

Télédétection Et SIG Au Service De La Planification Territoriale Locale En Rdc : Application Au Plan Simple D'Aménagement Du Territoire (PSAT) Du Groupement OKALE Dans La RNSA, Province Du Sankuru

RUZINDANA JOSEPH Idriss

Chercheur au Centre National de Télédétection (CNT) – Kinshasa/Gombe &
Assistant Deuxième Mandat à l'Institut Supérieur Pédagogique (ISP) Tshikapa

Auteur correspondant : RUZINDANA JOSEPH Idriss. E-mail : idrisruzindana@gmail.com



Résumé : Cet article met en évidence la contribution de la télédétection et des Systèmes d'Information Géographique (SIG) dans l'élaboration du Plan Simple d'Aménagement du Territoire (PSAT) du Groupement Okale, situé dans la Réserve Naturelle du Sankuru en République Démocratique du Congo. Dans un contexte de rareté de données officielles fiables, l'intégration de données satellitaires multispectrales (Sentinel, Landsat), d'un modèle numérique de terrain SRTM, des données de Global Forest Watch et des relevés GPS communautaires, consolidés dans ArcGIS Pro, a permis de produire des cartes précises et scientifiquement validées.

L'approche, combinant outils géospatiaux et participation communautaire, a abouti à quatre résultats majeurs : (i) la délimitation consolidée des limites du Groupement, (ii) la cartographie détaillée de l'occupation du sol et des dynamiques de déforestation, (iii) la cartographie de la tenure foncière et infrastructures de base, et (iv) la définition des Unités d'Aménagement du Territoire (UAT), organisées en zones de développement rural, de protection et de conservation. Ces résultats renforcent la précision technique, la légitimité sociale et la cohérence institutionnelle entre instruments nationaux (SNAT), provinciaux (PPAT) et locaux (PLAT, PSAT). (République Démocratique du Congo, 2021 ; 2025).

Toutefois, plusieurs défis persistent : la dépendance à des images gratuites de qualité limitée, l'insuffisance des compétences et équipements au sein des services techniques locaux, et la difficulté de mobiliser des financements pour la mise en œuvre des projets identifiés. Pour relever ces défis, il est nécessaire de doter le pays d'un satellite multi-capteurs, de renforcer les centres spécialisés, d'améliorer la mobilisation des fonds pour la mise en œuvre des projets de développement et d'accompagner les services techniques de l'État afin d'assurer le suivi quinquennal des PSAT.

Mots-clés : Télédétection, Systèmes d'Information Géographique (SIG), Plan Simple d'Aménagement du Territoire (PSAT), Unités d'Aménagement du Territoire (UAT), Planification territoriale, Participation communautaire

Abstract: This article highlights the contribution of remote sensing and Geographic Information Systems (GIS) to the development of the Simple Land Use Plan (PSAT) for the Okale Groupement, located within the Sankuru Nature Reserve in the Democratic Republic of Congo. In a context of scarce and unreliable official data, the integration of multispectral satellite imagery (*Sentinel, Landsat*), a Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) digital elevation model, Global Forest Watch data, and community-based GPS surveys, consolidated in ArcGIS Pro, enabled the production of accurate and scientifically validated maps.

The approach, combining geospatial tools with community participation, yielded four major outcomes: (i) the consolidated delineation of the Groupement (customary administrative entity) boundaries, (ii) detailed land-use and deforestation dynamics mapping, (iii) land tenure and basic infrastructure mapping, and (iv) the definition of Land Use Units (UAT), organized into zones for rural development, protection, and conservation. These results strengthen technical accuracy, social legitimacy, and institutional coherence between national (SNAT), provincial (PPAT), and local (PLAT, PSAT) planning instruments (Democratic Republic of the Congo, 2021; 2025).

Nevertheless, several challenges remain: reliance on free but limited-quality imagery, insufficient skills and equipment within local technical services, and the difficulty of mobilizing funds for project implementation. To address these challenges, it is essential to equip

the country with a multi-sensor satellite, strengthen specialized centres, improve funding mechanisms for development projects, and support State technical services in ensuring the quinquennial monitoring of PSATs.

Keywords: Remote Sensing, Geographic Information Systems (GIS), Simple Land Use Plan (PSAT), Land Management Units (UAT), Territorial Planning, Community Participation, Democratic Republic of Congo (DRC)

0. Introduction

En **République Démocratique du Congo (RDC)**, l'**Aménagement du Territoire** reposait jusqu'à récemment sur un dispositif juridique hérité de la période coloniale notamment le décret du 20 juin 1957 sur l'urbanisme aujourd'hui largement dépassé. Cette obsolescence a entraîné une occupation anarchique de l'espace, la multiplication des politiques sectorielles non coordonnées, des conflits d'usage et une pression accrue sur les ressources naturelles (République Démocratique du Congo, 2021).

Pour y remédier, une **réforme majeure** a été engagée depuis 2015. Elle s'est traduite par l'adoption de la **Politique Nationale d'Aménagement du Territoire (PNAT)**, la promulgation de la **Loi n°25/045 du 1er juillet 2025** relative à l'aménagement du territoire et la création d'organes spécialisés (**FONAT** : Fond National d'Aménagement du Territoire, **ONAT** : Observatoire National d'Aménagement du Territoire, **ANAT** : Agence National d'aménagement du Territoire). Cette loi instaure un cadre cohérent de planification spatiale à plusieurs échelles : nationale (**SNAT** : Schéma National d'Aménagement du Territoire), provinciale (**PPAT** : Plan Provincial d'Aménagement du Territoire), locale (**PLAT** : Plan Local d'Aménagement du Territoire et **PSAT** : Plan Simple d'Aménagement du Territoire) ainsi que divers schémas particuliers. Tous ces instruments, dotés d'une force obligatoire (art. 51), visent une occupation rationnelle et durable du territoire, en articulant le niveau national, provincial et local (République Démocratique du Congo, 2025).

Parmi eux, le **PSAT** occupe une place centrale à l'échelle des Groupements et villages. Document prescriptif d'une durée de 15 ans (art. 65, République Démocratique du Congo, 2025), il fixe les règles générales d'aménagement relatives à l'occupation, l'affectation et l'équipement du territoire, en cohérence avec les plans supérieurs. Sa finalité est de traduire localement les options nationales de développement durable dans une démarche participative et multisectorielle, en tenant compte des spécificités sociales, économiques et environnementales.

Dans la pratique cependant, l'élaboration des PSAT se heurte à de sérieuses limites : rareté ou obsolescence des données de base, faible capacité d'analyse spatiale, absence d'outils techniques pour simuler et visualiser les choix d'aménagement. Ces contraintes affectent leur pertinence et leur légitimité auprès des parties prenantes.

C'est dans ce contexte que la **télédétection** et les **Systèmes d'Information Géographique (SIG)** apparaissent comme des leviers stratégiques. Ils permettent de mobiliser des données géographiques actualisées et multi-sources, indispensables pour : (i) cartographier l'occupation du sol et son évolution, (ii) analyser les contraintes topographiques à partir des modèles numériques de terrain, (iii) identifier les potentialités écologiques ou agricoles, et (iv) appuyer le zonage participatif tout en assurant une lecture objective, spatialement explicite et socialement légitime du territoire.

