

# POSITIONNEMENT PAR SATELLITE : LES SYSTÈMES GPS ET ARGOS

# POSITIONNEMENT PAR SATELLITE

Pour déterminer la position par satellite, il faut :

- Connaître la position du satellite
- Réaliser une mesure entre le satellite et le récepteur (temps de propagation,...)

Éléments du système :

- Émetteurs ou récepteurs à localiser
- Satellites: émetteurs / récepteurs.
- Centres de contrôle

On distingue deux types de systèmes satellite :

**ARGOS (systèmes ascendants) et GPS (systèmes descendants)**

# PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ARGOS

## SYSTÈME ASCENDANT = OÙ EST LA BALISE ?

Créé en 1978 par une coopération entre le CNES et la NASA/NOAA, le système Argos (Advanced Research and Global Observation Satellite) permet la localisation et la collecte de données issues de balises en liaison avec des satellites.

### ✓ Fonctionnement général

Argos repose sur un système de balises – caractérisées par un numéro d'identification - dotées d'émetteurs radio (émission stable de 401.650MHz +/- 30 kHz) qui équipent des bateaux, des bouées ou des animaux. Les signaux émis par ces balises sont captés par les instruments Argos embarqués à bord de satellites en orbite autour de la Terre. Quand ils passent au-dessus de stations de réception terrestres, ces satellites renvoient les signaux.

Ces messages sont alors retransmis à un centre de traitement pour être décodés : la position des balises (calculée par effet Doppler) et les autres données sont alors récupérées par internet (sites Web et serveurs Argos, mails, etc.) et exploitées par les utilisatrices et utilisateurs..

*Intervalle de temps entre deux envois de messages consécutifs = 90 à 200 secondes.*

*Durée de transmission d'un message < à 1 seconde (suivi en quasi temps réel).*

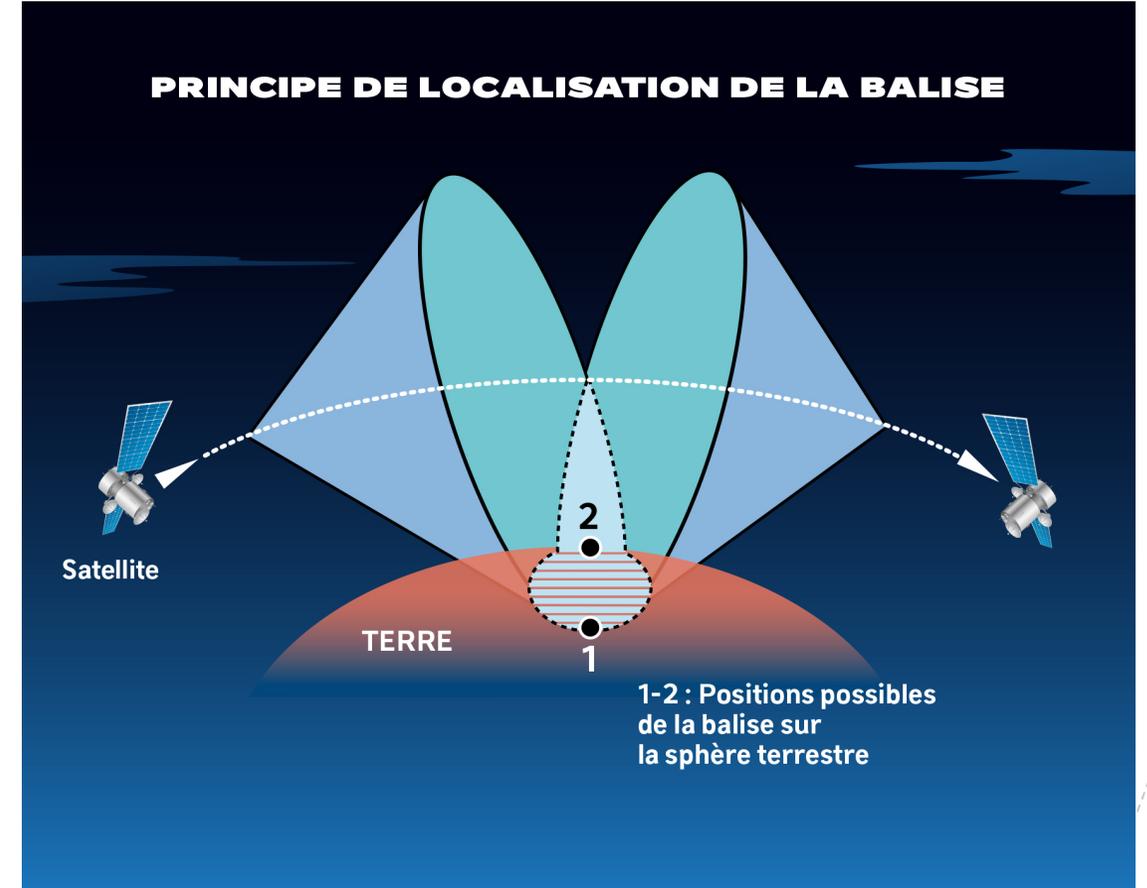
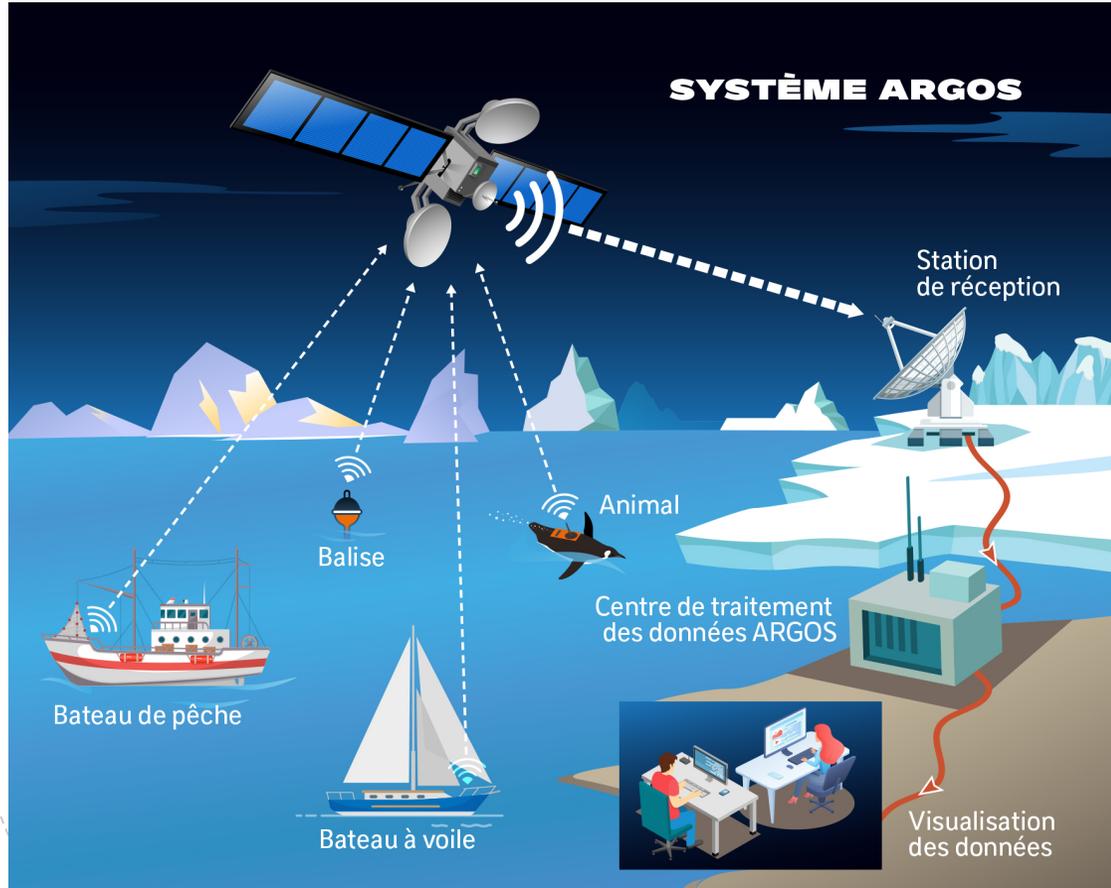
### ✓ De nombreuses applications...

