

# SOCIÉTÉ ROUMAINE DE PHOTOGRAMMÉTRIE ET DE TÉLÉDÉTECTION (S.R.F.T.)

## RAPPORT NATIONAL

Université Technique de Génie Civil Bucarest, Bd. Lacul Tei 124, Sect. 2, Bucarest, Cod 020396, O.P. 38,  
ROUMANIE - e-mail: srft@pcnet.ro

Commission VI, WG VI/1

**KEY WORDS:** Education, Photogrammetry, Remote Sensing, Training, Experience, Developing Countries

### ABSTRACT:

This Report emphasizes the main technical-scientific and educational-training activities promoted by S.R.F.T. during 2000-2004. The development of basic and applied fields concerning the photogrammetry and remote sensing in our country is presented. Also, their evolution in next period is estimated.

### RÉSUMÉ:

Ce Rapport relève les principales activités techniques, scientifiques et formatives promues par la S.R.F.T. entre 2000 et 2004. Il présente le développement des domaines fondamentaux et des domaines d'application de la photogrammétrie et de la télédétection en Roumanie, tout en estimant leur évolution dans la période prochaine.

## 1. INTRODUCTION

La Roumanie est représentée à l'ISPRS par la Société Roumaine de Photogrammétrie et de Télédétection (S.R.F.T.). Celle-ci a envoyé des délégués à quatorze congrès participant activement - par des articles et parfois par des expositions - aux onze derniers. L'activité de la S.F.R.T. se déroule dans le cadre de sept commissions techniques ayant le même profil que les commissions de l'ISPRS. La Société Roumaine de Photogrammétrie et de Télédétection rassemble les spécialistes en photogrammétrie et télédétection de notre pays ainsi qu'un nombre considérable de futurs spécialistes à présent encore étudiants. Par ses activités, la SRFT constitue un important facteur de progrès dans les domaines qu'elle représente.

## 2. DÉVELOPPEMENT DE LA PHOTOGRAMMÉTRIE

Le travail le plus important et le plus ample réalisé par des méthodes photogrammétriques dans une période de temps relativement longue (correspondant à plusieurs congrès) c'est l'élaboration du plan topographique de base (aux échelles de 1:2000 et 1: 5000) et du plan cadastral (de plus en plus sollicité ces derniers temps). Dans ce but, on a réalisé des systèmes photogrammétriques destinés à résoudre deux problèmes principaux: a) la triangulation aérienne analytique et l'exploitation stéréophotogrammétrique analytique; b) l'exploitation stéréophotogrammétrique analogique de la planimétrie et du nivellement (en connexion avec le modèle numérique altimétrique). Pour résoudre le premier problème, on a réalisé des systèmes interactifs d'exploitation analytique; pour l'autre, on a utilisé les appareils analogiques, qui représentent encore l'équipement de base de l'exploitation photogrammétrique en Roumanie. Cependant, l'exploitation analytique est largement employée et on prévoit le passage à l'utilisation sur une grande échelle de la photogrammétrie numérique.

Les travaux mentionnés ont été exécutés principalement par quatre entreprises départementales ainsi que par des entreprises

locales, ces dernières effectuant des travaux de terrain (canevas trigonométrique, préparation photogrammétrique, photointerprétation de terrain) sur la base des normes techniques nationales (obligatoires pour toutes les entreprises qui exécutent de tels travaux).

Il faut mentionner également l'extension continue des applications de la photogrammétrie terrestre aux domaines suivants: conception et exploitation des voies de communication et des ouvrages d'art afférents, suivi du comportement des constructions dans le temps, exploitation minière à ciel ouvert, étude des vestiges archéologiques, reconstitution des monuments historiques.

Il faut préciser qu'à présent, le principal institut d'exploitation photogrammétrique de Roumanie, l'I.C.G.F.C. (Institut de Cadastre, Géodésie, Photogrammétrie et Cartographie) dispose d'une dotation technique moderne: dispositif de balayage, ordinateurs performants, restituteur thermique, dispositif de digitalisation, logiciels spécifiques, ainsi que d'un personnel compétent et expérimenté dans l'exécution des travaux à l'aide des logiciels Intergraph et AutoCAD. L'acquisition par fonds PHARE de la station de travail de photogrammétrie numérique de Carl Zeiss a permis d'obtenir des produits numériques des plus modernes. Des développements similaires peuvent également être signalés à la D.T.M. (Direction Topographique Militaire) concernant la dotation en appareils de spécialité et le passage à l'exploitation photogrammétrique numérique.

