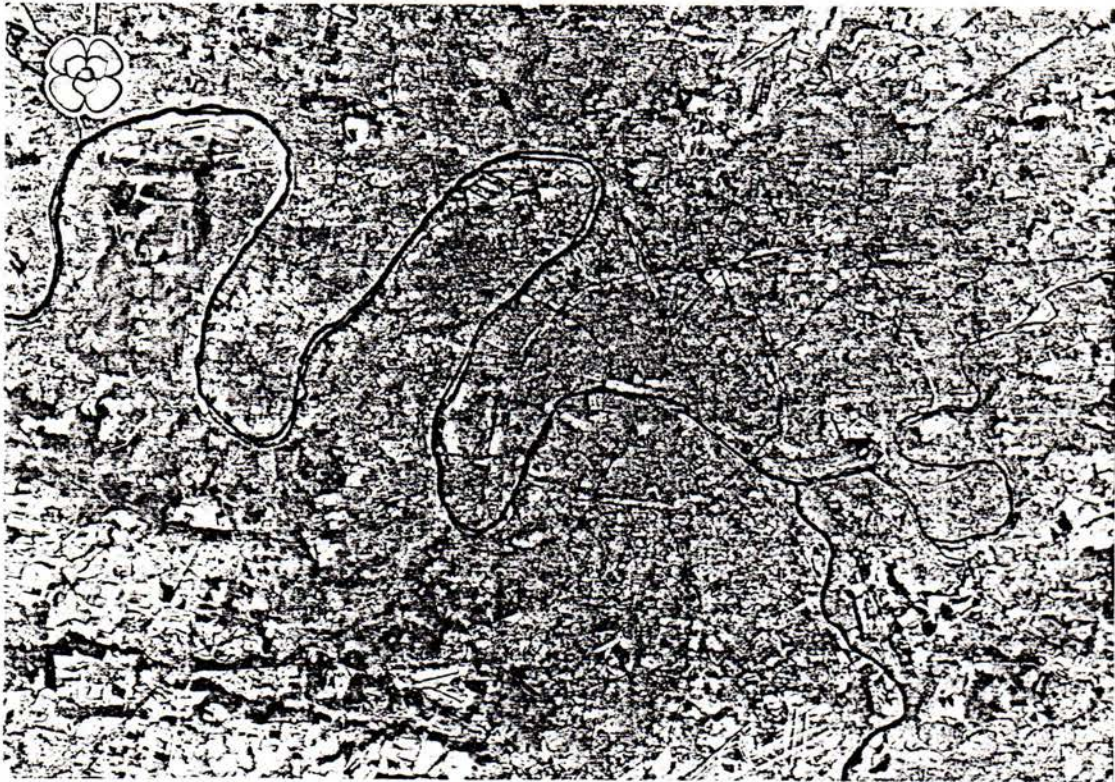


## 2.3. LES APPLICATIONS DE L'IMAGE NUMERIQUE

### 2.3.1. LA TELEDETECTION

Fondée sur l'enregistrement des ondes électromagnétiques , cette technique permet de recueillir des informations provenant de la surface de la Terre . Les organes de reception (scanneurs , radars , lasers ou caméras) sont généralement situés en altitude et pour cela embarqués sur des avions (maximum 10 000 m), des ballons sondes (jusqu'à 30 000 m) et des satellites (plusieurs centaines de km) .

Félix Nadar (1820-1910) fût vraisemblablement le pionnier de la télédétection avec les photos aériennes - premières du genre - qu'il réalisa à partir de son aérostat en 1858 .



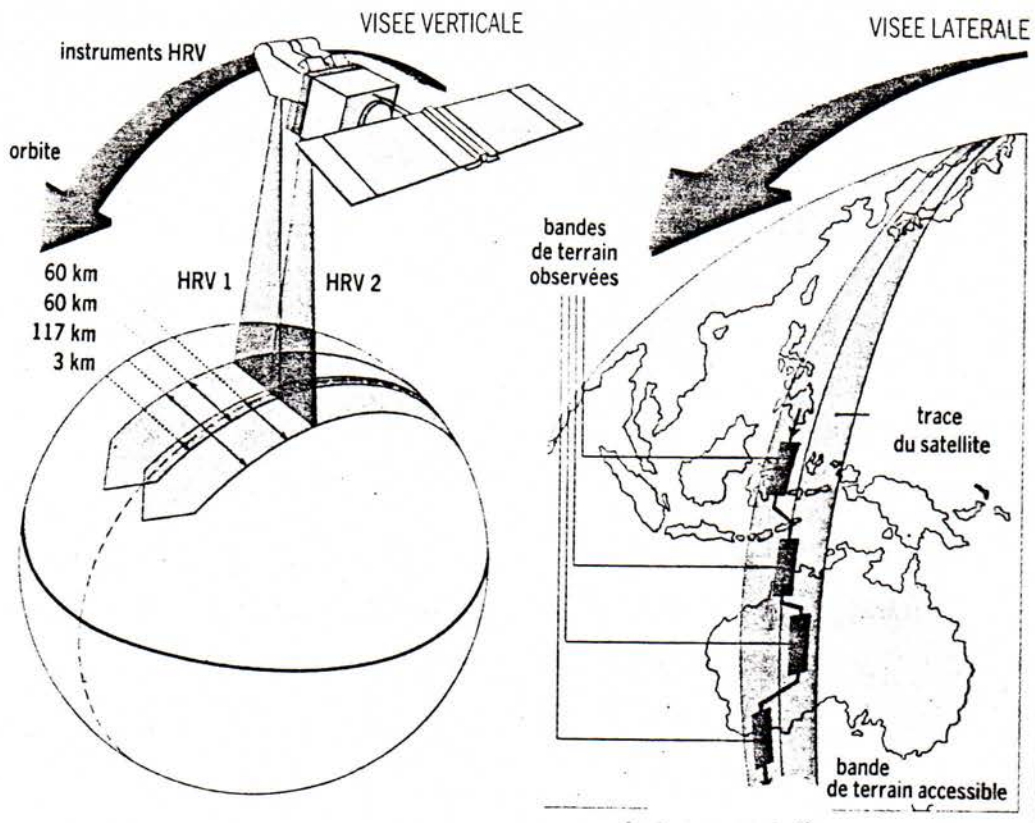
Evaluation de la biomasse sur l'agglomération parisienne obtenue grâce à une image de télédétection prise par satellite en thermovision .  
(Institut d'aménagement et d'urbanisme de la Région d'Ile de France - Traitement d'images SFERES-Télédétection - Chamberry)

