

GEOGRAFIE

COLEGIUL DE REDACȚIE

Redactori responsabili: Prof. dr. Florina GRECU, Prof. dr. Mihail GRIGORE

Membri

Prof. dr. Abdellkader ABDELLAOUI	Université de Paris 12, France
Prof. dr. Ibrahim Murat ATALAY	Universitatea Dokuz Eylül, Izmir, Turcia
Prof. dr. Yvone BATTIAU-QUENEY	Université de Lille, France
Acad. prof. dr. Dan BĂLTEANU	Academia Română, Institutul de Geografie
Prof. dr. Gérard BELTRANDO	Université Denis Diderot, Paris, France
Prof. dr. Chaouki BENABBAS	Université de Constantine, Algeria
Prof. dr. Cristian BRAGHINĂ	Universitatea din București
Prof. dr. Melinda CÂNDEA	Universitatea din București
Prof. dr. Sterie CIULACHE	Universitatea din București
Prof. dr. Morgan De DAPPER	Ghent University, Belgia
Prof. dr. Francesco DRAMIS	Università degli Studi Roma Tre, Italia
Prof. dr. Liliana DUMITRACHE	Universitatea din București
Conf. dr. Marian ENE	Universitatea din București
Prof. dr. Paola FREDI	Università Sapienza, Italia
Prof. dr. Jean Baptiste HUMEAU	Université d'Angers, France
Prof. dr. Ioan IANOȘ	Universitatea din București
Prof. dr. Cornel IAȚU	Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași
Prof. dr. Mihai IELENICZ	Universitatea din București
Prof. dr. Nicoleta IONAC	Universitatea din București
Prof. dr. Ion MARIN	Universitatea din București
Conf. dr. Alexandru NEDELEA	Universitatea din București
Prof. dr. André OZER	Université de Liège, Belgia
Prof. dr. Kosmas PAVLOPOULOS	Universitatea Horokopio, Atena, Grecia
Prof. dr. Maria PĂTROESCU	Universitatea din București
Prof. dr. Dan PETREA	Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca
Prof. dr. Claudio SMIRAGLIA	Università degli Studi di Milano, Italia
Prof. dr. Emil VESPREMEANU	Universitatea din București

Secretari de redacție: Lector univ. dr. Andreea-Loreta CERCLEUX, Asist. univ. dr. Ana-Irina DINCĂ,
Asist. univ. dr. Robert DOBRE

EDITURA UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI
Redacția *ANALELE UNIVERSITĂȚII*
Redactor: *Irina Hrițcu*
Tehnoredactor: *Emeline-Daniela Avram*
Șos. Panduri, nr. 90-92, București
Telefon: 021.410.31.78/131, Fax.: 021.410.23.84
E-mail : editura_unibuc@yahoo.com
Internet : www.editura.unibuc.ro

**ANALELE
UNIVERSITĂȚII
BUCUREȘTI**

GEOGRAFIE

EXTRAS

ANUL LIX – 2010



ANALELE UNIVERSITĂȚII BUCUREȘTI

GEOGRAFIE

2010

SUMAR • SOMMAIRE • CONTENTS

Discours tenu à l'ouverture de l'année universitaire 2010-2011 (<i>Florina Grecu</i>)	5
ABDELLAOUI ABDELKADER, MARMI RAMDANE, Mise en evidence de mouvements de sable à partir d'images satellitales ; application au piemont sud de l'atlas saharien (Algerie)	7
FLORINA GRECU, LAURA COMĂNESCU, Special Issues Related to the Landslides of Romania	21
H. SAMAALI, M. C. RABIA , A. CHERIF, L'impact de l'autoroute Tunis-Bizerte sur le paysage : apport de la géomatique	31
RĂZVAN SĂCRIERU, Geoarchaeological and Paleogeomorphological Aspects on Vrancea Plain, Romania	43
LILIANA ZAHARIA, Utilisation de la télédétection et des sig dans la régionalisation hydrologique	51
CRISTIAN TĂLÂNGĂ, DANIEL PEPTENATU, ILINCA-VALENTINA STOICA, Functional Structure of Deeply Disadvantaged Areas in Gorj County	65
ANDREEA-LORETA CERCLEUX, Analyse generale du système productif industriel dans l'espace métropolitain de Bucarest	73
*	
<i>Note</i>	81
<i>Recenzii</i>	85
<i>Viața Științifică</i>	87

**DISCOURS TENU À L'OUVERTURE
DE L'ANNÉE UNIVERSITAIRE
2010-2011**

Chers collègues, chers étudiants,

La tradition que chaque nouvelle rentrée universitaire soit marquée par une festivité d'ouverture des portes de l'université et du commencement des cours est honorée cette année par l'anniversaire des 110 ans d'existence de la Faculté de Géographie. En effet, l'initiation et par la suite l'organisation des études d'enseignement supérieur géographique à l'Université de Bucarest s'inscrivaient d'ores et déjà dans les préoccupations culturelles-éducatives du développement de la société roumaine dès la fin du XIX^{ème} siècle.

La compréhension de l'évolution au fil du temps de la faculté s'impose dans la perspective de plusieurs raisonnements, le plus significatif d'entre eux étant la prise de conscience de l'importance octroyée à cette discipline pendant une période où les sciences prirent du contour et se développèrent.

La Société de Géographie (créée en 1875) a joué un rôle majeur dans ce parcours, ainsi que les premières démarches de Titu Maiorescu, suite auxquelles en avril 1899 le Ministère de l'Instruction Publique dispose la création du Département de Géographie à la Faculté de Lettres et Philosophie.

Les origines de la première Ecole de Géographie en Roumanie à l'Université de Bucarest ont vu le jour sous la coordination du professeur Simion Mehedinți. La conférence „Objet et définition de la géographie”, soutenue le 3 novembre 1900, marque le début de l'enseignement géographique universitaire roumain et s'inclue dans la conception philosophique d'une œuvre de plusieurs décennies que Simion Mehedinți a réalisée pour le cours de base du département de géographie générale intitulé „Introduction à la géographie en tant que science” et surtout dans l'ouvrage fondamental „Terra”, apparue en 1931.

Permettez-moi en introduction de vous souhaiter une sincère et affectueuse BIENVENUE à la Faculté de Géographie de l'Université de Bucarest, dans son atmosphère créative et solide comme toute autre science, mais également une atmosphère qui donne libre cours à l'imagination, à la révélation sur une Terre vue comme un ensemble, dans lequel l'Homme et la Société ont une position centrale.

Tout au long de son existence séculaire, débutée le 3 novembre 1900 avec le cours d'inauguration de Simion Mehedinți, la Faculté de Géographie a connu une

dynamique continue ascendante du point de vue des contenus scientifiques, étant en accord permanent avec le développement de la science au niveau mondial, mais aussi avec les besoins de la société de former des cadres bien préparés dans le domaine.

Cette performance est le résultat du co-travail d'un système complexe et synergique, entre la faculté et l'enseignement pré-universitaire ainsi qu'entre les étudiants et les cadres didactiques.

De nos jours, notre faculté garantit une bonne formation dans des domaines de pointe de la connaissance de la Terre, comme la géographie physique, la géographie humaine et économique ou encore les problèmes géographiques de l'environnement, avec des spécialisations de grande actualité (cartographie, géomorphologie, Système d'Information Géographique, aménagement territorial, météorologie-hydrologie, géographie régionale, tourisme etc.), les plans d'enseignement constituant la démonstration de la quintessence de ces desiderata.

La Faculté de Géographie d'aujourd'hui est le résultat du management des cadres didactiques et de la direction de notre faculté, des cadres didactiques universitaires qui, avec passion et bonne connaissance, se sont dédiés à l'enseignement et à la recherche géographique universitaire.

Vous trouverez dans notre faculté l'essence d'un enseignement éducationnel dans l'esprit de la compréhension des problèmes globaux de la Terre, de leur exigence, ainsi que de la modération et du respect pour les valeurs pérennes scientifiques, culturelles, religieuses et artistiques.

Nous vous souhaitons encore une fois BIENVENUE et beaucoup de SUCCES durant vos prochaines années d'études universitaires.

4 oct. 2010

**Professeur des Universités FLORINA GRECU
Doyen de la Faculté de Géographie**

MISE EN ÉVIDENCE DE MOUVEMENTS DE SABLE À PARTIR D'IMAGES SATELLITALES ; APPLICATION AU PIÉMONT SUD DE L'ATLAS SAHARIEN (ALGÉRIE)

ABDELLAOUI ABDELKADER¹, MARM RAMDANE²

La zone d'étude se localise au piémont sud de l'Atlas saharien (Algérie) et concerne le site de la ville de Laghouat et ses environs limitrophes. Les principaux éléments orographiques sont représentés par Djebel Ahmar (883m) au Sud-Ouest, Djebel Oum Deloua (1023m) au Nord-Ouest, formant un synclinal perché, et un peu plus au Nord-Ouest le grand synclinal du Milok, de direction atlasique. Le principal cours d'eau qui traverse la zone Est Oued M'zi d'orientation Nord-Ouest-Sud-Est, empruntant par la suite une direction globale sous-latitudinale, à partir de l'extrémité Sud-Ouest du Djebel Oum Deloua. Son affluent le plus important est Oued Messaad, avec un écoulement Sud-Ouest-Nord-Est.

Cette zone comprend différentes formes et formations sableuses dont la disposition est tributaire des ensembles orographiques, de la topographie de détail et des directions du transport éolien.

La population de Laghouat, ville présaharienne, est passée d'environ 6000 habitants en 1830 à 42800 habitants en 1977 et à 119043 habitants en 2003, soit une variation de 178% (c'est-à-dire une multiplication par un facteur de 2,8 sur une période de 26 ans entre 1977 et 2003). L'extension du bâti, sous la pression des besoins croissants en logements, arrive à l'heure actuelle aux limites des massifs avoisinants (dépôts sableux sur les flancs) et des zones inondables. Le sable constitue ainsi un facteur de risque permanent de plus en plus ressenti pour la santé publique, la qualité de vie, mais également un danger pour les zones de mise en valeur agricole, notamment du Mekhareg à l'Est de Laghouat. Il devient alors pertinent de mettre au point un moyen de localisation et de surveillance de la dynamique des édifices de sable dans la région.

Les traitements conventionnels de l'image satellitale (compositions colorées, indices thématiques) ne permettent pas de différencier correctement le voile sableux du sol, de la roche mère en place ou des carrières de production d'agrégats, ni à mettre en évidence facilement les champs de mini dunes. Nous avons alors développé un indice thématique spécifique **IBS** pour lever ces ambiguïtés, localiser la couverture sableuse et suivre son évolution. Cet indice utilise les canaux Bleu, Rouge et proche InfraRouge et fait apparaître « le voile sableux éolien » en blanc et les sables/graviers du lit de l'oued en gris, nuance attribuée à la profondeur de l'oued et du mélange sablo-limoneux. La composition d'images **IBS** obtenues à partir d'acquisitions de différentes dates permet par la suite de suivre la dynamique sableuse.

Mots-clés : Laghouat ; voile sableux ; image satellitale ; champ dunaire ; Algérie ; ETM.

Introduction

Notre étude, fondée sur le traitement et l'interprétation d'images satellitales, vise à localiser les zones d'accumulation sableuse et à suivre les mouvements de

¹ Université Paris Est Créteil Val-de-Marne, GEONAT EA415, Département de Géographie, abdellaouid@univ-paris12.fr

² Université de Constantine, Algérie, Laboratoire de Géologie et Environnement, marmi_ramdane@yahoo.fr

sables, notamment par le biais du voile sableux porteur d'informations sur cette dynamique. La zone de travail couvre une agglomération urbaine importante (plus de 100000 habitants), de petites localités périphériques en pleine extension, une zone d'activité industrielle, un aéroport, des zones de culture extensive, la route nationale 1 (principale voie d'accès reliant le Nord et le Sud du pays et se prolongeant par la route de l'unité africaine vers le Niger) et comporte deux petits champs de dunes, dont le plus important (Bled el Hirane), circonscrit par Oued M'Zi et Dj. Ahmar, se situe sur la bordure Nord-Ouest de la ville de Laghouat (chef lieu de département). Toutes ces infrastructures sont menacées, à plus ou moins terme et à des degrés variés, par le phénomène d'ensablement qui pourrait en entraver, ou tout au moins gêner, le développement ou le fonctionnement. Il devient alors pertinent de mettre au point un moyen de localisation et de surveillance de la dynamique des édifices de sable dans la région.

On associe souvent ensablement, désertification, dunes. De nombreux auteurs ont traité du processus de désertification, de l'ensablement des espaces steppiques et de la sécheresse dans les zones arides et semi arides. Ainsi, Marius C. (1995) traite du problème d'ensablement et ses impacts négatifs sur les mangroves du Sénégal ; Callot *et al.* (1996) analyse la géodynamique des sables éoliens dans le nord ouest saharien ; Taibi (1997) utilise des images Landsat MSS de 1977 et TM de 1989 ainsi que des images SAR-ERS de 92 et 93 pour réaliser un suivi diachronique de trois thèmes principaux : la végétation dense et steppique et les formations sableuses sur cinq sites du piémont sud de l'Atlas saharien. Plus récemment, Benmohammadi *et al.* (2000) ont analysé les interrelations anthropiques et naturelles et leurs impacts sur la recrudescence des phénomènes d'ensablement et de désertification au Sud-Est marocain ; Desjardins *et al.* (2005) ont mis en évidence l'avancée des dunes dans plusieurs zones du Sud-Est marocain en utilisant des images civiles et militaires haute résolution spatiale pour comprendre la progression des édifices dunaires sur une période de quatre années ; plus récemment, Bensaid A. (2006) a utilisé l'imagerie satellitale pour l'étude de l'ensablement dans la wilaya de Naâma (Algérie) en zone aride. Afin de séparer les zones couvertes par le sable (zones de transfert ou d'accumulation), nous avons testé plusieurs algorithmes classiques tels que l'indice de végétation ou l'indice de sol. Aucun de ces algorithmes ne nous a donné pleine satisfaction pour notre zone d'étude ; ce qui était attendu à cause de la proximité thématique des réponses spectrales des thèmes en présence et des objectifs que nous nous sommes fixés, à savoir : i) confirmer (ou infirmer) la direction dominante des vents (et donc du phénomène de transfert de sable) ; ii) délimiter les zones propices d'accumulation ; et iii) pronostiquer les zones à risque.

Nous sommes alors partis d'un indice de bâti élaboré par Abdellaoui *et al.* (1997) que nous avons modifié pour obtenir un indice de la forme suivante :

$$IVS = (b1 + u*b2 + v*b3) / (1 + b1)$$

Djebel Ahmar (883 m) au Sud-Ouest, Djebel Oum Deloua (1023 m) disposé légèrement au Nord-Ouest et un peu plus au Nord-Ouest le grand synclinal perché du Milok, de direction atlasique (*fig. 1b*).

