



GPS, Galileo et BeiDou : Évolution du positionnement par satellites

Cécile Deprez

21 Juin 2018



SYSTÈMES DE POSITIONNEMENT PAR SATELLITES

GNSS : Global Navigation Satellite Systems

American: GPS

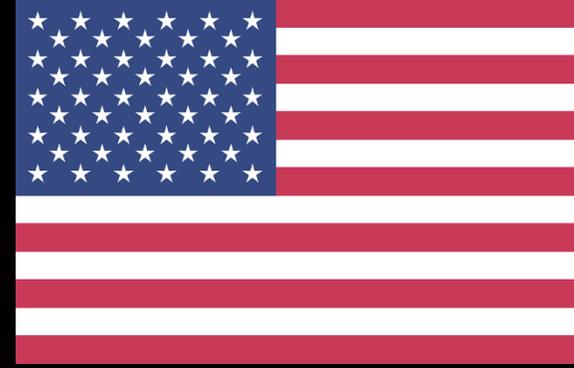
Russian: GLONASS

European: Galileo

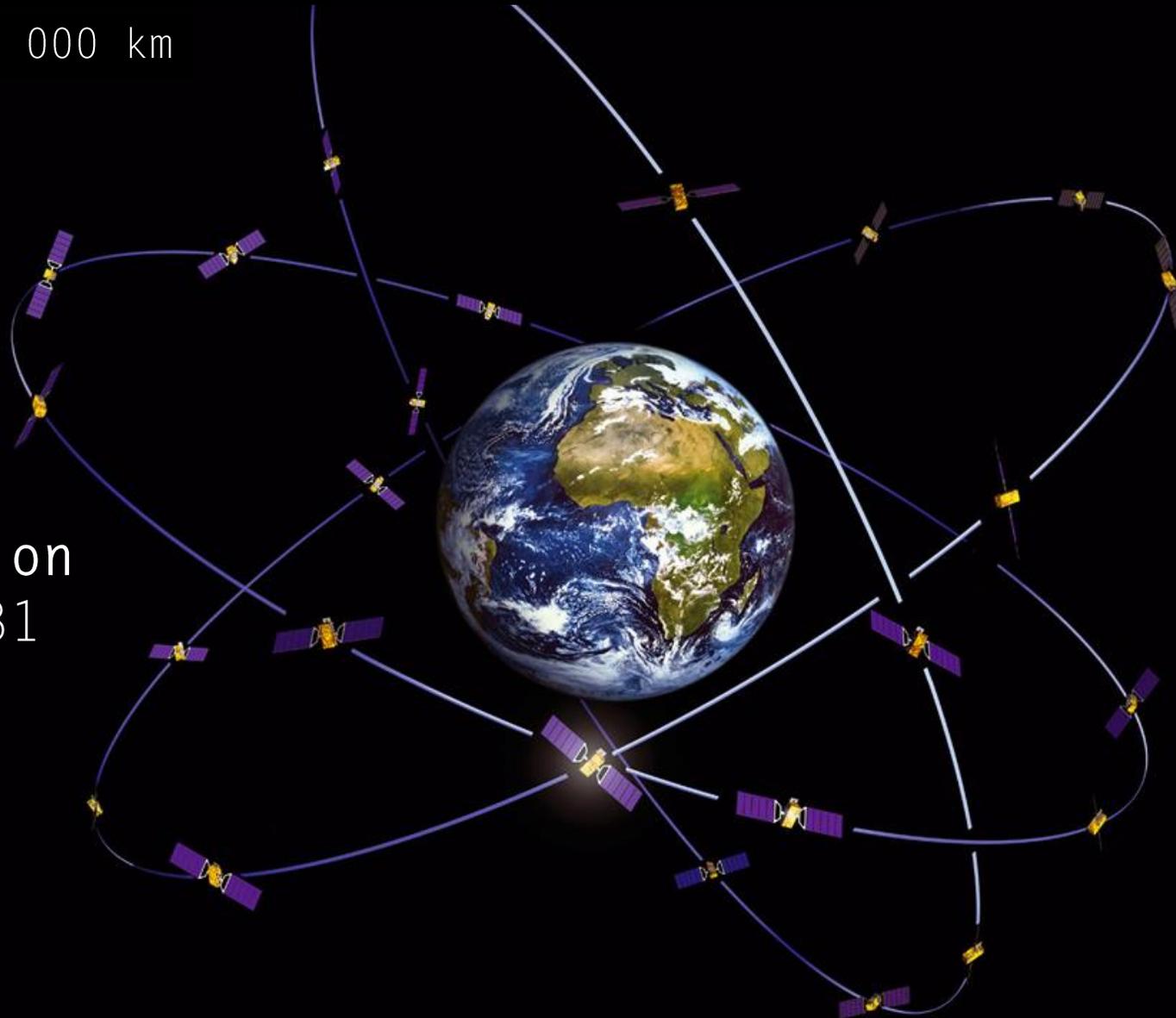
Chinese: BeiDou

GPS : Global Positioning system

Altitude: $\pm 20\ 000$ km



Constellation
complète: 31
