L'opération pilote interministérielle de télédétection

An inter-ministerial teledetection pilot-operation

Alain Couzy

Directeur

Opération Pilote Interministérielle de Télédétection

Raison d'être de l'OPIT

L'Opération Pilote Interministérielle de Télédétection a pris naissance en 1976 quand, en face des problèmes de plus en plus complexes posés par la gestion du territoire français et de ses ressources, et de la nécessité pour les résoudre de disposer d'informations toujours plus fiables et plus nombreuses, on a pris conscience des possibilités nouvelles offertes par la Télédétection pour le recueil de données, à la suite des progrès techniques qui ont été réalisés, en particulier dans le domaine des capteurs et des vecteurs.

Ces possibilités devraient permettre, tout en complétant celles offertes par les systèmes d'information traditionnels, de remédier à certains des inconvénients de ces derniers, en particulier :

- *La lenteur* qui constitue un obstacle à l'obtention de résultats instantanés exhaustifs par les recensements.

Ainsi l'établissement de l'inventaire des forêts, avec des moyens au sol, fournit sans doute une information très riche, indispensable à une bonne gestion, mais compte tenu des moyens disponibles, il n'est guère possible que de réaliser cet inventaire sur 5 à 10 % des zones intéressantes tous les ans. On n'aura donc l'information utile que tous les 10 ou 20 ans.

A ces délais considérables, on peut comparer le temps mis par une exploitation pour couper un hectare de forêt. Il est d'une douzaine de jours.

Le corollaire de cette lenteur est la quasi impossibilité d'avoir une image exacte d'une situation au moment où on en a besoin sur l'ensemble ou une partie importante du territoire.

- *Les difficultés que l'on rencontre pour suivre l'évolution du phénomène observé*

Les délais nécessaires pour effectuer des enquêtes, et leur coût, rendent impossible leur répétition à une fré-

quence suffisante pour mesurer en permanence les variations des phénomènes intéressants.

On ne peut disposer, le plus souvent, par ces méthodes traditionnelles, que d'informations dépassées, décalées dans le temps les unes par rapport aux autres.

L'information télédétectée, par rapport à l'information recueillie par les méthodes classiques "sur le terrain", présente un certain nombre de caractéristiques particulièrement intéressantes dont :

- le caractère homogène et exhaustif des observations ;
- la répétitivité, c'est-à-dire la possibilité d'obtenir périodiquement, à bref intervalle, les mêmes données sur la zone observée pour en suivre l'évolution ;
- la richesse des informations recueillies et leur caractère synthétique ;
- les possibilités de traitements rapides offertes par l'informatique.

Par contre, il ne faut pas se cacher que cette technique présente aussi des difficultés. La principale est que l'information recueillie n'est pas directement celle qui est recherchée, et que pour obtenir cette dernière, il faut traiter et interpréter correctement les mesures physiques. Ceci nécessite la mise au point de méthodologies adaptées.

Les techniques de la Télédétection sont en progrès constant. Elles ont parfois dépassé le stade expérimental pour devenir pré-opérationnelles.

C'est ainsi qu'aux Etats-Unis la Télédétection a trouvé des applications pour analyser, parfois en complément d'autres moyens, quelques grands thèmes intéressant la gestion du territoire et de ses ressources.

Parmi eux, on peut citer :

- la recherche géologique et minière ;
- l'inventaire des ressources en eau ;
- les prévisions en matière de récoltes ;
- l'étude de l'occupation des sols.

Pour la France, certaines applications seront plus difficiles en raison de l'hétérogénéité plus grande du paysage qui nécessite, pour être bien observé, des appareils à résolution plus fine que ceux qui sont employés actuellement aux U.S.A.

Cependant, de tels appareils existeront dans un avenir proche (début de la prochaine décennie) et il n'est donc pas trop tôt pour commencer à en préparer l'emploi.

Un important travail doit être accompli pour expérimenter et adapter les techniques existantes, ou en cours de développement, aux besoins des futurs utilisateurs et pour familiariser ceux-ci avec cette nouvelle technique.

C'est la raison pour laquelle a été créée, en 1976, l'Opération Pilote Interministérielle de Télédétection (OPIT)

Qui est l'OPIT ?

C'est avant tout 5 Ministères et Administrations constitués en "communauté d'intérêt" pour concevoir et développer un projet de système de télédétection qui réponde très exactement à leurs besoins d'utilisateurs futurs.