Encouragée par la PNAT, cette approche géospatiale favorise une planification plus scientifique, transparente et durable. Le présent article en propose une application concrète à travers le PSAT du **Groupelement Okale**, situé dans la **Réserve Naturelle du Sankuru (RNSA)**. Ce cas d'étude illustre comment l'intégration de la télédétection et des SIG peut renforcer à la fois la précision des diagnostics territoriaux et la capacité des communautés à s'approprier les choix d'aménagement et la reproductibilité institutionnelle des Plans Simples d'Aménagement du Territoire (PSAT), en particulier dans un contexte caractérisé par la rareté des données fiables et par la nécessité d'une planification participative et durable.

1. Cadre conceptuel et théorique

L'élaboration d'un Plan Simple d'Aménagement du Territoire (PSAT) mobilise un ensemble de concepts issus de la géographie, de la planification spatiale et de la géomatique. Ce cadre conceptuel vise à définir les notions centrales utilisées dans ce travail, tout

en situant l'apport spécifique des outils géospatiaux en particulier la **télédétection** et les **Systèmes d'Information Géographique (SIG)** dans le processus de planification territoriale à l'échelle locale.

1.1. Aménagement du territoire et planification spatiale

L'aménagement du territoire peut être défini, selon la **Loi relative à l'Aménagement du Territoire en RDC (2025)**, comme « un ensemble d'actions visant l'organisation rationnelle de l'espace national à travers la répartition harmonieuse des populations, des activités, des infrastructures et des équipements, dans le respect des équilibres sociaux, économiques et environnementaux ». Il repose sur une approche interdisciplinaire et multisectorielle, visant à coordonner les usages de l'espace de manière cohérente.

La **PNAT** rappelle que l'aménagement du territoire ne se substitue pas aux politiques sectorielles, mais vise plutôt à les territorialiser, à les rendre compatibles et efficaces dans leur mise en œuvre concrète. Le **PSAT**, en tant qu'outil de planification locale, constitue la traduction de cette démarche à l'échelle des Groupements et des villages. Il permet d'identifier, avec les communautés locales, les potentialités et les contraintes du territoire, de caractériser la tenure foncière, d'inventorier les infrastructures de base, de définir des **Unités d'Aménagement du Territoire (UAT)**, et d'affecter l'espace à des usages cohérents avec les objectifs de développement durable (République Démocratique du Congo, 2021 ; 2022).

1.2. Télédétection

La **télédétection** regroupe les techniques d'acquisition d'informations sur la surface terrestre à distance, via des capteurs installés sur des satellites ou des drones. Elle fournit des données multispectrales permettant plusieurs analyses dont particulièrement ici de (d') :

- Cartographier l'occupation et l'usage des sols ;
- Détecter les changements du couvert forestier ;
- Analyser les dynamiques de dégradation, d'extension agricole ou de déforestation ;
- Caractériser la qualité des sols et le relief ;
- Appuyer la délimitation des territoires.

Les images satellites (Landsat, Sentinel, etc.) présentent trois avantages majeurs : une couverture régulière, un accès gratuit avec une résolution adaptée aux échelles locales, et une capacité à distinguer les différents types de couvertures (forêts, savanes, cultures, agglomérations, etc.) (European Space Agency, 2023 ; United States Geological Survey, 2023).

Pour le **PSAT**, la télédétection est un outil clé. Elle permet de produire des cartes objectives et à jour du territoire, renforçant ainsi la prise de décision basée sur des données fiables.

1.3. Approches de classification en télédétection

La classification des images satellitaires constitue une étape centrale du traitement des données de télédétection. Elle vise à regrouper les pixels présentant des signatures spectrales similaires afin de produire des classes thématiques interprétables. Les travaux de référence en analyse numérique des images, notamment ceux de Richards et Jia (2006) ainsi que de Lillesand, Kiefer et Chipman (2015), distinguent principalement les approches de classification supervisée et non supervisée, largement mobilisées dans les études d'occupation et d'usage des sols.

Parmi les méthodes de classification supervisée, le Maximum Likelihood Classifier est présenté comme l'une des approches statistiques les plus utilisées, en raison de sa robustesse et de son ancrage théorique clair.

1.4. Systèmes d'Information Géographique (SIG)

Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) sont des outils numériques permettant la collecte, le stockage, l'analyse et la représentation de données géoréférencées. Ils offrent un environnement intégré dans lequel différentes couches d'information spatiale telles que : la topographie, les réseaux hydrographiques et routiers, les limites administratives, les données satellitaires ou encore les informations socio-économiques ; peuvent être croisées et analysées de manière cohérente (Lillesand, Kiefer & Chipman, 2015).

Dans l'élaboration du PSAT, les SIG servent à :

- Organiser les données issues de la télédétection ;
- Produire des cartes thématiques (localisation et limites, occupation du sol, tenure foncière et infrastructures, zonage, etc.) ;
- Réaliser des analyses multicritères (aptitude des terres, risques, densité de population) ;
- Planifier l'implantation d'infrastructures et les usages futurs du sol.

Ils offrent ainsi une lecture intégrée du territoire et renforcent la capacité des acteurs locaux à planifier de manière structurée, sur la base de données fiables.

1.5. Articulation entre données géospatiales et planification locale

La synergie entre **télédétection** et **SIG** permet une approche géospatiale complète et dynamique du territoire. En croisant les données physiques (relief, sol, végétation), humaines (implantations, infrastructures, besoins futurs en terres), et institutionnelles (cadastres, zones protégées), ces outils permettent d'élaborer un **diagnostic territorial rigoureux**. Celui-ci fonde ensuite le **zonage des UAT**, et guide les **décisions d'affectation**, dans une logique d'équilibre entre conservation, développement économique et inclusion sociale.

Dans le cas du PSAT du Groupement Okale, l'intégration de ces outils a permis une représentation fine de la réalité du territoire, favorisant une planification inclusive, conforme aux principes de durabilité et de résilience promus par la réforme nationale de L'Aménagement du Territoire en RDC.

2. Milieu, Matériel et Méthodes

Cette section présente le cadre spatial de l'étude, les données mobilisées, les outils géospatiaux utilisés ainsi que la **démarche méthodologique** adoptée. Celle-ci repose sur une combinaison d'outils de **télédétection satellitaire** et de **systèmes d'information géographique (SIG)**, complétée par une validation participative de terrain, et s'inscrit dans la continuité des travaux antérieurs de l'auteur en analyse spatiale appliquée à l'étude des dynamiques environnementales et territoriales en République Démocratique du Congo.

Elle expose d'abord le milieu d'étude, en situant le Groupement Okale dans son contexte géographique, écologique et socio-économique. Elle détaille ensuite le matériel et les méthodes, en précisant les sources de données mobilisées, les outils d'analyse SIG utilisés et les principales étapes du processus ayant conduit à l'élaboration du **Plan Simple d'Aménagement du Territoire (PSAT)**, en vue de produire des diagnostics territoriaux fiables et directement exploitables pour la planification locale.