satellites



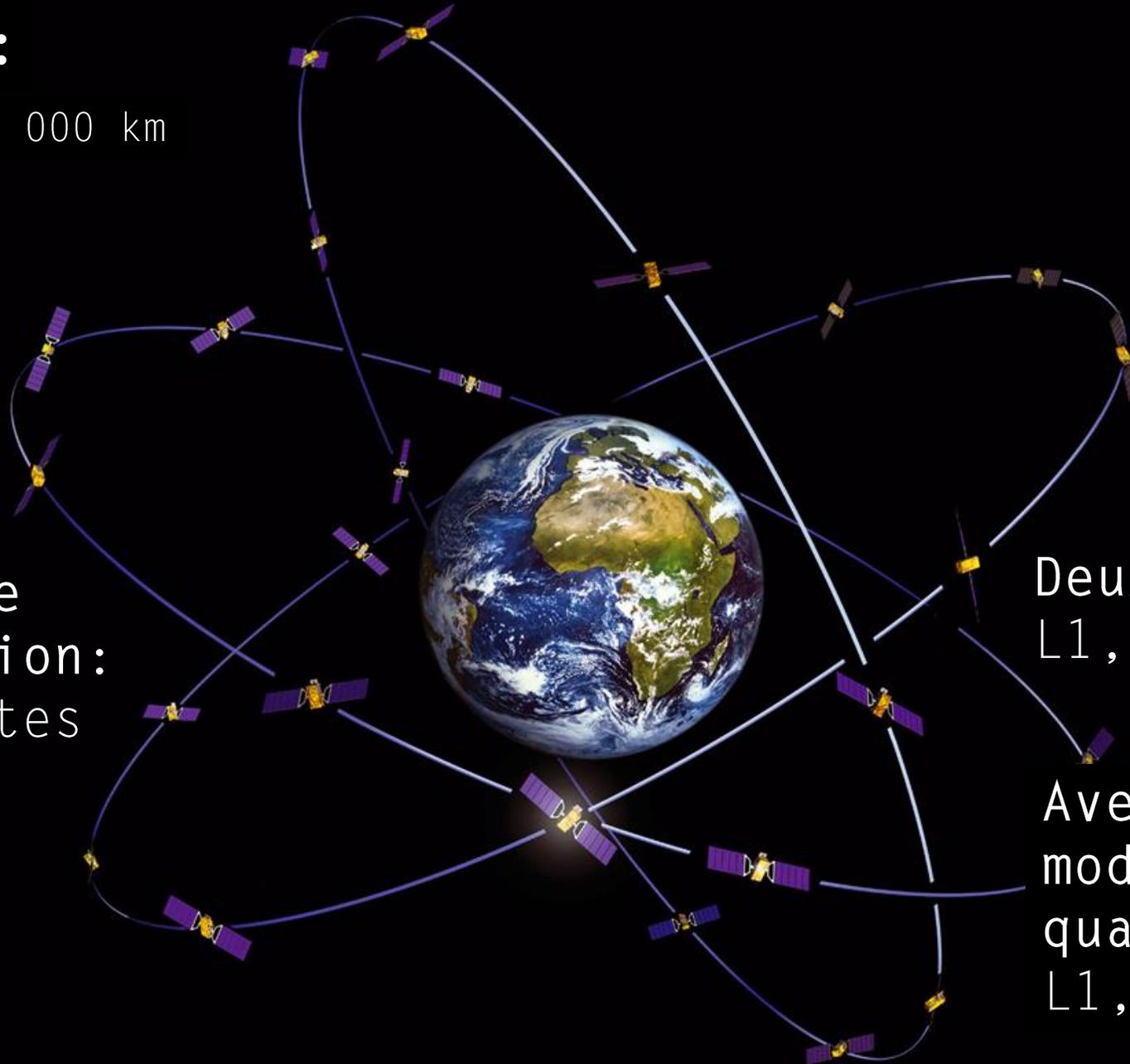
Trois
fréquences:
L1, L2, L5

GLONASS :

Altitude: $\pm 19\ 000$ km



En cours de
modernisation:
24 satellites



Deux fréquences:
L1, L2

Avec la
modernisation,
quatre fréquences:
L1, L2, L3, L5

Galileo

Altitude: $\pm 24\ 000$ km



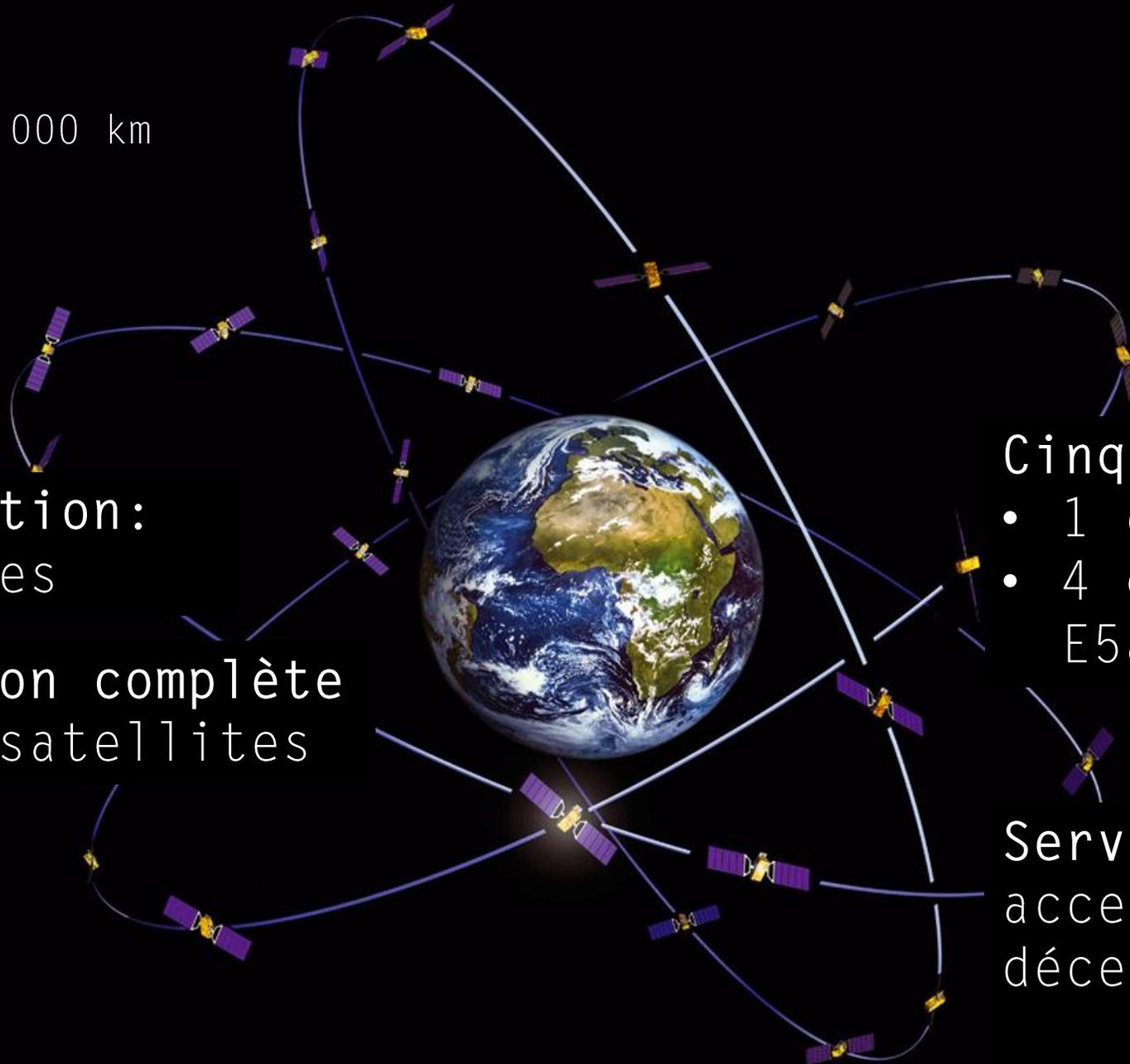
En construction:
22 satellites

Constellation complète
(2020): 31 satellites

Cinq fréquences:

- 1 commerciale: E6
- 4 gratuites: E1, E5a, E5b, E5a+b

Services initiaux
accessibles depuis
décembre 2016

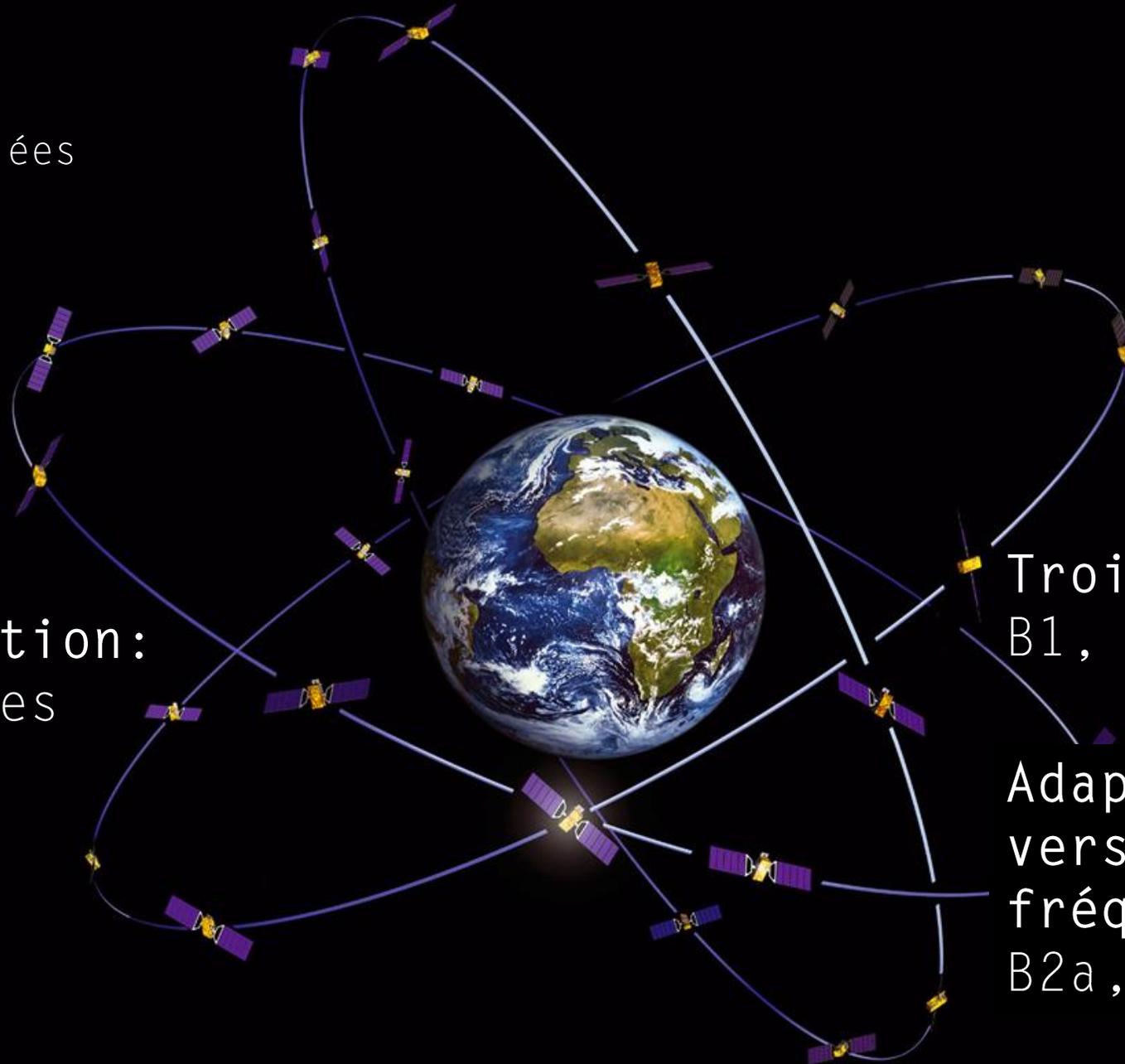


BeiDou

Altitudes variées