Orographie

La région d'étude qui comprend la ville de Laghouat et ses environs se localise sur une zone de contact large entre l'Atlas saharien et son piémont sud, en relation avec le dédoublement de l'accident sud-atlasique. Celle-ci se caractérise par un relief contrasté. D'après la carte topographique, le relief est relativement plat au Sud-Est et à l'Est de la ville où se développent des dépressions : Dayet, Sebkha et Chott. Par contre au Sud-Ouest, à l'Ouest et au Nord-Ouest de cette localité s'érigent des chaînons, plus ou moins étendus et étroits, avec une orientation globale Sud-Ouest-Nord-Est dont les altitudes peuvent dépasser les 1000 m. On distingue du Sud-Ouest vers le Nord-Est, et d'Est en Ouest, successivement les djebels Kheneg, Ahmar (883 m) et Dj. Dakhla, à l'Ouest s'observent les Dj. Oum Deloua (1023 m) et Melok.

L'ensemble de ces djebels constitue des obstacles topographiques au transit du matériel sableux, plus particulièrement pour les vents Nord-Ouest. Cependant des seuils (cluses, el kheneg signifiant passage étroit) sont des ouvertures de transit, entaillés dans ces chaînons. Les cluses, de Oued M'zi localisées à l'extrémité Nord-Est du Dj. Oum Deloua, au niveau de la zone de relais entre les djebels Ahmar et Dakhla et au sein du Dj. Kheneg, prolongement Sud-Ouest du Dj. Ahmar, forment des couloirs de passage, plus particulièrement pour la composante au sol du vent.

Aperçu sur le climat

Le piémont sud de l'Atlas saharien se caractérise par un climat aride où les précipitations moyennes annuelles oscillent entre 100 et 200 mm. Malheureusement nous ne disposons pas de données récentes, continues, concernant les précipitations pour suivre l'évolution temporelle de la pluviométrie. En se référant à la station pluviométrique de Laghouat, située à 767 m d'altitude, la moyenne calculée pour la période 1914-1968 est estimée à 170 mm/an. La température moyenne, toujours à la même station, est de 17,2°C/an (J. Dubief, 1963, et A. N. Taïbi, 1997).

La série 1878-1969 est marquée par trois principales périodes de sécheresse (une année est déclarée sèche si la moyenne est inférieure à 170 mm) : 1914-192, 1943-1948 et 1958-1961. Mais la plus longue et récente période sèche est celle de 1970-1986. Selon le climagramme pluvio-thermique du Quotient d'Emberger ($Q = 17$), Laghouat se localise à la limite du climat aride-saharien.

Le réseau hydrographique est représenté par de rares oueds pérennes qui prennent leur source dans l'Atlas saharien avec une activité importante. Dans notre zone d'étude, l'Oued M'zi, constitue le principal oued à écoulement pérenne (*fig. 1b*), en amont il suit la direction Nord-Ouest-Sud-Est. A la convergence des djebels Ahmar-Dakhla, ce qui correspond à sa confluence avec oued Messaad, d'orientation Sud-Ouest-Nord-Est, il emprunte la direction globale Est-Ouest. Il est long d'environ 450km, avec un bassin versant de 1927 km².

Les vents et déplacements de sable

La dynamique éolienne est un élément classiquement invoqué dans les études sur la désertification. Elle présente un facteur potentiel de perte de productivité lors de l'ensablement des zones de culture ou de déflation des sols notamment.

Nous rappelons quelques travaux d'auteurs qui ont traité du processus de désertification, de l'ensablement des espaces steppiques et de la sécheresse dans les zones arides et semi arides. Ainsi, Marius C. (1995) traite du problème d'ensablement et ses impacts négatifs sur les mangroves du Sénégal ; Callot et al. (1996) analyse la dynamique des sables éoliens dans le Nord-Ouest saharien. Plus récemment, Benmohammadi *et al.* (2000) ont analysé les interrelations anthropiques et naturelles et leurs impacts sur la recrudescence des phénomènes d'ensablement et de désertification au Sud-Est marocain. Desjardins *et al.* (2005) ont mis en évidence l'avancée des dunes dans plusieurs zones du Sud-Est marocain en utilisant des images civiles et militaires haute résolution spatiale pour comprendre la progression des édifices dunaires sur une période de quatre années. Bensaid A. (2006) a utilisé l'imagerie satellitale pour l'étude de l'ensablement dans la wilaya de Naâma (Algérie) en zone aride.

Dans le présent travail, nous nous intéressons essentiellement au dépôt du voile sableux (un des indicateurs du mouvement de sable).

Les vents à Laghouat

Les vents les plus fréquents au sol, d'après la station de Laghouat, soufflent essentiellement du Nord-Ouest (Seltzer, 1946, in Taïbi, 1997), globalement pour les 7h, 13h et 18h (représentant 30% de fréquence). Les autres directions des vents représentent respectivement : Nord (15%), Ouest (1%), Sud-Ouest (10%), Nord-Est (10%), Sud (3-8%), Sud-Est (5%) ; les fréquences inférieures à 3% ne sont pas prises en compte (*fig. 2*).

Directions	Fréquences
NW	30%
W	15%
N	15%
SW	10%
NE	10%
SE	5%
S	3-8%

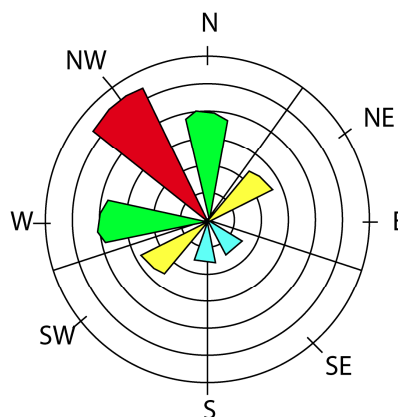


Fig. 2. Les fréquences des vents à Laghouat

Nous considérons l'horaire de 13h, l'heure où le vent est morphologiquement le plus actif et nous résumons, dans ce qui va suivre, les données anémométriques à partir des travaux de Dubief (1963). En analysant les fréquences annuelles des vents, nous remarquons que la période allant de novembre à mars se caractérise par les vents dominants Nord-Ouest. De juin à septembre, la direction Sud-Ouest apparaît nettement au dépend de la direction Nord-Ouest qui s'estampe à son tour. La direction Sud-Est joue probablement un rôle déterminant dans la mise en place des placages de bas de versants Est et Sud-Est des crêtes et de la grande dune. Il s'agit d'une direction préférentielle des vents de sable d'été (Sirocco) plus violents en général qu'en hiver. La période estivale favorise également la déflation des sédiments dans les oueds à sec.

Cependant la fréquence des vents au sol peut être perturbée par les reliefs qui s'organisent suivant la direction Sud-Ouest – Nord-Est. Par conséquent, les seuils que nous avons signalés antérieurement en orographie jouent un rôle prépondérant dans la circulation des vents.



Fig. 3. Accumulations de sables sur les flancs des djebels à l'Ouest de Laghouat

Le volume de sable déplacé par les vents Sud-Ouest et Sud-Est, à la station de Laghouat, est de $20,7 \text{ m}^3/\text{an}$ à travers une ligne de 1m de long de 1931-194 (Dubief, 2001). La durée moyenne annuelle des vents de sable à Laghouat est de 37,1 heures (dans les 8 directions). La *fig. 3* illustre les dépôts de sable sur les flancs de djebels à l'ouest de Laghouat.

Le nouvel espace bâti est aux pieds des zones d'accumulation de sable sans ouvrage de protection (écran de végétation, par exemple). Les hamadas sont souvent couvertes d'une pellicule rousse de sable à forte teneur en quartz (66% en moyenne) pour la fraction grossière. L'analyse sur un échantillon de la fraction fine, réalisée par Coude-Goussen et Rognon (1995) lui fournit les minéraux suivants, en plus du quartz : illite (33%), palygorskite (20%), smectite (16%), Halite et gypse (teneur inférieure à 10% pour les deux derniers minéraux). D'après cette composition minéralogique, il conclut que la pellicule rousse dérive plus des roches tertiaires continentales que des formations alluviales des grands oueds. Vu le cortège minéral identifié dans la fraction fine de cette pellicule, nous favorisons plutôt une source nourricière se rapportant aux dayet, sebkhas ou chotts, situés au Sud et Sud-Est de Laghouat. La présence des minéraux : palygorskite, halite et gypse militent en faveur de sédiments de milieux salés (Marmi, 1995). La palygorskite est un argument qui corrobore notre hypothèse.

Morphologie des corps sableux

La disposition géométrique des corps sableux et des formations éoliennes renseignent sur la direction globale des vents et des mouvements de sable. Par exemple, les barkhanes sont indicatrices d'un vent monodirectionnel et progressent dans le sens de ce vent (Taïbi, 1997).

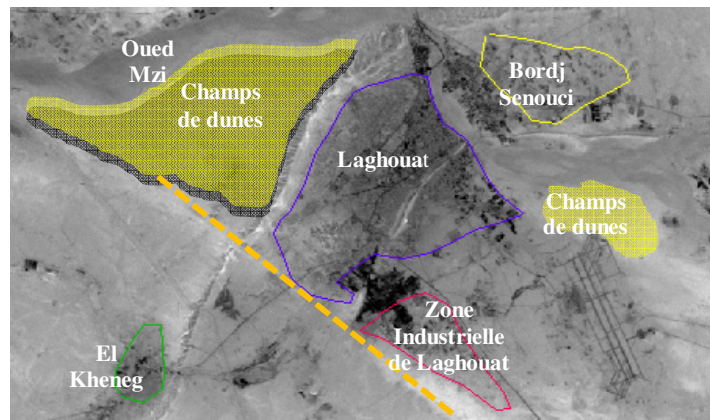


Fig. 4. Localisation des champs de dunes

Cet auteur note que la direction Nord-Ouest des vents est responsable de la mise en place du champ de dunes de Laghouat (*fig. 4*).

Les formations géologiques

Les formations géologiques dominantes dans la zone d'étude sont représentées par les dépôts continentaux du Tertiaires. Les séries anciennes affleurantes, du Secondaire, appartiennent au Kimméridgien à sédiments calcaro-gréseux et le Portlandien-Berriasien avec des barres calcaires basculées à la verticale. Les marnes, calcaires/dolomies albiennes s'observent au Dj. Kheneg et le Sénonien apparaît au Dj. Oum Deloua. Les corniches de calcaire massif du Turonien se distinguent nettement dans le relief. L'Eocène inférieur/moyen renferme des faciès argilo-sableux, incluant des niveaux gypseux et des lentilles de calcaires lacustres. Il repose en discordance sur la série crétacée. L'Eocène sup-Oligocène est constitué de grès grossiers. Les formations argilo-sableuses du Mio-Pliocène, sont très remarquables par leur couleur rouge. Le Quaternaire renferme : des dépôts de pente, des glacis emboîtés, des terrasses alluviales et des croûtes calcaires.

Population et développement urbain

La population de Laghouat est passée de 42800 habitants en 1977 à 119043 habitants en 2003 (estimation) soit une variation de 178% (c'est-à-dire une multiplication par un facteur de 2,8) en 26 ans induisant des besoins de plus en plus importants en consommations de toutes natures et une mutation profonde de l'espace (*fig. 5*).

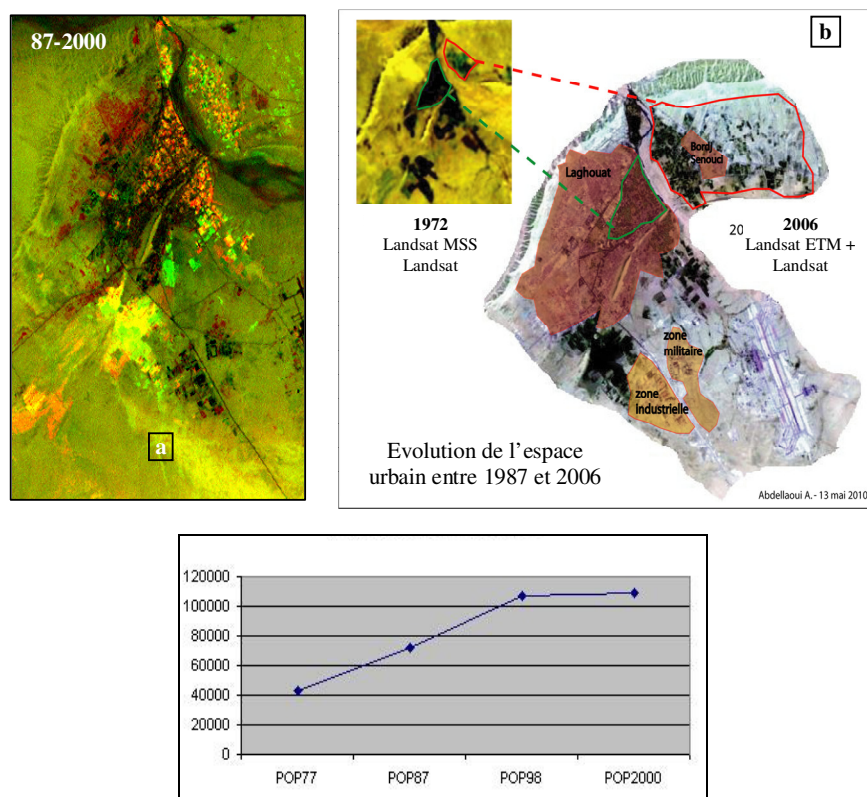


Fig. 5. Évolution de la population et de l'espace urbain. Sur l'image (a), l'extension urbaine entre 1987 et 2000 est représentée en rouge ; on notera : l'extension significative à l'Ouest et les nouvelles constructions à l'intérieur des zones de végétation

L'extension du bâti, sous la pression des besoins croissants en logements, arrive à l'heure actuelle au bas des versants des djebels (*fig. 3 et 5*). Le sable constitue ainsi un facteur de risque permanent de plus en plus ressenti aussi bien pour la santé publique, la qualité de vie, mais également un danger pour les zones de mise en valeur agricole, notamment du Mekhareg à l'Est de Laghouat.

Il devient alors pertinent de mettre au point un moyen de localisation et de surveillance de la dynamique des édifices de sable dans la zone.

L'ensablement constitue l'une des manifestations les plus spectaculaires de la désertification. Mais les matières solides en suspension dans l'air constituent une autre source de danger pour la santé publique. Par jour de vent de sable en milieu saharien, l'atmosphère est si chargée de matière solide que l'on se croirait au crépuscule.

L'indice du voile sableux

Pour le présent travail nous avons utilisé plusieurs images satellitales à différentes résolutions spatiales : une image Landsat MSS d'avril 1972 à 80 mètres de résolution et plusieurs images Landsat TM à 30 mètres de 1987, 2000 et 2006. Nous souhaitons répondre à trois questions particulières conduisant à préciser: i) la localisation des formations sableuses ; ii) la pérennité des directions dominantes des transports éoliens et iii) l'activité du phénomène de transport de matériaux solides. Pour ces trois questions, nous nous appuyons sur la présence du voile sableux.

