

SESSION 02 – PARTAGE D'EXPERIENCES NATIONALES

TECHNOLOGIES DE LEVE MIXTE POUR DES CORRIDORS  
STRATEGIQUES: RENFORCER LA CONNECTIVITE NORD DE LA  
CÔTE D'IVOIRE VERS LE MALI ET LE BURKINA FASO

**PRESENTE PAR: SAKO BRAHIMA GEOMETRE EXPERT**

Jeudi 04 Septembre 2025, Abidjan



**1**

**CONTEXTE ET JUSTIFICATION**

**2**

**PRESENTATION DES  
TECHNOLOGIES UTILISEES**

**3**

**METHODOLOGIES UTILISEES**

**4**

**RESULTATS OBTENUS**

## CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Tronçon	Pays reliés	Produits & flux principaux	Avantages économiques	Impact sur l'intégration sous-régionale
<b>Ouangolodougou – Frontière Mali (Pogo/Zégoua)</b>	Côte d'Ivoire ↔ Mali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Export CI → Mali : hydrocarbures, riz, produits manufacturés, médicaments-</li> <li>- Import Mali → CI : coton, bétail, or</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Donne au Mali accès aux marchés mondiaux via le Port d'Abidjan ; - Réduit le coût logistique et de transport</li> <li>- Soutient les filières coton, bétail et or ;</li> <li>- assure à la Côte d'Ivoire l'écoulement des produits industriels et la collecte de recettes douanières.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Favorise la circulation des marchandises et des personnes (accord CEDEAO)</li> <li>- Renforce la complémentarité économique (CI : port/industries – Mali : ressources agricoles/minérales)</li> <li>- Accroît la dépendance mutuelle et la coopération bilatérale</li> </ul>
<b>Ouangolodougou – Frontière Burkina Faso (Niangoloko)</b>	Côte d'Ivoire ↔ Burkina Faso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Export CI → BF : carburant, ciment, riz, médicaments</li> <li>- Import BF → CI : coton, zinc, beurre de karité, mangues, noix de cajou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principal axe de transit pour 60 % des importations burkinabè via Abidjan</li> <li>- Valorise les produits agricoles et miniers du Burkina- Crée des recettes douanières et d'emplois dans le transport/logistique</li> <li>- assure à la Côte d'Ivoire l'écoulement des produits industriels et la collecte de recettes douanières.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concrétise la libre circulation CEDEAO/UEMOA- Intègre les filières agricoles transfrontalières (cajou, mangue, coton)</li> <li>- Assure une sécurité alimentaire et énergétique commune</li> <li>- Renforce l'interdépendance économique CI–BF</li> </ul>
<b>Au niveau sous-régional</b>	UEMOA/CED AO			ils matérialisent l'intégration économique de l'UEMOA/CEDEAO, renforçant la solidarité entre pays côtiers et enclavés

## CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Projet de connectivité du Nord de la Côte d'Ivoire mené par



Et financé par



Mission d'études sommaires (APS) et Détaillées (APD) dirigée par



La dernière réhabilitation complète des deux axes routiers date de 1990

Défis d'exécution : 2 mois pour les études topo de 152Km et 30Km de voiries traversées

## OBJECTIF DE LA COMMUNICATION

Montrer que une bonne combinaison des technologies géospaciales améliore les délais, les coûts, et la qualité des études et minimise les impacts négatifs sur l'environnement et les populations ;

## 2. PRESENTATION DES TECHNOLOGIES GEOSPATIALES UTILISEES



Récepteur GNSS



Drone DJI MATRICE 350 avec un capteur LIDAR L2



Station Totale Trimble C5



Echosondeur Hydrobox

## MODE OPERATOIRE

### CAMPAGNE GNSS POUR LA POLYGONALE PRINCIPALE

### METHODOLOGIE DE RATTACHEMENT AU CAVENAS DE POLYGONAL EXISTANT

TECHNOLOGIE GEOSPATIALE UTILISEE :



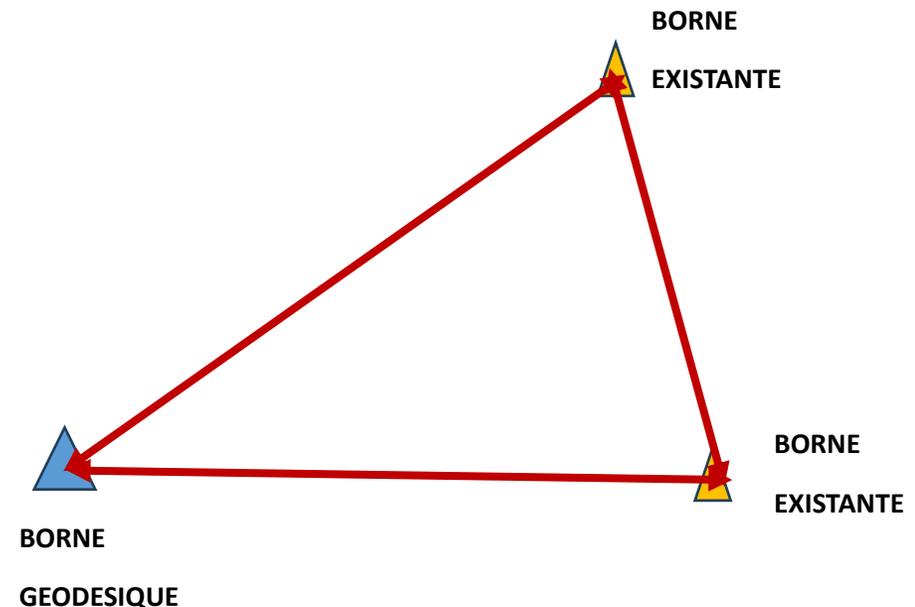
MODE OPERATOIRE UTILISE :

