



CONNECTIVITÉ INTERNATIONALE: Rôle des Constellations LEO

État des lieux et perspectives pour l'Afrique

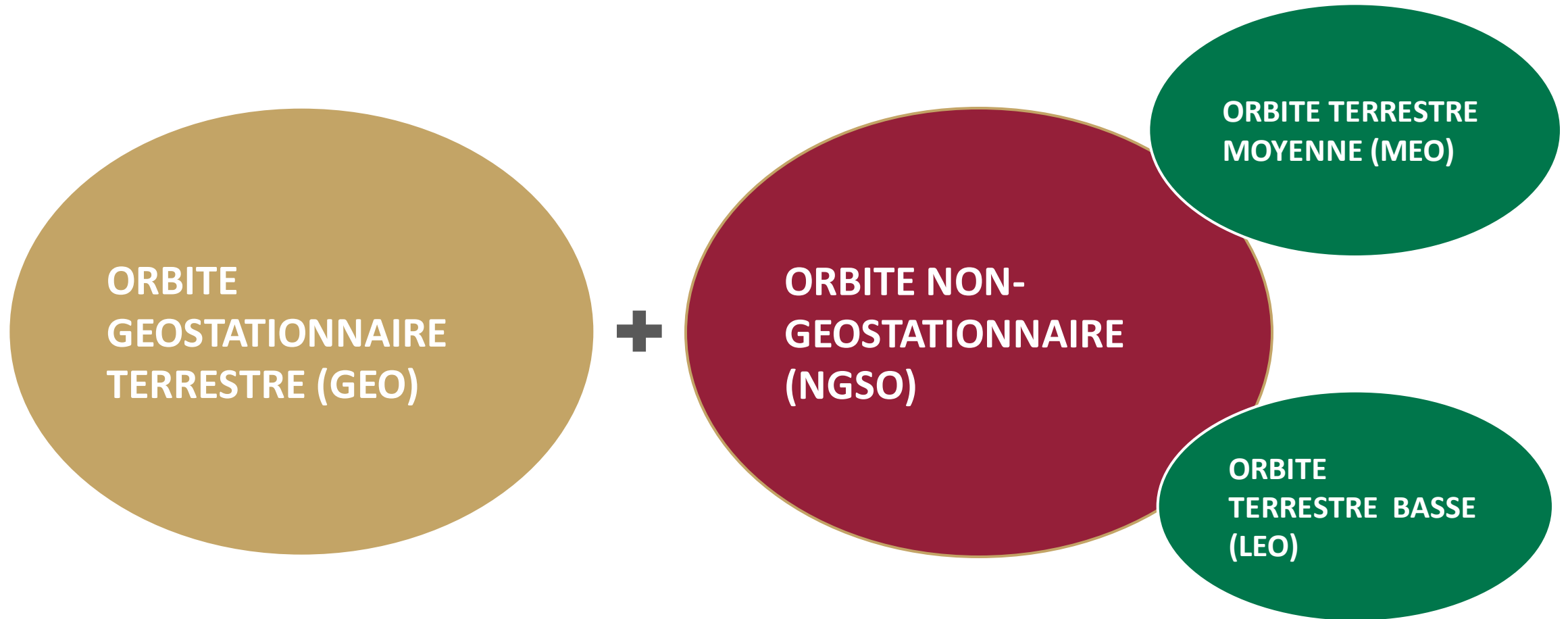
S.E. Dr. Tidiane Ouattara

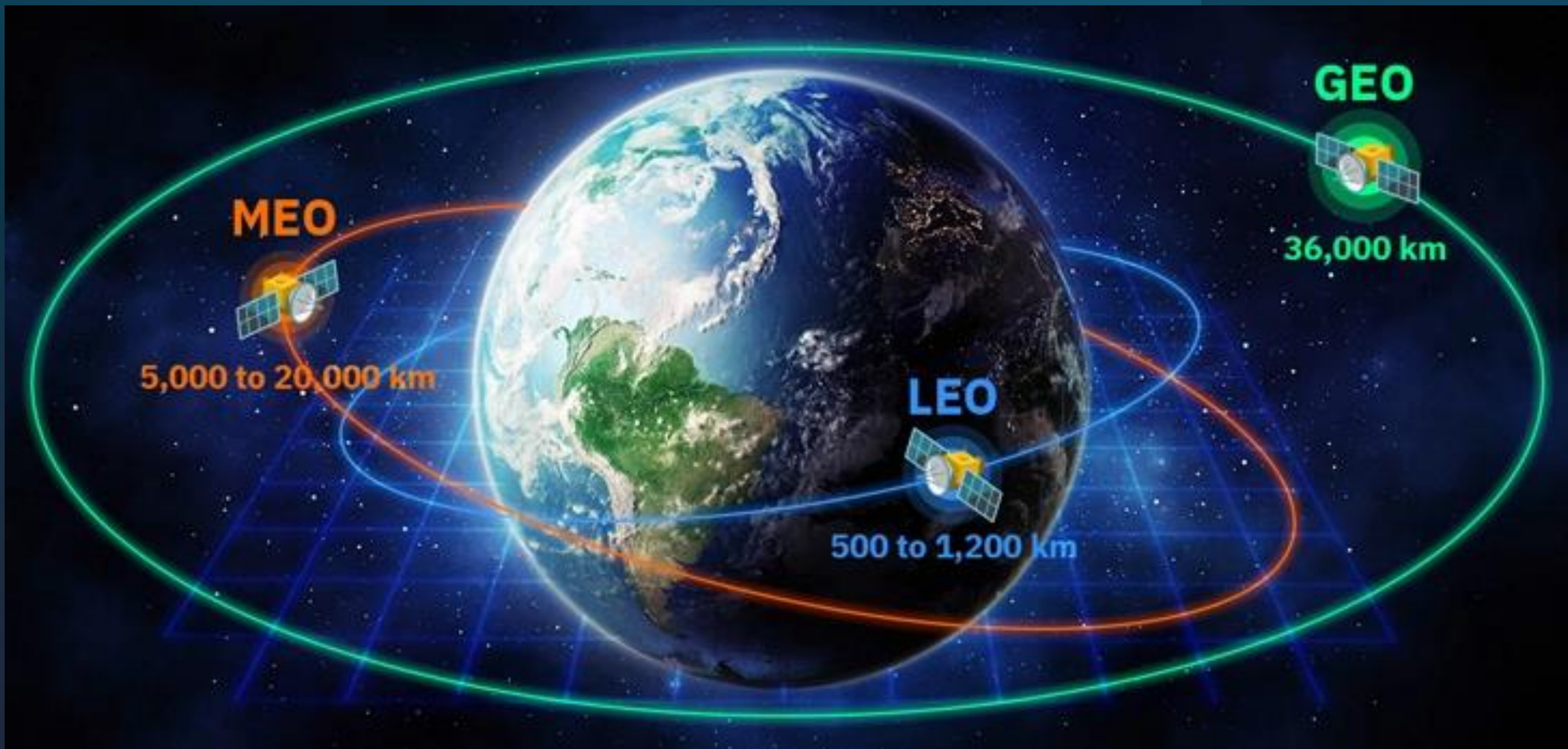
Président du Conseil de l'Agence Spatiale Africaine

Abidjan, le 21 mai 2025, FRATEL



TYPES D'ORBITES SATELLITAIRES





Source: <https://eos.com/blog/satellite-constellation/>

TYPES D'ORBITES SATELLITAIRES



Paramètre	GEO	MEO	LEO
Altitude	36,000 km	5 000 à 20 000 km	500 to 1 200 km
Zone de couverture	Étendue	Moyenne	Restreinte
Débit liaison descendante et montante (vitesse du signal)	Lent	Moyen	Rapide
Espacement des stations au sol	Éloigné	Régional	Local
Antenne	Fixe	Double suivi	Suivi complexe et réseau terrestre
Utilisation	Télévision, données météo, communications bas débit.	GPS, connectivité haut débit pour zones reculées	Internet rapide, imagerie terrestre.