Les traitements conventionnels de l'image satellitale (compositions colorées, indices thématiques) ne permettent pas de différencier correctement le voile sableux du sol, de la roche mère en place ou des carrières de production d'agrégats, ni à mettre en évidence facilement les champs de mini dunes. Nous avons alors développé un indice thématique spécifique *IVS* pour lever ces ambiguïtés et localiser la couverture sableuse. Cet indice utilise les canaux Bleu, Rouge et proche InfraRouge et fait apparaître « le voile sableux éolien » en blanc et les sables/graviers du lit de l'oued en gris, nuance attribuée à la profondeur de l'oued et du mélange sablo-limoneux (*fig. 6*).

$$IVS = (tm1 + a*tm3 + b*tm5) / (1 + tm1)$$

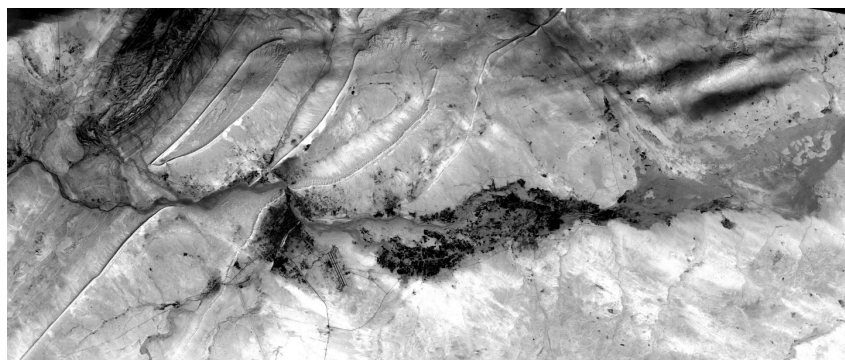


Fig. 6. Indice du voile sableux sur image Landsat ETM+ du 7 avril 2006

Cet indice a été validé sur plusieurs images de résolution et de dates d'acquisition différentes. Le voile sableux y apparaît toujours avec des valeurs très fortes, affichées en blanc ; l'indice est donc stable aux niveaux des types d'images (Landsat, Aster) et de la date d'acquisition. Nous l'avons également appliqué à des scènes Landsat entières pour tester la variabilité spatiale et le temps de calculs ; sur ces deux niveaux, nous obtenons des résultats tout à fait corrects. La *fig. 7* montre le résultat du traitement de la scène Landsat ETM + 195-037 du 7 avril 2006.

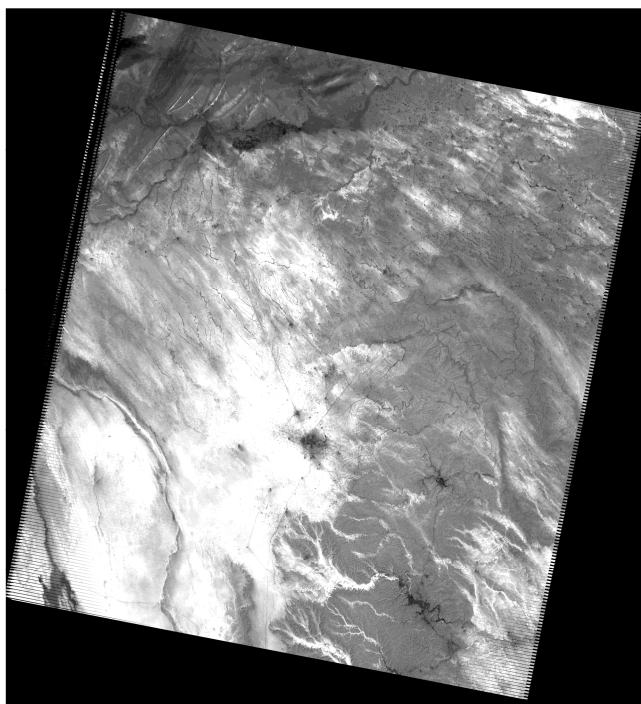


Fig. 7. IVS appliquée à une scène entière ETM + du 7 avril 2006

Nous devons également signaler une différence importante par rapport aux indices conventionnels (NDVI, par exemple) dont le résultat est toujours un nouveau canal dont les pixels prennent des valeurs obtenues calculées au moyen d'une fonction dont les opérandes sont les canaux origines à combiner. L'indice *IVS*, au contraire, a pour effet d'accentuer les valeurs des pixels considérés « voile sableux » et d'atténuer les valeurs des autres pixels sans les éliminer. On garde ainsi une vision du paysage et un « repérage » géographique sur l'image.

Les principaux resultats

Analyse de l'image du 7 avril 2006

L'application de l'indice du voile sableux à l'image du 7 avril 2006 (*fig. 8*) permet d'aboutir aux résultats suivants :

- La présence de la flèche sableuse signalée par Taibi (1997) ;
- La route nationale 1 et la route de l'aéroport sont couvertes par endroits ; si nous nous reportons à la figure 8 (scène entière), nous remarquons que la RN1 est couverte sur un grand tronçon en direction de Ghardaïa ;
- La grande zone d'activité agricole est largement menacée par le Sud-Sud-Est ;
- La direction Nord-Ouest-Sud-Est des vents dominants et donc des transports éoliens (voile sableux indicateur du mouvement de sable) semble se confirmer par la morphologie des surfaces couvertes par le voile sableux.

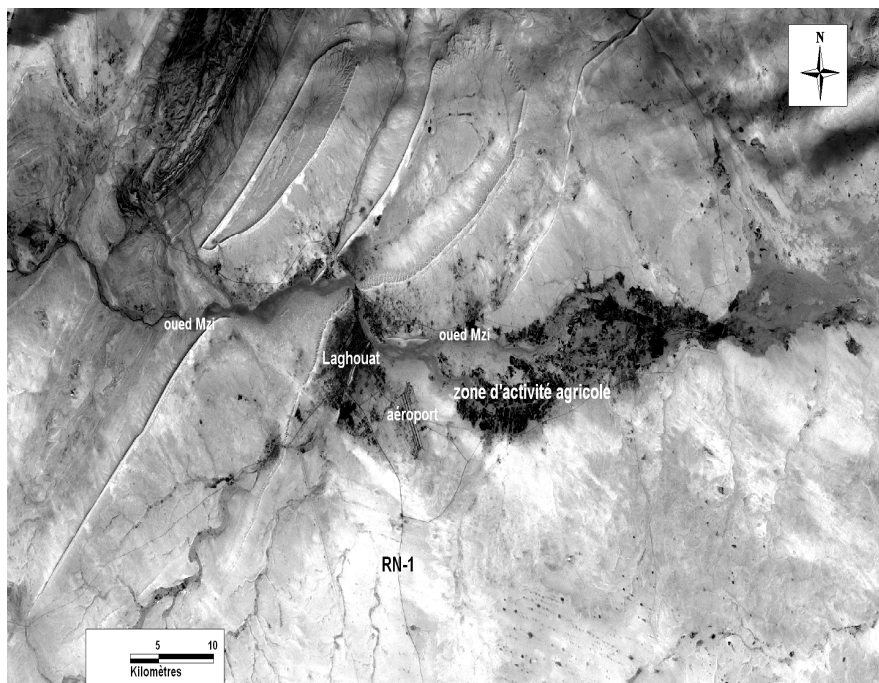


Fig. 8. Le voile sableux sur la zone de Laghouat, le 7 avril 2006

Dynamique de la couverture sableuse

Pour observer la dynamique de la couverture sableuse sur le paysage, nous avons combiné les images « Indice du Voile Sableux » du 11 avril 1987 et du 6 avril 2000 ; pour cette combinaison, nous avons affecté le rouge à l'image de 2000 et le vert à l'image de 1987 ; le bleu a été affecté à une valeur fictive 0. La *fig. 9* montre ce résultat et permet de faire les observations suivantes :

- Stabilité relative de la flèche sableuse confirmée également par l'image de 2006 ;
- Présence d'une surface de voile sableux plus importante en 2000 au Sud-Est de la zone d'activité agricole ; par contre, le voile sableux au Nord-Ouest de cette zone semble avoir disparu ; ceci peut s'expliquer par un développement plus important de l'activité agricole et la formation d'écran empêchant le voile sableux de passer vers le Nord-Ouest ;

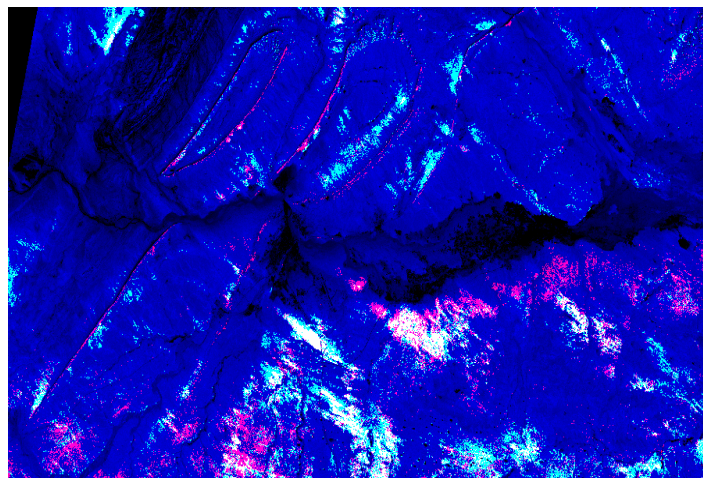
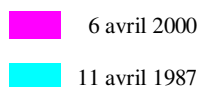


Fig. 9. Combinaison des indices de 1987 et 2000



- Apparition d'une surface de dépôt de voile sableux entre la zone d'activité agricole et l'aéroport sur l'image de 2000 (qui n'existait pas en 1987 et qui pourrait contribuer à la dynamique du mini champ de dunes au Sud-Est de l'Oued Mzi) ; ce phénomène est également présent sur l'image de 2006.

Conclusion

Les mouvements de sable sont tributaires des différentes directions des vents cependant les accumulations aux alentours de l'agglomération de Laghouat semblent être privilégiées par la direction Sud-Ouest. Les résultats que nous avons obtenus mettent en évidence un mouvement dont la source nourricière des apports serait localisée au Sud-Est de la ville. La zone productrice correspond aux surfaces occupées généralement par les sebkha, daya et hamada qui se localisent au SE car la composition minérale corrobore cette conception.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDELLAOUI, A., ROUGAB, A. (1997), „Caractérisation du bâti en zone de transition montagne-plaine : cas de l'agglomération blidéenne (Algérie)”, *Télédétection des milieux urbains et périurbains*, AUPELF/UREF Ed., pp 75-83.
- ABDELLAOUI, A. (2009), „Potentialité de l'imagerie satellitale moyenne résolution pour le suivi du transport de sable en milieu urbain pré-saharien”, *Séminaire International : „Dynamiques des paysages et Télédétection”*, Tunis, 9-13 juin 2009.
- BENMOHAMMADI, A., BENMOHAMMADI, L., BALLAIS, J.-L., RISER, J. (2000), *Analyse des interrelations anthropiques et naturelles : leur impact sur la recrudescence des phénomènes d'ensablement et de désertification au sud est du Maroc (vallée du Drâa et vallée de Ziz)*, Sécheresse, Paris, vol. 11, no 4, pp. 297-308.
- BENSAID, A. (2006), „Sig et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride : le cas de Naâma (Algérie)”, *Thèse de Doctorat* soutenue à l'Université J. Fourier de Grenoble, mai 2006.
- COUDE-GOUSSEN, G., ROGNON, P. (1995), *Désertification et aménagement au Maghreb*, Paris, Edition l'Harmattan, 313 p.
- DESJARDINS, R., ROGON, P., BENALLA, M., ALEM, E. (2005), *Progrès importants des études sur l'évolution des dunes grâce à l'utilisation combinée des satellites civils et militaires : l'exemple du Tafilelt (Maroc)*, Sécheresse, Paris, vol. 16, no 3, pp. 153-164.
- DUBIEF, J. (1963), „Le climat du Sahara”, t. II, fascicule I, *Mémoire* (hors série), Université d'Alger, Institut de recherche saharienne, 267 p.
- DUBIEF, J. (2001), *Données météorologiques du Nord de l'Afrique à l'équateur*, Paris, Edition Karthala, 274 p.
- MARIUS, C. (1995), *Effets de la sécheresse sur l'évolution des mangroves du Sénégal et de la Gambie*, Sécheresse, Paris, vol. 6, no 3, pp. 123-125.
- MARM, R. (1995), „Les bassins continentaux du sud constantinois (Algérie nord-orientale) : études stratigraphique, structurale, sédimentaire et géochimique”, *Thèse de Doctorat* de l'Université Henri Poincaré, Nancy I, France, 253 p.
- TAIBI, A. N. (1997), „Le piémont sud du Djebel Amour (Atlas saharien, Algérie), apport de la télédétection satellitale à l'étude d'un milieu en dégradation”, *Thèse de Doctorat*, Université de Paris VI, 310 p.

SPECIAL ISSUES RELATED TO THE LANDSLIDES OF ROMANIA

FLORINA GRECU¹, LAURA COMĂNESCU¹

On Romanian territory, landslides are encountered in all relief units; the existing differences being related to several factors, among which important roles are played by rock, slope, relief fragmentation density, clearings, moisture degree of deposits. The importance of landslides within present-day processes is very different from one region to another. Landslides play a determinant role in the slopes' modeling of the Carpathians, the Subcarpathians, the Moldavian Tableland or the Transylvanian Tableland.

1. Landslides' Causes

The potential factors of landslides are: rock (physico-mechanical properties), structure (way of association of strata), slope, type of vegetation.

Clays, colloid-rich marls, with a high degree of plasticity frequently favour landslides. Clay and marl intercalations between less plastic strata lead to big landslides that affect valleys' slopes entirely. The high slope to which the lack of vegetation is added favours the producing of landslides; their type and width depend upon the rock.

Tree vegetation prevents landslides to occur through its role in the circulation of precipitation and water in soil, assuring a uniformization of the slope deposits' moistening.

The most important *triggering factors* for landslides are variations of volume and moisture content of rock masses, torrential precipitation, cutting at the slope basis, anthropic cutting of relatively stable slopes, other anthropic activities, and earthquakes. Most landslides take place after intense humid periods (spring, autumn), after torrential rainfalls following a long drought period on a highly fragmented terrain.

2. Regional Aspects of Landslides

On the Romanian territory, one can distinguish among regions with different landslides in terms of frequency and morphology.

¹ University of Bucharest, Faculty of Geography, Department of Geomorphology and Pedology, grecu@geounibuc.ro; lauracomanescu@yahoo.com

2.1. Regions with a high frequency of landslides – include various relief units, with a great petrographic and structural diversity, generally specific to **hills** but also to the **sedimentary (flysh) mountain unit**. Slope conditions, high fragmentation, weight and volume variations of rocks on the slope and of the alteration cover lead to the appearance of landslides and mudflows that usually affect over 50% of the slopes area.

In the **Moldavian Tableland** landslides are unevenly distributed on the units. They have at the same time different degrees of intensity. In the Suceava Tableland and the Moldavian Plain various types of landslides, with high frequency, are to be found; in the Central Moldavian Tableland landslides have a reduced weight in comparison to other types of movement; to the south of the tableland there are rocks favouring landslides to occur although their high friability does not allow the maintenance of big landslides, only of shallow ones. So, there can be distinguished: *outliers of big landslides* of Pleistocene age; *step-like landslides (pseudoterraces)* that took place under periglacial conditions; *mound shaped landslides*, occurring on deforested slopes, are the present day type moving most of the material; *nest-like landslides* representing the most frequent type in the actual slope evolution; *landslides in clods* affecting the deluviums of the valleys slopes; *landslides of landslide type* which are developed in torrential catchments.

The Transylvanian Tableland shows a great variety and density of landslides, due to the extended areas occupied by sarmatian rocks. F Grecu (1985) differentiates:

- *Massive landslides (glimee)*, deep or very deep, which are stabilized. They have their maximum frequency in the Transylvanian Plain and the biggest size in the Hârtibaciu Hills.