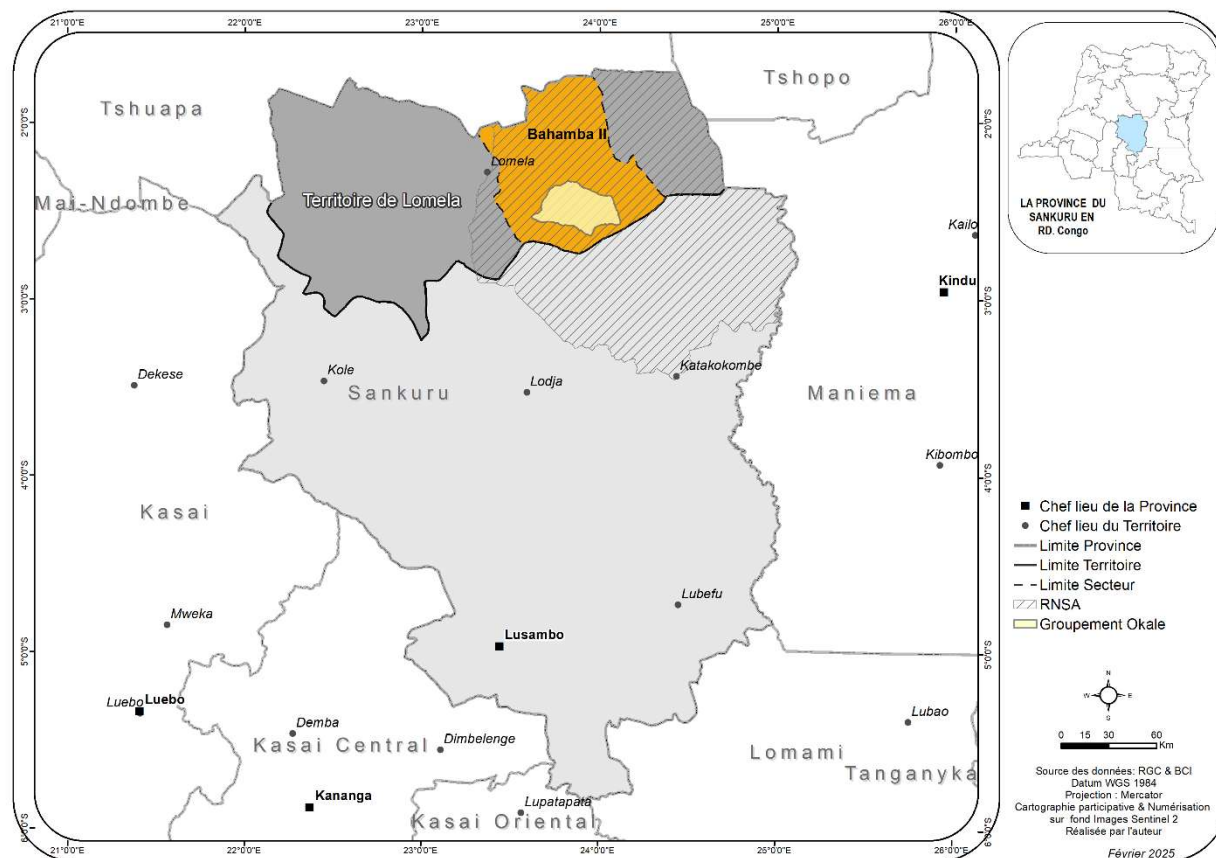
2.1. Milieu d'étude : le Groupement Okale dans la RNSA

Le **Groupement Okale** est une entité administrative coutumière située dans la **Province du Sankuru**, Territoire de **Lomela**, Secteur de **Bahamba II**, au sein de la **Réserve Naturelle de Sankuru (RNSA)**.

Ce territoire, caractérisé par un **fort couvert forestier** et une **biodiversité exceptionnelle**, constitue un espace stratégique tant pour la conservation des écosystèmes que pour la subsistance des communautés locales. La population, en croissance annuelle estimée

à 3,4 %, vit principalement de l'**agriculture de subsistance**, complétée par la chasse, la pêche, l'élevage et la collecte de produits forestiers non ligneux (PFNL) (Bonobo Conservation Initiative, 2023).

L'importance écologique de la RNSA, combinée à la forte dépendance des populations aux ressources naturelles, confère au Groupement un rôle central dans les initiatives de planification territoriale intégrée et de gestion durable.



Carte 1 : Localisation du Groupement Okale

Cette carte situe le Groupement Okale dans son contexte administratif et écologique, au sein de la Réserve Naturelle du Sankuru. Elle permet de contextualiser spatialement le périmètre d'étude par rapport aux entités territoriales voisines et aux contraintes de conservation.

2.2. Matériel et Méthodes

Le processus méthodologique a été structuré en plusieurs étapes successives. En amont, il a débuté par l'**acquisition et prétraitement des données satellitaires et géospatiales**, suivi de la réalisation de **spatio-cartes grand format** destinées à servir de supports lors des ateliers participatifs. Ces cartes ont ensuite permis d'appuyer la **définition des limites territoriales** et, plus largement, de guider le travail collectif aboutissant à la **délimitation participative des UAT** par les communautés locales. Le tableau 1 présente de manière synthétique les principales étapes de ce processus, les données mobilisées, les outils utilisés et les résultats attendus.

Tableau 1 : Étapes méthodologiques, données mobilisées, outils utilisés et résultats attendus.

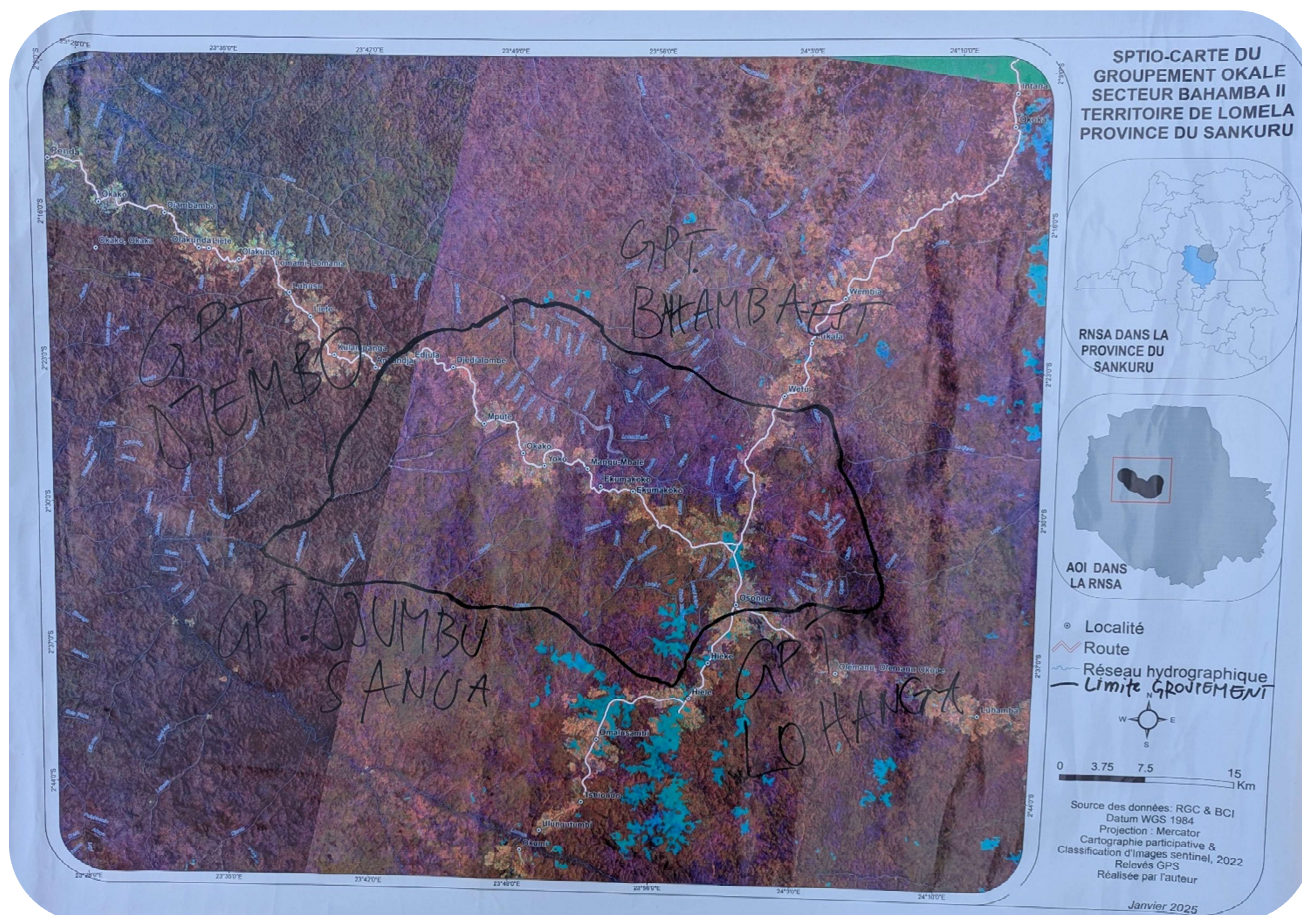
Étape méthodologique	Données mobilisées	Outils utilisés	Résultats attendus
Définition des limites	Shapefiles RGC (Référentiel Géographique Commun), WRI (World Resources Institute), OSM (Open Street Map) ; relevés GPS (Global Positioning System) communautaires	• SIG: ArcGIS Pro (Logiciel SIG d'ESRI); • Spatio-carte au format A1 ; • Google Earth Engine.	Esquisse de délimitation et Carte consolidée des limites validée localement
Cartographie de l'occupation du sol	Images Sentinel-2 (S2A_MSIL2A_20240914T082601_N0511_R021_T34MHC) ; Landsat-8 (LC09_L1TP_177062_2024/06/2024) ; SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) ; données GFW	SIG (Maximum Likelihood Classifier), SRTM (Hillshade)	Carte détaillée de l'occupation et dynamiques du sol
Cartographie de la tenure foncière et infrastructures de base	Shapefiles des limites communautaires, données RGC, données d'enquêtes et relevés GPS communautaires	• SIG: ArcGIS Pro; • GPS ; • Google Earth Engine.	Carte de la tenure foncières et des infrastructures de base
Validation participative	Enquêtes sociologiques, descentes terrain	• Spatio-carte au format (A1); • GPS.	Ajustement des zonages selon savoirs locaux
Définition des UAT	Données intégrées (SIG + terrain + socio-démographie)	• SIG: ArcGIS Pro; • Spatio-carte au format A1 ; • GPS ; • Google Earth engine.	Carte des UAT (développement, protection, conservation)

