

Chapitre 3 : Réseaux satellitaires

3.1 Principe de fonctionnement des réseaux satellitaires :

Le principe de fonctionnement des réseaux satellitaires repose sur une chaîne débutant par le client qui dispose d'une antenne pour communiquer avec les satellites.

Cette **antenne** (VSAT : Very Small Aperture Terminal pour les satellites géostationnaires) est relié à un **modem** dont le rôle est de convertir les données numériques en signal analogique et vice-versa.

Quand au **satellite**, il contient un certains nombres de **transpondeurs** composés d'un couple émetteur/récepteur.

Un transpondeur a pour rôle de convertir les hautes fréquences reçues de la terre aux basses fréquences et les retransmettre vers la terre.

A la réception, le signal est converti en données numériques (transmissions de données) par le client.

3.2 Architecture de réseau :

Selon l'application, les satellites peuvent être utilisés avec différentes conceptions de réseau au sol ou différentes topologies de réseau.

3.2.1 Architecture en étoile :

Le schéma suivant montre la topologie de réseau en étoile dit aussi HUB.



Topologie de réseau en étoile

Dans ce type de topologie, les équipements du réseau sont reliés à un système matériel central appelé nœud qui a pour rôle d'assurer la communication entre les différents équipements du réseau. De même ce type de topologie présente l'avantage de rajouter aisément de postes, de localiser les pannes et que le débranchement d'une connexion ne

paralyse pas le reste du réseau par contre, si le concentrateur (Hub) est défectueux, tout le réseau est en panne.

3.2.2 Architecture maillée :

Appelé aussi liaisons point à point. Dans ce type de topologie, chaque terminal est relié à tous les autres et présente par conséquent l'inconvénient suivant : Plus le nombre des terminaux est élevé et plus le nombre de liaisons nécessaires est aussi élevé.



Topologie de réseau maillée.

3.3 Présentation de la technologie VSAT :

Le VSAT (Very **S**mall **A**perture **T**erminal) ou terminal à très petite ouverture permet la diffusion de données, de son et de vidéo.

Ce réseau de télécommunication par satellite relie plusieurs terminaux munis d'antennes dont le diamètre varie selon l'application et la région entre 0.6 à 3.8 mètres (installation facile et cout réduit).

Le VSAT gère des applications haut débit dont la vitesse de transmission est de 20 Mbit/s en voie descendante et de 78.8 Kbit/s en voie montante.

3.3.1 Structure DU VSAT :

La structure du VSAT est basée sur :

- Une station terrestre principale (HUB).
- Des stations VSAT distantes.
- Un segment spatial sur le transpondeur satellite.

3.3.1.1 Le Hub :

Le hub est le point le plus important du réseau, ce dernier se caractérise par une antenne de 5 et 7 mètres de diamètre voir même 9 mètres, il sert de point de transit à l'ensemble des données et gère tous les accès à la bande passante.

3.3.1.2 Les stations VSAT distantes :

Ces stations ne peuvent prendre aucune décision sans la présence du HUB qui assure la gestion totale.

3.3.1.3 Le satellite :

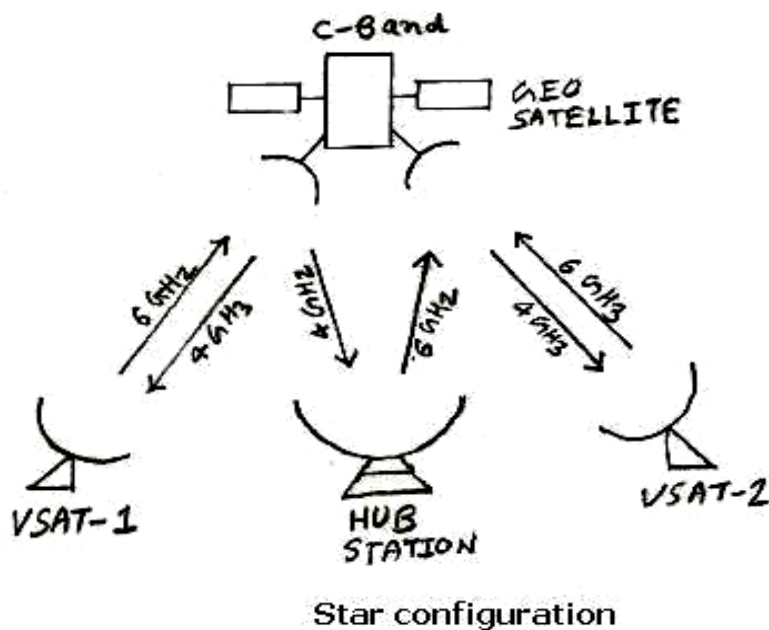
Représente un relai hertzien, qui diffuse l'information depuis le Hub aux différentes stations distantes ciblées, ainsi qu'à recueillir les données depuis ces dernières pour les renvoyer au Hub.