En outre, dans le domaine de la photogrammétrie, on peut remarquer le développement des entreprises privées, dont quelques-unes sont associées à des entreprises similaires de l'étranger (France, Italie etc.). Bénéficiant de l'expérience de spécialité du partenaire étranger, ces entreprises ont été dotées d'appareils modernes de stéréorestitution analytique et d'exploitation numérique, ainsi que de logiciels appropriés. Le nombre des entreprises pouvant effectuer des vols photogrammétriques s'est accru, quelques-unes disposant d'appareils GPS. Par suite, ces entreprises peuvent réaliser toutes les opérations à partir de l'obtention des données de terrain, jusqu'à l'édition automatique des cartes.

### 3. DÉVELOPPEMENT DE LA TÉLÉDÉTECTION

Les travaux de télédétection effectués ces derniers temps ont marqué la transition de la phase de recherche au développement d'applications concrètes, grâce à l'amélioration de la dotation technique pour le traitement des données de télédétection. Il faut mentionner que des laboratoires de télédétection fonctionnent dans les institutions correspondant aux principales directions d'application, à savoir: mise à jour des cartes topographiques et thématiques, inventaire, évaluation et surveillance des ressources, connaissance de l'environnement et des sources de pollution, aménagement du territoire etc. Ces laboratoires sont réunis par l'Association Roumaine des Laboratoires de Télédétection (ARLeT).

Parmi les institutions qui réalisent des applications concrètes de la télédétection on peut citer tout d'abord le CRUTA (Centre Roumain pour l'Utilisation de la Télédétection en Agriculture). En coopération avec des institutions européennes et des entreprises similaires, ce centre a réalisé une série de projets dans le cadre du programme PHARE pour la Roumanie. Par l'intermédiaire de ce programme, le CRUTA a obtenu une dotation informatique performante. Le CRUTA a réalisé des projets de télédétection et GIS pour divers domaines (infrastructure rurale, améliorations foncières, cadastre, géomorphologie, détériorations des terrains et hydrologie) soit comme exécutant principal, soit comme sous - contractant. Principalement, le CRUTA a réalisé:

- des études, des projets et des programmes nationaux et internationaux visant l'application des techniques GIS à l'agriculture et à l'environnement;
- consultation, assistance technique, enseignement;
- cartographie photogrammétrique et par satellite.

Une autre institution qui s'occupe de recherche en photogrammétrie et télédétection est l'IOEL (Institut d'Optoélectronique). Ces derniers temps, cet institut a réalisé:

- des études concernant la configuration hydrographique, la surveillance des forêts et des ressources d'eau en utilisant des données et des technologies de télédétection;
- une étude technique en vue d'implanter un Centre régional pour la réception, le traitement et la distribution des données de télédétection;
- des études concernant la surveillance (en coopération internationale) des ressources du Delta du Danube et de la plate-forme continentale de la Mer Noire;
- un projet concernant l'application de la télédétection en sylviculture;
- une étude d'évaluation des possibilités d'utilisation des instruments laser pour les expérimentations et applications spatiales;
- des études concernant les applications des senseurs de télédétection SAR.

Particulièrement, il faut signaler l'activité de l'Agence Spatiale Roumaine (ROSA), organisme national pour la coordination des activités spatiales. Cette agence a été créée en 1991 et réorganisée en 1995 comme institut public indépendant sous les auspices du Ministère de la Recherche et de la Technologie (actuellement l'Agence Nationale pour la Science, la Technologie et l'Innovation - ANSTI). Ses principales directions d'activité se rapportent aux domaines suivants: sciences fondamentales de l'Espace, structures aérospatiales, technologies, microgravitation, communications, reinsegnement, éducation, applications de l'observation de la Terre et de la télédétection.

L'Agence gouvernemental ROSA représente la Roumanie dans tous les accords de collaboration avec les organisations

internationales comme l'ESA ( Agence Spatiale Européenne ) et le Comité de Recherche de l'Espace (COSPAR) ainsi que dans les accords gouvernementaux bilatéraux. De même, la ROSA et le Ministère des Affaires Etrangères représentent la Roumanie aux sessions du Comité de l'Organisation des Nations Unies pour l'Exploitation de l' Espace (COPOUS) et dans ses sous-comités. La Roumanie est membre de tous les traités internationaux importants qui s'occupent des activités spatiales.