- The main characteristics of the glimee-type landslides in the Transylvanian Depression have been approached by Tiberiu Morariu, Virgil Gârbacea, who also introduced the term of *glimee* at the XIth International Geography Congress in 1964. This type of landslides affect both the regolith and the geologic substratum on big depths. The mean area of glimee-affected terrains is 50-150 ha (among the most extended being the ones at Saeş – 1550 ha, Movile – 900 ha, Saschiz – 615 ha) (*fig.1*). Generally the most extended areas with glimee are at the limit between Pliocene and Miocene (e.g. at Movile, Agnita, Dealul Frumos, Merghindeal, Cornăţel), but they can also appear only in Pliocene or Miocene (Saeş) simple deposits. The spor-pollen analyses in different parts of the slope affected by landslides permitted to establish their *age*. The first stage in the glimee's evolution took place in Würm, the second in Postglacial and the third in the Early Holocene. The areas affected by glimee are generally deforested with the scarp line in the proximity of the forest limit. The terrains are used for pasture, vineyards, cereals cultivation and orchards (*photo 1, 2, 3*).



Photo 1. The landslide of Movile – the asymmetric character



Photo 2. The present day modeling process of slope – Hârtibaciu Tableland

– *Step-like landslides (pseudo-terraces)* have been described for Târnavă Mică Hills, Hârtibaciu Hills and Apold-Sibiu Depression having the form of small steps or terraces.

– *Wave-like landslides*, which have the form of small waves with lakes between them, are shallow reaching 3-5m.

- *Landslides of tongue shape* have a high frequency and contribute to the present-day modeling of slopes.
- *Mudflows* which occur in the presence of impermeable rocks.
- *Shallow landslides* occupy extended areas especially in the central part of the Transylvanian Tableland and affect the grass cover after long rainfalls.

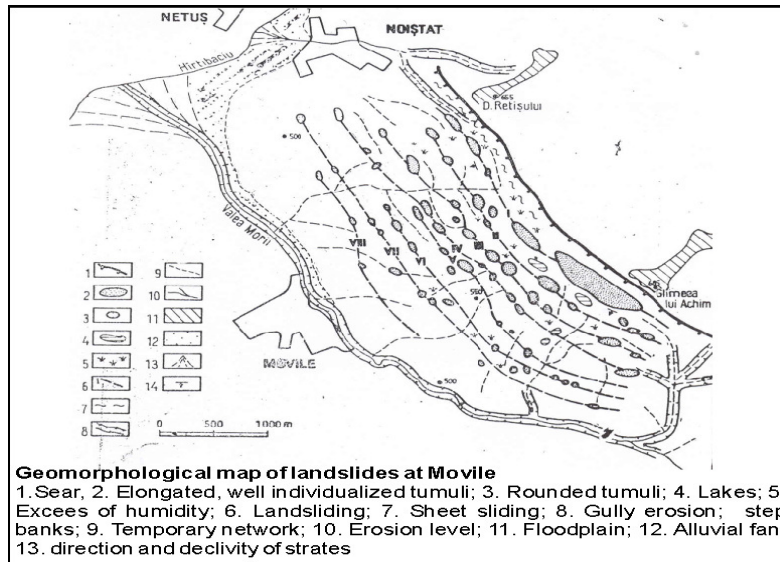


Fig. 1. Geomorphic map of landslides at Movile (Grecu, 1992)



Photo 3. The landslide glaciis profil

The Paleogene flysh Mountains and the Subcarpathians show a lithological variety of folded strata. There are differences in the occurrence of landslides between the carpathian and subcarpathian region due to differences in rock type and in the deforestation rhythm. One may distinguish among:

- *Linear landslides (tongue shaped)* which sometimes in the Subcarpathians reach the character of a debris torrent.
- *Landslides in clods* differentiated after the volume of the mass moved and the nature of the slip plane
- *Nest-like landslides* which are frequent in the Subcarpathians
- *Haltered landslides* specific to the deforested mountain slopes.

In this region the highest frequency and intensity of landslides is met in the Buzău Basin. They belong to the following types: 25% massive, deep landslides; 35% landslides of small depth; 40% shallow landslides. Their occurrence and triggering is related to the presence of Neogene flysh, the alternance of thick strata of clay, sandstones, marls but also due to other factors such as: the clearing of forests and the intense wood exploitation, the long duration of drought followed by long rainy periods (1942, 1969, 1975), snow melting and long rainy periods (springs of 1939, 1970, 1973), seismic manifestations (1940, 1977, 1986, 1990), undercutting at the slope base through fluvial erosion (1969, 1970, 1975).

2.2. Regions with medium frequency of landslides include units with moderate conditions for the occurrence of these phenomena due to some intercalations of plastic rocks.

In the Getic Plateau landslides occur in sand and gravel deposits which contain frequent clay lens. The process is accelerated by deforestations and secondary hydrographical network. Landslides are more frequent in the northern part, where the declivity and fragmentation are higher, while in the southern part the piping-plastic processes predominate. The following types of landslides are specific: wave-like landslides, complex landslides in torrential reception basins, piping-plastic movements.

The Western Hills with landslides related to sands, gravels and clays. Between this region (north from the Mureș river) and the one of piedmonts in the south of the country, there are similarities concerning rock type, fragmentation, deforestation, and the main type of landslides. Specific are: wave-like landslides, complex landslides in torrential reception basins, piping-plastic movements

2.3. Regions with low frequency of landslides correspond to the Meozoic cristalin and the Cretacic flysh mountain area, the volcanic zone and the Mehedinți Tableland where the landslide potential is reduced. The process affects predominantly the slope deposits and sometimes even the rock.

The landslides on these mountain units concentrated in the alpine and sub-alpine sector, as well as in the forest sector and the intra-mountain depressions.

For the alpine and subalpine sector there can be distinguished processes such as: *solifluxions, landslide in clods, gliding blocks, landslides-rollings, rollings-landslides*.

In the forest domain there could be remarked: *wave-like landslides that affect the soil, wave-like landslides that affect the alteration cover, wave-like landslides that affect Tertiary plastic rocks*.

The Mehedinți Tableland is characterized by *wave-like landslides* produced on the slopes where clays and marls are frequent.

2.4. Regions with very low frequency of landslides or without landslides refer to the Dobrogea Plateau, the Romanian Plain, the Western Plain. The process occurs sporadically and only under certain conditions, imposed by the action of triggering forces. In the Dobrogea Plateau big landslides produce on the shores of the lakes Babadag and Măcin, on the dobrogean side and along the cliff South to Constanța.

In the plains in the South and West of the country frequent are: *piping-plastic movements*, and on small areas *wave-like landslides*.

The piping-plastic landslides of the Covurlui Plain are found on its Eastern slope, along the Prut Valley, with periodical reactivations from 1929 until present, related to rainy years, to constructions and vibrations. Specific is the interference of more processes: piping, compaction, rock-falls, landslides, rain wash, sheet-wash, gully erosion also due to the presence of some loess horizons separated by fossil soils which lie on clay-sandy formations of Upper Pleistocene age (*fig. 2*).

They show a step-like morphology:

- *the upper landslide step* is bordering the depression to its exterior;
 - the landslide takes place on a clay slip bed, most of it being covered by arbust vegetation;
- *the medium depression* – lies between the two main landslide steps, containing water accumulations, lakes, sectors of moisture excess;
- *the lower step* contains the oldest deluviums that also suffered most of the movements;
- *the base glacis* appears like a discontinuous strip, as a result of its wash from the exterior landslide step.

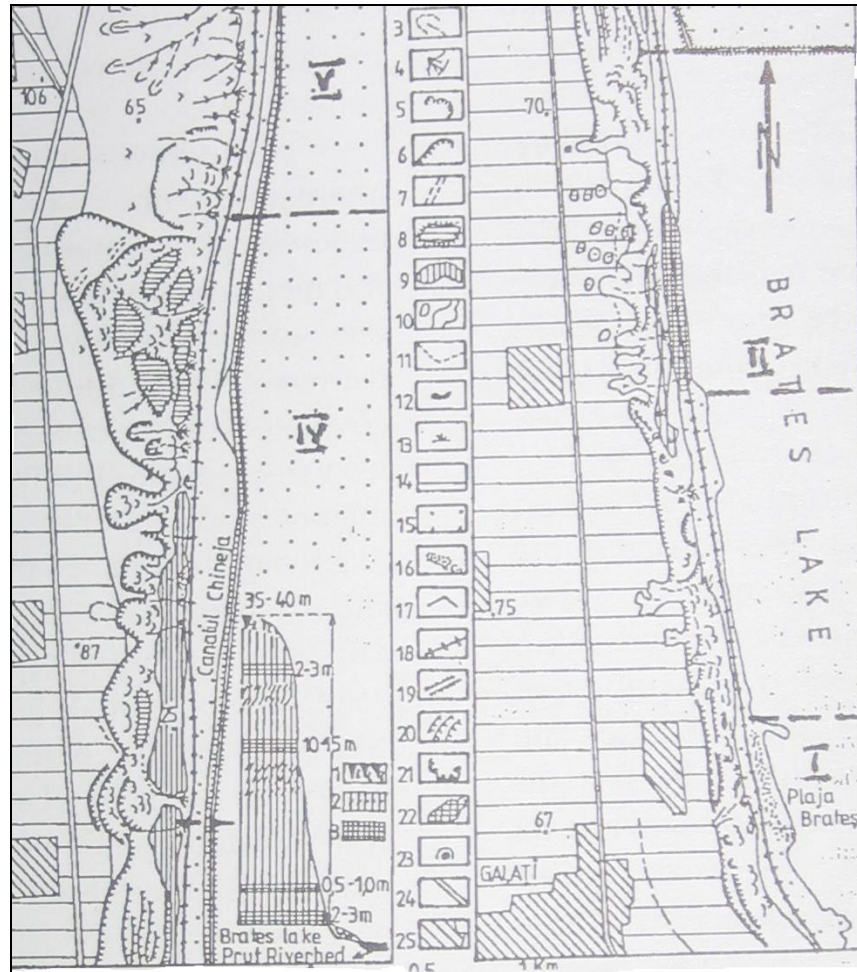


Fig. 2. Geomorphological map of Galați-Tulucești area (1. ravines, torrents; 2. sheet erosion; 3. active torrential basins; 4. alluvial fan; 5. scars partially stable; 6. active scars; 7. deep cracks; 8. old slide steps partially activated; 9. stable slide steps; 10. underground cavities, piping tunnels; 11. old channels; 12. lakes; 13. overmoist area; 14. field; 15. floodplain; 16. managed beach; 17. canal; 18. railway embankment; 19. dam; 20. leveled steps; 21. quarry; 22. embankment dam; 23. garbage – filled piping cavities; 24. material highway; 25. settlement. *Geological section* (P. Cotet, 1976) – 1. soil; 2. alternative loess strata with fossil soils; 3. thick fossil soil strata. *Management problem sectors*: I. Non managed active slide area with moderate impact infrastructure; underground water pollution; II. Partially managed active slide area severe effects on rail and road; III. Areas of low morphodynamic activity with anthropic uses; IV. Active slide area, partially stabilized by afforestations; V. Plant-orchard stabilised area (Ielenicz, Mihai, Comănescu, 2008)

This has *unfavorable effects* upon the agricultural lands and the Galați-Bârlad railway (Ielenicz, Bogdan, Comănescu, 1998).

PROBLEME SPECIALE PRIVIND ALUNECĂRILE DE TEREN DIN ROMÂNIA

Rezumat

Pe teritoriul României sunt prezente o gamă variată de alunecări cu morfologie, vârstă și grad diferit de activitate, localizate în Carpați dar mai ales în unitățile deluroase și de podiș. Factorii care contribuie la declanșarea și activarea alunecărilor de teren sunt: rocile (în special cele argiloase), anumite categorii de pante, condițiile climatice (variația umezelii, precipitațiile torențiale), defrișările și activitățile antropice. În prezenta lucrare sunt prezentate caracteristicile alunecărilor pentru fiecare regiune în parte în funcție de frecvența acestora (regiuni cu frecvență mare – Podișul Moldovei, Podișul Transilvaniei, Munții Flisului și Subcarpații; regiuni cu frecvență medie – Podișul Getic, Dealurile de Vest; regiuni cu frecvență redusă – și regiuni cu frecvență foarte redusă a alunecărilor – Podișul Dobrogei, Câmpia Română, Câmpia de Vest).

Cuvinte cheie: alunecări de teren, cauze, aspecte regionale, România

PROBLÈMES SPÉCIAUX CONCERNANT LES GLISSEMENTS DE TERRAIN DE ROUMANIE

Resumé

Le territoire de la Roumanie est affecté par de nombreux glissements de terrain avec différente morphologie, âge et degré d'activité, situés dans les Carpates, mais surtout dans les collines souscarpatiques et les plateaux. Les facteurs qui contribuent au déclenchement des glissements de terrain sont: les roches (particulièrement les roches argileuses), certaines intervalles de pentes, la condition climatique (la variation de l'humidité, précipitations torrentielles), la coupée des forêts et d'autres activités anthropiques. Dans cette étude on a choisi de présenter les particularités des glissements pour chaque région, en fonction de leurs fréquences (les régions à haute fréquence: le Plateau de la Moldavie, le Plateau de Transylvanie, les monts du flysch, les Souscarpates; les régions à fréquence moyenne: le Plateau Gétique, Les Collines de Ouest et les régions à fréquence réduite et nulle: le Plateau de Dobroudja, la Plaine Roumaine, la Plaine de l'Ouest).

REFERENCES

- BĂLTEANU, D., CIOACĂ, A., DINU, M. (1989), „Hărțile de risc geomorfologic (Exemplificări din Subcarpații și Podișul Getic)”, *SCGGG – Geogr.*, XXXVI.
 BUZILA, L., MUNTEANU, L. (1997), „Alunecările de teren de la Saes (Podișul Hârtibaciului)”, *Comunicări de Geografie, Univ. București*, vol. I, p. 35-38.

