

10^{es} Universités de Perfectionnement des Géomètres

Abidjan le 04 Septembre 2025

Solutions Modernes de Collecte de Données Géospatiales

Évolution, Tendances actuelles et Perspectives avec l'IA

Elias SOLOMEY

CEO – GEOMATOS HOLDING GROUP

PLAN

- Introduction
- Historique: Les fondations empiriques
- Présent : Solutions modernes
- Futur : L'intelligence artificielle et la révolution des données
- Cas d'usage concrets
- Conclusion - Vers un futur géospatial intelligent

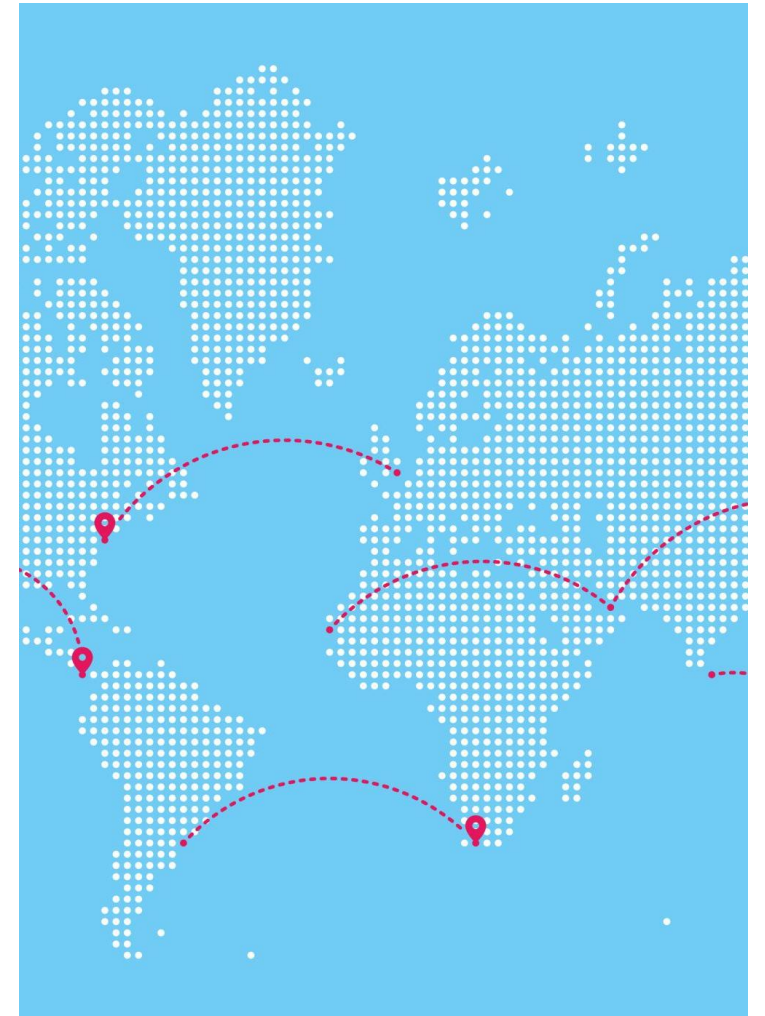


Introduction – Qu'est-ce que la Donnée Géospatiale?

Toute information liée à une localisation spécifique sur Terre.

Types de données: Points, lignes, polygones, images raster (cartes, images satellites).

- **Importance croissante:**
 - **Société:** Navigation, gestion urbaine, réponse aux urgences.
 - **Économie:** Agriculture de précision, logistique, immobilier, énergie.
 - **Environnement:** Surveillance climatique, gestion des ressources naturelles.
- **Objectifs de la présentation:**
 - Comprendre l'évolution des méthodes de collecte.
 - Découvrir les solutions technologiques modernes.
 - Explorer l'impact transformateur de l'IA.



Historique – Les fondations Empiriques

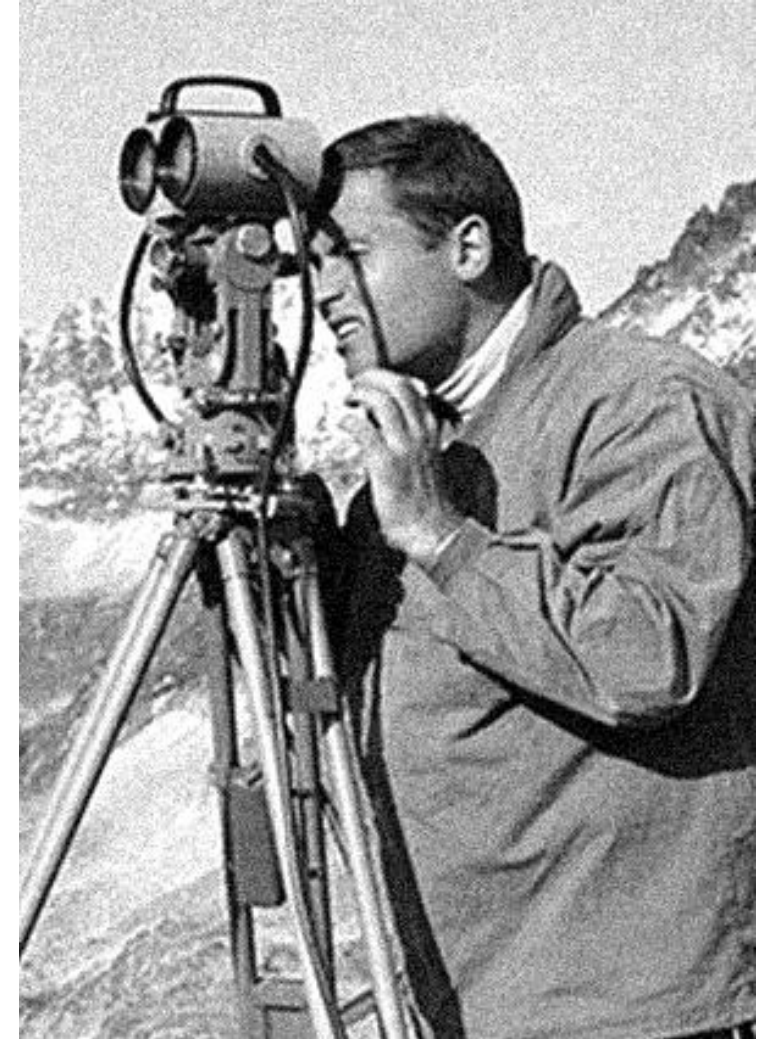
Précision et Persévérance Humaine

Levé Terrestre traditionnel

- Utilisation de **théodolites** pour mesurer les angles horizontaux et verticaux.
- **Chaînes** d'arpenteur et rubans pour les distances.
- Méthodes basées sur la **trigonométrie** et les triangles.