L'INTÉRÊT DES CONSTELLATIONS LEO



Révolution du NewSpace

- Évolution de la nanotechnologie → développement des petits et nano- satellites - **LEO**
- Miniaturisation → Satellites moins chers et déployables rapidement
- Couverture quasi-globale, transmission en temps réel.
- Applications :
 - ✓ **Internet haut débit** (ex. : Starlink).
 - ✓ **Observation terrestre** (suivi des catastrophes).
 - ✓ **Géolocalisation précise.**

LES CONSTELLATIONS SATELLITAIRES LEO



- **Définition** : Réseau de satellites pour une couverture continue.
- Deux principaux types de constellations de satellites :

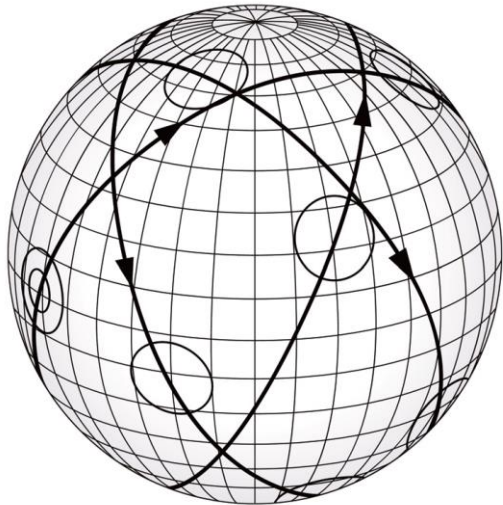


Figure 1. Walker Delta
(base de Starlink et
Galileo)

1) Constellations delta de Walker (ou rosette de Ballard).

- couvre une large bande autour de l'équateur.
- Une station terrestre se trouve dans l'empreinte de plusieurs satellites dont les plans orbitaux se chevauchent plusieurs fois.

2) les constellations d'étoiles de Walker

- Constellations polaires utilise un certain nombre d'orbites traversant toutes la région polaire.
- Donnent lieu à des plans orbitaux uniformément répartis se croisant aux pôles de la Terre.

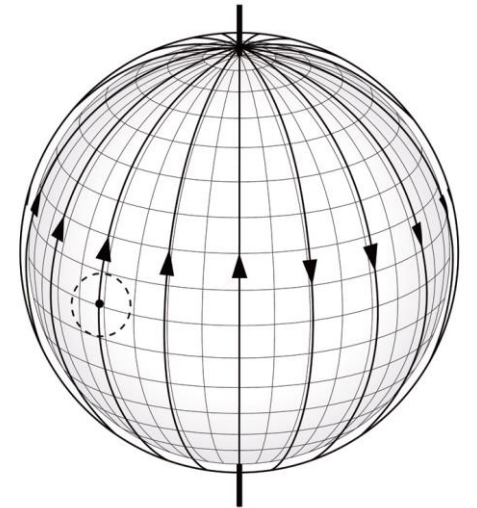
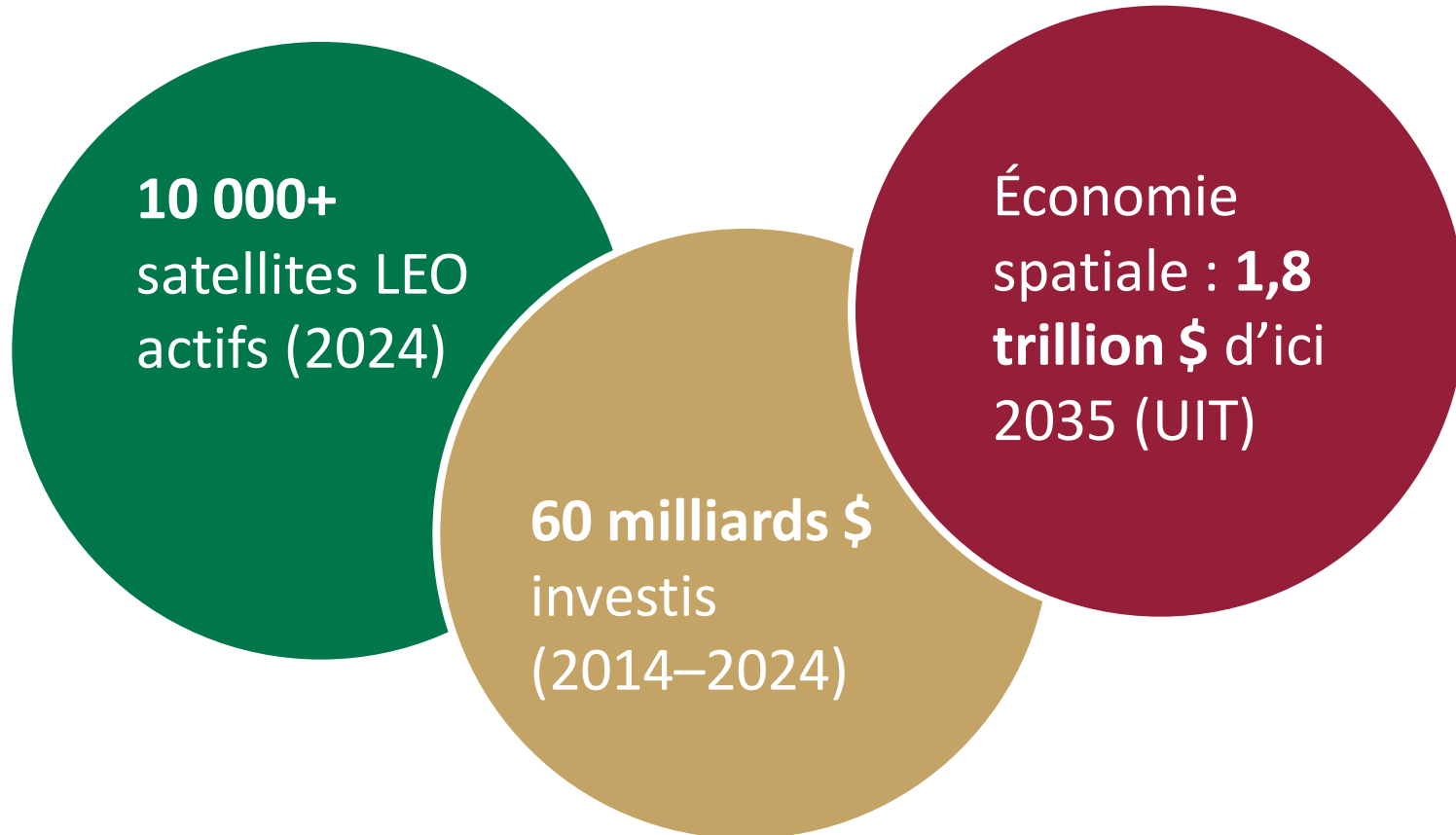


