

## Description des produits COSMO-SkyMed

### *COSMO-SkyMed et produits standards*

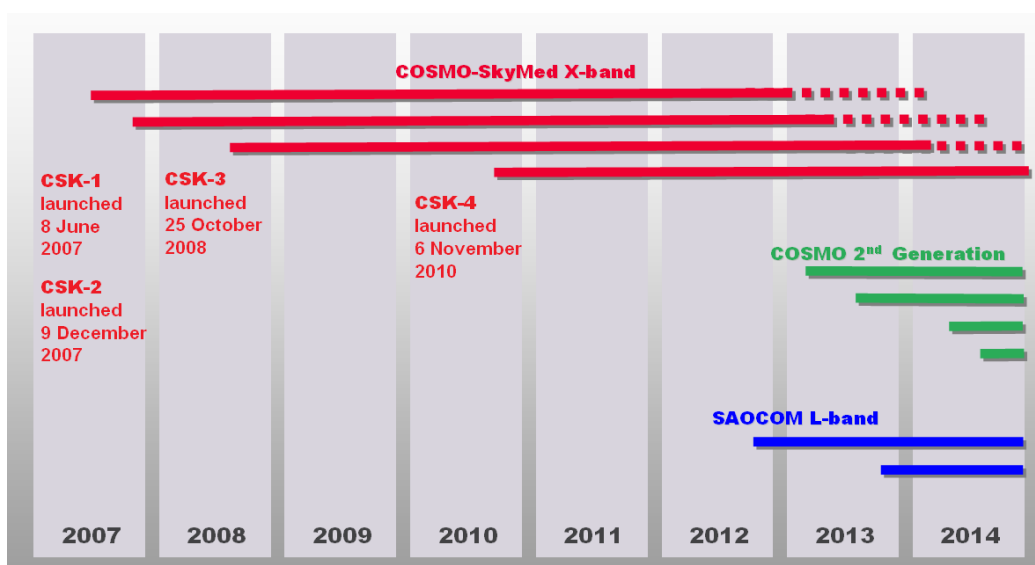
#### **Caractéristiques de la constellation COSMO-SkyMed**

Le système COSMO-SkyMed offre plusieurs avantages par rapport à d'autres missions. Le principal avantage est la disponibilité d'une constellation de satellites, ce qui permet d'obtenir un temps de réponse important et d'améliorer les performances du temps de réponse du système. Par ailleurs, un capteur SAR innovant équipe chaque satellite, permettant d'atteindre la haute résolution, avec plusieurs modes de capteur d'acquisition et des angles de visée multiples.

Les principales caractéristiques offertes par la constellation COSMO-SkyMed sont :

#### **Fiabilité et continuité**

La constellation COSMO-SkyMed se compose actuellement de quatre satellites équipés d'un capteur SAR en bande X. La deuxième génération de satellites COSMO-SkyMed, qui assurera la continuité des données et des fonctionnalités améliorées, est en préparation, avec un programme de lancement débutant en 2013. La Figure 1 illustre le calendrier de déploiement pour l'ensemble du programme.



**Figure 1 : Planning de déploiement de COSMO-SkyMed**

#### Angle de vues

La plage d'angles de visée nominale des satellites COSMO-SkyMed est comprise entre 23° et 44°.

#### Meilleure résolution géométrique

Le SAR de COSMO-SkyMed a une bande passante de 400 MHz, ce qui signifie qu'il peut garantir une très haute résolution, même à des angles d'incidence faibles, par rapport à la fréquence classique de 300 MHz.

## Haute précision de géo-localisation

La très haute résolution obtenue par COSMO-SkyMed est assortie avec la très haute précision de géo-localisation (selon le niveau de production requis), obtenue grâce à un contrôle d'attitude du satellite très sophistiqué et un système de navigation, ainsi que l'utilisation d'un réseau mondial exclusif de récepteurs pour la calibration du signal GPS.