Applications

- Délimitation de propriétés
- Tracés cadastraux.
- Premières cartes topographiques



Historique – Les fondation Empiriques

L'Art de la Mesure Détaillée



Tacheometres

- Évolution du théodolite pour mesurer angles ET distances simultanément
- Intégration de l'électronique (EDM)



Nivellement optique

- Utilisation de niveaux optiques pour déterminer les altitudes
- Fondamental pour les projets d'ingénierie civile



Historique – Les fondation Empiriques

Photogrammétrie Aérienne Analogique

Principe

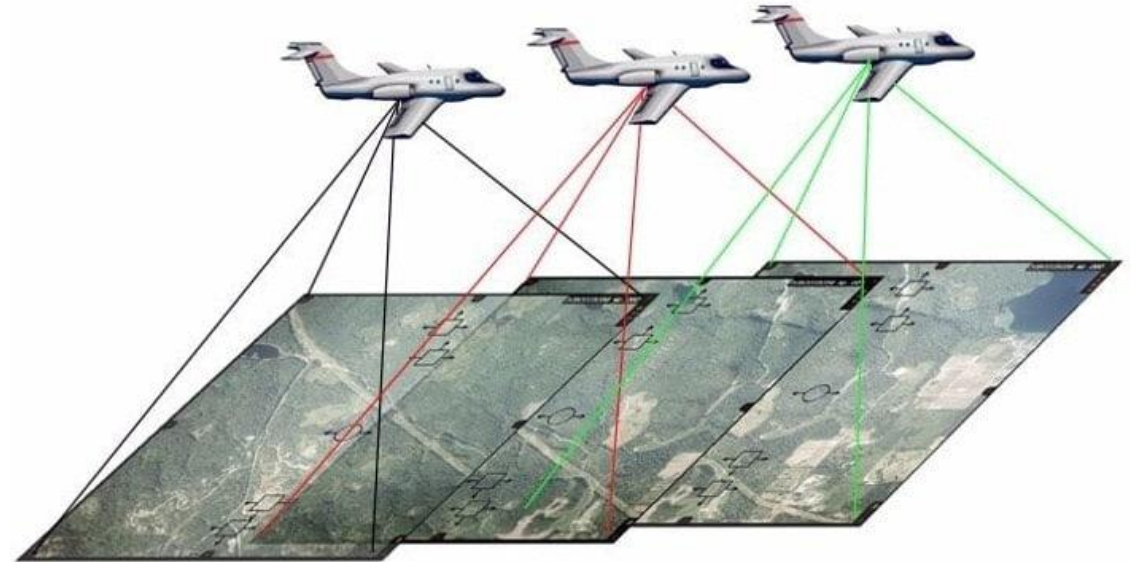
Acquisition d'images superposées depuis un avion

Processus

- Caméras grand format, films photographiques
- Développement manuel des films
- Stéréoscopes et photogrammètres analogiques

Avantages

Couverture de vastes zones, vision d'ensemble



Historique – Les fondation Empiriques

Les Contraintes des Méthodes Traditionnelles



Coût élevé

Main d'œuvre intensive, équipement lourd, logistique complexe



Temps considérable

Planification longue, acquisition lente, post-traitement manuel



Précision variable

Dépendante des conditions météo, erreurs humaines, limites des instruments



Accès difficile

Certaines zones inaccessibles ou dangereuses

Présent – Solutions Modernes

La Révolution GNSS et Robotisée : Précision en Temps Réel à Portée de Main

GNSS (Global Navigation Satellite System)

- GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou : Récepteurs multi-constellations.
- Précision centimétrique: Grâce aux techniques de correction.

Techniques de correction avancées

- RTK (Real-Time Kinematic): Corrections en temps réel pour une précision sub-centimétrique.
- PPK (Post-Processed Kinematic): Corrections après l'acquisition pour une robustesse accrue.

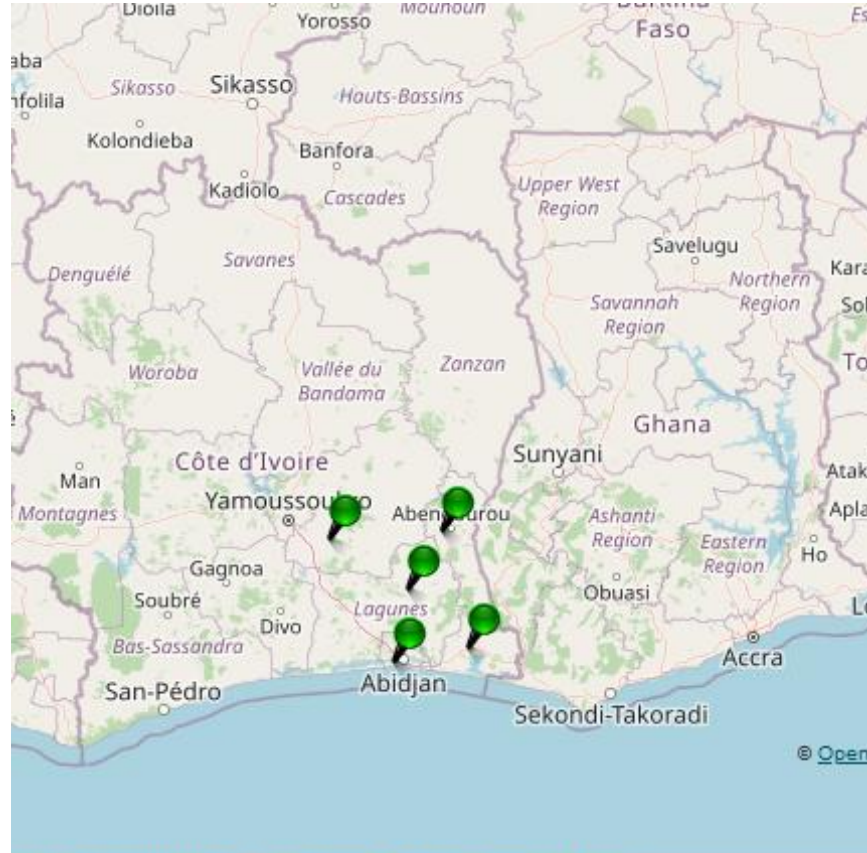
Stations totales robotisées

- Suivi automatique de la cible, sans opérateur.
- Amélioration de la productivité et de la sécurité.

