

Notions sur la télédétection

La télédétection est utilisée de manière croissante dans différents domaines ; des dizaines de satellites d'observation de la Terre sont en orbite et fournissent en permanence des milliers d'images pour des applications militaires mais aussi de plus en plus pour des applications civiles telles que la gestion des ressources naturelles, la climatologie, l'océanographie, la géographie ou la cartographie ...etc. Alors de quoi s'agit-il ?

1. Définition de la télédétection :

Traduit de l'anglais « remote sensing », Télé signifie « à distance » et détection veut dire « découvrir » ou « déceler ». Le néologisme « remote sensing » fait son apparition aux Etats-Unis dans les années soixante, lorsque des capteurs nouveaux viennent compléter la traditionnelle photo-graphie aérienne.

Le terme de télédétection a été introduit officiellement dans la langue française en 1973 et sa définition officielle est la suivante : « **Ensemble des connaissances et techniques utilisées pour déterminer des caractéristiques physiques et biologiques d'objets par des mesures effectuées à distance, sans contact matériel avec ceux-ci.** » (*Commission interministérielle de terminologie de la télédétection aérospatiale, 1988*).

Ces techniques se différenciant les unes des autres par le type de vecteur (avion, satellite ou navette spatiale), le mode d'acquisition (analogique ou numérique, actif ou passif), la résolution spatiale, la gamme spectrale utilisée et la surface observée (**SOUDANI, 2007**).

Cette définition très vaste, la télédétection peut se pratiquer de la surface de la Terre vers l'atmosphère ou vers l'espace, comme de l'espace vers la Terre. Mais ce travail concerne plus précisément les techniques de la télédétection aérospatiale, qui a pour but l'étude de la surface de la Terre à partir des satellites, en utilisant les propriétés du rayonnement électromagnétique émis, réfléchi ou diffusé par les corps ou surfaces que l'on étudie.

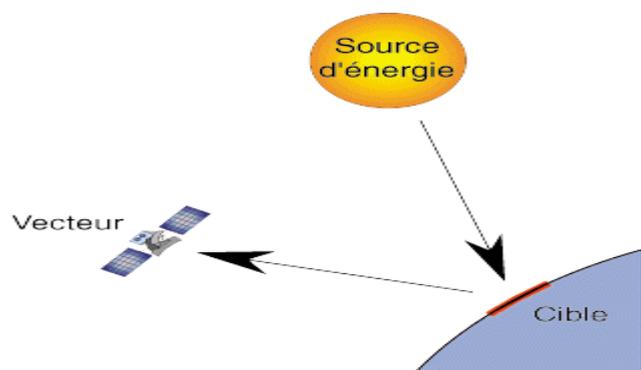
Une définition plus précise, et pour nous plus opérationnelle, de la télédétection est la suivante : « **La télédétection est l'ensemble des techniques qui permettent, par l'acquisition d'images, d'obtenir de l'information sur la surface de la Terre, sans contact direct avec celle-ci. La télédétection englobe tout le processus qui consiste à capter et enregistrer l'énergie d'un rayonnement électromagnétique émis ou réfléchi, à traiter et analyser l'information qu'il représente, pour ensuite mettre en application cette information.** » (Site Web du Centre Canadien de Télédétection : <http://www.ccrs.nrcan.gc.ca>).

2. Principe de base de la télédétection :

La télédétection est le fruit de l'interaction entre trois éléments fondamentaux : une source d'énergie, une cible et un vecteur. Ainsi, l'œil est un excellent dispositif de télédétection; il joue le rôle d'un vecteur qui estime la quantité et la nature d'énergie de la lumière visible réfléchie, produite par une source externe (soleil, projecteur, ..), et en déduit des informations à propos de notre environnement (cible).

Le **principe de base de la télédétection** est analogue à celui de la vision de l'homme :

Fig. 1 : Principe de base de la télédétection



- **La cible** étant la portion de la surface terrestre observée par le satellite, et dont la taille peut varier de quelques dizaines à plusieurs milliers de kilomètres carrés ;
- **La source d'énergie** ; l'élément qui "éclaire" la cible d'une onde électromagnétique (flux de photons).