Figure 2: Walker Star (base
de Oneweb).

ENJEUX ÉCONOMIQUES



Chiffres Clés



● Moteurs: Programmes gouvernementaux + innovation privée.

LA CONNECTIVITÉ DANS LE MONDE



- En 30 ans, les utilisateurs d'Internet sont passés de quelques millions à 5 milliards. Pourtant:
 - ✓ 1/3 de la population mondiale n'a pas accès à Internet
 - ✓ Les connexions sont souvent lentes ou trop chères, surtout en zones rurales
 - ✓ L'Afrique souffre particulièrement du manque d'infrastructure
- Problèmes majeurs :
 - ✓ **99% du trafic internet** dépend de câbles sous-marins
 - ✓ **Seulement 23%** des pays ont des lois solides sur la protection des données



Nouvel objectif : Garantir un accès abordable, sûr et utile pour tous d'ici 2030.

OPPORTUNITÉ STRATÉGIQUE POUR L'AFRIQUE



2 milliard
d'habitants, 2050



1,3 milliard d'habitants
(dont 60% <35 ans)

Atouts stratégiques

- Main-d'œuvre jeune et qualifiable
- Marché consommateur en expansion
- Terre d'innovation pour répondre aux besoins locaux

Opportunité spatiale : Les satellites LEO peuvent :

- Démocratiser l'accès internet
- Fournir des données précises (images, géolocalisation)
- Stimuler l'économie numérique

Urgence

- Investir maintenant dans les infrastructures pour transformer ce potentiel en puissance mondiale.

LES ENJEUX DES CONSTELLATIONS SATELLITAIRES LEO (1)



ATTRIBUTION ET GESTION DES SPECTRES ET FRÉQUENCES

- ✓ **La connectivité mondiale** dépend d'une attribution étroitement coordonnée du spectre radioélectrique mondial, limité.
- ✓ **Le traité sur le Règlement des radiocommunications**, géré par l'UIT, régit toute utilisation du spectre radioélectrique, y compris GEO, MEO et LEO.
- ✓ **Les plans de satellites et de constellations**, accompagnés des propositions de partage des fréquences radio et du spectre, doivent être déposés à l'avance auprès de l'UIT.