Dans le cadre du programme de coordination scientifique des problèmes de l'Espace, l'Agence Spatiale Roumaine étudie des thèmes de recherche spécifiques en collaboration avec différents instituts dans les domaines correspondant aux sept commissions de l'ISPRS. De même, des efforts ont été faits sous l'égide de l'Agence Spatiale Roumaine, pour:

- l'assistance pour l'implantation directe des techniques de télédétection aux utilisateurs;
- le standardisation des formats pour le transfert entre les différents systèmes de traitement des données;
- la promotion de thèmes visant les grands problèmes que nous devons résoudre : l'inventaire, la surveillance et le contrôle des zones cultivées, des zones forestières, des eaux et de l'environnement, des zones soumises/sensibles aux glissements de terrain, des zones sismiques, des zones inondables; une attention à part est accordée au Delta du Danube et à la plate-forme continentale de la Mer Noire ainsi qu'à la surveillance des forages pétroliers et de la pollution.

### 4. DÉVELOPPEMENT DES SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUES TOPOGRAPHIQUES ET DE LA CARTOGRAPHIE NUMÉRIQUE

À cet égard, il faut citer tout d'abord les recherches effectuées par le Laboratoire de photogrammétrie et de télédétection de l'Université Technique de Génie Civil de Bucarest (U.T.C.B.) pour la réalisation d'un Système d'information du territoire "Delta Dunării" (le Delta du Danube). Ce projet consiste à élaborer une carte à l'échelle de 1:50000 (par l'exploitation numérique des images multispectrales SPOT HRV) pouvant être utilisée comme carte numérique pour LIS/GIS "Delta Dunării" et comme base documentaire en vue de la gestion et du suivi de l'évolution de cette zone du delta.

Il convient de souligner que les technologies GIS sont implantées tant au niveau des institutions d'État (ICGFC, D.T.M., CRUTA, IOEL etc.) qu'à celui des entreprises privées. À Bucarest il y a 7 distributeurs de systèmes GIS et d'images de télédétection.

De nombreux logiciels sont disponibles aujourd'hui pour la réalisation et la mise à jour d'un GIS. Des cartes, des photogrammes et des images fournies par les satellites sont gérés et stockés dans la base de données du GIS, en vue d'effectuer des analyses et d'en représenter les résultats.

À l'I.C.A.S. (Institut de Recherche pour l'Aménagement Forestier) des applications sont réalisées dans le domaine de la surveillance du fonds forestier tandis qu'à l'ASAS - ICPA (Académie des Sciences Agricole et Forestières - Institut de Recherches en Pédologie et Agrochimie) est élaborée une carte pédologique à l'échelle de 1:200.000 en format numérique. De même, l'I.G.G. (Institut de Géologie et de Géophysique) a réalisé la carte de la végétation pour le Delta du Danube ainsi que d'autres applications de la télédétection à la géologie et à l'environnement.

Quant à la cartographie numérique, il faut souligner le fait qu'il existe des préoccupations des institutions centrales concernant

l'établissement de la méthodologie, le contenu et les normes de précision des cartes numériques ainsi que leur implantation pratique.

## 5. ÉDUCATION ET RECHERCHE

Ces derniers temps, des changements notables ont eu lieu dans l'enseignement géodésique de Roumanie. Ainsi, l'enseignement universitaire géodésique est revenu à une durée de cinq années d'études, ce qui assure aux étudiants une meilleure formation de base et des connaissances plus approfondies dans les domaines de spécialité.

En ce qui concerne l'étude proprement dite de la photogrammétrie et de la télédétection, elle aussi présente des améliorations importantes. Ainsi, à la Faculté de Géodésie de l'U.T.C.B., bien que la photogrammétrie classique, développée sur des bases analogiques et complétée par la photogrammétrie appliquée ait encore le poids principal, des disciplines nouvelles se sont développées: la photogrammétrie analytique et la photogrammétrie numérique ainsi que la télédétection (ayant affecté un nombre supérieur d'heures). De plus, une part des diplômés de la faculté (20%) peuvent approfondir leurs études durant une année pendant laquelle ils étudient des disciplines modernes et complètent leurs connaissances en photogrammétrie, télédétection et systèmes d'information (GIS/LIS). Des améliorations similaires ont été apportées à l'enseignement géodésique militaire, c'est-à-dire à l'Académie Technique Militaire (A.T.M.) de Bucarest. Des disciplines nouvelles y ont été introduites: Traitement numérique des images, Modèle numérique du terrain, Cartographie assistée par ordinateur, Systèmes d'Information Géographique.

Des disciplines similaires ont été également introduites à la Faculté de Géographie de l'Université de Bucarest: Photogrammétrie numérique et télédétection, Cartographie assistée par ordinateur, Systèmes d'Information Géographique. A l'Université des Sciences Agronomiques de Bucarest, on a introduit la "Photogrammétrie appliquée à la pédologie" (à la Faculté d'Agronomie) et la "Photogrammétrie - télédétection" (à la Faculté d'Améliorations Foncières).