Regroupés en 1976 au sein d'une structure interministérielle, ce sont respectivement :

- Le Ministère de l'Agriculture
- Le Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie
- Le Ministère des Transports
- La Délégations à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale (DATAR)
- La Délégation à la Recherche Scientifique et Technique (DGRST)

L'OPIT est constituée par :

Le Groupe Interministériel de Télédétection (G.I.T.)

Les cinq Administrations concernées ont d'abord formé un "Groupe Interministériel de Télédétection (G.I.T.)" où chaque Ministère a désigné un représentant.

Le G.I.T. joue le rôle de "Conseil d'Administration" de "l'Opération Pilote Interministérielle de Télédétection". Il définit la politique de l'OPIT dans ses grandes lignes, en nomme le directeur et en arrête le budget.

Un conseil exécutif

Un Conseil Exécutif de 5 membres, appartenant chacun à l'une des Administrations dont est issue l'OPIT, a reçu délégation du Groupe Interministériel de Télédétection pour prendre certaines décisions (contrats à passer, contrôle de l'exécution du budget, etc.). Il a, entre autres missions, celle de faciliter, si nécessaire, les contacts et les liaisons entre les différents services des Ministères et l'OPIT.

L'OPIT, dirigée par un directeur nommé par le Groupe Interministériel de Télédétection, assure l'exécution des différentes actions inscrites au programme. Elle dispose pour cela :

- d'une équipe d'animation qui comprend une douzaine de personnes, travaillant à temps partiel : fonctionnaires et scientifiques, ils appartiennent généralement à l'Administration et ont été mis momentanément à sa disposition.

— d'un conseil scientifique

L'OPIT bénéficie, en outre, des conseils et avis d'un certain nombre de personnalités, de haut niveau, appartenant au monde scientifique, qui ont accepté de la faire bénéficier de leurs compétences dans le cadre d'un "Conseil scientifique" ;

— de moyens financiers

Son budget annuel lui permet d'engager contractuellement un certain nombre d'opérations de recherches et d'études confiées à des organismes compétents.

L'OPIT est ainsi une structure opérationnelle qui a pour principales caractéristiques d'être :

Spécifique : Elle associe utilisateurs et techniciens pour résoudre un problème précis : l'évaluation et le transfert d'une technologie de pointe : la Télédétection.

Ouverte : Les futurs utilisateurs, qu'ils appartiennent aux secteurs public ou privé sont également concernés et susceptibles de rejoindre les actuels membres de l'OPIT.

Evolutive : Son organisation interne est souple et lui permet de s'adapter aux différents problèmes techniques rencontrés.

Temporaire : Elle est appelée à disparaître quand une solution aura été apportée au problème qui lui a été posé.

Les objectifs de l'OPIT

L'OPIT a reçu pour mission de conduire un programme d'action qui puisse permettre, à l'horizon des années 1980, un usage opérationnel et efficace de la télédétection par ses administrations membres, et d'une façon plus large, par tous les utilisateurs.

Pour réaliser cette mission, l'OPIT s'est fixé 3 objectifs :

a) Informer les utilisateurs potentiels des possibilités offertes par la télédétection

A partir d'une analyse très poussée des systèmes utilisés tant en France qu'à l'étranger, des expériences faites, des résultats obtenus, un premier inventaire de l'"état de l'art" a été établi.

Parallèlement à cette démarche, des expérimentations sont menées pour valider ces résultats et en tester la faisabilité dans le contexte spécifique de la France.

Ces études de faisabilité ne se bornent pas aux systèmes existants, mais intéressent également la génération en cours d'étude ou de réalisation dont le fonctionnement est prévu pour les années 80.

C'est cette information qui est portée à la connaissance des utilisateurs, dans les domaines susceptibles de les intéresser.

b) Recenser les besoins des utilisateurs

Il s'agit d'obtenir des différents utilisateurs potentiels, l'expression très claire de leurs besoins en information, en particulier :

- la nature des informations qu'ils souhaitent obtenir (par exemple : l'extension des zones péri-urbaines, le degré de qualité des eaux, l'utilisation du sol, etc.) ;
- leur fréquence (par exemple : tous les 3 ans, tous les 15 jours, etc.) ;
- la présentation demandée (cartes, graphiques, tableaux statistiques, etc.) ;
- le délai souhaité pour en disposer (quelques heures, une semaine, un mois, etc.) ;
- la précision requise (superficie à 5 % près, distances à 20 mètres près, etc.).

c) Jeter les bases d'un système de télédétection permettant de satisfaire, au meilleur coût, les exigences des futurs utilisateurs.