- GĂRBACEA, V. (1964), „Alunecările de teren de la Saschiz (Podișul Hârtibaciului)”, *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj, Series Geolog-Geogr.*, t. VIII, fasc. 1.
- GARBACEA, V. (1992), „Harta glimeelor din Câmpia Transilvaniei”, *Studia Univ. Babeș-Bolyai, Geographia*, Anul XXXVII, nr. 1-2, p. 21-24.
- GARBACEA, V., GRECU, FL. (1983), „Relieful de glimee din Podișul Transilvaniei și potențialul lui economic”, *Memoriile Secțiilor Științifice ale Academiei Române*, seria IV, tomul IV, nr. 2/1981, p. 305-312.
- GRECU, FL. (1982), „Considerații asupra glimeelor din bazinul hidrografic Hârtibaciului”, *Buletinul Societății de Științe Geografice*, vol. VI, p. 183-188.
- GRECU, FL. (1985), „Clasificări și tipuri de alunecări din Depresiunea Transilvaniei”, *Terra*, nr. 3, p. 15-17.
- GRECU, FL. (1983), „Alunecările de teren de la Movile (Podișul Hartibaciului)”, *Ocrotirea naturii și a mediului înconjurător*, t. 27, nr. 2, p. 112-117.
- GRECU, FL. (1992), *Bazinul Hârtibaciului. Elemente de morfohidrografie*, Edit. Academiei Române, București, 168 p.
- GRECU, FL. (1999), Podișul Grânari. Caractere geomorfologice, *Analele Univ. București, Geografie*, Anul XLVIII, p. 39-42.
- GRECU, FL., JOSAN, N. (1997), „Specific Features of the Massive Landslides at Cornățel (Hârtibaci Tableland), Romania”, *Geografia Fisic e Dinamica Quaternaria*, vol. 19(1996), p. 239-243.
- GRECU, FLORINA, CRUCERU, N. (2001), „Harta riscului geomorfologic a României”, *Comunicări de Geografie*, vol. V, p. 15-22.
- GRECU, FLORINA, COMĂNESCU, LAURA, CRUCERU, NICOLAE (2003), „The Perception of the Geomorphic Risk in Different Territorial Geosystems. Dynamics and Applied Significations”, workshop on *Geomorphological Sensitivity and System Response*, Camerino-Modena, July 4-9, p. 87-98.
- GRIGORE, M., ACHIM, F. (2003), *Inițiere și date generale privind alunecările de teren și unele elemente specifice ale acestora pe teritoriul României*, Edit. Universitară, București, 141 p.
- IELENICZ, M. (1970), „Alunecările de teren din țara noastră”, *Terra*, an II (XXII), nr. 1.
- IELENICZ, M., MIHAI, B., COMĂNESCU, L. (1998), „Geomorphological Background of Space Planning on the Eastern Slope of Covurlui Plain”, *Analele Universității din Oradea*, tom VIIIA, p. 157-161.
- IRIMUS, I.-A. (1998), *Relieful pe domuri și cute diapire în Depresiunea Transilvaniei*, Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca, 300 p.
- JOSAN, N. (1979), „Dealurile Târnavei Mică”, *Studiu Geomorfologic*, Edit. Academiei, București, 144 p.
- MORARIU, T., DIACONEASA, B., GARBACEA, V. (1964), „Age of Land-Slidings in the Transylvanian Tableland”, *Revue roumaine de géologie, géophysique et géographie, Géographie*, t. 8.
- MORARIU, T., GARBACEA, V. (1968), „Déplacements massifs de terrain de type 'glimee' en Roumanie”, *Revue roumaine de géologie, géophysique et géographie, Géographie*, t. 12.
- POSEA, GR., POPESCU, N., IELENICZ, M. (1974), *Relieful României*, Edit. Științifică, București, 480 p.
- SURDEANU, V. (1998), *Geografia terenurilor degradate*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- TUFESCU, V. (1966), *Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată*, Edit. Academiei, București.
- VANCEA, A. (1960), *Neogenul din Bazinul Transilvaniei*, Edit. Academiei, București, 264 p.

L'IMPACT DE L'AUTOROUTE TUNIS-BIZERTE SUR LE PAYSAGE : APPORT DE LA GÉOMATIQUE

H. SAMAALI¹, M. C. RABIA¹, A. CHERIF²

En signant le traité de libre-échange avec l'Union Européenne, la Tunisie s'est engagée à développer son économie et à s'ouvrir à la concurrence au moyen du Schéma Directeur d'Aménagement du Territoire National de 1996 (SDATN). Le renforcement du réseau routier est un des axes structurants du SDATN. L'autoroute Tunis-Bizerte a été l'un des projets qui assure la liaison entre les deux pôles du Nord-Est, le Grand Tunis et Bizerte.

Le but du présent travail est l'étude de l'impact de l'autoroute Tunis-Bizerte sur le paysage, naturel et l'occupation du sol (le milieu humain). Cette étude suppose le recours à des outils de gestion et de suivi bien adaptés. Elle vise la mise en place d'une base de données sous SIG, afin d'indiquer et de prévoir l'influence de l'autoroute à travers certaines zones clés : la forêt d'Errimel, Garaât El Mabtouha, la région d'El Alia, etc.

Pour ce faire, nous avons suivi une approche intégrant des données multi sources et multi dates (cartes, photographies aériennes et images satellitaires etc.) qui a permis de bien apprécier les changements d'occupation des sols par suite de la réalisation de l'autoroute.

L'impact de l'autoroute Tunis-Bizerte sur le paysage naturel consiste à l'enlaidissement de plusieurs sites comme la forêt d'Errimel. L'impact se traduit, en effet, par la disparition du couvert végétal. La conséquence en est alors une accélération de l'érosion éolienne et une apparition de dunes de sable. Au niveau de garaât El Mabtouha, l'autoroute en vraie digue, découpe la garâa en deux sous-écosystèmes avec une perturbation des apports fluviaux et par conséquent une influence sur la pédogenèse de la région.

Par ailleurs, certaines modifications en relation avec l'homme et l'occupation de sol sont détectables : intensification des systèmes de productions, destruction de certains aménagements hydro agricoles, accentuation de phénomène de péri-urbanisation... Certains changements dans les caractéristiques socio-économiques comme la coupure en deux des exploitations et l'abandon de terres agricoles ont été mis en évidence.

Mots-clés : impact, l'autoroute Tunis-Bizerte, le paysage, la géomatique.

Problématique

L'autoroute Tunis –Bizerte est en cours de service depuis Juillet 2002. Les travaux ont commencé depuis mars 1996. Cette période est suffisante pour apprécier certains changements dans le paysage. Les impacts ont déjà

¹ Unité de Recherche GEOMATIQUE DES GEOSYSTEMES – 02/UR/10-01, FLAHM, 2010 – Manouba, rabiamch@gmail.com

² Ecole Normale Supérieure-Tunis.

commencé lors de la réalisation du projet. Selon l'étude d'impact qui a été élaborée par la Direction Générale des Ponts et Chaussées (MEHAT) et la Société Centrale pour l'Equipement du Territoire (SCET) trois tracés ont été fixés pour la réalisation de l'autoroute : le tracé ouest, le tracé littoral et le tracé mixte. Ce dernier a été retenu pour la réalisation de l'autoroute afin d'optimiser et de minimiser l'impact négatif sur le milieu.

L'impact négatif et les risques associés à la réalisation de cette autoroute sur l'écosystème et sur le paysage représentent des problèmes majeurs. L'impact au niveau socio-économique correspond aux suivants:

- accentuation du phénomène de péri-urbanisation ;
- changement des attitudes agraires ;
- perte en sols (fertile) et incidences sur les périmètres irrigués existants.

Cependant, le passage d'une autoroute auprès de plusieurs agglomérations urbaines peut aboutir à une sorte de stress et de gêne sonore pour la population avoisinante ; de même il y a eu une influence sur les réseaux (réseau hydrographique, réseau de communication, réseau de d'assainissement).

L'influence est visible sur les écosystèmes, surtout que l'autoroute traverse la forêt d'Errimel et parait comme un obstacle qui bloque la circulation de la faune à l'intérieur de la forêt. Les Garaâts hydromorphes, les régimes d'écoulement des eaux de surface et de la nappe superficielle risquent d'être perturbés.

Le secteur d'étude (fig. 1)

La région étudiée se situe à l'extrémité Nord-Est de la Tunisie. Limité au Nord et à l'Est par la Mer Méditerranéenne, à l'Ouest par les Mogods et au Sud par le grand Tunis, elle est caractérisée par la présence de l'oued Medjerda et sa laine alluviale, par la présence du lac de Ghar el Melh, du lac de Bizerte, Garaât Ichkeul et Garaât el Mabtouha (SETHOM, 1998).

Outils et méthodologie

Dans ce travail on s'est basé sur l'approche géomatique qui s'appuie sur tout ce qui est géoréférencé et localisé géographiquement (fig. 2).

En termes de documents, on a utilisé :

- les cartes (topographiques, géologiques, ressources en sols, phytoécologiques) ;
- les photos aériennes ;
- les images satellitaires ;
- autres documents (enquêtes, mesures, photos personnelles et données bibliographiques).

Le choix de ces documents est en fonction du choix des zones clés surtout pour les photos aériennes et les cartes topographiques.

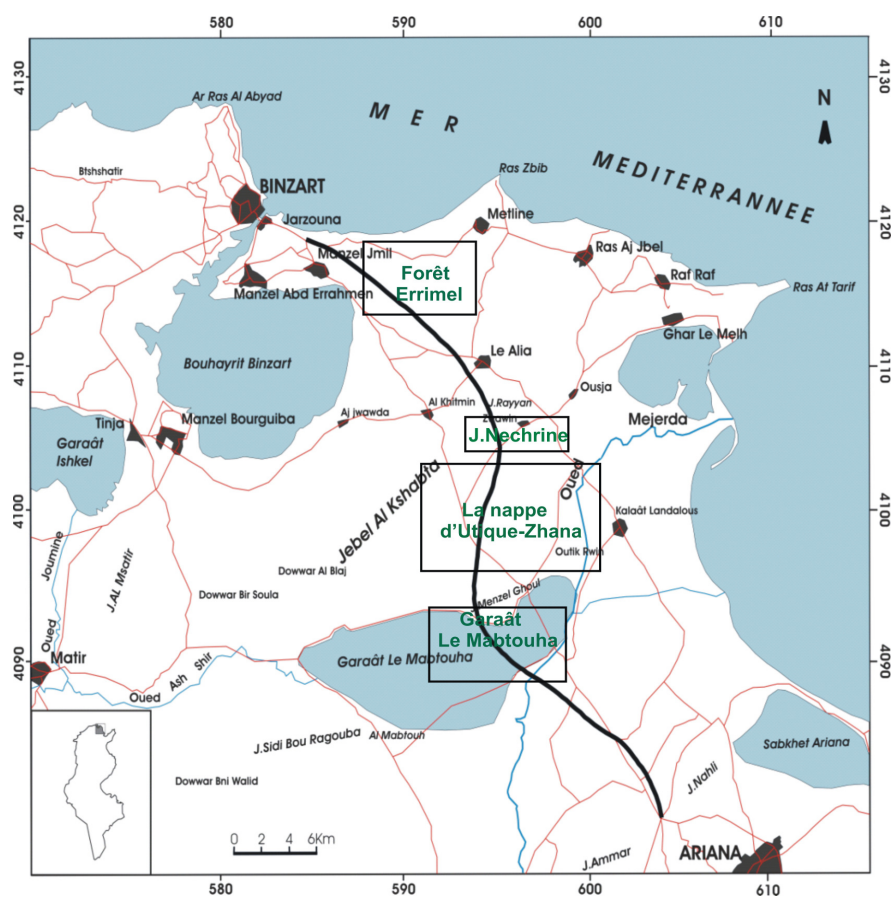


Fig. 1. Localisation du secteur d'étude

Organigramme de travail

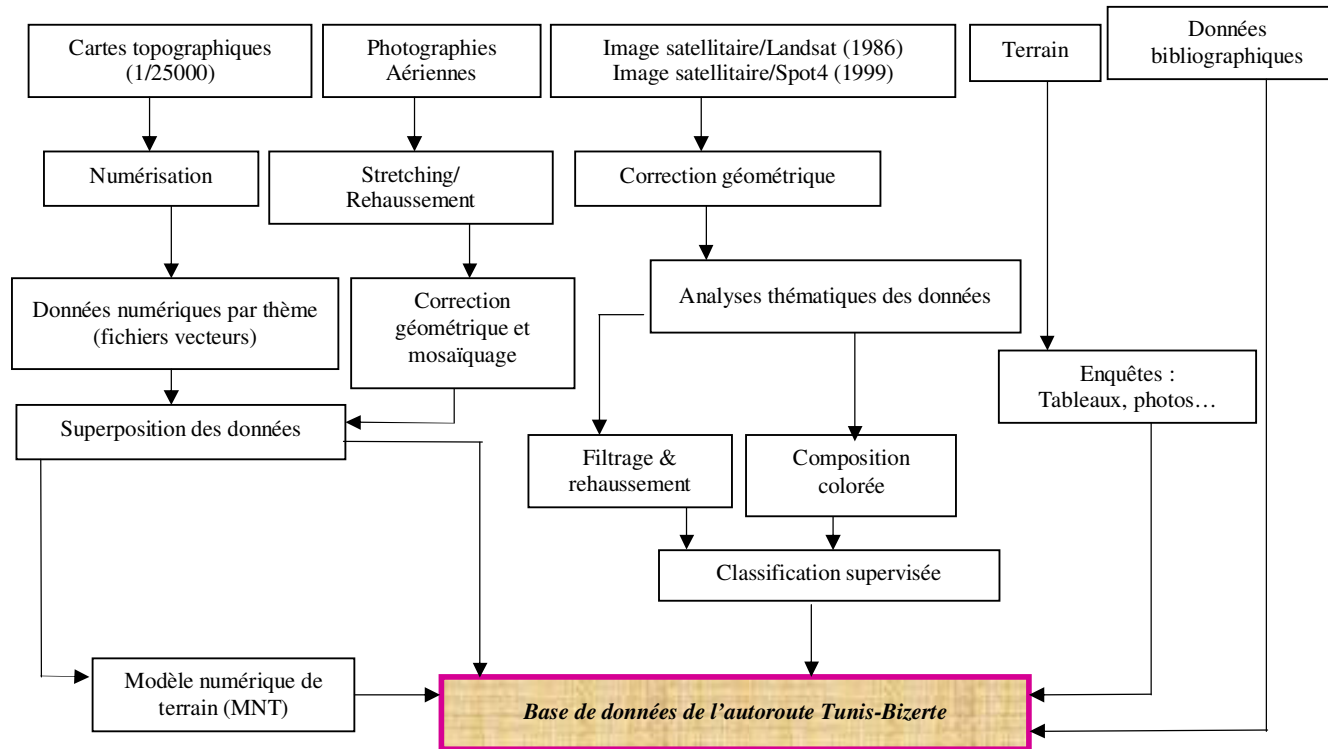


Fig. 2. Approche méthodologique

Résultats et interprétations

L'impact de l'autoroute sur le paysage est défini comme étant les mesures d'incidences et les effets directs ou indirects à court, à moyen et à long termes de ce projet public sur la santé, la sécurité, le bien être de l'homme, sur le milieu naturel ainsi que sur le patrimoine culturel.

1. Les impacts de l'autoroute sur le paysage naturel

Tous ces impacts sont presque négatifs dans la mesure où l'A4 a perturbé plusieurs milieux fragiles.

1.1. Modification de l'harmonie des sites : cas des Jbels et des sections en déblais : parmi ces sites, on cite la forêt d'Errimel, les collines de Nahli et Mayana, qui ont servi aux carrières de pierres, les collines de Menzel Ghoul et Nechrine qui ont été utilisées pour l'argile de remblai, de même l'apparition de fortes pentes des collines entaillées par les tranchées autoroutières. D'après la *fig. 3*, on remarque que l'emplacement de l'autoroute par rapport aux versants à engendrer plusieurs impacts négatifs car les pentes des versants entaillés deviennent plus fortes et par conséquent, il y a une accélération de l'érosion hydrique en présence des matériaux meubles. Plusieurs carrières ont été creusées pour assurer les matériaux nécessaires pour l'ouvrage. C'est le cas de Jbel Mayana pour les carrières de pierres et Jbel Nechrine et Menzel Ghoul pour les carrières d'argile.