Source : Auteur, 2025.

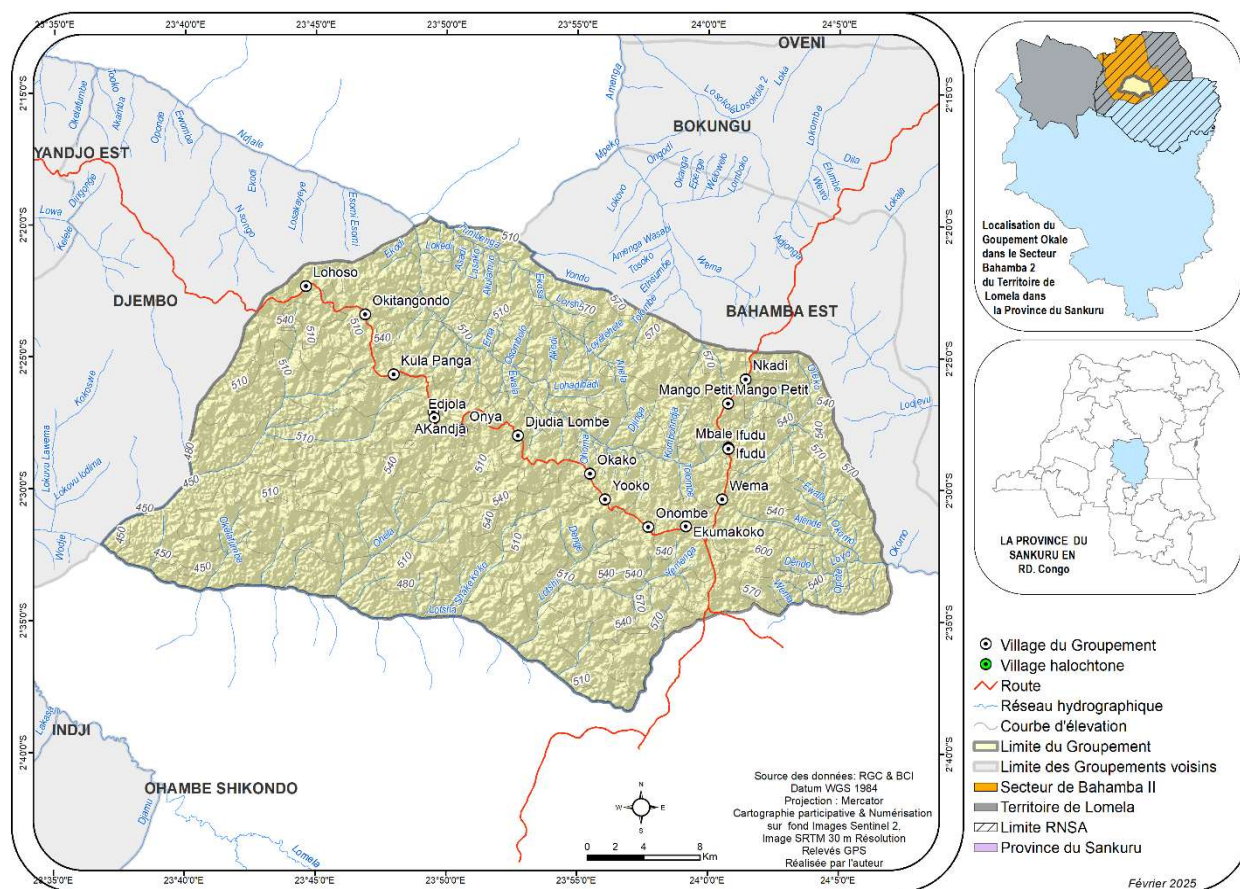
Cette démarche progressive, articulant **outils géospatiaux** et **validation communautaire**, a permis de produire une base d'informations fiable, validée localement et directement exploitable. Elle constitue le socle méthodologique sur lequel reposent les résultats présentés dans la section suivante.

3. Résultats et analyse

L'apport de la Télédétection et des SIG dans le processus d'élaboration du PSAT du Groupement Okale se matérialise à trois niveaux : (i) la **définition des limites du Groupement**, (ii) la **cartographie de l'occupation du sol et de ses dynamiques**, (iii) la **cartographie de la tenure foncière et infrastructures de base**, et (iv) la **définition des Unités d'Aménagement du Territoire (UAT)**. Ces trois étapes illustrent la manière dont les outils numériques renforcent la précision technique, facilitent la validation participative et assurent la cohérence avec les cadres supérieurs de planification (PLAT, PPAT et SNAT).