Partant des conclusions de la confrontation ainsi faite entre les possibilités de la télédétection et les besoins des utilisateurs, l'OPIT cherchera à orienter et à encourager les recherches en vue d'améliorer les moyens et les compétences techniques dont dispose le pays, tout en conduisant les utilisateurs à tirer un plus grand profit des possibilités originales de la télédétection. Il s'agit, en quelque sorte, d'organiser l'adaptation mutuelle de l'outil et de l'utilisation qu'on en fera.

Moyens utilisés pour atteindre ces objectifs

C'est, en partie, à travers les *projets d'expérimentation* qu'elle met en œuvre que l'OPIT compte atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés : il est en effet capital de disposer d'une base globale de résultats expérimentaux pour le développement de son *programme*.

Les projets d'expérimentation que prévoit l'OPIT ont pour but :

- de tester la faisabilité des systèmes et méthodes de traitement actuels et futurs ,
- d'en évaluer les résultats respectifs ,
- d'en optimiser les performances.

Cette optimisation consistera à définir les spécifications du type de matériel qui serait le plus apte à détecter les phénomènes que l'on souhaite observer et à mettre au point les méthodes et les traitements les plus efficaces pour fournir les résultats recherchés.

Chaque projet d'expérimentation se déroulera suivant six étapes.

1) Conception du projet

Il s'agit essentiellement du choix des objectifs d'application et des zones d'expérimentation avec les utilisateurs.

2) Acquisition des données télédétectées

C'est l'enregistrement des données radiométriques fournies par la télédétection sur la zone observée.

3) *Le recueil des données terrain* consiste à réunir un certain nombre d'éléments, directement observés au sol dans la zone choisie.

Cette recherche, qui s'effectue toujours en étroite collaboration avec les utilisateurs, peut être menée soit :

- par enquête rétrospective auprès des services compétents ;
- simultanément à l'acquisition des données télédétectées.

Dans ce dernier cas les opérations "Acquisition des données télédétectées" et "Recueil des données terrain" se déroulent en même temps, et peuvent être regroupées.

4) Traitement des données télédétectées

C'est l'application d'un traitement approprié aux données enregistrées par la télédétection pour les transformer en résultats.

5) Comparaisons des résultats obtenus par la télédétection aux "vérités-terrain"

Le bilan des écarts existant entre les renseignements recueillis au sol et les résultats obtenus après traitement des données détectées est établi et permet de juger de l'adaptation de l'outil télédétection au besoin de l'utilisation concernée.

6) Evaluation des résultats et des méthodes de traitement

Les utilisateurs apprécieront, lors de cette étape, l'adéquation des informations fournies par la télédétection aux besoins qu'ils ont exprimés, ainsi que la performance des méthodes de traitement mises en œuvre.

Cette évaluation doit, par principe, être exhaustive, c'est-à-dire concerner :

- tous les traitements disponibles ;
- tous les thèmes, sur toutes les variétés de site.

Cette évaluation s'effectuera au sein d'équipes regroupant utilisateurs, techniciens et membres de l'OPIT.

Idées directrices d'une telle démarche

La méthode de travail mise au point par l'OPIT pour remplir sa mission présente les caractéristiques suivantes :

- Elle associe, au sein de groupes pluridisciplinaires, toutes les personnes directement concernées par la télédétection en France : futurs utilisateurs, constructeurs de matériel, techniciens du traitement, chercheurs.
- Elle organise le dialogue entre ces différentes "parties prenantes" pour obtenir un échange de vue aussi large que possible et des éléments objectifs pour dresser l'inventaire des besoins.
- Elle prend en compte tout ce qui a déjà été réalisé en France et à l'étranger dans le domaine de la télédétection, pour en dégager des hypothèses d'application au niveau national.
- Elle ne considère comme acquises, parmi ces hypothèses, que celles qui ont fait l'objet d'une expérimentation permettant d'en valider les résultats.

- Elle ne retient comme solutions que celles qui, testées dans des conditions les plus variées, ont produit des résultats en permettant la généralisation.
- Cette méthode de travail, très progressive et pragmatique, offre le maximum de garantie aux utilisateurs :
- Les décisions ne sont prises qu'en parfaite connaissance de cause, après avoir vérifié la réalité des résultats escomptés.
- Ce sont les utilisateurs qui dessinent eux-mêmes la configuration de l'outil le plus propre à les satisfaire.
- Le rapport le plus élevé entre la valeur du service rendu (l'information télédéetectée utile) et son prix de revient constitue l'un des fils conducteurs de cette recherche.