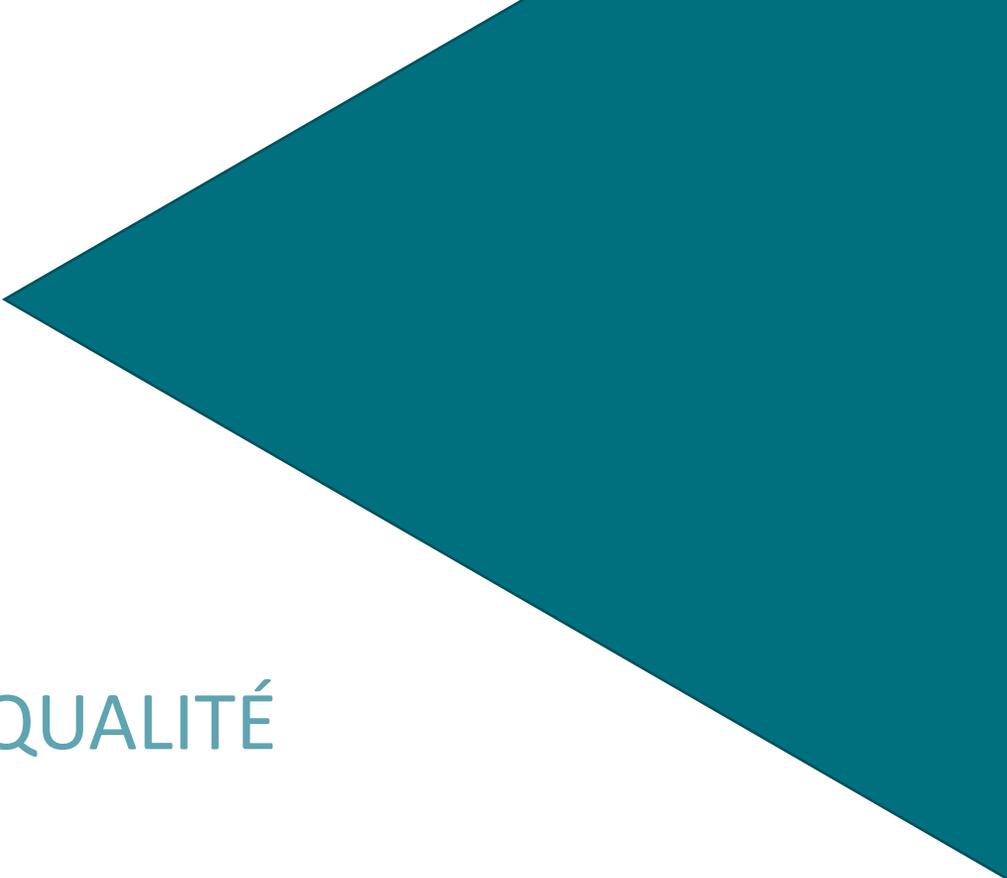


En construction:
28 satellites



Trois fréquences:
B1, B2, B3

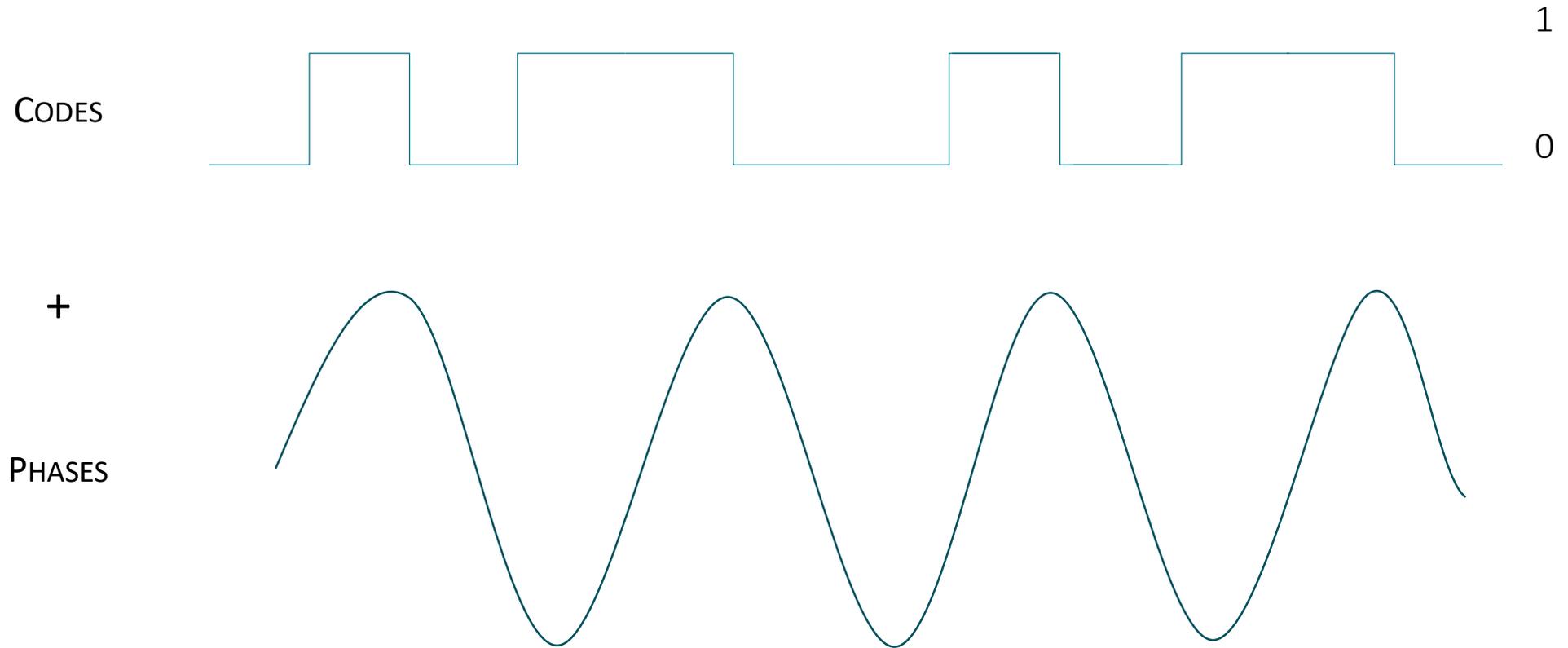
Adaptation en cours
vers cinq
fréquences: B1,
B2a, B2b, B2a+b, B3



