du sol ;
7. Parcellaire ;
8. Infrastructures ;
9. Images satellitaires ;
10. Données démographiques.

4.4. Etape 4 : Normalisation

Toutes les données provenant des différents ministères devraient être converties ou harmonisées selon les normes nationales. Et la suite sera la construction de la base des données centrale.

➤ **Quelques exemples concrets d'avantages d'une base des données spatiale sur: gestion et surveillance des forêts en RDC**

1. L'Observatoire Satellital des Forêts d'Afrique Centrale (OSFAC), avec différents partenaires, a produit des données satellitaires permettant de cartographier les changements du couvert forestier en RDC. L'atlas **FACET RDC** fournit notamment des données sur la couverture forestière et les pertes de couvert entre 2000 et 2010.

L'intérêt d'une base de données spatiale est ici très concret : au lieu de disposer uniquement de statistiques générales sur la déforestation, l'administration peut savoir **où les changements se produisent**, leur évolution dans le temps et leur proximité avec les routes, les villes, les concessions ou les aires protégées.

2. Une étude récente portant sur la province de la **Tshopo** a combiné des données satellitaires avec une enquête auprès de **850 ménages**. Elle estime qu'entre 1990 et 2023, environ **1 905 800 hectares de forêt tropicale mature** ont été perdus ou perturbés dans la province, soit 9,7 % de la couverture étudiée. L'analyse spatiale permet notamment de mettre en évidence l'expansion urbaine et l'empiètement agricole.

Avantage pour la RDC : une base spatiale nationale permettrait de transformer ces observations scientifiques en un système permanent de suivi territorial, utilisable par le ministère de l'Environnement, les provinces, les chercheurs et les organismes de conservation.

➤ **Sur la planification urbaine : ville de Kinshasa**

La croissance rapide de Kinshasa rend indispensable une information géographique actualisée. La Banque mondiale a utilisé des données géospatiales à haute résolution et un outil numérique appelé **Nature-Based Solutions Opportunity Scan (NBSOS)** pour analyser la topographie, les sols et les caractéristiques spatiales de Kinshasa et identifier les endroits appropriés pour différentes solutions fondées sur la nature.

L'analyse a permis notamment d'étudier des possibilités telles que:

- Agriculture urbaine ;
- Corridors verts ;
- Aménagement des pentes ;
- Plantations ;
- Solutions contre les risques naturels.

Application pour une base nationale congolaise :

Une base de données spatiale pourrait permettre la superposition de:

La population + bâtiments + routes + relief + sols + drainage + zones inondables + équipements publics.

Les autorités pourraient alors déterminer où construire une école, un hôpital, une route ou un système de drainage, plutôt que de prendre ces décisions uniquement sur la base d'informations administratives.

5. Perspectives et recommandations

Pour tirer pleinement profit des bases de données spatiales, il est recommandé de:

1. Mettre en place une infrastructure nationale de données spatiales;
2. Renforcer la formation en géomatique et en SIG;
3. Numériser progressivement les données cadastrales et cartographiques;
4. Encourager la coopération entre les institutions publiques et universitaires;
5. Développer des politiques de partage et de mise à jour des données géospatiales;
6. Renforcer la recherche scientifique dans le domaine des technologies géospatiales ;
7. Encourager les partenariats avec les institutions internationales.

Le développement d'une base de données spatiale ouvre de nombreuses perspectives pour la RDC, notamment :

- ❖ La création d'un cadastre numérique national ;
- ❖ La mise en place de villes intelligentes ;
- ❖ Le développement de l'agriculture de précision ;
- ❖ L'amélioration de la gestion des catastrophes naturelles ;
- ❖ Le suivi des changements climatiques ;
- ❖ Le renforcement de la gouvernance territoriale.

Conclusion

Cet article avait pour objectif d'analyser les avantages de posséder une base de données spatiale nationale pour la gestion de l'espace en République démocratique du Congo.

L'analyse montre que, la possession d'une base de données spatiale représente un outil stratégique pour la gestion de l'espace en République Démocratique du Congo; Elle améliore l'aménagement du territoire, la gestion foncière, la préservation des ressources naturelles, la prévention des risques et la prise de décision publique.

Dans un contexte de transformation numérique et de recherche du développement durable, la mise en place d'une infrastructure nationale de données spatiales constitue une nécessité pour renforcer la gouvernance territoriale et soutenir le développement socio-économique de la RDC.

La mise en place de cette base des données spatiale dépend de plusieurs facteurs, notamment l'engagement des autorités publique, la disponibilité des ressources financières, la formation de specialists, un cadre juridique et la coopération entre les différentes institutions concernées.

Références bibliographiques

- [1] Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.
- [2] Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). Geographic Information Systems and Science. Wiley.
- [3] United Nations (2020). Integrated Geospatial Information Framework (IGIF).
- [4] Food and Agriculture Organization (FAO). (2022). Geospatial Information Management and Sustainable Development.
- [5] République Démocratique du Congo. Ministère de l'Aménagement du Territoire. Rapports et documents stratégiques sur la gestion du territoire et la gouvernance foncière.
- [6] Cours SIG et Base de données Spatiales, Par Madame Megouache Leila.
- [7] Chang, K. T. (2019). Introduction to Geographic Information Systems. McGraw-Hill Education.
- [8] OGC (Open Geospatial Consortium). Standards and Specifications for Geospatial Information.
- [9] Organisation des Nations Unies. Objectifs de développement durable (ODD).
- [10] Banque mondiale. Rapports sur la gouvernance foncière et le développement territorial en Afrique.
- [11] République démocratique du Congo. Loi foncière et textes réglementaires en vigueur.
- [12] République démocratique du Congo. Documents de politique nationale d'aménagement du territoire.