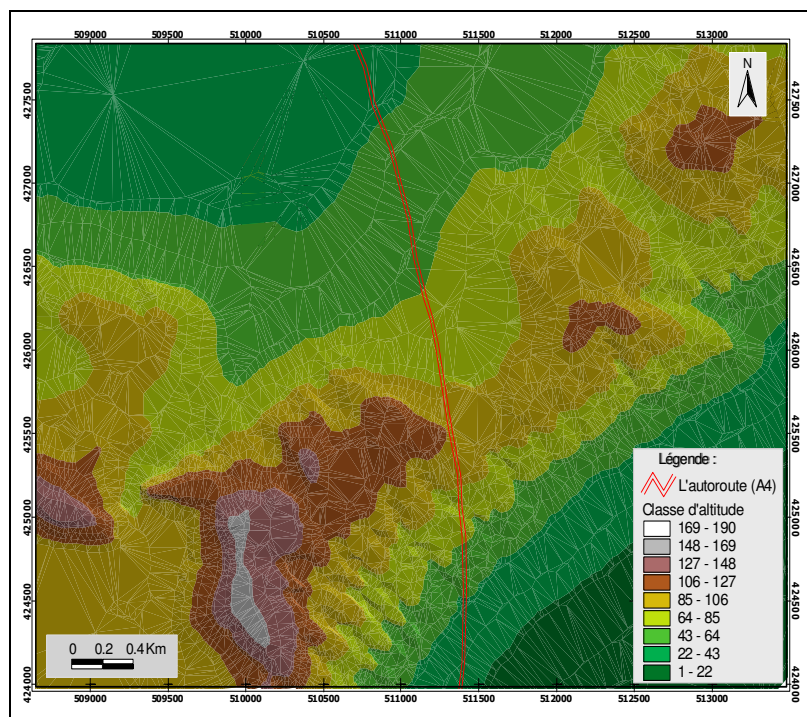


Fig. 3. Le secteur traversé par l'autoroute à Jebel Nechrine
(MNT de Jebel Nechrine)

L'exploitation de ces carrières à comme conséquences le changement de la topographie ce qui engendre :

- la stagnation des eaux aux seins de ces djebels (eutrophisation) ;
- l'accélération de l'érosion hydrique ;
- la dégradation du couvert végétal.

1.2. La destruction du couvert végétal : les sites les plus sensibles sont les plantations intensives et surtout réalisées en périmètres irrigués, notamment le secteur d'El Alia, où l'autoroute traverse les périmètres irrigués sur environ 6 kilomètres. Il y a arrachement d'environ 2000 pieds d'arbres fruitiers et 800 oliviers (MAERH, 2003).

Le deuxième site inventorié c'est la forêt d'Errimel qui couvre une superficie totale de 3500 hectares. Selon la fig. 4 on remarque bien que l'autoroute recoupe la forêt en deux zones inégales, la plus petite de 120 hectares représentant un obstacle pour la faune de cet écosystème tel que : les sangliers,

les renards, les hérissons ; comme conséquence, il y a eu une augmentation du risque de disparition de certaines espèces. Donc, il y a eu une disparition de la vie animale dans les secteurs végétaux limitrophes de l'A4.

Malgré la présence d'un réseau de drainage constitué par le canal d'El Mabtouha et un certain nombre de collecteurs, de la présence de plusieurs barrages en amont (barrage Sidi Salem et barrage Siliana), la garaâ reste toutefois mal drainée, notamment pendant les années pluvieuses ; par exemple, pendant les crues exceptionnelles de Janvier, 2003, la garaâ s'est transformée en un paysage marécageux.

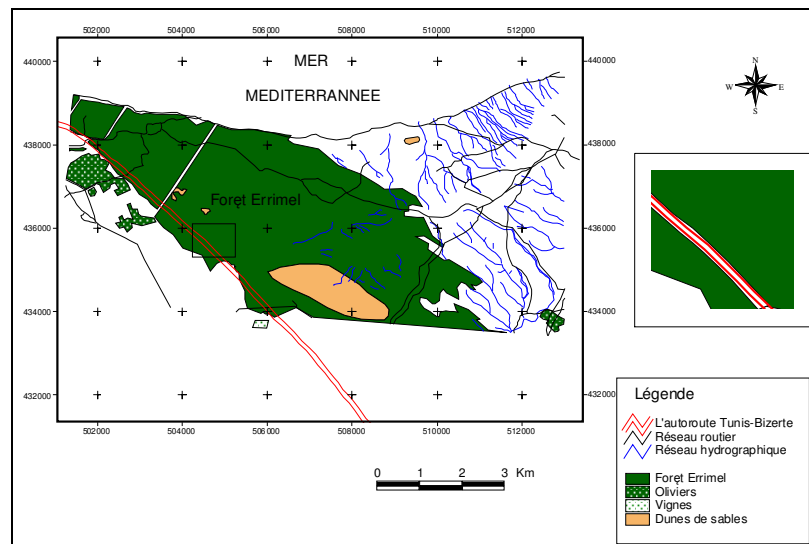


Fig. 4. Naissance de deux sous-écosystèmes à forêt Errimel (sous-écosystème Ouest & sous-écosystème Est, par rapport à l'autoroute)

1.3. L'atténuation de l'équilibre du système de drainage à Garaâ El Mabtouha : la plaine d'El Mabtouha couvre une superficie totale de 9000 hectares. Elle souffre d'un excès d'eau notamment pendant les saisons pluvieuses (la pluviométrie annuelle est de 480 mm/an, la température moyenne est de 17°C). Cet excès provient essentiellement de :

- l'arrivée abondante des eaux de ruissellement des versants avoisinants (Jebel Menzel Ghoul et Jebel Douimis au Nord, Jebel Sidi Bou Ragouba à l'Ouest) et les crues d'Oued Mejerda ;
- la stagnation des pluies, en profitant d'un manque de pente et d'une faible perméabilité (la Garaâ représente une zone alluviale du quaternaire récent), trouve un milieu propice pour séjourner dans les dépressions pendant une longue durée ;
- la présence d'une nappe peu profonde, voir même affleurante au niveau des dépressions (BEN SLAMA A. & SELLAMI M., 1990).

Avec l'apparition de l'autoroute qui recoupe la Garaâ en deux sous-écosystèmes (l'échange entre ces deux sous-écosystèmes est partiel) et avec l'effet du barrage et le dysfonctionnement de drain, il y a une tendance à l'augmentation du taux d'humidité dans le sous-écosystème Ouest (représenté par l'amont de la Garaâ) de Garaât El Mabtouha en phase d'étiage.

1.4. L'autoroute contribue au rechargement de la nappe d'Utique-Zhana : la nappe d'Utique-Zhana fait partie de la nappe de la basse vallée de la Mejerda. Les ressources de cette nappe sont estimées à 7 Mm³. L'exploitation est de l'ordre de 10,90 Mm³ (MEHAT & SCET, 1996). Selon la fig. 5, on remarque que l'autoroute recoupe le bassin versant de la nappe d'Utique-Zhana et représente ainsi une digue pour les eaux de ruissellements. L'autoroute favorise ainsi l'infiltration et le rechargement de la nappe dans le secteur amont c'est à dire le secteur Ouest du Bassin versant. A l'exception d'Oued Tlil, tous les affluents du secteur Ouest du Bassin versant ont été recoupés sans qu'il y ait eu réalisation des buses. Ces facteurs assurent le rechargement de la nappe qui paraît surexploitée.

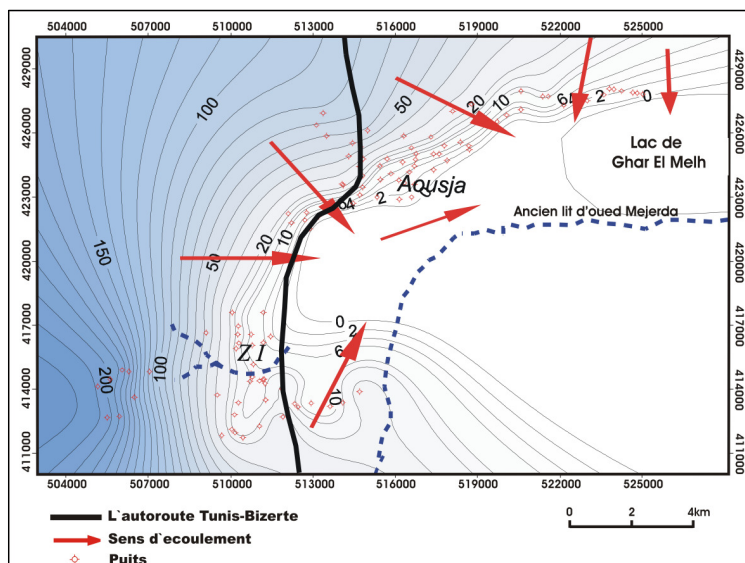


Fig. 5. L'emplacement du tracé de l'autoroute par rapport aux niveaux piézométriques de la nappe d'Utique-Zhana

2.L'impact de l'autoroute Tunis-Bizerte sur le milieu humain

2.1. Intensification des systèmes de production

Le régime foncier associé à la valeur agronomique des terres joue un rôle capital dans l'augmentation de l'impact. En effet, la traversée d'exploitations de taille et de valeur agronomique suffisantes a créé deux exploitations de taille plus réduite, mais encore parfaitement viables. En revanche, celles d'exploitations de taille et de valeur à peine suffisante ont conduit à des parcelles résiduelles non viables dans le cas où le système d'exploitation n'aurait pas été intensifié.

2.1.1. L'intensification des systèmes de production en pluvial : les exploitants concernés ont cherché une meilleure intégration des cultures annuelles et des élevages de gros bétail dans les plaines et l'intensification maximale des plantations fruitières sur les sols en pente (MEHAT & SCET, 1996).

2.1.2. L'intensification des systèmes de production en irrigué : la traversée de 4 kilomètres de périmètres irrigués au début du tracé (Cebalet Ben Ammar), puis 8 kilomètres à Ezzawia (Touibia) et El Alia a conduit à l'isolement de certains quartiers avals de ces périmètres, ce qui a créé de micro-exploitations isolées qui ne sont pas même irriguées que celles situées dans le secteur amont. Pour maintenir la viabilité des exploitations, les exploitants ont augmenté le niveau d'intensification dans les secteurs qui sont disposés encore d'une borne d'irrigation (MEHAT & SCET, 1995).

2.2. L'accentuation du phénomène de péri-urbanisation

La difficulté de distinguer l'espace rural et l'espace urbain a donné naissance aux termes « péri-urbain » et « péri-urbanisation ». La péri-urbanisation est la progression de la ville dans le milieu rural (GONZALEZ M., 2001). L'évolution de la péri-urbanisation s'effectue selon plusieurs processus, notamment l'urbanisation par bourgeonnement (autour des axes de transports). L'apparition de l'autoroute Tunis-Bizerte rend le développement de certaines couronnes autour des villes possibles surtout pour le Grand Tunis. L'accentuation du phénomène de péri-urbanisation peut concerner la région de Cebalet Ben Ammar, El Mnihla... ; pour Bizerte, l'accentuation du phénomène peut concerner les localités de Zarzouna, El Baten, sans oublier la transformation d'Utique en proche banlieue du Grand Tunis, ce qui favorise le développement des activités touristiques dans cette région.

2.3. Les modifications socio-économiques

Les effets positifs correspondent aux emplois créés lors de la construction, l'entretien et l'exploitation du projet. Pour les effets négatifs, on remarque bien que plusieurs exploitants ont été lésés par les conséquences de la coupure en deux de leurs exploitations ainsi que la coupure des aménagements hydrauliques parcellaires ou bien la coupure des pistes rurales qui leur permettent l'accès au village voisin ou à la route nationale ou la route régionale la plus proche. Un autre scénario est possible à l'échelle temporelle : c'est le fort risque de disparition de petits exploitants complètement marginalisés et l'agrandissement des voisins les plus fortunés, capables d'acquérir ces terres agricoles abandonnées.

2.4. La desserte des villes

La situation du trafic actuel indique que l'autoroute est en faveur de Bizerte. Cette ville a toujours souffert d'un relatif isolement par rapport à son arrière-pays. Selon les résultats de l'enquête réalisée en mars 2003 dans le cadre de ce travail, on constate que le Grand Tunis représente la première destination avec 68.12% des usagers de l'autoroute dans le gouvernorat de Bizerte tandis que 26.25% des réponses sont en faveur de la ville de Bizerte et le reste des usagers ont d'autres destinations.

Généralement, la desserte est en fonction de :

- l'emplacement de la ville par rapport à l'autoroute, selon le chemin le plus court ;
- la présence d'un échangeur ou non ;
- la situation économique (unités de production).

Selon la distance entre chaque ville et l'autoroute, calculée par le logiciel arcview, on a constaté alors qu'il y a trois groupes de villes (*fig. 6*) :

- les villes où la distance qui les sépare de l'autoroute est supérieure à 10 km : Ghar El Melh, Ouasja, Ras Jebel, Raf Raf, El Mabtough, Cherfech 1, Cherfech 2, Cherfech 24, Tinja et Menzel Bourguiba. Le taux de desserte pour ces villes reste faible par rapport aux deux autres groupes et la ville de Ghar El Melh occupe la première position dans le groupe ;

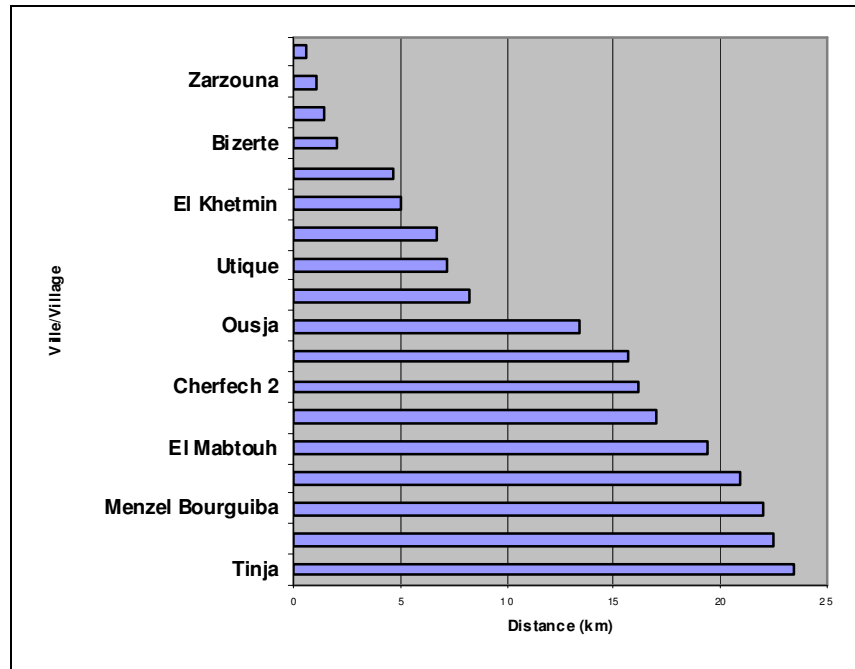


Fig. 6. La distance séparant chaque ville/village à l'autoroute

– les villes où la distance qui les sépare de l'autoroute est comprise entre 5 et 10 km : Utique, Zwawin et Zhana. Ces villes bénéficient de l'autoroute grâce à l'échangeur no 2, notamment pour Utique ; cette dernière s'est transformée en proche banlieue de Grand Tunis ;

– la troisième catégorie où le taux de desserte paraît très élevé car ces villes sont presque en exposition directe à l'autoroute : Bizerte, Menzel Jmil, Menzel Abderrahmen, Zarzouna, El Alia et Khetmin.