Les "images" saisies par les satellites de télédétection modernes comme l'américain Landsat ou l'européen Spot sont d'une toute autre nature . Nous prendrons ce dernier comme exemple .

Spot (satellite probatoire d'observation de la Terre) conçu par le CNES (Centre national d'étude spatial) et réalisé par la France en association avec la Belgique et la Suède a été mis en orbite à 832 km . Il est équipé de deux dispositifs à haute résolution visible (ou HRV) comportant chacun un objectif de prise de vue . Mais derrière les lentilles de chacun d'eux les émulsions photographiques sont ici remplacées par un jeu de 2 barrettes linéaires de 5cm comprenant 1728 éléments chacune . Ces éléments sont des capteurs de type CCD (voir plus haut) sensibles à des radiations électromagnétiques situées à l'intérieur d'un spectre parfaitement défini : avec 2 bandes dans le visible , verte (500 à 590 nm) et rouge (610 à 680 nm) et une bande dans l'infra-rouge proche (ou thermique , 790 à 890 nm) . La taille du pixel correspond alors à une image de la Terre de 20m x 20m pour chaque élément du capteur CCD . Ce dernier peut également fonctionner sur un mode panchromatique (noir et blanc) avec une bande spectrale unique allant de 510 à 730 nm . L'image gagne alors en définition puisque le pixel atteint 10 m x 10 m .

Spot , qui tourne en permanence autour de la Terre fait une révolution complète en 26 jours et balaye sa surface sur un front de 117 km . Télécommandé de la Terre , il envoie ses images vers celle-ci grâce à une antenne de bord sous forme de signaux numériques à 25 mégabits/s . Transmises aux stations de réception et de traitement des images , celles-ci sont décodées , corrigées , rectifiées et restituées sous la forme souhaitée , mono- ou multi-spectrale ou panchromatique . Elles sont traitées (par accentuation de contrastes , effet de seuillage , fausses couleurs , ...) en fonction de leur exploitation ultérieure et peuvent être fournies soit sur des mémoires informatiques type bande magnétique, ou bien sous forme de documents photographiques reconstitués par des procédés à haute définition , à laser (jusqu'à 16 000 x 16 000) ou à tube cathodique (jusqu'à 8000 x 8000) (voir 35) .

Ces documents constituent un matériau unique d'étude , autant par les moyens techniques de mise en oeuvre de saisie des images (mode sélectif des capteurs , numérisation du signal , émission par liaison numérique et traitements au sens large) que par la logistique qui l'accompagne (satellites , stations de réception et de traitement) .



Trajectoire de révolution du satellite Spot autour de la Terre et front de saisie des images de télédétection .

(Doc. Spot Image - Toulouse )

Ils sont analysés par les spécialistes des disciplines concernées , géologie , océanographie , cartographie , agronomie ,....

En agriculture et en aménagement du territoire les images de télédétection sont un outil d'aide à la décision : pour établir des plans d'occupation des sols (types de cultures , irrigation , voies de communication , habitat) . Elles permettent de faire un inventaire cartographique , des tracés parcellaires , des évaluations de surfaces cultivées, ou d'enregistrer l'évolution des phénomènes agressifs pour les plantes (pluies acides , agents pathogènes) mais aussi les phénomènes d'érosion , de désertisation , de déterminer les sites d'avalanches probables , d'implantation des barrages ou encore de prévenir les incendies de forêt (voir dossier établi par J. Renaud -29) . En outre la thermographie (visualisation du rayonnement infra-rouge) par télédétection permet d'étudier les problèmes d'hydrologie , de courantologie et de pollution thermique (28). Enfin ce sont aussi des images de télédétection qui permettent aux météorologues d'établir leurs pronostics .