COMPARAISON DE LA QUALITÉ DES SIGNAUX

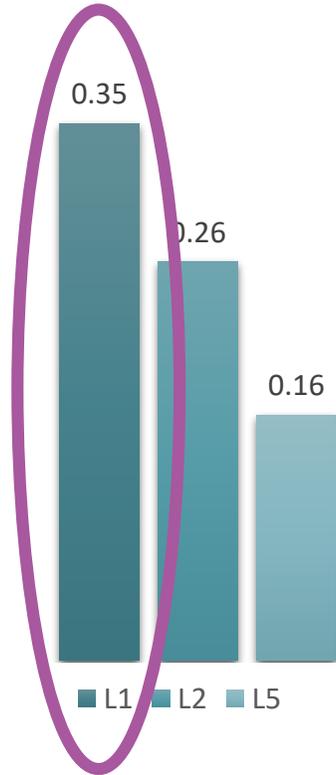
SIGNAL

Composition du signal

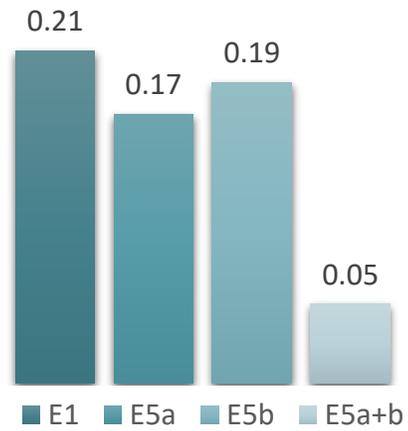


CODES

Metres



GPS



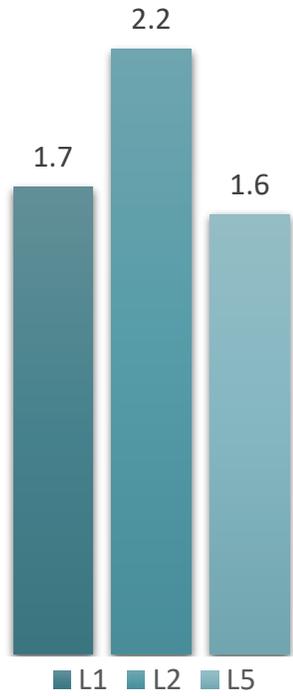
Galileo



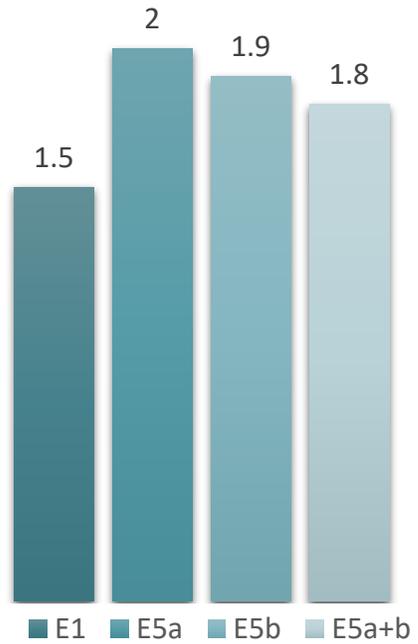
BeiDou

PHASES

Millimetres



GPS



Galileo



BDS



ET SUR LE TERRAIN?

RÉCEPTEURS

Grande variété de récepteurs de tout types

Utilisés seuls, précision sur la position:
0.5 m jusqu'à quelques dizaines de m!



Parfois multi-fréquences...

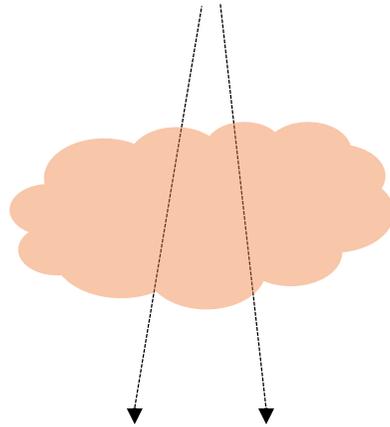
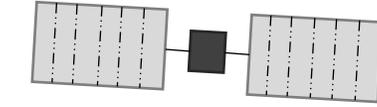


...très souvent multi-GNSS!