Conclusion : Le présent et l'avenir

On est encore loin d'avoir exploré toutes les potentialités que recèle la télédétection, et, tant à l'étranger qu'en France, les recherches se poursuivent.

Où en est-on ?

A l'heure actuelle, les expériences ont été menées sur un petit nombre de sites, portant sur des thèmes limités. Les résultats obtenus ont souvent été très intéressants ; néanmoins, leur caractère ponctuel ne permet pas de généraliser leurs conclusions à l'ensemble du territoire.

Les expérimentations de l'OPIT ont précisément pour objet de combler les vides qui subsistent et de disposer ainsi d'un ensemble de conclusions sur lesquelles fonder un diagnostic de fiabilité.

Comment se dessine l'avenir ?

- *La technique progresse :*
- Le pouvoir de résolution des satellites d'observation

terrestre augmente : 20 m au sol pour le satellite français SPOT en 1984 contre 80 m pour les satellites Landsat aujourd'hui.

- Dans les années 1980, le radar permettra d'obtenir des informations sûres, quelles que soient les conditions météorologiques.
- Grâce à ces progrès, l'éventail des services apportés par la télédétection peut s'accroître considérablement.
- D'une façon plus générale, les méthodes actuelles de recueil de l'information trouveront, dans la télédétection, un complément appréciable permettant d'obtenir des **informations nouvelles**, couvrant simultanément des **étendues plus importantes** de façon **répétitive**.

- *Les utilisateurs "participent" à cette progression, de deux façons :*

- A l'occasion de sessions d'information à caractère très concret organisées par l'OPIT.
 - Mais surtout au sein des équipes-projet, chargées de conduire une expérimentation jusqu'à son terme.
- Ils sont ainsi les mieux placés pour conduire les développements de l'outil vers son utilisation optimum.
- La réussite d'un tel programme est fonction :
- de la justesse avec laquelle seront analysés les besoins actuels et futurs des utilisateurs français ;
 - de la capacité que nous aurons à trouver des solutions techniques parfaitement adaptées, en particulier au point de vue des coûts, aux problèmes qui restent posés.

L'une comme l'autre dépendent considérablement de la participation de l'utilisateur.

L'OPIT, en l'intégrant au processus de définition, de mise au point et de mise en œuvre de l'outil, lui fournit l'occasion de faire prévaloir ses intérêts tout en donnant au constructeur la garantie qu'il fait œuvre utile.

Discussion

Président : M. J.M. de LAMARE

Le Président remercie M. COUZY de son exposé et observe combien une organisation comme l'OPIT apparaît nécessaire face à la diversité des techniques mises en œuvre et des besoins à satisfaire.

Il y voit également une expérience originale de coopération administrative et il souhaite que l'exposé prévu le lendemain par M. VUILLAUME complète celui de M. COUZY qui - faute de temps - n'a pas pu parler des réalisations effectives de l'OPIT.

La discussion est ouverte par une question de M. CAILLEMER qui amène M. COUZY à préciser le budget annuel de l'OPIT : 5 millions de francs.

M. PETIT demande ensuite quels sont les effectifs de l'OPIT ?

L'OPIT, indique M. COUZY, dispose d'abord d'une équipe permanente forte d'une dizaine de personnes aux profils, compé-

tences et statuts divers. La moitié sont des fonctionnaires mis à sa disposition par les administrations, à temps plein ou partiel. Les autres sont fournis sous contrats par des organismes techniques. En outre, des consultants viennent pour des problèmes particuliers et temporaires se joindre à l'équipe.

Sur une question de M. GHIO, M. COUZY précise enfin la position de l'OPIT vis-à-vis de l'étude des ressources en eau :

Nos expérimentations sont définies, puis suivies et évaluées en prise directe avec les utilisateurs. Jusqu'à présent, ceux-ci ont surtout privilégié l'aspect utilisation du sol, productions agricoles ou forestières, ce qui explique que nous n'avons pas encore travaillé sur l'eau. Le prochain programme, en revanche, ne négligera pas cet aspect et testera les possibilités de la télédétection pour répertorier les surfaces en eau et les zones humides, selon un vœu des responsables du Ministère de l'Environnement.