#### 1. Contrôle de l'existant ;

- **Triangulation** entre les **RGIO40**, la borne **BOC10** et la borne **BRO15** en ce qui concerne le tronçon Ouangolo-Frontière Mali
- Triangulation entre la **RGIO40**, la borne **GPS21** et la borne **GPS26** pour ce qui est du tronçon Ouangolo – Frontière Burkina Faso

#### 2. Densification du canevas de polygonal

#### 3. Mode d'observation: Statique



## MODE OPERATOIRE

### CAMPAGNE GNSS POUR LA POLYGONALE PRINCIPALE

#### RESULTATS OBTENUS

##### 1. Contrôle de l'existant :

- Les écarts constatés sont de **-19 mm** à **-34 mm** en altimétrie et de **15mm** à **76mm** en planimétrie pour le tronçon Ouangolo-Frontière Mali
- et de **3 mm** à **-1,6cm** en altimétrie et de **2cm** à **8cm** en planimétrie pour le tronçon Ouangolo – Frontière Burkina Faso;

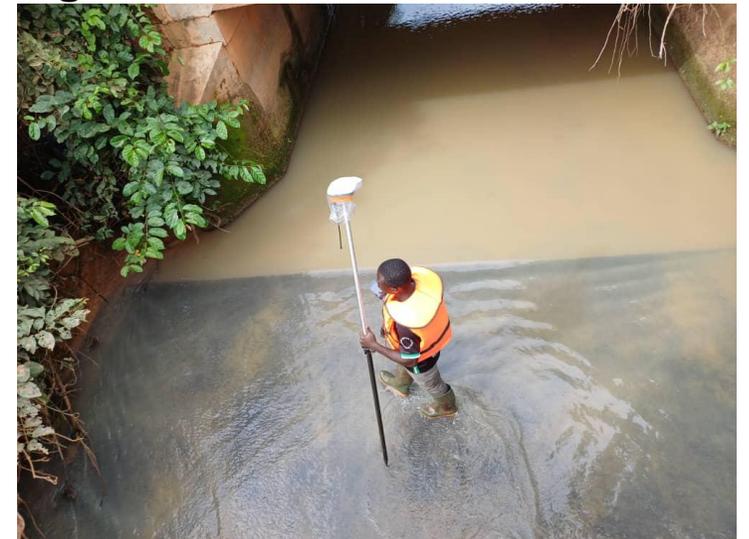
##### 2. Densification du canevas de polygonal

- 59 Bornes de polygonales livrées en 4 jours dont 3 jours d'observation sur les 32Km du Tronçon Ouangolo – Frontière Burkina Faso et un jour de pose;
- 188 Bornes de polygonale livrées en 7 jours dont 4 jours d'observation sur les 100Km du Tronçon Ouangolo – Frontière Mali et 3 jours de pose ;

## **MODE OPERATOIRE**

### **CAMPAGNE GNSS POUR LE LEVER DE L'EXISTANT**

- 1. Lever des Ouvrages Hydrauliques: 80 Dalots et buses, 3 ouvrages d'art sur les deux tronçons confondus**
- 2. Lever des seuils de bâtis dans les traversées urbaines**
- 3. Lever 30Km de voirie interurbaine dans 6 villes traversées**
- 4. 20 Km de route entre Koronani et Toumokoro**



**MODE OPERATOIRE: RTK**

## **MODE OPERATOIRE**

### **CAMPAGNE LIDAR POUR LE MODEL NUMERIQUE DE TERRAIN (MNT) METHODOLOGIE DE LEVER LIDAR**

**TECHNOLOGIE GEOSPATIALE UTILISEE : DRONE DJI 350 CAPTEUR LIDAR  
ZEMMUS L2 ET GNSS**

#### **MODE OPERATOIRE UTILISE :**

1. Mode d'acquisition selon la trajectoire du drone en ligne parallèle avec des recouvrements (frontal + latéral) de 70% et 100m de hauteur de vol
2. Capteur réglé en mode Multi-échocs

**RESULTATS= ~200 pts/m<sup>2</sup> espacés de 7cm, capturés sur chaque tronçon;**

- **6 jours de vol avec 4 batteries sur le tronçon Mali y compris les observations des GCP;**
- **2 jours de vol avec 4 batteries sur le tronçon Burkina Faso y compris les observations des GCP**