RTK

Pour des applications plus précises: Real Time Kinematic



Erreurs atmosphériques semblables

-> Correction des données possible

Rover



Base : antenne GNSS
du réseau Walcors

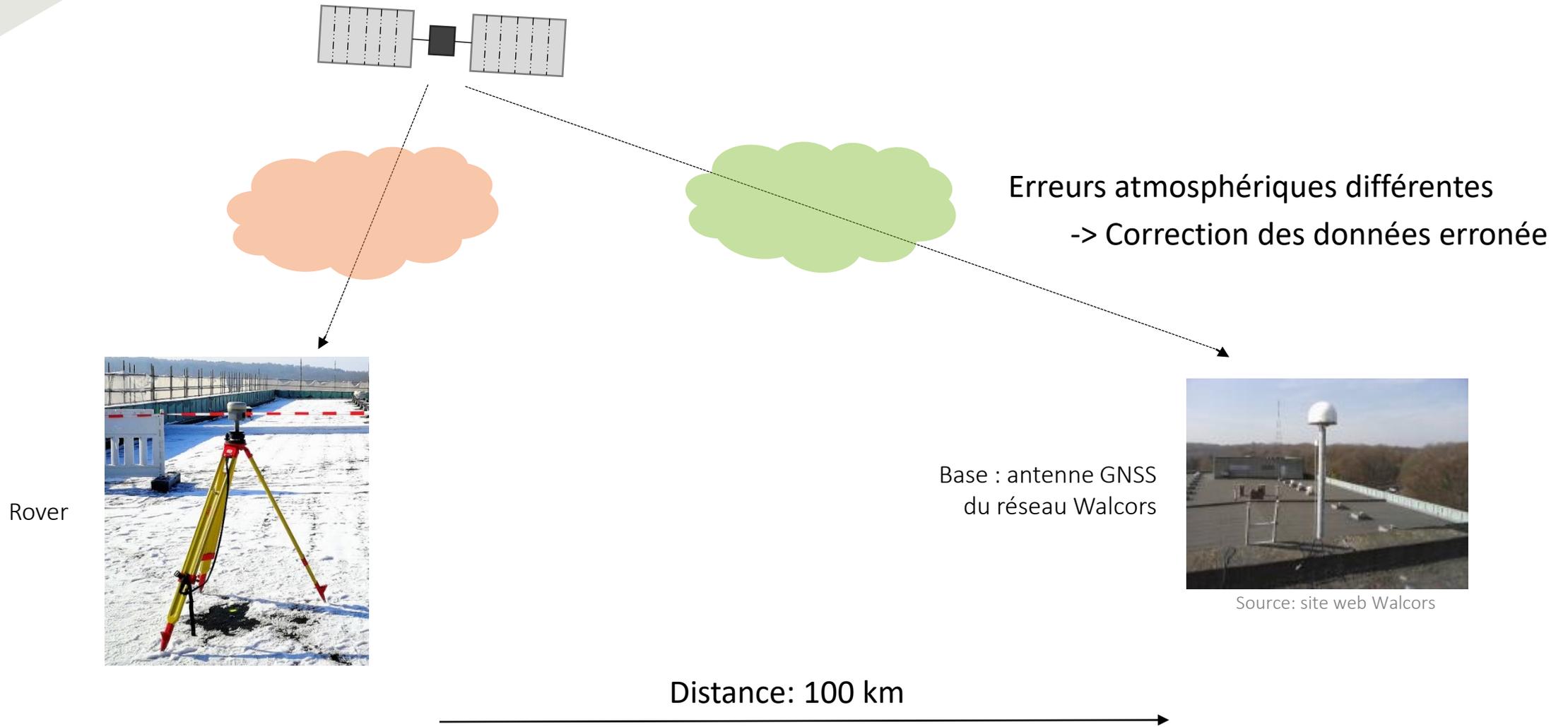
Source: site web Walcors

Distance: 0 -> ± 20 km

Cécile Deprez - cecile.deprez@uliege.be

RTK