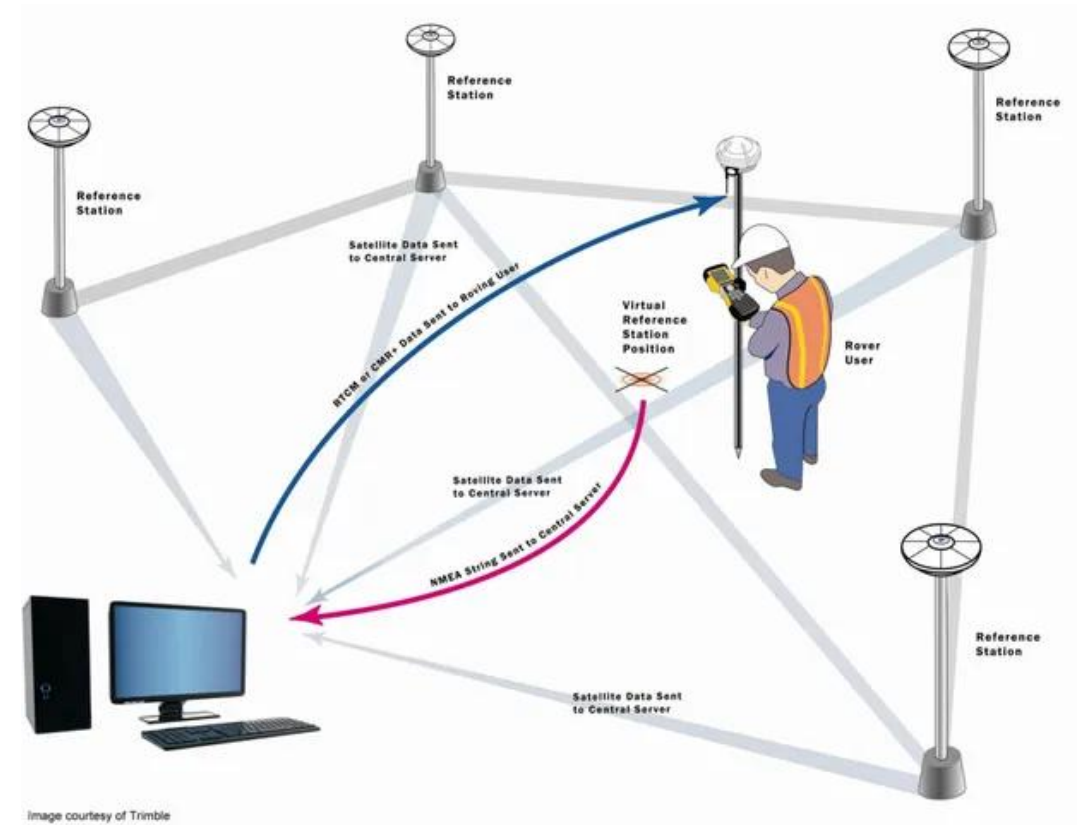


Projet d'Amélioration et de Mise en Œuvre de la Politique Foncière Rurale (PAMOFOR)

MISE EN PLACE D'UN RESEAU DE 5 STATIONS PERMANENTES EN COTE D'IVOIRE



DE CONFIDENTIALITÉ © COPYRIGHT 2022, TRIMBLE INC.



Projet d'Amélioration et de Mise en Œuvre de la Politique Foncière Rurale (PAMOFOR)

MISE EN PLACE D'UN RESEAU DE 5 STATIONS PERMANENTES EN COTE D'IVOIRE



Présent – Solutions Modernes

Le Ciel à Portée de Capteurs: Drone et Satellite

Polyvalence des drones

- Accès rapide aux zones difficiles
- Flexibilité de planification et déploiement

Capteurs embarqués

- Photogrammétrie: caméras haute résolution
- LiDAR: balayage laser pour nuages de points 3D
- Capteurs multispectraux/thermiques

Applications :

