

SPOT 5

Le gouvernement français a pris la décision d'engager le programme Spot 5 en octobre 1994 afin d'assurer la continuité du service d'observation civile de la Terre Spot au-delà de l'an 2000. Les besoins cruciaux en information géographique depuis ces dernières années ont permis à l'imagerie satellitaire de se développer considérablement au niveau international. Malgré une concurrence agressive, notamment américaine, Spot continue à s'imposer au niveau mondial comme une référence.

Spot 5 améliore les performances de la filière Spot en offrant des images encore plus détaillées pour s'imposer dans un marché devenu concurrentiel auprès d'utilisateurs de plus en plus nombreux.

Spot 5, réalisé, comme les satellites précédents, en coopération avec la Suède et la Belgique, valorisera au mieux les acquis technologiques, industriels et commerciaux du système Spot .

Avec cinq satellites lancés dont trois encore en service, le système Spot est opérationnel depuis la mise en orbite de Spot 1 le 22 février 1986. Ce satellite fonctionne encore mais n'est plus exploité de façon opérationnelle alors que Spot 2, lancé le 21 janvier 1990 et Spot 4, lancé avec succès le 24 mars 1998 continuent d'être utilisés en complément de Spot 5 dont le lancement a eu lieu le 3 mai 2002. Rappelons que Spot 3, lancé le 26 septembre 1993, a assuré correctement son service durant trois années jusqu'à sa panne, survenue le 14 novembre 1996.

Une résolution améliorée

Les performances nouvelles apportées au satellite concernent principalement sa résolution, fortement améliorée grâce à de nouveaux instruments : les HRG (Haute Résolution Géométrique).

En mode multibande ou multispectral (images colorées), le pas d'échantillonnage sera de :

- 10 mètres pour les bandes B1 (vert), B2 (rouge), B3 (proche infrarouge) au lieu de 20 mètres sur les satellites précédents,
- 20 mètres pour la bande moyen infrarouge (bande MIR).

En mode panchromatique (noir et blanc), le pas d'échantillonnage sera de 5 mètres au lieu de 10 mètres sur les satellites précédents.

En mode Supermode, une nouveauté de Spot 5, le pas d'échantillonnage des produits est de 2,5m.

Le Supermode est créé en simulant exactement les principes d'acquisition et de traitement prévus sur le système, c'est-à-dire par l'entrelacement, l'interpolation, la restauration d'un couple d'images à 5 m, décalées d'un demi pixel. Le pas d'échantillonnage de Supermode est à 2,5 m.

Un instrument dédié à la stéréoscopie instantanée

De plus, un nouvel instrument HRS (Haute Résolution Stéréoscopique) permet l'acquisition de couples stéréoscopiques depuis la même orbite en avant et en arrière le long de la trace, sur de grandes superficies (120 km par 600 km). Les deux images d'un couple stéréoscopique sont acquises presque en même temps, ce qui constitue une innovation

majeure pour améliorer la production de MNT (modèles numériques de terrain) de haute qualité.

La restitution du relief sous la forme d'un modèle numérique de terrain (MNT) est très utile dans de nombreuses applications. Les satellites précédents font l'acquisition de couples stéréoscopiques par visées latérales non simultanées, ce qui induit des délais importants d'acquisition et des coûts élevés de production et ne permet pas de répondre aux demandes de plus en plus nombreuses de couples stéréoscopiques.

L'acquisition des images : des progrès technologiques

Des progrès spectaculaires améliorant l'acquisition des images ont été réalisés dans un grand nombre de technologies, par exemple :

- pour la détection : de nouveaux détecteurs en ligne 12 000 points.
La lumière réfléchiée par le paysage est captée par les HRG, instruments optiques puissants et très imposants. Elle est ensuite convertie en signal électrique par des lignes de détecteurs. Ces lignes de détecteurs sont constituées d'un seul élément (appelé barrette) au lieu de quatre sur les satellites précédents. Ce gain de place a permis de simplifier le plan focal et d'ajouter une bande spectrale. Des barrettes de 12000 détecteurs de 6,5 x 6,5 micromètres ont été développées pour les bandes spectrales B1, B2, B3. Pour le mode panchromatique, une nouvelle barrette constituée de deux lignes de 12 000 détecteurs a été conçue.
- pour la compression des données : l'amélioration de la résolution entraîne un volume d'information quatre fois supérieur à celui des satellites précédents, ce qui impose un nouveau système de compression de données, très puissant. Il permet de compenser l'augmentation du débit des données transmises par le satellite (128 Mbit/s au lieu de 32 Mbit/s), tout en garantissant les performances requises. L'implantation de cet algorithme complexe est possible grâce aux progrès réalisés dans le domaine des circuits asics. Ces composants sont capables de traiter 10 millions de pixels par seconde !
- pour la mémorisation : embarquement sur Spot 5 d'une mémoire à état solide de grande capacité pour gérer des débits de données élevés. Elle remplace les enregistreurs à bandes magnétiques présents sur les satellites précédents. Au-delà d'une grande fiabilité et de bonnes performances, ceci apportera une très grande souplesse d'utilisation grâce à l'accès direct et sélectif aux données images en mémoire, ce qui n'était pas possible jusqu'ici.
- pour la transmission : un amplificateur état solide (20 watts en bande X) remplace les amplificateurs à ondes progressives (20 watts) embarqués sur les satellites précédents et permet une durée de vie plus importante. Ces nouveaux équipements permettront au satellite Spot 5 de transmettre simultanément deux images différentes vers les stations de réception image.

Les passagers de Spot 5

En complément des instruments HRG, Spot 5 embarquera comme ses prédécesseurs des passagers technologiques qui viennent compléter sa mission :

- Doris, pour la mesure d'orbitographie et le radiopositionnement très précis développé par le CNES. Déjà embarqué sur Spot 2, 3, 4 ;
- la charge utile Végétation, innovation embarquée sur Spot 4, développée dans le cadre d'une coopération européenne par le CNES. Elle possèdera les mêmes caractéristiques que le premier instrument embarqué sur Spot 4 (champ de vue de 2250 km, une résolution de 1 km et une excellente résolution radiométrique dans les bandes spectrales B0 (bleu), B2 (rouge), B3 (proche infrarouge) et MIR (moyen infrarouge).
La similitude des bandes spectrales caractérisant la végétation des instruments

Spot et Végétation autorisent des études couplées et des interprétations à plusieurs échelles spatiales et temporelles.

- Des expérimentations technologiques (dans la continuité de Pastec sur Spot 4).
Un répondeur Radar pour calibrer les radars au sol (dans la continuité de Spot2 et 4).