Pour des applications plus précises: Real Time Kinematic

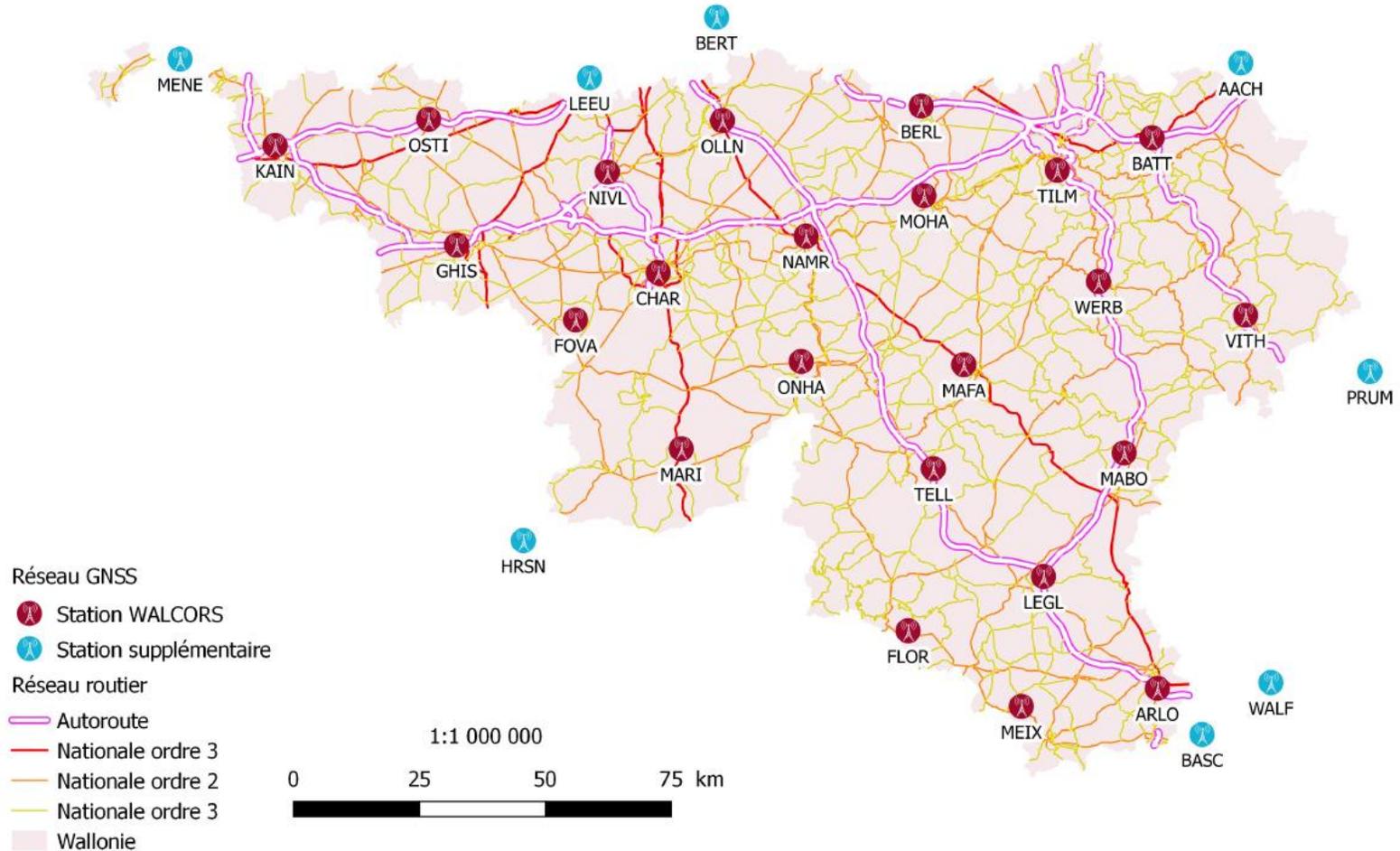


RÉSEAU WALCORS

Rayon utile de chaque station = 20 km



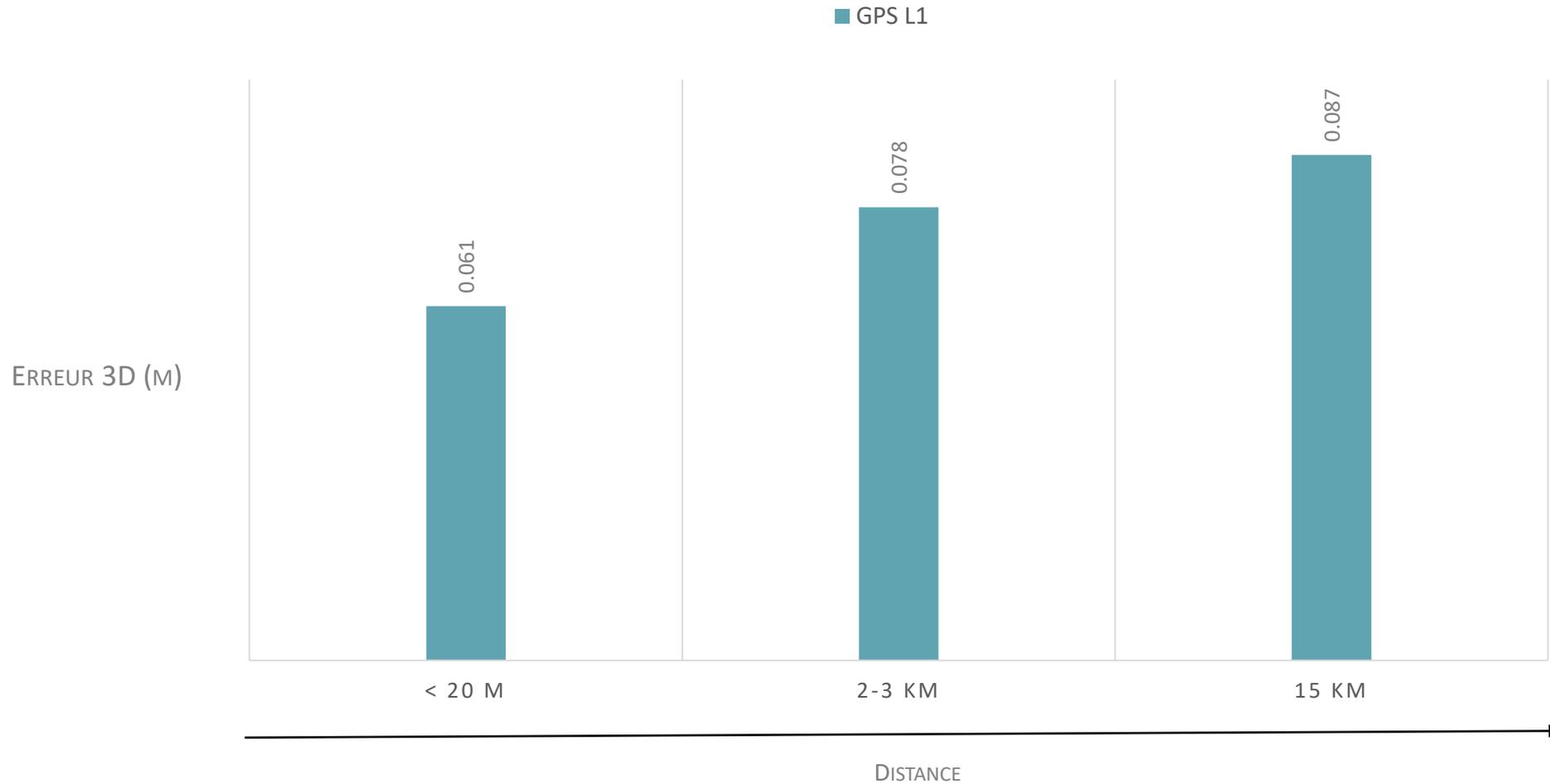
Réseau GNSS WALCORS



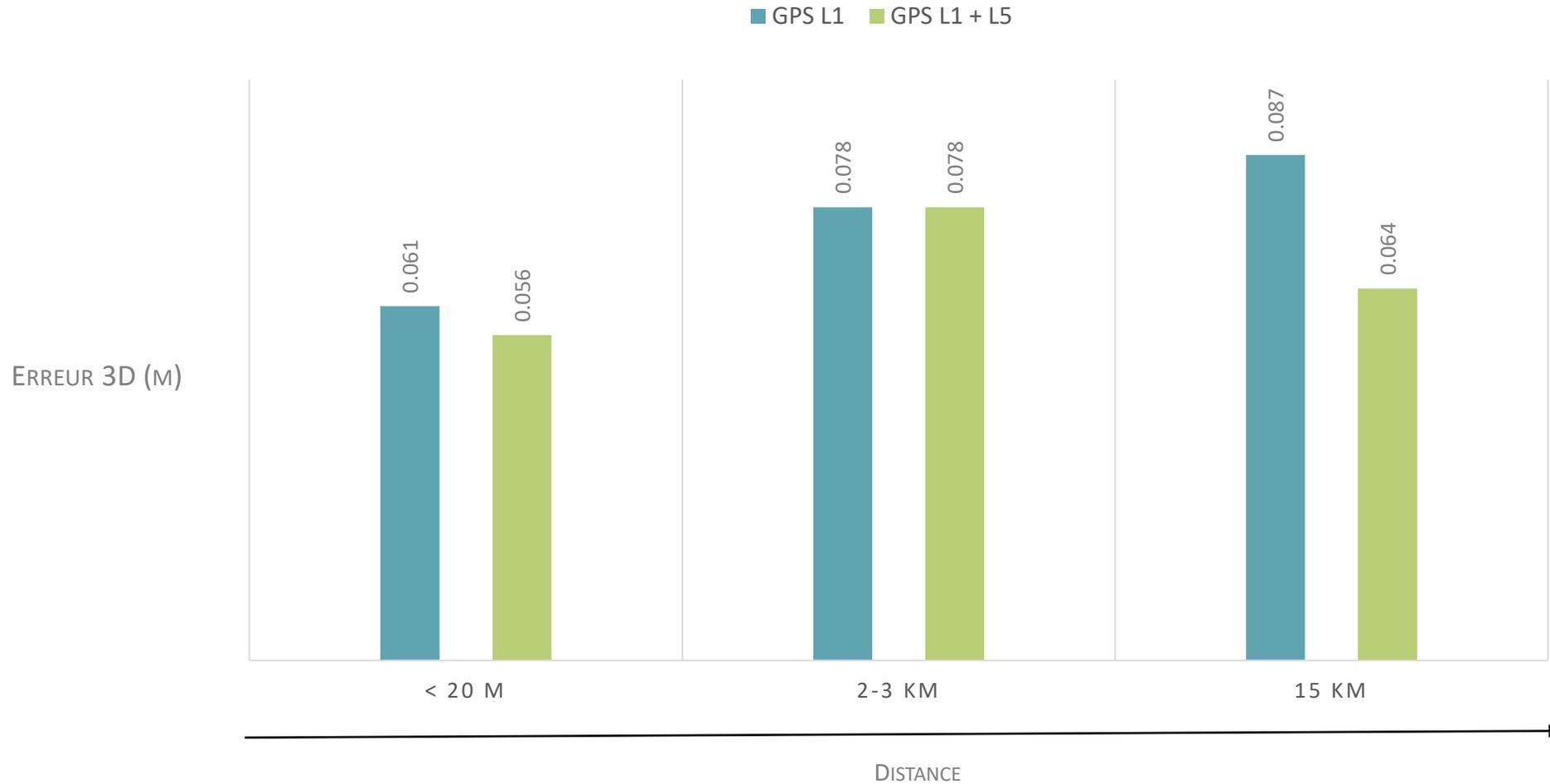
PRÉCISION DES POSITIONS

RTK (Trimble R10 de terrain – récepteur géodésique Trimble R9)