## Meilleurs temps de revisite

Le temps de revisite dépend de la latitude du site à imager. Lorsque l'ensemble de la constellation de quatre satellites est opérationnelle, le temps de revisite est en moyenne de 6 heures à l'équateur et de 3,5 heures à 40 ° de latitude.

## Caractéristiques orbitales

Les caractéristiques d'orbite sont résumées comme suit :

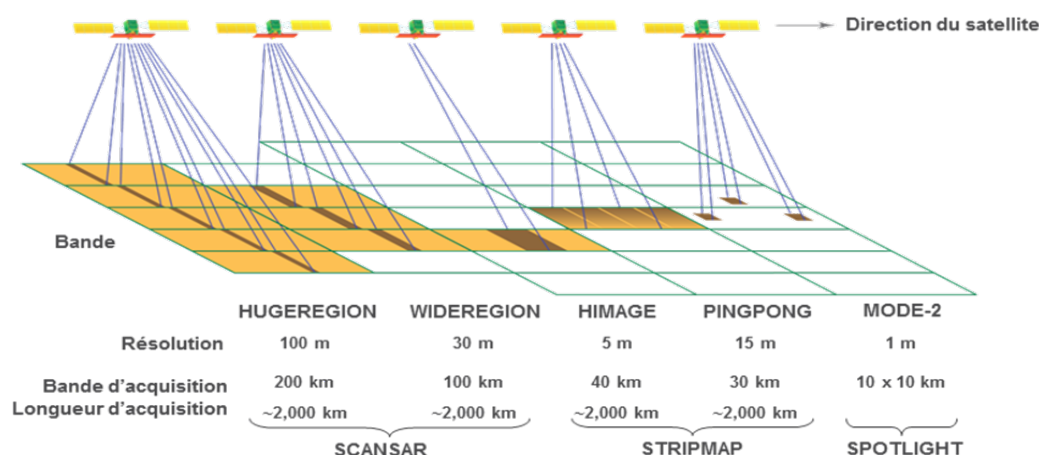
Paramètre	Valeur	Paramètre	Valeur
Type d'orbite	SSO	Semi Axe majeur	7003.52 km
Inclinaison	97,86 °	Hauteur nominale	619.6 km
Révolutions / jour	14.8125	LTAN	06:00
Cycle Orbite	16 jours	Nombre de satellites	4
Excentricité	0,00118	Phasage	90 °
Argument du périégée	90 °	Déploiement	Progressive

**Table 1: Caractéristiques d'orbite**

## Caractéristiques des modes du capteur COSMO-SkyMed

L'imagerie de COSMO-SkyMed décrite dans cette offre peut être obtenue dans n'importe lequel de ces modes (Figure 2):

- Spotlight, pour des images à haute résolution
- Stripmap Himage, pour des images à moyenne-haute résolution fauchée moyenne
- Stripmap PingPong, mode polarimétrique avec des images acquises dans les deux polarisations
- ScanSAR Wide, pour une résolution moyenne sur une vaste zone
- ScanSAR Huge, pour une résolution dégradée sur de larges bandes



### ***Figure 2: Mode d'acquisition COSMO-SkyMed***

#### Mode Spotlight

Les caractéristiques du mode sont:

- Largeur de bande d'environ 10 km x 10 km;
- Résolution au sol de 1 m x 1 m.

#### Mode Stripmap Himage

Les caractéristiques du mode sont:

- Largeur de bande d'environ 40 km x 40 km (avec la possibilité d'acquérir une ligne de bande de 40 km x 4000 km);
- Résolution au sol de 3 m x 3 m.

#### Mode Stripmap PingPong

Les caractéristiques du mode sont :

- Largeur de bande d'environ 30 km x 30 km;
- Résolution de 15 m x 15 m.

#### Mode ScanSAR Wide

Les caractéristiques du mode sont:

- Largeur de fauchée de 100 km x 100 km (avec la possibilité d'acquérir une ligne de bande de 100 km x 4000 km)
- Résolution du 13 m x 22 m (Distance x Azimut).