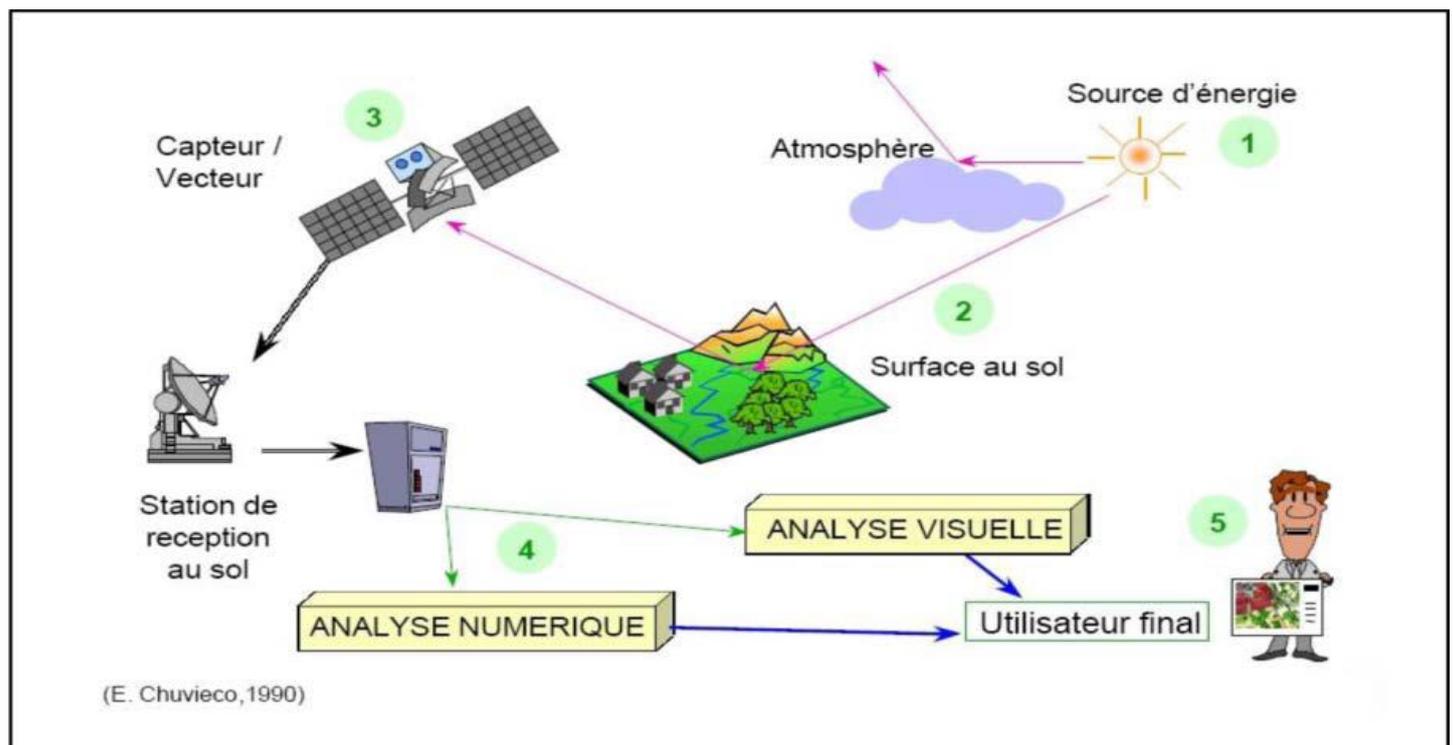
Il s'agit généralement du soleil, ou de l'énergie solaire stockée et réémise par la cible (considérée - dans ce cas- comme source d'énergie) sous forme de chaleur (infrarouge thermique). Dans les deux cas, le satellite ne fait que capter le rayonnement réfléchi, on parle de télédétection passive. Toutefois, la technologie RADAR nécessite qu'un émetteur soit embarqué sur le satellite ; ce dernier émet une onde vers la cible et en mesure l'écho, il devient lui-même source d'énergie, on parle alors de Télédétection active.

• **Le vecteur** ou plate-forme de télédétection mesure l'énergie (rayonnement électromagnétique) réfléchi par la cible, puis un émetteur renvoie l'image sur Terre vers des systèmes de collecte et analyse de données. Le vecteur peut-être un satellite ou un avion, dominant la cible de quelques centaines de mètres à 36 000 kilomètres.

3. Les principales étapes de la télédétection

Les étapes qui couvrent le processus de la télédétection et qui nouent les trois éléments fondamentaux - que sont la source d'énergie, le vecteur et la cible- sont les suivantes (figure 2):

- Le rayonnement provient d'une source d'énergie (1) ou d'illumination de la cible ;
- Il interagit avec l'atmosphère (durant son parcours « aller » et « retour » entre la source d'énergie et la cible);
- Une fois parvenue à la cible (2), l'énergie interagit avec la surface de celle-ci. Les propriétés de cette dernière ainsi que la longueur d'onde du rayonnement réfléchi ou émis dans les diverses fréquences du spectre électromagnétique procurent à la cible une sorte d'« empreinte digitale » : sa signature spectrale ;
- l'énergie diffusée ou émise par la cible, est ensuite captée à distance par un capteur embarqué à bord d'un satellite (ou d'un avion) (3) et enregistrée sous format numérique ;
- Cette information enregistrée par le capteur est transmise, souvent par des moyens électroniques, à une station de réception généralement située au sol où l'information est transformée en images (numériques ou photographiques) ;
- L'image traitée est par la suite analysée (4) et interprétée (5) (interprétation visuelle et/ou numérique) pour extraire l'information que l'on désire obtenir sur la cible afin de mieux la comprendre, d'en découvrir de nouveaux aspects ou pour aider à résoudre un problème particulier.



Références bibliographiques

Commission interministérielle de terminologie de la télédétection aérospatiale, 1988.

SOUDANI K.2007. INTRODUCTION GENERALE A LA TELEDETECTION. – Faculté des Sciences d'Orsay
– Université Paris Sud XI

<http://www.ccrs.nrcan.gc.ca>