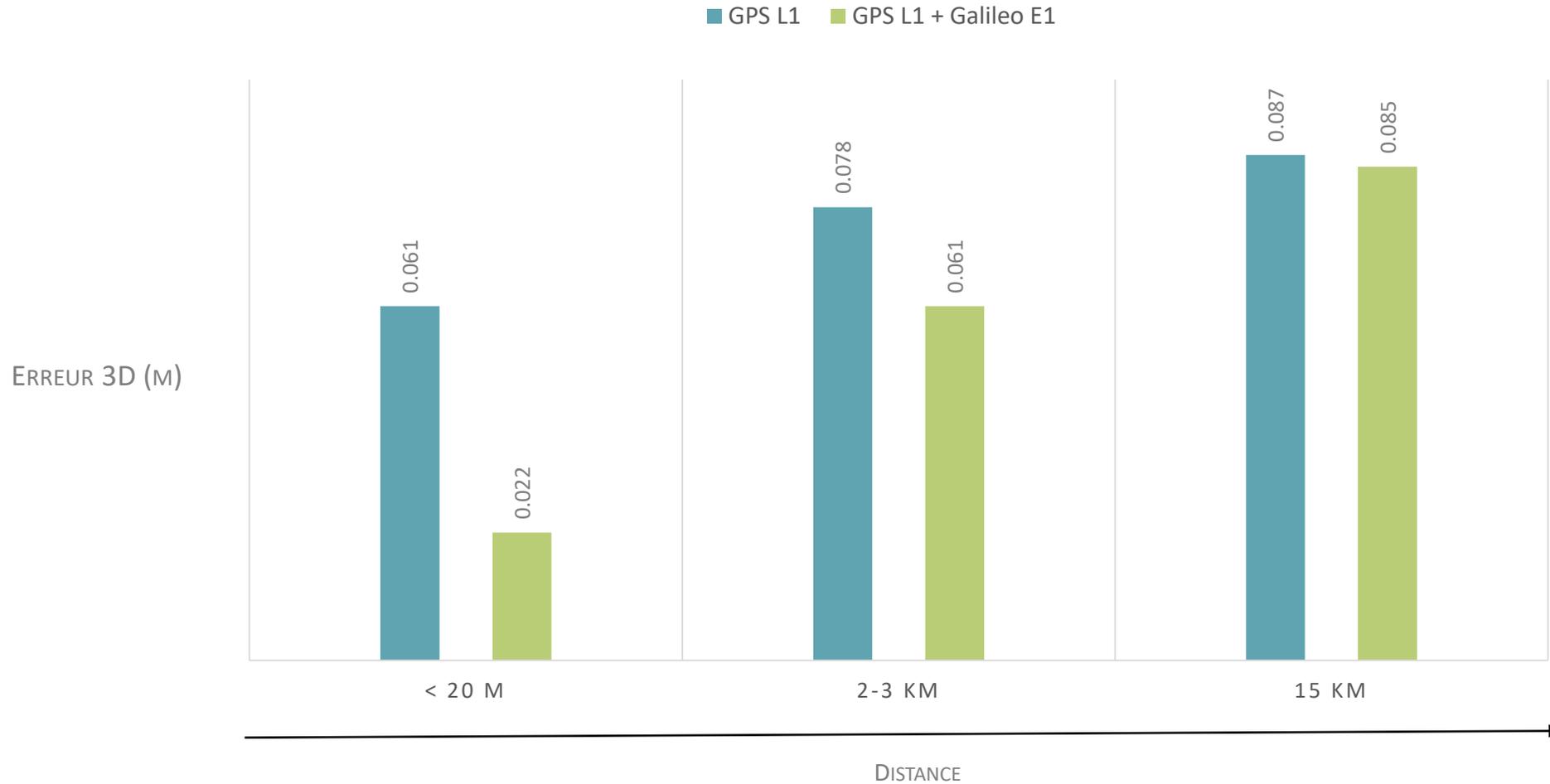
1 GNSS – 1 FRÉQUENCE



1 GNSS – 2 FRÉQUENCES



2 GNSS – 1 FRÉQUENCE



CONCLUSIONS

Nouveaux GNSS

→ Nouveaux signaux disponibles

CERTAINS SIGNAUX DE MEILLEURE QUALITÉ QUE LES SIGNAUX « USUELS »

Combinaison de signaux (multi-fréquences):

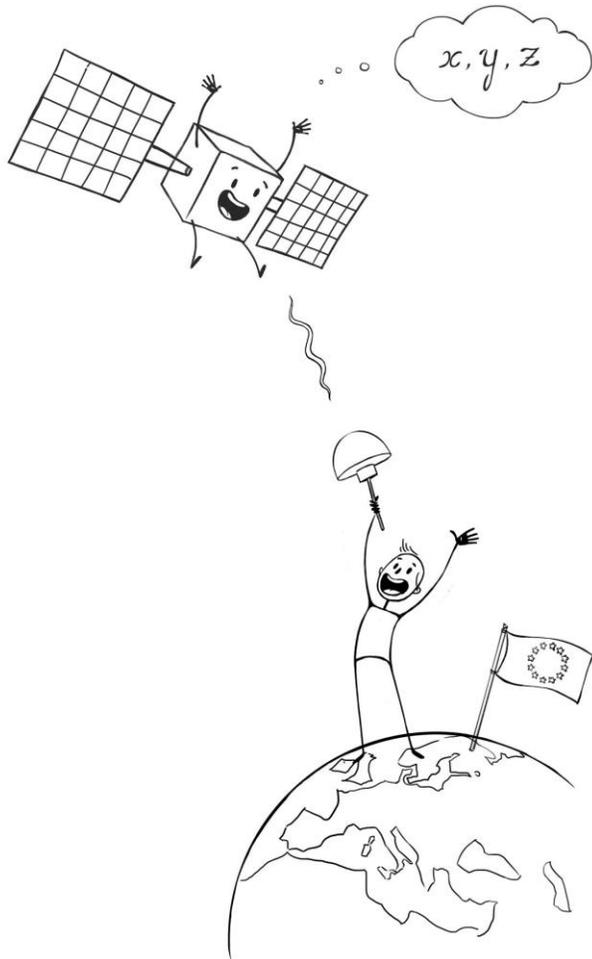
→ Signaux des nouveaux GNSS plus robustes

+ Combinaison de GNSS (multi-GNSS):

→ Plus de satellites visibles

→ Signaux des nouveaux GNSS plus robustes

Augmentation de la précision
du positionnement



CONTACT

Cécile Deprez

Doctorante en GNSS et géodésie

Unité de Géomatique - Université de Liège

Phone : +32 4 366 58 80

Email: cecile.deprez@uliege.be

[LinkedIn](#)