- Modélisation 3D, topographie, inspection d'infrastructures, suivi de chantiers



PROJET D'AMENAGEMENT ET DE REHABILITATION DE LA VOIE EXPRESS DE YOPOUGON LEVE TOPOGRAPHIQUE PAR LIDAR AEROPORTE



Zone du projet

PROJET D'AMENAGEMENT ET DE REHABILITATION DE LA VOIE EXPRESS DE YOPOUGON LEVE TOPOGRAPHIQUE PAR LIDAR AEROPORTE

Technologie utilisée



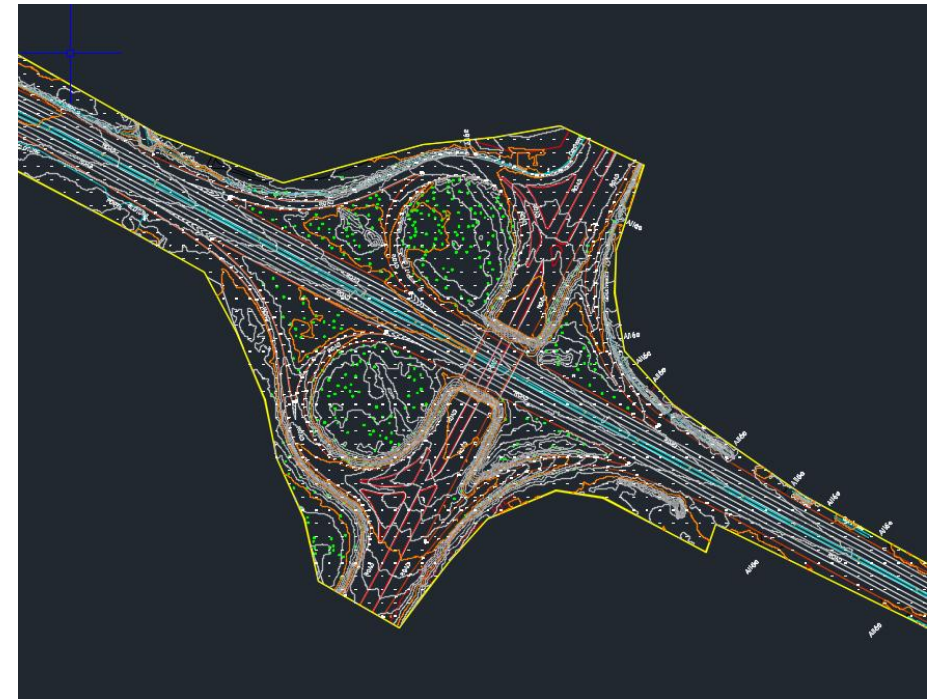
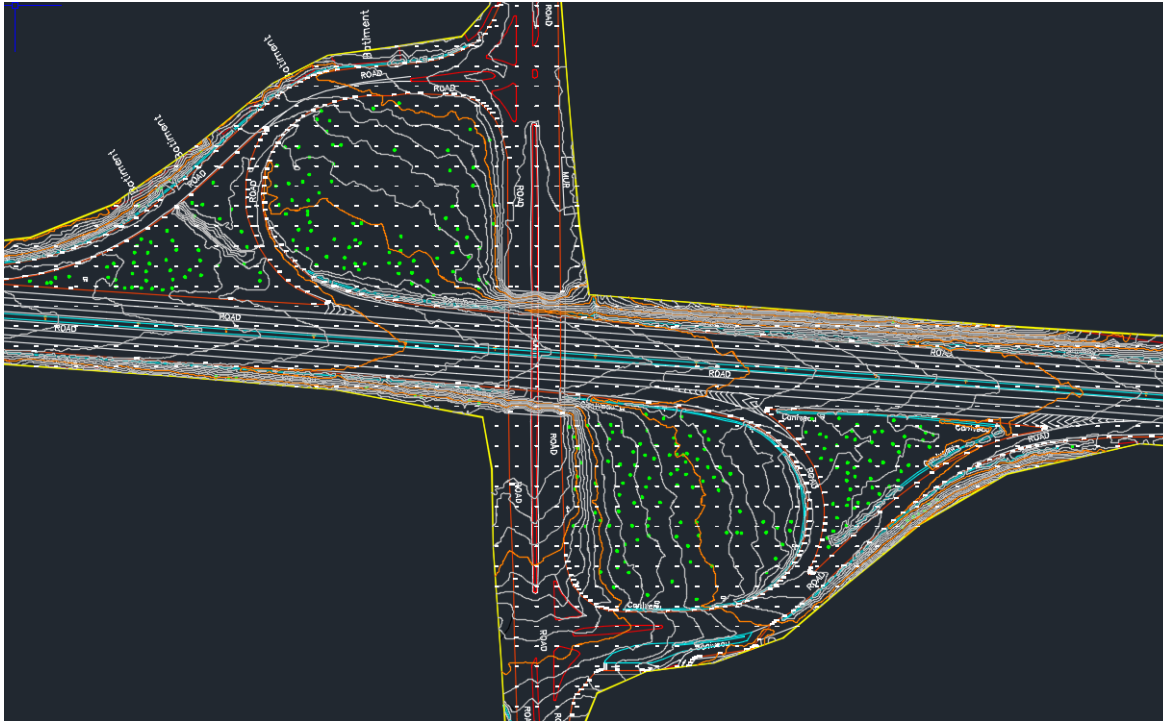
Drone Dji Matrice 300 RTK



Capteur Zemrose L1

PROJET D'AMENAGEMENT ET DE REHABILITATION DE LA VOIE EXPRESS DE YOPOUGON LEVE TOPOGRAPHIQUE PAR LIDAR AEROPORTE

Résultats



Présent – Solutions Modernes

Intégration SIG et Cloud: Le Pouvoir du Connecté

L'intégration des Systèmes d'Information Géographique (SIG) avec les plateformes Cloud est fondamentale pour la gestion, l'analyse et la diffusion intelligente des données.

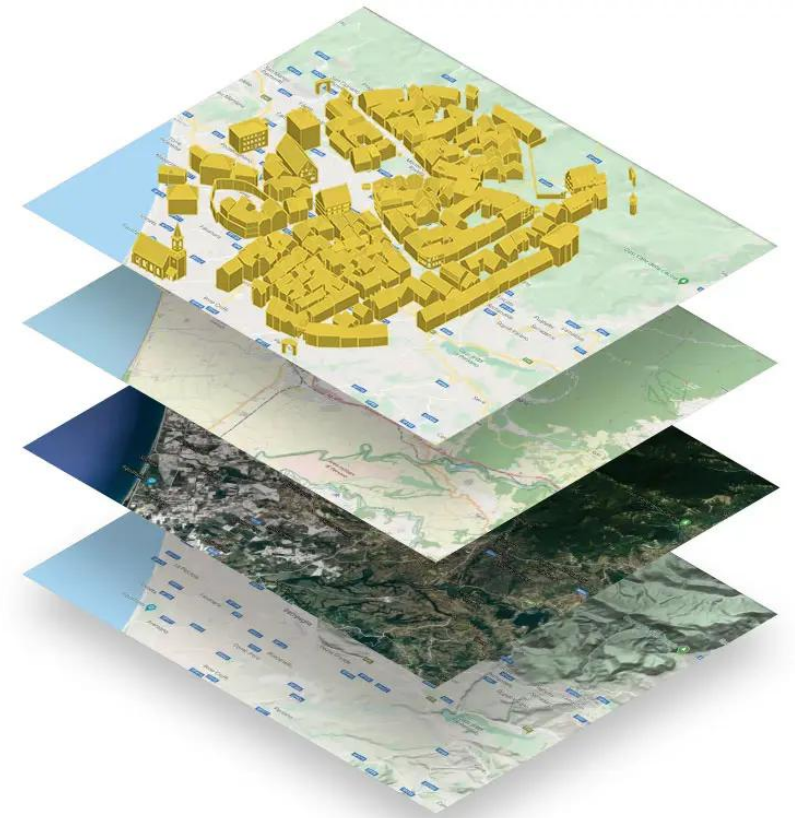
1 Système Information Geographique (SIG):