Carte 2 : Spatio-carte de délimitation et affectation du Groupement Okale



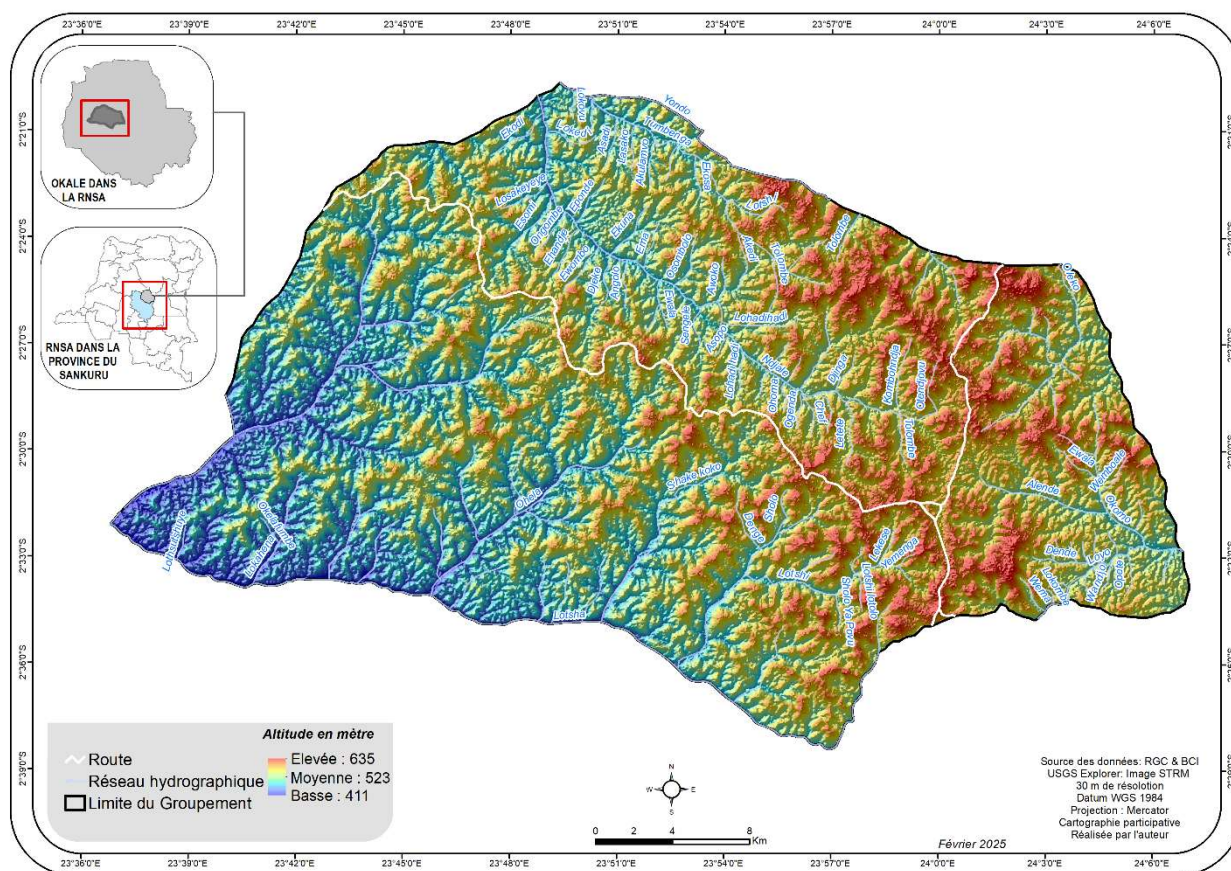
Carte 3 : Délimitation du Groupement Okale

La carte présente la délimitation consolidée du Groupement Okale, issue de la confrontation entre données officielles et des inputs et validation communautaire. Elle constitue une base de référence pour l'ensemble des analyses spatiales et des propositions d'aménagement.

3.2. Cartographie de l'occupation du sol

L'une des étapes essentielles de l'élaboration du **PSAT du Groupement Okale** a consisté à établir une cartographie de l'**occupation et de l'utilisation des terres**. Cet exercice visait à décrire l'état actuel du territoire et à constituer une base objective permettant d'identifier les **pressions sur les ressources naturelles** et d'orienter la planification future des UAT.

En complément des données multispectrales, une image **SRTM** à 30 m de résolution spatiale, téléchargée via l'**USGS Explorer (United States Geological Survey)**, a été traitée pour produire des **modèles ombrés de relief (hillshade)**. Ces produits offrent une représentation fine de la morphologie du terrain et facilitent la caractérisation des **zones de bas-fonds** le long des cours d'eau. Leur croisement avec les images satellites a permis d'identifier plus précisément les **forêts marécageuses**, qui jouent un rôle majeur dans le stockage du carbone et la régulation hydrologique, renforçant ainsi la résilience des écosystèmes. Le SRTM constitue également un outil stratégique pour les étapes ultérieures du PSAT, en localisant les **zones de forte dénivellation** ou exposées aux **risques naturels**, et en orientant les choix relatifs à l'extension planifiée des espaces agricoles.



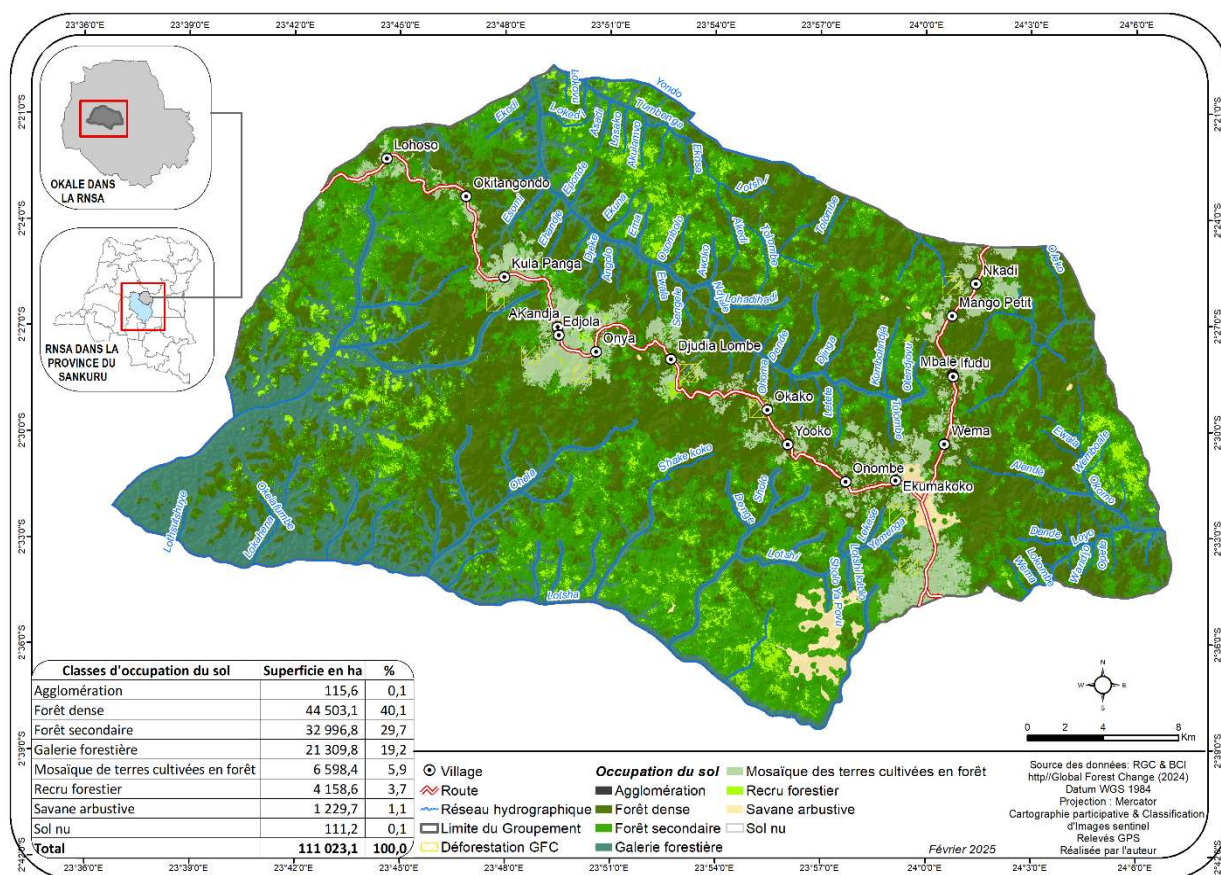
Carte 4 : Orographie du Groupement Okale

La classification supervisée des images **Sentinel-2** (European Space Agency, 2022), combinée aux données du SRTM et aux validations de terrain, a permis d'identifier les principales classes d'occupation du sol. Les résultats, présentés dans la **Carte 5**, révèlent une prédominance des **formations forestières** (près de 90 % de la superficie), avec une répartition entre forêts denses, secondaires et galeries forestières. En comparaison, les **mosaïques agricoles** restent minoritaires (moins de 6 %), mais traduisent l'expansion des fronts de culture autour des villages et le long des axes routiers.