#### Mode ScanSAR Huge

Les caractéristiques du mode sont:

- Largeur de fauchée d'environ 200 km x 200 km (avec la possibilité d'acquérir une ligne de bande de 200 km x environ 2.000 km);
- Résolution du 13 m x 38 m (Distance x Azimut).

### **Caractéristiques des produits COSMO-SkyMed**

Les produits standards COSMO-SkyMed SAR, à partir du niveau 1 jusqu'au niveau 1D, sont conformes aux définitions données dans les normes internationales pour l'observation de la Terre (par exemple directives CEOS).

#### Produit Niveau 1A Single-look Complex Slant (SCS)

Le produit de niveau 1A est un produit Single-look Complex Slant formé en concentrant les données RAW dans le système de coordonnées de l'inclinaison naturelle distance-azimut de l'instrument. Le produit contient les « in-phase » et les quadratures des données ciblées, qui sont pondérées et radiométriquement égalisées.

Les valeurs d'amplitude de l'image SCS sont corrigées pour compenser l'effet de perte de propagation en range et la variation de gain du profil d'antenne.

Le traitement effectué sur les données d'entrée L0 sont les suivants:

- Compensation du gain du récepteur;
- Étalonnage interne;
- Mise au point de la donnée;
- Estimation statistique des données en sortie;
- Formatage des données en donnée de sortie.

### Produit Niveau 1B Multi-look (DGM)

Se compose de données SAR, radiométriquement calibrées, traitement contre le speckle (effet « moucheté »), détectées en amplitude, projetées dans une géométrie terrain distance-azimut basée sur un ellipsoïde de référence, ré-échantillonnés avec un espacement régulier au sol (lié à la résolution obtenue), fournies avec des données annexes associées. Notez que le traitement anti-speckle se fait en moyennant dans le domaine spectral (processus multi-look).

Le traitement effectué sur les données d'entrée L1A sont:

- Processus multi-look pour la réduction du speckle;
- Détection de l'image en amplitude;
- Projection au sol ellipsoïdale
- Evaluation statistique
- Formatage des données.

### Produit géocodé Niveau 1C (GEC)

Le traitement des produits de Niveau 1C (GEC) est destiné à générer des produits géocodés sur la base d'une correction d'ellipsoïde (GEC). Un produit GEC, obtenu après traitement L1C, contient des données mises au point, détectées et géo-localisées sur un ellipsoïde de référence et représentées dans une présentation cartographique présélectionnée uniforme (voir fig. 7.9).

Le traitement effectué sur les données d'entrée L1C sont:

- Processus multi-look pour la réduction du speckle;
- Projection cartographique sur ellipsoïde;
- Evaluation statistique;
- Formatage des données.

### Produit géocodé niveau 1D (GTC)

Le produit de niveau 1D est obtenu en géo-localisant et rectifiant selon les axes (x, y, z) le produit 1B sur une projection cartographique, grâce à l'utilisation de points de contrôle terrestres (GCPs) et d'un modèle numérique d'élévation (DEM). Les images sont corrigées des effets dus à la prise de vue latérale, ce qui introduit une distorsion qui dépend de la hauteur du terrain. Les images sont également recalibrées afin que les valeurs des pixels correspondent réellement à la valeur du signal retrodiffusé.

## **Spécifications techniques des produits SAR**

### Caractéristiques des produits Spotlight

Le tableau suivant résume les caractéristiques élémentaires des produits en mode Spotlight:

Taille de la scène (km)	~10 x ~10			
Angle d'incidence (deg)	~ 20° , ~55°			
Polarisation	Sélectionnable: soit HH ou VV			
Nombre équivalent de vues	1			
Résolution Range au sol (m)	1.0			
Résolution azimutale (m)	1.0			
Niveau de traitement	<i>Niveau 1A</i>	<i>Niveau 1B</i>	<i>Niveau 1C</i>	<i>Niveau 1D</i>
Précision de géolocalisation	N / A	≤ 25	≤ 25	≤ 15