Plateformes centralisées pour organiser, analyser et visualiser les données géospatiales. Elles gèrent des couches d'information, permettent des requêtes spatiales et de la modélisation

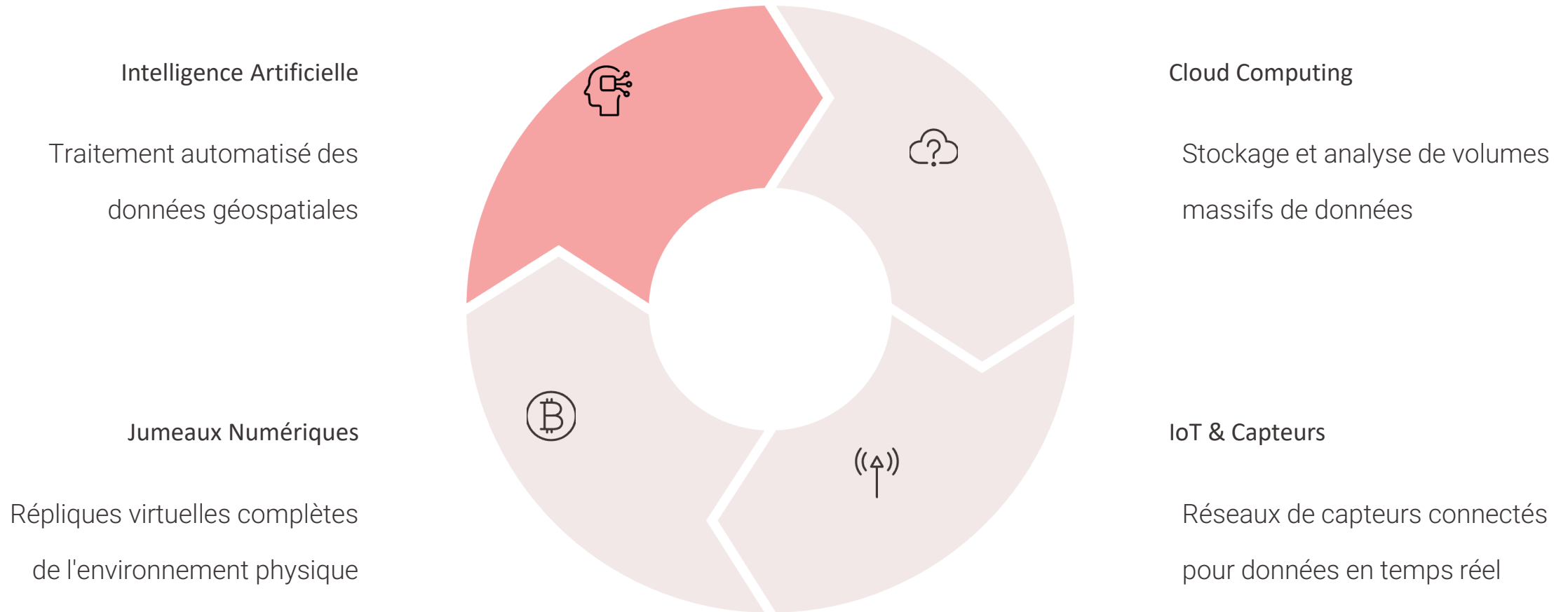
2 Plateformes Cloud:

Offrent un stockage illimité et sécurisé, une puissance de calcul élastique pour le traitement complexe, et facilitent la collaboration à l'échelle mondiale.

Résultat: Centralisation, performance, accessibilité et collaboration améliorées.



Futur : L'intelligence artificielle et la révolution des données



L'avenir de la collecte géospatiale repose sur l'intégration de ces technologies pour une compréhension plus profonde et plus rapide de notre monde.

Futur : L'intelligence artificielle et la révolution des données

L'Aube de la GeoAI

L'Intelligence Artificielle (IA) révolutionne le domaine géospatial, transformant la détection et l'interprétation des données.

1 Qu'est-ce que la GéoIA ?

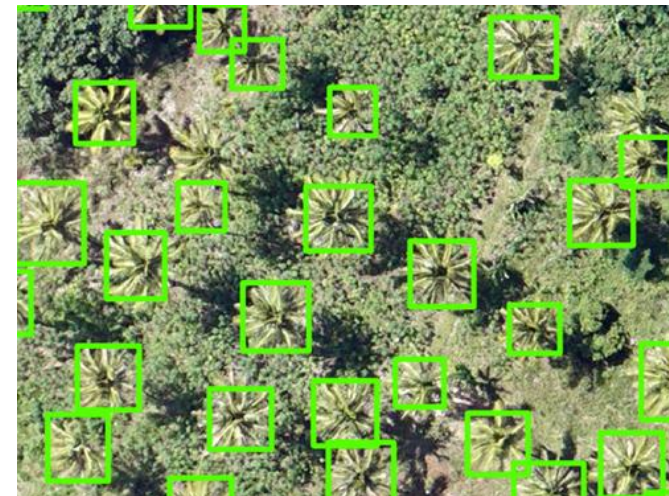
Fusion de l'IA (Machine Learning, Deep Learning) avec les données géospatiales pour automatiser des tâches complexes.

2 Détection Automatique d'Objets

Identification précise des bâtiments pour la cartographie urbaine, des routes pour les réseaux, et des cultures pour l'agriculture.

3 Méthodes Avancées

Utilisation des Réseaux de Neurones Convolutifs (CNN) appliqués aux images satellites pour une analyse sans précédent.