En complément, les données issues de **Global Forest Watch (GFW, incluant Global Forest Change)** sur la couverture et la perte de forêts ont été superposées aux résultats de la classification. Cette intégration a permis d'identifier des **hotspots de déforestation**, confirmant les tendances relevées et apportant une mesure indépendante de la dynamique de dégradation.

Cette cartographie a ensuite été **validée de manière participative** avec les communautés locales. Elle a permis de préciser les dynamiques de changement observées et d'intégrer des informations complémentaires liées aux pratiques d'usage des sols, notamment dans les zones de mosaïque agricole, de recrus forestiers et de forêts denses. Le croisement entre données satellitaires, modèles de relief et savoirs locaux a considérablement renforcé la fiabilité des résultats.

Les cartes finales produites sous **ArcGIS Pro** intègrent l'ensemble de ces données Sentinel, Landsat, SRTM, relevés GPS, validations participatives et données GFW. Elles montrent la prédominance des forêts, tout en révélant l'expansion progressive des fronts agricoles. Ces produits constituent des **outils stratégiques** pour la délimitation des **UAT** et l'orientation des choix de développement socio-économique, dans une logique de durabilité et de préservation des ressources naturelles.



Carte 5 : Occupation du sol du Groupement Okale

Cette cartographie constitue un diagnostic essentiel pour le PSAT : elle souligne à la fois la résilience écologique du Groupement, liée à la forte couverture forestière, et la vulnérabilité des zones périphériques, soumises à des pressions agricoles croissantes.

3.3. Cartographie de la tenure foncière et infrastructures de base

La question foncière et l'accès aux services sociaux de base constituent des enjeux centraux pour la planification territoriale locale. Dans le Groupement Okale, une enquête communautaire a été organisée afin d'identifier deux types d'espaces :

- Les terres sous gestion communautaire, relevant des droits coutumiers collectifs ;
- Les terres faisant l'objet d'occupations individualisées, distinguant les concessions formellement reconnues par l'État à travers des titres fonciers « **Concession ordinaire** », et les occupations issues d'attributions coutumières locales, communément qualifiées de « **concessions perpétuelles** » par les communautés, sans reconnaissance juridique formelle.

Parallèlement, l'inventaire des **infrastructures socio-économiques de base** (écoles primaires et secondaires, centres et postes de santé, routes, etc.) a été conduit à l'échelle du Groupement.

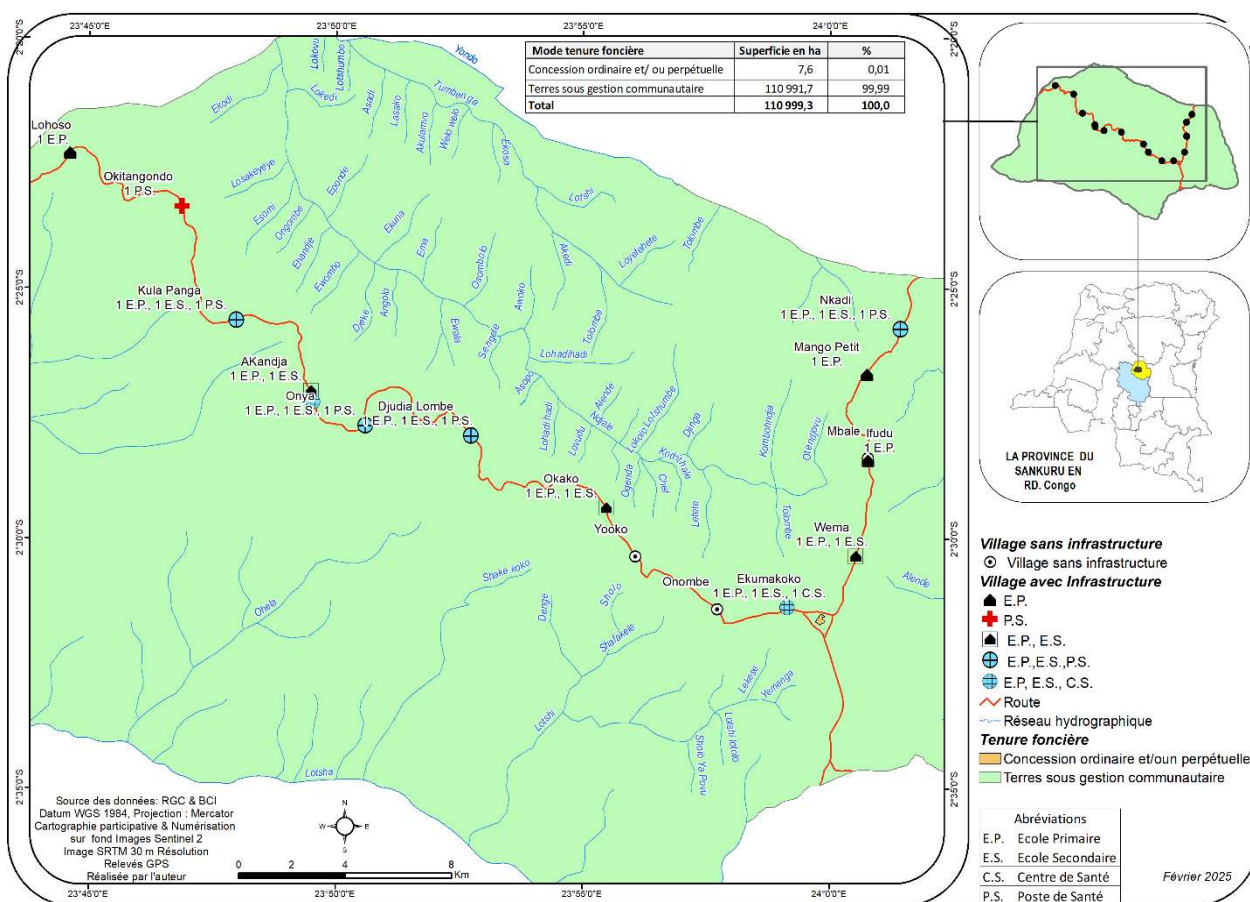
À l'issue de ces enquêtes, une équipe locale préalablement formée à l'utilisation du GPS et aux protocoles de collecte de données a effectué des descentes de terrain pour relever les coordonnées géographiques précises de toutes les concessions et infrastructures

inventoriées. Ces relevés ont ensuite été intégrés dans un projet **ArcGIS Pro**, en les croisant avec d'autres couches spatiales : limites du Groupement, villages, réseau hydrographique, routes, images satellites et données de base issues du RGC.