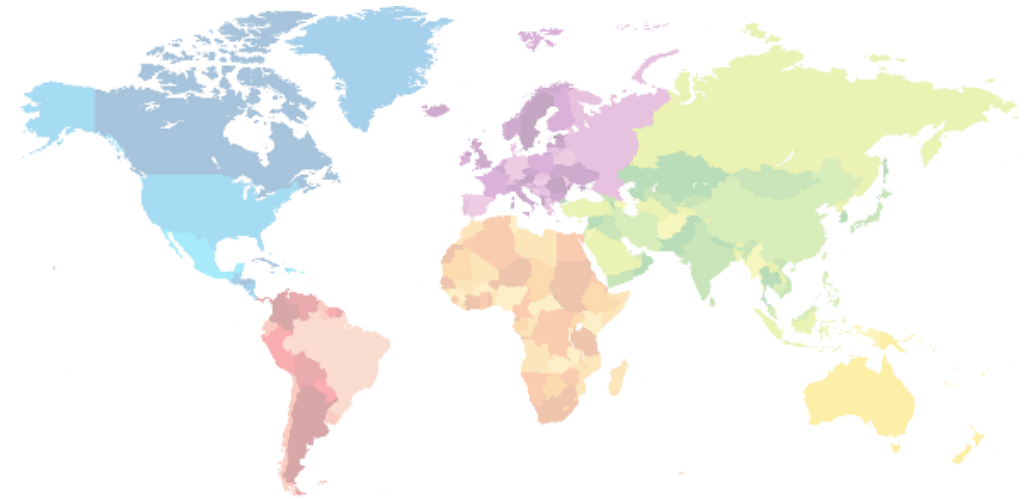
Source: <https://www.futura-sciences.com/sciences>

LES ENJEUX DES CONSTELLATIONS SATELLITAIRES LEO (2)



PROBÉMATIQUE ET DÉFIS DE L'ATTRIBUTION ET DE LA GESTION

- Débris spatiaux
- Perturbation de l'astronomie
- Impacts environnementaux
- Perte de souveraineté
- Cybersécurité
- Déséquilibres géopolitiques (domination des superpuissances)



LES PERSPECTIVES POLITIQUES ET STRATÉGIQUES



- **Un leadership d'inclusion et de compromis** de la part des décideurs politiques et des régulateurs.
- **Prioriser la co-création pour réduire les silos** en favorisant une approche écosystémique globale basée sur l'inclusion, la cross-fertilisation et la transversalité au sein et entre les institutions nationales et régionales .
- **Mise à jour régulière et fréquentes des politiques et règlements existants.**
- **Développement de politique de partage des données.**

FINANCEMENT ET INVESTISSEMENT (1)



- Les modèles d'investissement classiques ne fonctionnent pas dans les zones rurales/reculées
 - ✓ Raisons : coûts élevés + demande insuffisante

- **Identifier de nouveaux contributeurs :**
 - ✓ Entreprises digitales (e-commerce, etc.)
 - ✓ Banques de développement
 - ✓ Fondations et RSE

Les contributions peuvent prendre diverses formes:

- ✓ investissements et contributions en nature,
- ✓ formations aux compétences numériques, etc..

FINANCEMENT ET INVESTISSEMENT (2)



- **Affectation des contributions existantes** : contributions obligatoires (droits de licence des opérateurs, droits de licence du spectre, taxes numériques, droits d'accès aux infrastructures et droits d'importation d'équipements).
- **Réforme des fonds de service universel**
- **Contribuer aux dépenses de fonctionnement** : subventions directes ou incitations (réductions d'impôt, apports en nature).
- **Protection contre les risques** : proposer des garanties, des systèmes de garantie des pertes ou des assurances qui limitent les risques indépendants de la volonté de l'investisseur.

LES PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT DE CAPACITÉ



Investir dans les infrastructures.



Former aux compétences spatiales de demain : Techniques, Juridiques, et Stratégiques.



Renforcer la collaboration nationale ,régionale , et continentale.