L'étude de la télédétection et de la photogrammétrie appliquée connaît la même importance aux facultés de profil proche aux Universités des autres villes du pays - Iași, Timișoara Oradea, Brașov, Alba-Iulia et Petroșani (pour la formation d'ingénieurs) et Craiova et Suceava (pour la formation de sous-ingénieurs). Il faut également préciser que ces dernières années a apparue et s'est développé l'enseignement privé de spécialité. Dans le cadre de nombreuses Universités privées, dans les Facultés de Géographie, ont été aménagés des laboratoires de photo-interprétation, de télédétection et de GIS/LIS.

En ce qui concerne la spécialisation et la formation continue, celles-ci sont réalisées par l'intermédiaire de cours postuniversitaires, l'enseignement à distance et par le doctorat. En plus, dans les entreprises à profil photogramétrique on organise périodiquement des cours destinés au personnel ayant une formation moyenne.

Dans le domaine de la recherche, il faut d'abord signaler que tant les études théoriques que les études expérimentales ont eu pour objet principal la modernisation de la technologie d'exploitation photogramétrique et d'implantation de la télédétection en divers domaines. De même, comme il est mentionné, ces derniers temps, des études ont été effectuées pour la réalisation de certains systèmes d'information (GIS/LIS). La coopération avec des institutions étrangères (surtout de France) s'est avérée bénéfique. Il faut également souligner la collaboration au niveau des commissions

techniques avec des organismes internationaux ou des sociétés d'autres pays.

Enfin, il faut signaler les principales manifestations scientifiques de Roumanie qui ont offert aux chercheurs roumains l'occasion de présenter leurs travaux. Il s'agit des sessions de communications organisées par l'U.T.C.B., l'I.C.G.F.C., l'A.T.M. et la D.T.M.

## 6. ORGANISATIONS SCIENTIFIQUES ET PROFESSIONNELLES

S.R.F.T. (Société Roumaine de Photogrammétrie et de Télédétection). RO-020396 Bucarest, B-dul Lacul Tei 124, Sect.2, Bucarest (Romania),

U.G.R. (Union des Géodésiens de Roumanie). RO-020396 Bucarest, B-dul Lacul Tei 124, Sect.2, (Romania),

A.R.C. (Association Roumaine de Cartographie). Bucarest, B-dul Ion Mihalache 124-126, (Romania).

C.R.F.A. (Commission Roumaine de Photogrammétrie Architecturale). Bucarest, Str. Enăchiță Văcărescu 16 (Romania).

## 7. PUBLICATIONS

Tout d'abord il faut citer le Bulletin de Photogrammétrie et de Télédétection. C'est une revue semestrielle éditée par la S.R.F.T. avec l'aide de l'I.C.G.F.C et de l'O.N.C.G.C. (Office National de Cadastre, Géodésie et Cartographie). Elle contient les rubriques suivantes: Etudes et communications, De l'activité de la S.R.F.T., De l'activité de l'ISPRS, Enseignement et formation, Interviews et Tables rondes, Documentaire, Comptes rendus, Miscellanea, In memoriam et Publicité. Dans cette revue, en volumes spéciaux, sont publiées les communications présentées par les spécialistes roumains à des manifestations scientifiques internationales. Une autre revue semestrielle est la Revue de Géodésie, Cartographie et Cadastre, publiée par l'U.G.R. avec l'aide de la D.T.M., où sont publiés aussi des articles de notre domaine d'intérêt.

En outre, il faut signaler trois thèses de doctorat élaborées sous la direction du prof dr.ing. Lucian Turdeanu:

- "Système interactif pour modelage mathématique de l'information photogramétrique avec des applications dans les ouvrages d'art" par ing. Gabriel Popescu, U.T.C.B., 2000;

- "Mise à jour de l'information cartographique à l'aide des produits géocodés SPOT" par ing. Marian Csaki, U.T.C.B., 2002;

- "Suivi par télédétection des changements écologiques et géomorphologiques pour le Delta du Danube et la zone côtière de la Mer Noire" par ing. Ioan Noaje, U.T.C.B., 2003.

Enfin, il convient de mentionner quelques livres parus ces derniers temps:

- C. Nițu et col. - Sistem informational geografice și cartografie computerizată. Editura Universității din București, 2002;

- L. Turdeanu et I. Noaje - Fotogrametrie, Editura MATRIX ROM, București, 2002;

- I. Gr. Sion - Drept și legislație funciar- cadastrală. Editura MATRIX ROM, București, 2002;

- L. Turdeanu - Metode numerice în cadastru, Editura Conspress, București, 2003;

- I. Gr. Sion - Instituții de drept public, Editura Conspress, București, 2003.