Le produit final est une **carte de tenure foncière et des infrastructures de base** (Carte 3), qui met en évidence :

- La prédominance des terres sous gestion communautaire (plus de 99 % de la superficie), par rapport aux rares concessions ordinaires ou perpétuelles ;
- La répartition spatiale des infrastructures, révélant une forte concentration le long des axes routiers principaux, et une absence quasi-totale dans certaines localités ;
- Les disparités d'accès aux services sociaux, notamment l'éducation et la santé, qui renforcent la dépendance des populations vis-à-vis des centres mieux desservis.

Cette cartographie constitue un outil stratégique pour la gouvernance locale. Elle permet d'objectiver les enjeux d'équité territoriale et de planifier des interventions futures, qu'il s'agisse de régulariser certaines situations foncières, de mieux orienter l'implantation des infrastructures, ou de consolider la cohérence entre tenure foncière, équipements sociaux et aménagement futur des Unités d'Aménagement du Territoire (UAT).



Carte 6 : Tenure foncière et infrastructures du Groupement Okale

La carte présente la distribution spatiale de la tenure foncière et des principales infrastructures socio-économiques. Elle éclaire les interactions entre occupation humaine, accès aux services et organisation de l'espace.

3.4. Définition des Unités d'Aménagement du Territoire (UAT)

La finalité du processus d'élaboration du PSAT du Groupement Okale réside dans la définition des Unités d'Aménagement du Territoire (UAT), qui constituent les entités spatiales de référence pour organiser et orienter l'utilisation des terres. Cette étape s'est appuyée sur une spatio-carte au format A1 (Carte 2) intégrant les résultats de la cartographie de l'occupation du sol, les données du modèle numérique de terrain SRTM (hillshade) et les informations socio-démographiques issues des enquêtes participatives.

L'apport de la **télédétection** et des **Systèmes d'Information Géographique (SIG)** s'est révélé essentiel. Les **images satellites multispectrales** ont permis de caractériser avec précision les **dynamiques d'occupation du sol** (forêts, savanes, zones cultivées, étendues d'eau, etc.), tandis que le **SRTM** a mis en évidence les **contraintes physiques** (altitude, pente, zones marécageuses). L'intégration de ces données dans un **environnement SIG** a facilité leur **croisement** avec les **informations socio-économiques**, produisant une **base cartographique fiable et validée**.

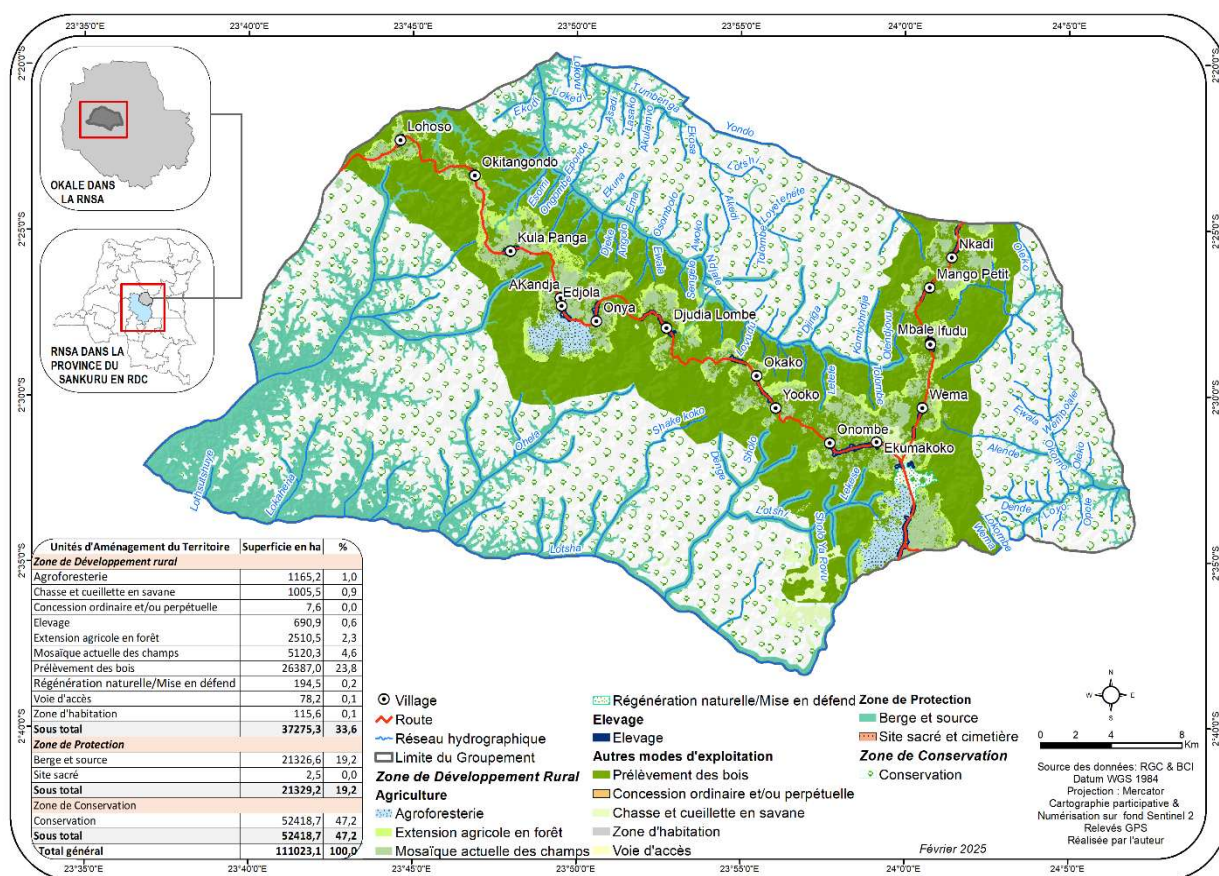
Sous la conduite de l'**expert SIG**, les **communautés locales** ont procédé à l'**affectation de leur terroir**, en tenant compte des **réalités écologiques**, des **contraintes naturelles** et des **besoins socio-économiques** exprimés lors des **ateliers participatifs**. Cette démarche a permis de définir une **répartition équilibrée** entre **zones de production**, **espaces de conservation** et **sites à valeur culturelle**.

Pour consolider ces choix, des **descentes de terrain** ont été menées afin de vérifier certains **sites sensibles** identifiés sur les cartes : **sites sacrés et cimetières**, **zones de régénération**, **espaces d'agroforesterie** et **sites de production spécifiques** tels que les **étangs piscicoles** ou les **champs de multiplication**. Ces vérifications ont renforcé la **fiabilité** des cartes et la **légitimité du processus participatif**.

Les résultats de cette démarche combinant données géospatiales et choix communautaires, intégrés dans ArcGIS Pro et illustrés dans la **Carte 6**, mettent en évidence trois grandes catégories d'UAT :

- **Zones de développement rural : 37 275,3 ha (33,6 %)**, comprenant l'agroforesterie, l'extension agricole en forêt, la mosaïque des champs existants, l'élevage, la chasse et cueillette en savane, le prélèvement des bois, la régénération naturelle ou Mise en défend de savane ainsi que les zones d'habitation et voies d'accès ;
- **Zones de protection : 21 329,9 ha (19,2 %)**, regroupant notamment les berges et sources, ainsi que les sites sacrés et cimetières, considérés comme des espaces sensibles à préserver et essentiels pour la régulation hydrologique et culturelle ;
- **Zones de conservation : 52 418,7 ha (47,2 %)**, correspondant aux massifs forestiers et aux espaces écologiquement stratégiques, désignés pour la préservation de la biodiversité et le maintien des fonctions écologiques.