Conclusion

On peut retenir que lors de ce travail, on estime avoir abouti à des résultats qui mettent en évidence le fort changement du paysage. C'est ainsi que nous avons ressorti les anomalies, les risques et les avantages associés à la présence de l'autoroute que se soit sur le côté naturel ou humain.

Le bilan de ce travail nous paraît donc doublement positif. D'une part, il débouche sur des modèles et des applications d'intérêt pratique. L'impact de

l'autoroute sur le paysage représente un exemple de ces applications. D'autre part, il démontre la performance, l'utilité mais aussi les limites de la Géomatique, mises en œuvre pour la détermination de l'impact.

Parmi les problèmes envisagés, on note la rareté des documents qui concernent l'autoroute et surtout les planches cartographiques qui contiennent le tracé de l'ouvrage. La période est insuffisante pour apprécier beaucoup de changements.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BELHARETH, T. (1990), « Le transport collectif dans les grandes villes tunisiennes, Sousse, Sfax et Tunis », *Thèse de troisième cycle soutenu en 1987 et partiellement mise à jour en 1990*, Publications de la faculté des lettres de la Manouba.
- BEN SALEM, M. (1996), *Le Sahel de Bizerte : Cartographie de l'occupation du sol et de sa dynamique*, P. Faculté des Sciences Humaines de Tunis.
- BEN SLAMA, A., SELLAMI, M. (septembre 1990), « Le drainage de plaine d'El Mabrouha », *Publication MAEAT*, 89 p.
- GANZALEZ, M. (2001), Péri-urbanisation et métropolisation en Espagne, BRG, no 1.
- Institut National de Météorologie (janvier 2002), « El Manakh : Les caractéristiques climatiques des gouvernorats », *Publications de l'INM*, 142 p.
- JAUZEIN, A. (1967), « Contribution à l'étude géologique des confins de la dorsale tunisienne », *Annales des Mines et de la Géologie*, no 22, 470 p.
- Ministère de l'Agriculture, l'Environnement et les Ressources Hydrauliques (janvier 2003), *L'impact de l'autoroute sur la végétation ; Diagnostic de l'état actuel*, 62 p.
- Ministère de l'environnement et de l'Aménagement du Territoire (1996), *Schéma Directeur d'Aménagement de Territoire National SDATN*.
- Ministère de l'Équipement, l'Habitat et l'Aménagement du Territoire & SCET (mars 1996), *Autoroute Tunis-Bizerte : Etude d'impact*, 112 p.
- Ministère de l'Équipement, l'Habitat et l'Aménagement du Territoire & SCET (mai 1995), *Autoroute Tunis-Bizerte : Rapport de la faisabilité économique*, pp 120-160.
- PASKOFF, R. (1985), *Les plages de la Tunisie*, Edi. Tec, Caen, 198 p.
- ROMDHANE, M. S. (1985), « Lagune de Ghar El Melh : Milieu, peuplement et exploitation », *Thèse I.N.A.T.*, 157 p.
- SAMAALI, M. (1999), « Étude des zones humides par approche spatiale : Application à un marais anthropique (marais de Bourgneuf en Loire-Atlantique) et à un marais naturel (Kaw en Guyane) », *Mémoire de DEA*, « Sciences de l'eau dans l'environnement continental », ENGREF, Montpellier, 100 p.

GEOARCHAEOLOGICAL AND PALEOGEOMORPHOLOGICAL ASPECTS ON VRANCEA PLAIN, ROMANIA

RĂZVAN SĂCRIERU¹

Key words: archaeological site, Holocene, Starcevo-Cris Culture, loess-like, paleosol, Milcov, geoarchaeology, paleogeomorphology

Introduction

Paleolithic and Neolithic archaeological sites may constitute objective historical markers in the study of Quaternary stratigraphy. On Romanian territory, remains of a material culture have been identified in terrace deposits in the mountainous area (Donisă I., 1968) or fluvial-lacustrine plains (Petrea D., Josan N., Dumitrașcu S., 2007). Loess and loess-like deposits over 30 meters thick are characteristic for the Eastern Romanian Plain. Climate oscillations in the Late Pleistocene and Holocene generated the paleosol strata. They have been interpreted as being formed during the intraglacial periods. In Vrancea Plain, groups of two or even three loess paleosol sequences have been identified on the valleys of the Milcov, Râmna, Râmnicu Sărat or Șușița rivers (Brătescu C., 1944). Recent studies have determined the age of loess layers and, indirectly, that of paleosols. In the Mostiștea Lake area three loess/paleosol horizons of 21 meters in thickness were formed during the last 400 ky (Panaiotu C. *et al*, 2001, Necula C., Panaiotu C., 2008). Seven loess/paleosol horizons, with a total thickness of 19 meters, formed in the last 800 ky (Bălescu et al., 2003), have been observed in Tuzla area, Dobruja region.

A primary objective of our study is to correlate the age of a Neolithic living floor with the Quaternary stratigraphy of Vrancea Plain and the rest of Romania. Future OSL or ¹⁴C dating will confirm or contradict the present research. Furthermore we attempt to reconstruct the course of Milcov, along which at least two settlements belonging to Starcevo-Criș Culture existed. This culture distinguished itself by many settlements placed along rivers marking the beginning of the Neolithic in the Romanian plain and the Pannonian Plain

¹ University of Bucharest, Faculty of Geography, Department of Geomorphology and Pedology, sacrieru_razvan@yahoo.com

(5000-5500 BC). In Hungary, in the lower course of Criș (Körös) river, a number of archaeological sites have been found, located in similar Holocene alluvial formations (Szakmany G., Starnini E., 2007).

Study area

Vrancea Plain is situated on the North-East of the Romanian Plain, at the exterior of the Bend Zone. It is constituted exclusively of Upper Pleistocene – Holocene deposits: gravels, sands, loess-like deposits. (*fig. 1*). The low alluvial plain (subsidence area) corresponds to the Upper Holocene period. GPS measurements have determined a subsidence rate of approximately 3mm/year (van der Hoeven *et al.*, 2005).

From geomorphological point of view, in the Vrancea Plain there are two sub-units: the upper plain constituted of high pediments and the middle divagation plain. The latter was formed by the merging Milcov and Putna (in the North) alluvial fans. In the Focșani area two archaeological sites belonging to the Starcevo-Criș Culture have been identified. A first report which appeared in 1960 was referring to the South West of town (57m absolute altitude). Archaeological diggings revealed the remains of a pit house, stone tools and pottery fragments.

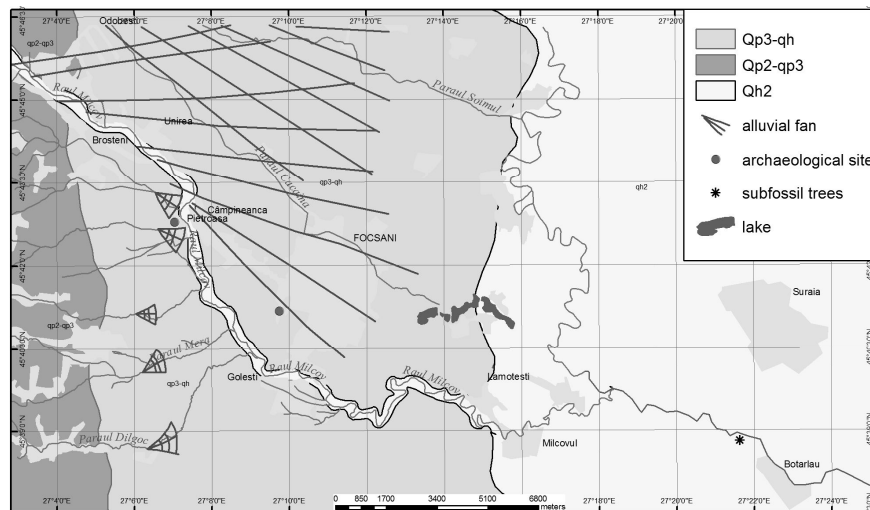


Fig. 1. Vrancea Plain. Geological map and location of archaeological sites

The archaeological site from Pietroasa-Câmpineanca is situated 4 km West of Focșani at an absolute altitude of 68 metres (GPS coordinates: N 45 42.764, E 27 07.251). It was reported in September 2008 by R. Săcrieru and Fl. Roman.

Preliminary research conducted by Aurora-Emilia Apostu, archaeologist, confirms the presence of a living floor. This is placed in the right bank of Milcov in loess-like formations (*fig. 2*). So far, two ceramic pots and one fragment of siliceous sandstone have been excavated (*fig. 3*). The pots had been baked in an oxidizing environment at temperatures up to 700-750°C. The lithic material source is not the molasse or flysch from the Bend Zone.

Both archaeological sites were placed during the Holocene near the river mouth of Milcov in the last remains of the Gethic Lake.



Fig. 2. The outcrop on the right bank of Milcov at Câmpineana-Pietroasa



Fig. 3. Neolithic pottery and sandstone fragment. Starcevo-Criș Culture

Geoarcheology and Geomorphology

We attempt to correlate the archaeological information provided by the Pietroasa-Câmpineanca archaeological site with other geological, biogeographical or climatic data on the Holocene in Vrancea Plain and the entire country.

The section from Pietroasa-Câmpineanca, 5.5m thick, comprises two loess/paleosol horizons. The outcrop is on the right bank of Milcov, its base being the stream bed (*fig. 2*). The collapse determined by the lateral erosion in the river bank unearthed the first two ceramic pots. The Starcevo-Criș living floor is placed in the middle of the L1 layer at a 3m depth. The yellow dusty loess-like deposit is of diluvial-proluvial genesis. The living floor coincides with the carbonate accumulation horizon. Undoubtedly, geology played a favourable part in the development of the neolithic community. Concerning the Russian Plain a direct link between the sedimentation process and the density of living in the Paleolithic has been established (Kurenkova E. *et al*, 1995).

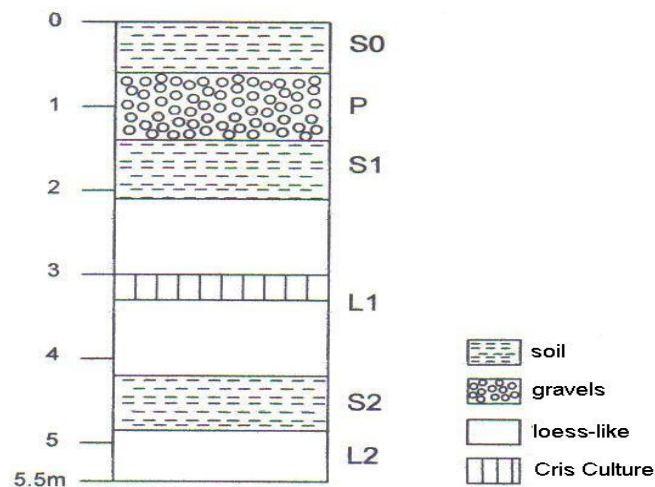


Fig. 4. Loess-like/paleosol section at Câmpineanca-Pietroasa

The Starcevo-Criș culture marks the beginning of the Neolithic on Romania's territory. Some radiocarbon dating in archaeological sites in Romania revealed a maximum age of 6000-6900 BC (Mantu M. C., 2000). Considering the fact that most dwellings were less deep compared to the surface it is possible that the topographical surface level had a superior placement, however not higher than the S1 horizon base. This horizon's continuity shows it to be subsequent to the disappearance of the neolithic settlement. The monogenetic soils account for a considerable source of dusty material and favourable sedimentation conditions (Florea N., Vespremeanu R., 1999).

About 14 kilometers East to Focșani, near Boțârlău (25 m absolute height), in the S1 horizon, a number of subfossil trees have been identified: *Cornus mas*, *Corylus colurna*, *Quercus pubescens*, *Quercus cf. Dalechampii* with an age of 5300-5200 BP (Lupu A.I, Roman Fl., 1987).

The dating process was carried out using a biological method, taking into account the level of mineralization. The *Quercus* and *Corylus* species were also dominant in the North-West part of Romania during 4800-7500 BP (Feurdean A. *et al.*, 2001). Subfossil trees have been found in the central part of the Romanian Plain as well, at Cornetu-Ilfov (Boroneanț V. *et al.*, 2003). Radiocarbon dating has established a 5500 BP age for the sample taken at 7.1m depth and 3500 BP in gravel at 5.5 m depth. This confirms the existence of at least two extreme hidrological events during the Holocene. This is correlated to the three heavy precipitation moments 7, 5.5 and 3.5 ka observed in the Western part of the country (Onac B. P. *et al.*, 2002).

Concerning the gravel layer situated between the actual soil and S1 it may be assumed that it consists of Milcov alluvials as it is the only location in this stream sector where gravel is found above the loess formations. It presents an approximately 15 m continuous opening. The petrographical correspondence between this gravels and rock source in the drainage basin indicated us that „Cândești gravels” is the source area. Considering its placement toward the ending area of the proluvial fan of the Pietroasa and Valea Seacă affluents, we deem their source area to be in their upper basin.

The alluvial fan of Milcov developed over the Holocene only at the North of the actual course between Odobești and Focșani. A rhythmical stratification has been observed in its structure. A hydrogeological profile 12 m thick (between 5.80 m and 17.80 m) located North from Focșani revealed two almost identical deposit series: a sand and gravel base followed by a fine and medium sand and loess-like deposit at the top. (Roman Fl., 1974).

Milcov has continuously divagated toward the South passing through Focșani as well. At that time the paleocourse of Milcov flowed into Putna through a fluvial liman (the present Mândrești pool). The alluvial soils formed on recent alluvionary deposits confirm the passage of this course through Focșani (Florea N, Vespremeanu R., 1999).

Conclusions

The Stracevo-Criș living floor may be a benchmark in dating upper Pleistocene-Holocene formations from Câmpineanca-Pietroasa. The S2 paleosol belongs to the Tardiglaciary and is correlated to S1 Mostiștea. The deposits in the L1 loess layer were accumulated during the first half of the Holocene. The rock type constituted a favouring factor in the development of that particular Neolithic community.

The two Starcevo-Criș culture settlements in the Focșani surroundings were placed South from the Holocene paleocourse of Milcov in areas with low risk of flooding. Their disappearance might be linked to a slight climatic change (eneolithic aridization). Simultaneously the invasion of the Indo-European peoples took place. The decrease in the amount of precipitation favoured the formation of paleosol S1 5500-5000 BP.

The last divagation of Milcov happened in the Upper Holocene, most likely during the pluviometric maximum 3500 BP. At that time Milcov divagated toward the South, including and enlarging the course of Pietroasa joined with Valea Seacă. The gravel at the Câmpineanca section constitutes a proof of the fragmentation of the Pietroasa alluvial fan.

Acknowledgements

The author is grateful to scientific researcher Florin Roman and archeologist Aurora-Emilia Apostu for their support in field research and also for their suggestions.