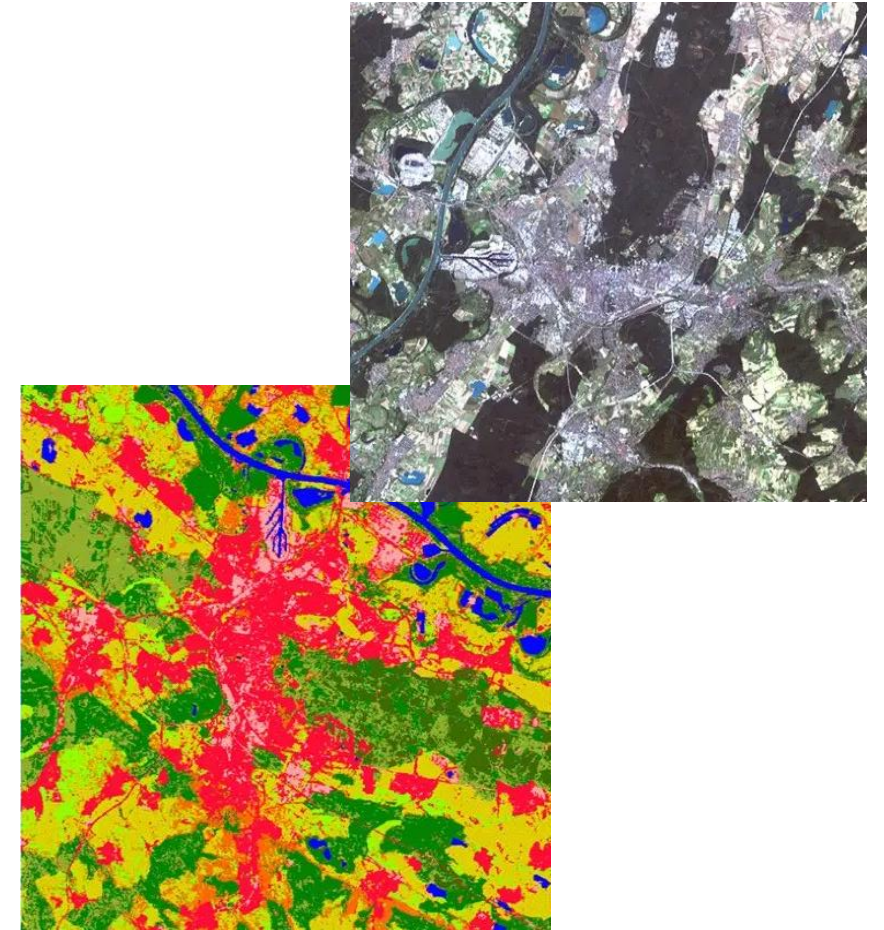


Futur : L'intelligence artificielle et la révolution des données

Vision par Ordinateur et Classification Avancée

Au-delà de la simple détection d'objets, la vision par ordinateur et la classification avancée nous permettent de comprendre le contexte géospatial.

- **Classification d'images:** Détection de changements (urbanisation, déforestation), et classification de l'occupation des sols (forêt, eau, terres agricoles, zones bâties).
- **Segmentation sémantique:** Chaque pixel est catégorisé, créant des cartes thématiques ultra-détaillées.
- **Analyse de scène:** Comprendre les relations spatiales pour distinguer, par exemple, un parking d'une route, ou une piscine d'un étang.



Futur : L'intelligence artificielle et la révolution des données

La Collecte en Temps Réel: Interconnexion, Fluidité et Réactivité

L'intégration du Big Data et de l'IoT transforme la collecte d'informations géospatiales.



Capteurs Connectés

Température, humidité, qualité de l'air, mouvement – fournissent des flux de données continus.



Véhicules Autonomes

Lidar, caméras, GPS embarqués génèrent des téraoctets de données cartographiques et environnementales.



Smartphones

Les capteurs intégrés permettent le crowdsourcing de données géospatiales en temps réel.

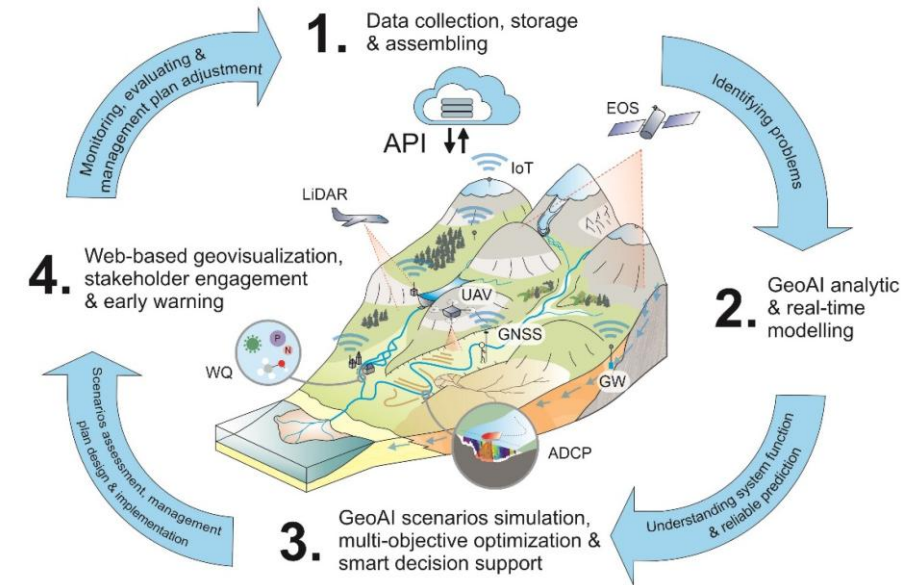
Ces avancées permettent une collecte continue et dynamique, des informations en temps quasi réel et une réactivité sans précédent pour des applications critiques.

Futur : L'intelligence artificielle et la révolution des données

Automatisation des Workflows de Cartographie avec IA

L'IA apporte une efficacité opérationnelle et un gain de temps considérables dans la production cartographique.