La carte ci-dessous portant les Unités d'Aménagement du Territoire synthétise l'ensemble des analyses spatiales et participatives. Elle distingue les zones susmentionnées et sert de base opérationnelle au PSAT.



Carte 7 : Unités d'Aménagement du Territoire du Groupement Okale

La définition des UAT au niveau du Groupement Okale ne constitue pas une fin en soi, mais s'inscrit dans une dynamique plus large de mise en œuvre de la réforme de l'aménagement du territoire en RDC. Ainsi :

- **Au niveau national**, les UAT contribuent à opérationnaliser les orientations du Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT), qui promeut une gestion intégrée des espaces productifs, de conservation et de protection afin de concilier développement et durabilité ;
- **Au niveau provincial**, les résultats du PSAT alimenteront directement le future PPAT du Sankuru, en fournissant des données précises sur les ressources locales, les pressions et les dynamiques territoriales, ce qui aide à territorialiser les options stratégiques provinciales, notamment en matière de préservation des massifs forestiers et de sécurité alimentaire ;
- **Au niveau local**, la définition des UAT renforce le rôle du PLAT comme cadre d'organisation spatiale des entités territoriales décentralisées. Les cartes et données produites au niveau du Groupement Okale constituent ainsi une base de référence pour les autres Groupements du secteur, favorisant la cohérence et l'harmonisation des choix de planification.

En définitive, la construction des UAT illustre la valeur ajoutée de la télédétection et des SIG : transformer des données techniques complexes en outils opérationnels de planification et de gouvernance territoriale. En s'articulant avec les échelles Provinciale et Nationale, ce travail local contribue à assurer une cohérence verticale (du SNAT au PSAT) et horizontale (entre Groupements voisins), condition indispensable à la réussite de la réforme congolaise de l'aménagement du territoire.

Certaines limites doivent toutefois être signalées. La résolution des images Sentinel-2 (10–20 m) et 30 m pour les Landsat, est généralement suffisante pour l'échelle d'un Groupement, mais reste parfois insuffisante pour saisir la **micro-mosaïque paysagère** (petits champs imbriqués, jachères étroites, agroforêts). La qualité des images est aussi fréquemment affectée par la **couverture nuageuse**, nécessitant l'appui d'images complémentaires (**Google Earth**) ou de relevés terrain. La **participation communautaire**, bien que centrale, demeure conditionnée par la représentativité des acteurs et les rapports de pouvoir locaux. Enfin, la pérennité du zonage dépend d'un **dialogue inclusif** et de l'**actualisation régulière des données**. Dans ce contexte, la télédétection et les SIG doivent être compris non comme des solutions définitives, mais comme des **outils d'appui**, dont la valeur repose sur le **renforcement des capacités locales** et l'**ancrage participatif**.

4. Conclusion générale

L'élaboration du PSAT du Groupement Okale met en évidence les défis et les opportunités de la planification territoriale en République Démocratique du Congo. Dans un contexte marqué par la rareté des données fiables à l'échelle locale et par l'héritage d'un cadre juridique obsolète, la mobilisation conjointe de la télédétection et des Systèmes d'Information Géographique (SIG) apparaît comme une approche stratégique. Elle permet d'objectiver le territoire, de renforcer la pertinence des choix d'aménagement et de s'inscrire dans la dynamique de réforme portée par la PNAT et ses instruments de planification (SNAT, PPAT, PLAT, PSAT).

Sur le plan méthodologique, l'articulation entre **données géospatiales** et **validation participative** a démontré sa pertinence. L'exploitation des images Sentinel et Landsat, du **modèle numérique de terrain SRTM**, des données de **Global Forest Watch** et des **relevés GPS communautaires**, intégrés dans **ArcGIS Pro**, a permis de produire des cartes fiables et **scientifiquement robustes**, validées par les communautés locales et **socialement légitimes**.

Les principaux résultats concernent la **délimitation consolidée** des limites du Groupement, la **cartographie de l'occupation du sol** et de ses dynamiques, la caractérisation de la **tenure foncière** et des infrastructures de base, ainsi que la définition des **Unités d'Aménagement du Territoire (UAT)**, distinguant les zones de développement, de protection et de conservation. Ces résultats illustrent la **valeur ajoutée** des outils géospatiaux pour concilier **précision technique**, **participation sociale** et **cohérence institutionnelle** entre les différents niveaux de planification.

Toutefois, des **défis structurels** persistent, notamment l'accès limité à des images satellitaires de haute qualité, les insuffisances en **capacités techniques** et en équipements des services locaux, ainsi que les contraintes liées au **financement** de la mise en œuvre des PSAT. La réussite de la réforme congolaise de l'aménagement du territoire dépendra ainsi de la capacité à renforcer les **compétences locales**, à mobiliser des **ressources durables** et à assurer une **inclusion effective** des communautés, afin de faire des PSAT de véritables instruments opérationnels de **planification territoriale intégrée et durable**.

Références

- [1]. **Bonobo Conservation Initiative (BCI).** (2023), *Rapport de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) du Projet REDD+ de conservation et de développement communautaire dans la réserve naturelle de Sankuru (RNSA) Province de Sankuru*, République Démocratique du Congo.
- [2]. **European Space Agency (ESA).** (2023). *Sentinel-2 User Guide*. Retrieved from <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/user-guides/sentinel-2-msi>
- [3]. **Global Forest Watch (GFW).** (2023). *Data and maps*. **World Resources Institute**. Retrieved from <https://www.globalforestwatch.org>
- [4]. **Lascoumes, P., & Le Galès, P.** (2007). *Sociologie de l'action publique*. **Armand Colin**.
- [5]. **Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W.** (2015). *Remote Sensing and Image Interpretation* (7th ed.). John Wiley & Sons. ISBN 978-1-118-34328-9.
- [6]. **Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J.** (2015). *Remote Sensing and Image Interpretation*. Wiley.
- [7]. **République Démocratique du Congo.** (2021). *Politique Nationale d'Aménagement du Territoire (PNAT)*. **Ministère de l'Aménagement du Territoire**, Kinshasa.
- [8]. **République Démocratique du Congo.** (2022). *Guide méthodologique pour la réalisation du zonage participatif des terroirs villageois et entités territoriales dans le cadre de PIREDD*. **Ministère de l'Aménagement du Territoire**, Kinshasa.
- [9]. **République Démocratique du Congo.** (2025). *Loi n°25/045 du 1er juillet 2025 relative à l'aménagement du territoire*. **Journal officiel de la RDC**, Kinshasa.
- [10]. **Richards, J. A., & Jia, X.** (2006). *Remote Sensing Digital Image Analysis*. Springer.
- [11]. **Ruzindana, J. I., Kabasélé Yenga Yenga, A., Lushiku Ndabusha, A., Kabamba Mpumbu, S.** (2017). *Utilisation de la station virtuelle LANDSAT en orbite héliosynchrone dans l'amélioration et la validation de la modélisation des anomalies climatiques in situ sur la Ville-Province de Kinshasa*. **Revue Scientifique de l'Observatoire Spatial des Ressources Naturelles et du Climat**, 14, 1–31.
- [12]. **The Tenure Facility.** (2018). *Guide synthétique de cartographie participative des limites des villages*. Retrieved from <https://thetenurefacility.org>
- [13]. **United States Geological Survey (USGS).** (2023). *Landsat Missions*. Retrieved from <https://landsat.gsfc.nasa.gov>
- [14]. **United States Geological Survey (USGS).** (2023). *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*. Retrieved from <https://www.usgs.gov>
- [15]. **VNG International.** (2019). *Cartographie participative des limites des villages : guide méthodologique*. Retrieved from <https://www.vng-international.nl>