**Table 2: Caractéristiques des produits Spotlight**

### Caractéristiques des produits Stripmap Himage

Le tableau suivant résume les caractéristiques des produits Stripmap Himage:

Taille de la scène (km)	~ 40 x ~40			
Angle d'incidence (deg)	~ 20 ° ~ 55 °			
Polarisation	Sélectionnable: soit HH, HV, VH ou VV			
Niveau de traitement	<i>Niveau 1A</i>	<i>Niveau 1B</i>	<i>Niveau 1C</i>	<i>Niveau 1D</i>
Nombre équivalent de vues	1	~ 3	~ 3	~ 3
Résolution Range au sol (m)	≤ 3,0	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 5,0
Résolution azimutale (m)	≤ 3,0	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 5,0
Précision de géolocalisation	N / A	≤ 25	≤ 25	≤ 15

**Table 3: Caractéristiques des produits Stripmap Himage**

### Caractéristiques des produits Stripmap PingPong

Le tableau suivant résume les caractéristiques des produits en mode Stripmap PingPong:

Taille de la scène (km)	~ 30 x ~30			
Angle d'incidence (deg)	~ 20 ° à ~55 °			
Polarisation	Sélectionnable à partir de ces combinaisons des deux canaux polarimétriques: HH + VV, HH + HV ou VV + VH			
Niveau de traitement	<i>Niveau 1A</i>	<i>Niveau 1B</i>	<i>Niveau 1C</i>	<i>Niveau 1D</i>
Nombre équivalent de vues	1	~ 2.8	~ 2.8	~ 2.8
Résolution Range au sol (m)	≤ 15,0	≤ 20,0	≤ 20,0	≤ 20,0
Résolution azimutale (m)	≤ 15,0	≤ 20,0	≤ 20,0	≤ 20,0
Précision de géolocalisation	N / A	≤ 25	≤ 25	≤ 20

**Table 4: Caractéristiques des produits Stripmap PingPong**

### Caractéristiques des produits ScanSAR Wide

Le tableau suivant résume les caractéristiques élémentaires des produits en mode ScanSAR Wide :

Taille de la scène (km)	~ 100 x ~100			
Angle d'incidence (deg)	~ 20 ° ~ 60 °			
Polarisation	Sélectionnable de HH, HV, VH ou VV			
Niveau de traitement	<i>Niveau 1A</i>	<i>Niveau 1B</i>	<i>Niveau 1C</i>	<i>Niveau 1D</i>
Nombre équivalent de vues	1	~ 4	~ 4	~ 4
Résolution Range au sol (m)	≤ 13,0	≤ 30,0	≤ 30,0	≤ 30,0
Résolution azimutale (m)	≤ 22,0	≤ 30,0	≤ 30,0	≤ 30,0
Précision de géolocalisation	N / A	≤ 30	≤ 30	≤ 30

**Table 5: Caractéristiques des produits ScanSAR Wide**



## Caractéristiques des produits SCANSAR Huga

Le tableau suivant résume les caractéristiques élémentaires des produits en mode ScanSAR Huga :

Taille de la scène (km)	~ 200 x ~200			
Angle d'incidence (deg)	~ 20 ° ~ 60 °			
Polarisation	Sélectionnable de HH, HV, VH ou VV			
Niveau de traitement	<i>Niveau 1A</i>	<i>Niveau 1B</i>	<i>Niveau 1C</i>	<i>Niveau 1D</i>
Nombre équivalent de vues	1	~ 18	~ 18	~ 18
Résolution Range au sol (m)	≤ 13,0	≤ 100,0	≤ 100,0	≤ 100,0
Résolution azimutale (m)	≤ 38,0	≤ 100,0	≤ 100,0	≤ 100,0
Précision de géolocalisation	N / a	≤ 100,0	≤ 100	≤ 100

**Table 6: Caractéristiques des produits ScanSAR Huga**