- **Chaînes de traitement automatisées:** Du brut à la carte finale, avec un minimum d'intervention humaine, incluant le nettoyage, l'alignement, la classification et la vectorisation automatique.
- **Réduction des coûts et des délais:** Libération des ressources humaines pour des tâches à plus forte valeur ajoutée et accélération drastique de la production.
- **Amélioration de la cohérence et de la qualité:** Réduction des erreurs liées à la subjectivité humaine et standardisation des processus.



Futur : L'intelligence artificielle et la révolution des données

L'IA au Service de la Prévision des Phénomènes

Les modèles prédictifs géospatiaux permettent une anticipation accrue des phénomènes, renforçant la résilience et la planification.

1

Prévision des Inondations

Modélisation du ruissellement et
identification des zones à risque.

2

Prévision de l'Urbanisation

Analyse de l'étalement urbain et de son
impact environnemental.

3

Propagation des Dangers

Prédiction des incendies, épidémies, et
pollutions.

Ces analyses des tendances et corrélations complexes dans les données massives conduisent à une meilleure planification, une réduction des risques et une allocation optimale des ressources.

Détection automatique des plants de palmiers par IA

PALMCI Côte d'Ivoire

Le Défi : De la Lenteur à la Vitesse

La digitalisation manuelle des palmiers est un goulot d'étranglement majeur, exigeant un temps et des ressources considérables. L'intelligence artificielle offre une solution transformatrice.



La Méthode Manuelle

Processus long, fastidieux et sujet aux erreurs humaines, ralentissant les analyses critiques.



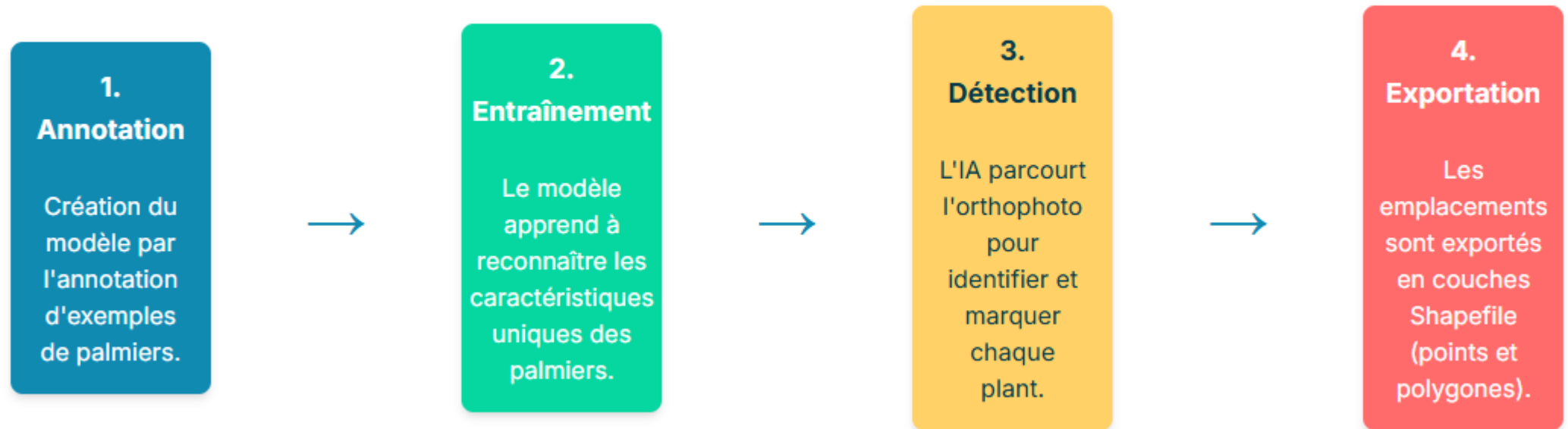
La Solution IA

Détection rapide, automatique et extrêmement précise grâce à la plateforme géospatiale Picterra.

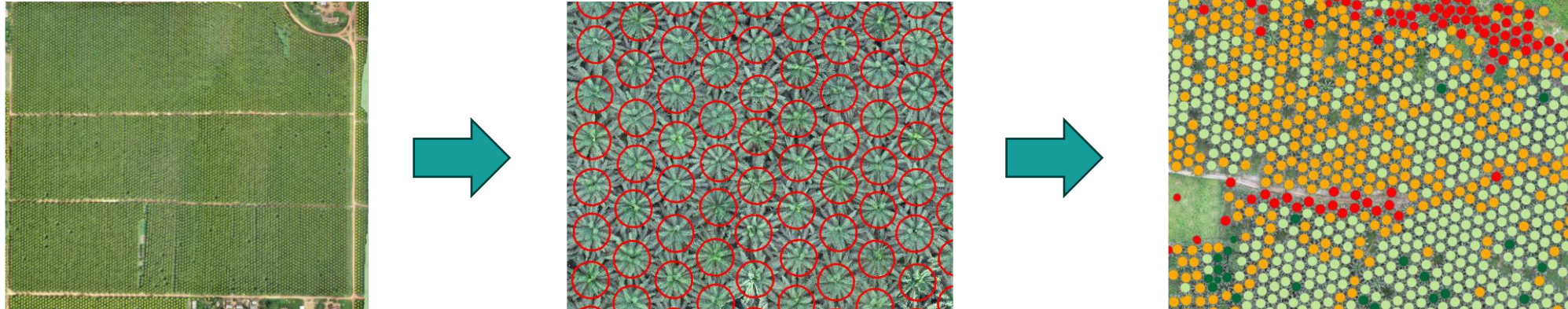
Détection automatique des plants de palmiers par IA

PALMCI Côte d'Ivoire

Les 4 Étapes du Processus d'IA



Détection automatique des plants de palmiers par IA – PALMCI



Analyses Spatiales

Permet des études de densité, de santé des cultures et de planification.



Gestion des Cultures

Optimise l'irrigation, la fertilisation et la détection précoce des maladies.



Inventaire Précis

Fournit un comptage exact pour la gestion des actifs et les prévisions de rendement.