## MODE OPERATOIRE

### CAMPAGNE LIDAR POUR LE MODEL NUMERIQUE DE TERRAIN (MNT) TRAITEMENT DES DONNEES LIDAR

Le traitement des données LIDAR a duré:

- 8h pour le tronçon Ouangolo-Frontière Burkina Faso;
- 3 jours pour le tronçon Ouangolo – Frontière du Mali

Le traitement des orthophoto a duré:

- 24h pour le tronçon Ouangolo-Frontière Burkina Faso;
- 2 jours pour le tronçon Ouangolo – Frontière du Mali

## **MODE OPERATOIRE**

### **LEVES BATHYMETRIQUES SUR LES COURS D'EAU TRAVERSES**

#### **TECHNOLOGIE GEOSPATIALE UTILISEE :**

échosondeur HydroBox bi-fréquence 200/33KHz  
couplé au GNSS RTK Trimble

#### **MODE OPERATOIRE UTILISE :**

Mode mono-fréquence (200 kHz) en Acquisition continue

#### **TRAITEMENT :**

Traitement à l'aide du logiciel Hypack



**MODE OPERATOIRE**

**CAMPAGNE SATION TOTALE POUR LE LEVER DE L'EXISTANT**

**1. La station totale Trimble C5 de précision angulaire 1" a été utilisée pour le relevé d'architecture du Pont de LALERABA à la frontière du Burkina Faso afin de déterminer les différents niveaux (intrados et extrados etc...) du pont avec précision**





## APPORT CONCRET DES OUTILS GEOSPATIAUX DANS LES ETUDES APS/ APD DE LA ROUTE DU NORD

Critères	Approche classique GNSS uniquement	Approche mixte GNSS + LiDAR + Drone + Station totale + Échosondeur	Gains / Impacts
Densité de points collectés	~1 point tous les <b>20 m</b> (levés ponctuels)	~ <b>200 pts/m<sup>2</sup></b> avec LiDAR multi-échos + GNSS RTK	≈ <b>+99,9 %</b> d'informations collectées
Précision planimétrique	1 à <b>3 cm</b> (bonne précision locale)	1 à <b>3 cm</b> GNSS + 2 cm LiDAR sur MNT	<b>Équivalente</b> localement, mais <b>surface totale plus cohérente</b>
Précision altimétrique	2 à <b>3 cm</b> par point	2 à <b>3 cm</b> GNSS + LiDAR densité élevée	<b>Équivalente</b> localement, <b>bien meilleure pour modélisation globale</b>
Modélisation 3D	Impossible : pas de nuage de points	<b>Modèles numériques 3D complets</b> du terrain, ouvrages, bâtis	<b>Meilleure anticipation des terrassements</b>
Délai d'acquisition terrain	~ <b>25 jours</b> pour 132 km (GNSS seul, équipes lourdes)	<b>8 jours cumulés</b> :	<b>Jusqu'à -65 %</b> de temps terrain
Traitement des données	Semi-manuelle (topo 2D)	<b>Automatisée</b> : nuages de points, orthophotos, MNT	délais de traitement plus long
Sécurité du personnel	Équipes exposées sur chaussée et longues heures en zones frontalières parfois instable	Moins de présence terrain grâce au drone & LiDAR	<b>Risque réduit de 60-70 %</b>
Bathymétrie des ouvrages	Approximative via GNSS + repères visuels	Échosondeur bi-fréquence <b>200/33 kHz</b> couplé GNSS	<b>Précision sub-décimétrique</b>
Cartes et orthophotos	Non produites	<b>Orthophotos haute résolution</b> (2-5 cm GSD)	<b>Appui direct aux APS/APD pour l'optimisation des tracés et la prise en compte des biens impactés par le projet</b>
Optimisation des tracés	Limitée : profils simplifiés	Optimisation grâce aux <b>contraintes topographiques, hydrauliques et bâties</b>	<b>Réduction des coûts de terrassement</b> Réduction des coûts d'indemnisation
Coût global de l'étude	<b>Moins cher</b> en matériel initial, mais <b>plus long</b> → surcoût indirect	Investissement technologique plus élevé mais <b>ROI positif</b> sur délais et précision	<b>Économie nette ≈ 20-30 %</b> à moyen terme

## APPORT CONCRET DES OUTILS GEOSPATIAUX DANS LES ETUDES APS/ APD DE LA ROUTE DU NORD

### a) Apports économiques :

- **Sécurisation des investissements** à travers une meilleure maîtrise des données initiales ;
- **Meilleur Appui au montage des DAO** en vue de la sélection des entreprise de travaux ;

### b) Apports stratégiques et géopolitiques

- **Renforcement de la connectivité régionale** entre la Côte d'Ivoire, le Mali et le Burkina Faso ;
- **Sécurisation d'un corridor stratégique** pour le commerce sous-régional (corridor Abidjan-Ouagadougou-Bamako) ;
- **Contribution à la stabilité et au développement régional**, en désenclavant les zones frontalières ;

MERCI POUR VOTRE  
AIMABLE ATTENTION