Mesure des variations de température, de courants et de salinité des océans, de l'évolution des glaces, de l'activité des volcans, suivi des migrations animales, gestion du transport maritime et des activités de pêche...

# PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ARGOS

## SYSTÈME ASCENDANT = OÙ EST LA BALISE ?

Schéma du fonctionnement du système ARGOS



# PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU GPS

## SYSTÈME DESCENDANT = OÙ SUIS-JE ?

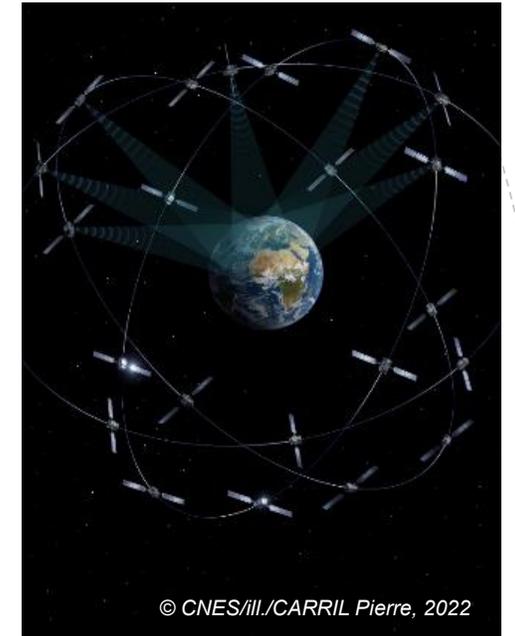
Les satellites des constellations de géolocalisation GPS , GLONASS , GALILEO , BEIDOU  permettent aux récepteurs – tels que ceux que nous avons dans les smartphones ou voitures par exemple – d'obtenir sa position sur Terre en **latitude**, **longitude**, **altitude** et **date et heure** très précises.

### ✓ Position absolue sur le globe

Un récepteur GPS reçoit des informations de la part des satellites via une onde radio : à un instant  $t_2$ , connu de façon précise, le récepteur reçoit un message de chaque satellite. L'instant  $t_1$  d'envoi du message est également connu de façon précise. En calculant le temps entre l'émission du satellite ( $t_1$ ) et la réception du signal ( $t_2$ ), le récepteur GPS peut connaître à quelles distances se trouvent les satellites au mètre près dans l'espace et, par triangulation, en déduire la position du récepteur sur le globe. 4 satellites au minimum sont nécessaires pour connaître sa position exacte.

### ✓ Référence de temps

Le récepteur calcule sa position en utilisant une référence de temps (date et heure) ultra-précise qui lui est envoyée par les satellites. Il est aussi possible d'utiliser cette horloge pour gérer des événements/des opérations à faire effectuer par des programmes informatiques. Par exemple, on peut faire démarrer des opérations au même moment sur différents appareils très éloignés les uns des autres mais qui utilisent cette même référence de temps.



Constellation de satellites GALILEO en orbite à environ 23 000 km altitude