TABLEAU DE BORD SIG PALMCI

TYPE	NOM	NB_PLANTS	SURFACE
PARCELLE	E61	4132	25
PARCELLE	E62	3482	24
PARCELLE	E63	3472	29
PEPINIERE	PEPINIERE		4

NB DE PLANT PAR HECTARE

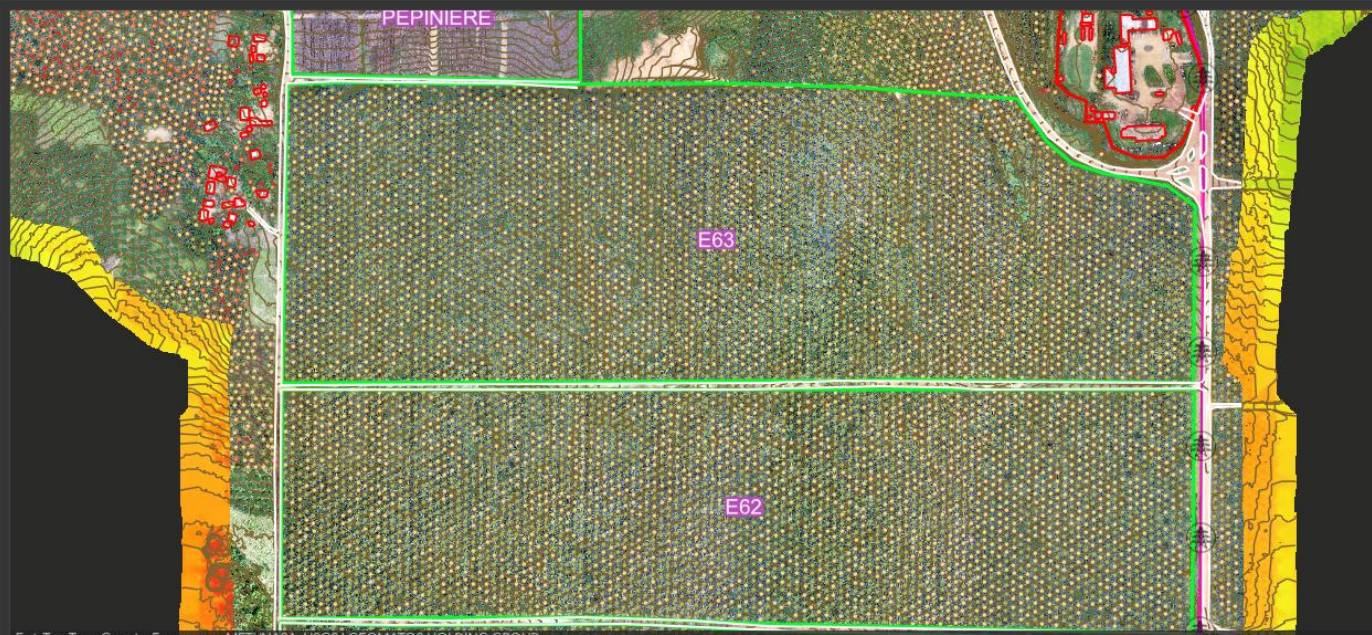
141 

Nombre de palmiers par hectare

TAILLE MOYENNE DES PLANTS

10 m

Taille moyenne des plants de palmiers



Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, METI/NASA, USGS | GEOMATOS HOLDING GROUP

Powered by Esri

Distance max / HT

16 m

Distance maximale des derniers plants par rapport aux hautes tension.

Dist moyen/ HT

13 m

Distance moyenne des derniers plants par rapport aux hautes tension.

Distance min / HT

9 m

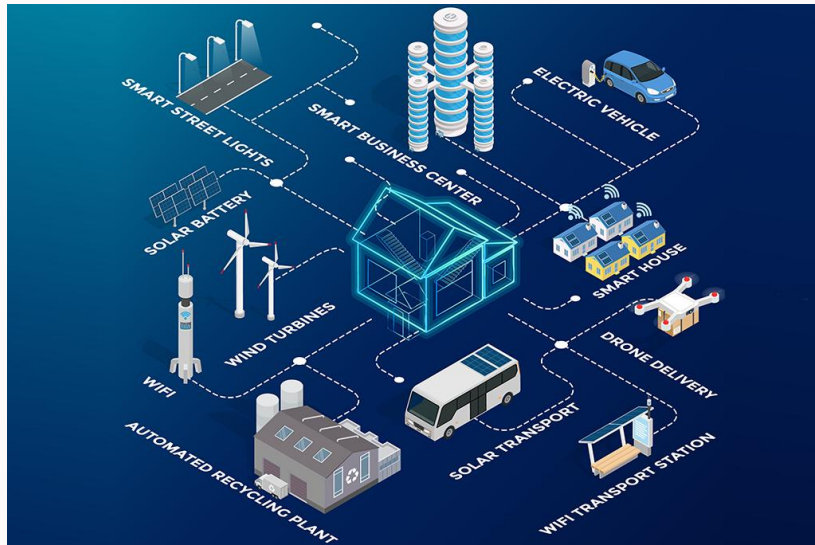
Distance minimale des derniers plants par rapport aux hautes tension.

Cas d'usage concrets

Les technologies géospatiales et l'IA ont des applications transformatrices dans des secteurs clés.

Villes Intelligentes

- Gestion des actifs urbains (lampadaires, poubelles).
- Planification urbaine (développement, ensoleillement).
- Optimisation des services d'urgence.



Agriculture de Précision

- Suivi de la santé des cultures (stress hydrique, carences).
- Optimisation des rendements (engrais ciblés).
- Gestion intelligente de l'irrigation.



Conclusion - Vers un futur géospatial intelligent

Nous sommes à l'aube d'un monde mieux cartographié et mieux compris, grâce aux évolutions géospatiales.

De l'Manuel au Capteur Intelligent

Une transition vers des collectes de données automatisées et précises.



De la Précision Ponctuelle à la Couverture Massive

Une vision holistique et continue de notre environnement.

Du Post-Traitement à l'Automatisation par IA

Des workflows accélérés et des analyses instantanées.

L'avenir des données géospatiales est plus interconnecté, plus intelligent et au service de l'humanité.

MERCI POUR VOTRE
ATTENTION