3.4 Architecture dans un réseau VSAT

Un réseau VSAT est utilisé en différentes configurations : étoile ou maillée.

3.4.1 Un réseau en étoile (Star configuration)

Les stations distantes VSAT communiquent entre elles via le HUB et la majorité des réseaux VSAT utilisent cette topologie



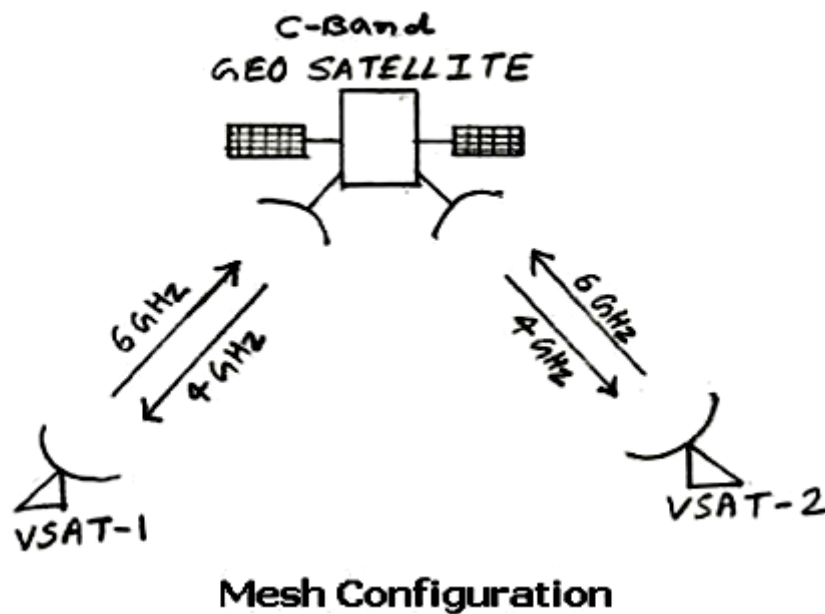
✓ Avantage :

- Grand gain d'antenne au niveau du hub optimise l'utilisation du segment spatial satellite et minimise ainsi la taille et le coût du terminal VSAT requis sur le site distant.

✓ Inconvénient :

-Délai de communication VSAT à VSAT double par rapport à la transmission à un seul saut.

3.4.2 Un réseau maillé (Mesh configuration):



Elle permet de relier les sites entre eux, sans transiter par le HUB,

La topologie hybride permet à un groupe de terminaux VSAT de communiquer en topologie maillée tandis que d'autres communiquent uniquement en topologie en étoile.

3.5 Constellation de satellite :

3.5.1 Définition :

C'est un ensemble de satellites semblables, de même type ayant la même fonction et qui sont conçus pour être similaires, complémentaires et orbités pour un but commun sous un control partagé.

3.5.2 Types de constellations :

On distingue deux types :

3.5.2.1 Constellations polaires :

Les orbites font un angle de 90° avec l'équateur. Chaque orbite passe par les pôles avec un petit décalage pour éviter les collisions. La constellation Teledesic (**LEO**) utilise ce type d'orbite avec 24 satellites repartis sur 12 plans orbitaux.

3.5.2.2 Constellations inclinées :

Les orbites font un angle inférieur à 90° avec une meilleure répartition qui possède un plan orbital de 52° par rapport à l'équateur autour de la terre, c'est le cas de la constellation Globalstar (LEO). Ces sociétés teledesic et globalstar sont orientées dans la téléphonie mobile ou internet haut débit.

De même **Iridium** est un système de téléphonie par satellite reposant sur une constellation de satellites circulant sur une orbite terrestre basse (LEO).

Pour la constellation de type GEO, 3 satellites disposés à 120° sur l'orbite GEO permettent de voir quasiment la totalité de la terre.