ASPECTE GEOARHEOLOGICE ȘI PALEOGEOMORFOLOGICE DIN CÂMPIA VRANCEI, ROMÂNIA

Rezumat

Siturile arheologice paleolitice și neolitice pot reprezenta repere istorice obiective în studiul stratigrafiei formațiunilor cuaternare. Specific Câmpiei Române de Est este prezența depozitelor de loess și loessoide având grosimi de peste 30 m. Oscilațiile climatice din Pleistocenul superior și Holocen au drept corespondent prezența unor orizonturi de soluri fosile. Un prim obiectiv al studiului nostru este corelarea vârstei unui nivel de locuire neolitic cu stratigrafia Cuaternarului din Câmpia Vrancei și din restul României. De asemenea ne propunem o reconstituire a cursului Milcovului în lungul căruia se aflau cel puțin două așezări din Cultura Starcevo-Criș – începutul neoliticului pe teritoriul României 6000-6900 BC. În secțiunea Pietroasa Câmpineanca (grosime de 5,5 m), formată din 2 secvențe loessoid/paleosol, există un nivel de locuire Starcevo-Cris (vase ceramice, fragment de gresie silicioasă). Vârsta istorică a sitului arheologic se corelează cu o datare în aceeași zonă efectuată pe arbori subfosili precum și cu alte date climatice și biogeografice privind Holocenul din România. Cele două așezări neolitice din zona orașului Focșani se aflau la sud de paleocursul holocen al Milcovului, în zone cu risc mic la inundații. Sfârșitul acestora poate fi legat de o ușoară schimbare climatică (aridizarea eneolitică) sau de invazia popoarelor indo-europene. Scăderea cantității de precipitații favorizează formarea solului fosil S1 5500-5000 BP. Ultima divagare a Milcovului s-a produs în Holocenul superior, cel mai probabil în maximumul pluviometric 3500 BP. În acel moment Milcovul se abate către sud, preia și lărgeste cursul Pietroasei unit cu Valea Seacă. Pietrișurile din secțiunea de la Câmpineanca sunt un rezultat al fragmentării conului aluvial al Pietroasei.

REFERENCES

- BALESCU, S., LAMOTH, M., MERCIER, N., HUOT, S., BALTEANU, D., BILLARD, A., HUS, J. (2003), „Luminescence Chronology of Pleistocene Loess Deposits from ROMANIA: Testing Methods of Age Correction for Anomalous Fading in Alkali Feldspars”, *Quaternary Science Reviews*, 22, pp. 967-973.
- BORONEANT, V., TICLEANU, N., PETRESCU, I., BORONEANT, C., (2003), „Cornetu, com. Cornetu, jud. Ilfov”, *Raport arheologic*, <http://www.cimec.ro/Arheologie/cronicaCA2004/text/059.htm>
- DONISA, I. (1968), *Geomorfologia Văii Bistriței*, Editura Academiei, București.
- FEURDEAN, A., BJÖRKMAN, L., BARBARA, WOHLFARTH B. (2001), „A Paleological Reconstruction of the Late Glacial and Holocene Based on Multidisciplinary Studies at Steregoiu Site (Gutai Mts., NW Romania)”, *Studia Universitatis Babes-Bolyai, Geologia*, XLVI, 2, pp. 125-140 .
- LUPU, I. A., ROMAN, FL., (1987), „Espèces ligneuses thermophiles de la flore tardiglacière et postglacière du cours inférieur de la rivière Putna, dans le departement de Vrancea”, lucrările *Seminarului științific „Valorificarea resurselor vegetale ale României”*, Univ., Al. I. Cuza, Iași.
- MANTU, C. M. (2000), „Relative and Absolute Chronology of the Romanian Neolithic”, *Analele Banatului*, VII-VIII.
- NECULA, C., PANAIOTU, C. (2008), „Application of Dynamic Programming to the Dating of a Loess-Paleosol Sequence”, *Romanian Reports in Physics*, vol. 60, no. 1, pp. 157-171.
- ONAC, B. P., CONSTANTIN, S., LUNNDBERG, J., LAURITZEN, S. E. (2002), „Isotopic Climate Record in a Holocene Stalagmite from Urșilor Cave (Romania)”, *Journal of Quaternary Science*, 17(4), pp. 319-327.
- KURENKOVA, E., GRIBCHENKO, Y., GREKHOVA, L. (1995), „Paleolithic Archeology and the Paleogeographical Study of Loess-Paleosol Sequences in Eastern Europe”, *GeoJournal*, 362/3, pp. 229-235.
- PANAIOTU, C. G., PANAIOTU, E. C., GRAMA, A., NECULA, C. (2001), „Paleoclimatic Record from a Loess-Paleosol Profile in Southeastern Romania”, *Physics and Chemistry of the Earth*, 26, pp. 893-898.
- PETREA, D., JOSAN, N., DUMITRASCU, S. (2007), „Geoarchaeologic and Paleopedologic Evidence for the Holocene Paleoenvironmental Evolution on the Crisuri Plain (Western Romania)”, *Physio-Géo – Géographie Physique et Environnement*, vol. I.
- ROMAN, FL. (1974), „Contribuții la cunoașterea depozitelor cuaternare din Câmpia Siretului Inferior”, *Referat Teză de Doctorat*, Iași.
- SZAKMÁNY, G., STARNINI, E., (2007), „Archaeometric Research on the First Pottery Production in The Carpathian Basin: Manufacturing Traditions of the Early Neolithic, Koros Culture Ceramics”, *Archeometriai Műhely*, 2.
- VAN DER HOEVEN, A., MOCANU, V., SPAKMAN, W., NUTTO, M., NUCKELT, A., MATENCO, L., MUNTEANU, L., MARCU, C., AMBROSIU, B. (2005), „Observation on Present-Day Tectonic Motions in the Southeastern Carpathians: Results of the ISES/CRC-461 GPS Measurements”, *Earth and Planetary Science Letters*, 239.

UTILISATION DE LA TÉLÉDÉTECTION ET DES SIG DANS LA RÉGIONALISATION HYDROLOGIQUE

LILIANA ZAHARIA¹

Mots-clés : télédétection, SIG, régionalisation hydrologique, débits de pointe, Courbure de l'Arc carpatique.

Introduction

La télédétection et les systèmes d'information géographique (SIG) qui lui sont généralement associés, constituent des outils modernes permettant l'étude complexe des phénomènes environnementaux à l'échelle spatiale et temporelle (H. Da et, G. Giacomel, 2002). Ce sont des techniques très efficaces utilisées de plus en plus pour aider à la gestion des différents problèmes liés à l'environnement.

Parmi les nombreux domaines d'application de la télédétection, l'hydrologie occupe une place importante. Cet article a comme objectif de présenter un exemple où les informations fournies par la télédétection et les techniques des SIG sont valorisés dans la régionalisation hydrologique. Comme méthode de régionalisation nous avons utilisée la régression linéaire multiple qui nous a permis d'obtenir des modèles (équations) servant à estimer les débits de pointe annuels à différents temps de retour dans la région de la Courbure de l'Arc carpatique (Roumanie), pour des bassins versants où il n'y a pas d'observations directes ou celles-ci ne sont pas d'une bonne qualité. Ces estimations sont nécessaires dans la pratique, pour les aménagements de cours d'eau et leur gestion.

1. La région d'étude

La région d'étude est située dans la partie centrale-orientale de la Roumanie et correspond à la partie extérieure de la courbure de l'Arc Carpatique. Elle englobe trois unités morphologiques distinctes: *une zone montagneuse* (appartenant aux Carpates) à l'ouest, *une zone collinaire* (appartenant aux Subcarpates ou Pré-carpates) qui le borde vers l'est, prolongée avec la *zone de plaine* (l'extrémité nord-ouest de la plaine roumaine) (fig. 1).

¹ Université de Bucarest, Faculté de Géographie, Département de Météorologie et Hydrologie, zaharialil@yahoo.com

La zone montagneuse (carpatique) occupe à peu près un quart de la région d'étude. Elle est bien fragmentée par des vallées et de petites dépressions. Les altitudes y se situent entre 1600 et 1800 m dans la partie centrale et orientale, tandis qu'à l'ouest elles dépassent 1900-2000 m, culminant à 2505 m (les monts Bucegi). Vers le contact avec la région collinaire les altitudes s'abaissent jusqu'à 600-800 m. (Collectif, 1987). La région collinaire (subcarpatique) détient environ 40% de la zone d'étude. Elle se caractérise par une alternance de collines (dont les altitudes sont fréquemment entre 600 et 700 m, mais par endroits elles dépassent 900-1000 m), de dépressions très variables comme dimensions et des vallées au caractère soit transversal soit longitudinal par rapport à la disposition générale des collines. Un glacis de piémont fait le raccord avec la plaine où les altitudes s'abaissent progressivement de 300-350 m (au contact avec les Subcarpates) à moins de 50 m dans les secteurs de subsidence.

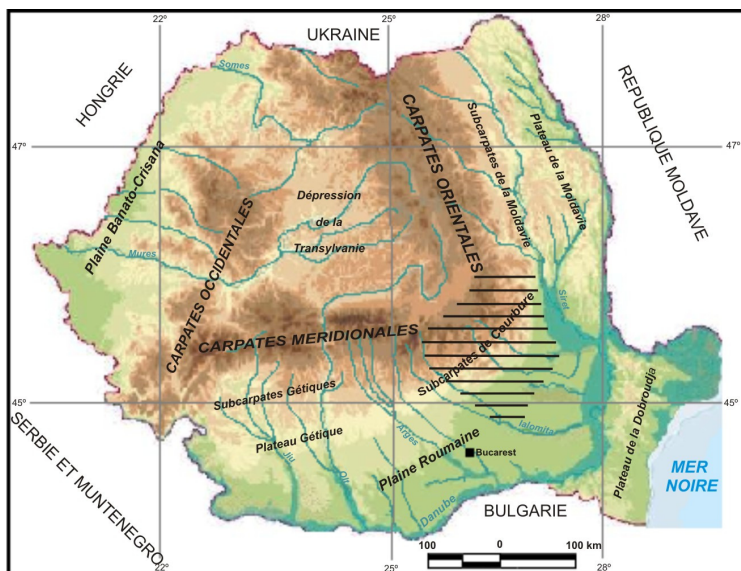


Fig. 1. Localisation de la région d'étude (en hachure)

Les températures moyennes annuelles dans la région montagneuse varient de moins de -2°C , au-dessus de 2000 m d'altitude, à $4-5^{\circ}\text{C}$ ailleurs. Dans la zone collinaire, ces températures sont de 8 à 10°C et dans celle de plaine, de $10-11^{\circ}\text{C}$. Lors de la circulation atmosphérique d'ouest, la région est affectée par le phénomène de fœhn en raison duquel les précipitations sont généralement plus faibles par rapport à d'autres régions d'altitude similaire (à l'exception de l'extrémité occidentale de la zone d'étude, moins affectée par le fœhn). Les quantités moyennes annuelles de précipitations sont généralement de 700 à 1000 mm dans la zone carpatique, de 600 à 700 mm dans celle subcarpatique et de moins de 600 mm dans la région

de plaine (Collectif, 1983). Le régime pluviométrique sur l'ensemble de la région est caractérisé par de précipitations importantes durant la période chaude de l'année (notamment l'intervalle mai-juillet) alors qu'en hiver et en automne les précipitations sont plus faibles. Un aspect important de la pluviométrie est constitué par la fréquence importante des pluies torrentielles estivales (surtout en montagne) qui engendrent des crues fortes et rapides (Bordei, 1988).

Les débits spécifiques moyens annuels ont dans la zone montagneuse des valeurs de 10 l/s.km² à 16 l/s.km². Dans la zone collinaire ceux-ci peuvent varier de 3 à 11-12 l/s.km², tandis que dans la région de plaine ils ne dépassent pas 7 l/s.km². Les rivières transportent les quantités d'eau les plus importantes durant le printemps (41-43% du volume moyen annuel) et l'été (24-30%). Les périodes de baisses eaux surviennent en hiver (environ 15% pour les rivières de la région montagneuse) et en automne (14-15% pour les zones collinaire et de plaine). Les débits maximum annuels et les crues surviennent le plus fréquemment en été et au printemps (Zaharia *et al.*, 2001).

2. Données utilisées

Dans la région d'étude nous avons considéré initialement 43 bassins versants (*fig. 2*). Les données utilisées peuvent être groupées en trois catégories majeures: données hydrologiques, données météorologiques et données spatiales.

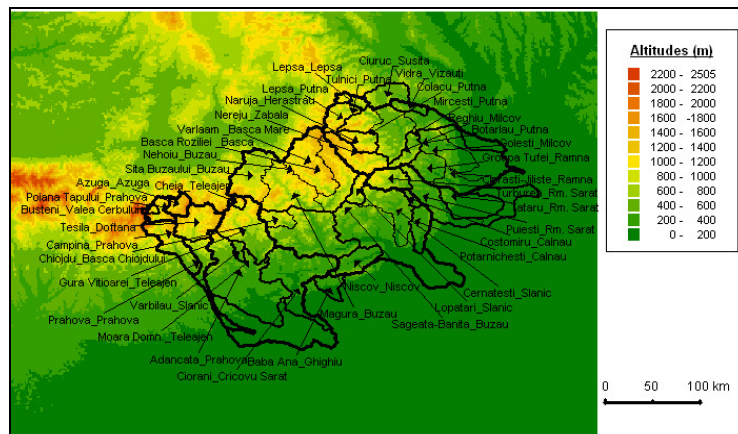


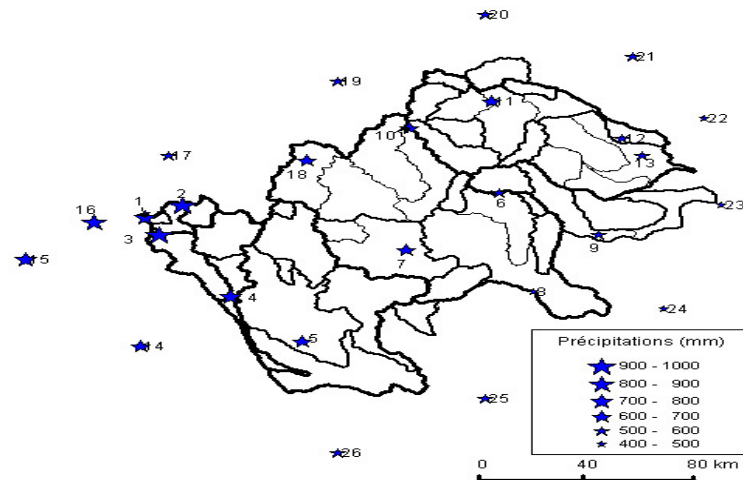
Fig. 2. Les bassins versants analysés et leur position par rapport à l'altimétrie.
Le premier nom correspond à la station de jaugeage et le deuxième à la rivière

Les données hydrologiques correspondent aux débits annuels de pointe, fournis par l'Institut National d'Hydrologie et Gestion des Eaux (I.N.H.G.A) de Bucarest. Les longueurs des séries varient entre 13 et 40 ans. Pour les rivières dont le régime hydrologique est influencé par l'aménagement des barrages

réservoirs, seules les données des périodes antérieures à la mise en fonction des barrages ont été valorisées. C'est le cas de la rivière Buzau à Nehoiu, à Magura et à Banita et de la rivière Teleajen à Gura Vitioarei et à Moara Domneasca où les retenues de Siriu (sur le Buzău) et de Măneciu (sur le Teleajen) ont conduit à la diminution des débits après leur mise en fonction. Cette diminution a été mise en évidence par de tests graphiques et statistiques (le test de Wilcoxon).

Comme données climatiques nous avons utilisé les précipitations moyennes annuelles de 26 stations météorologiques situées dans la région d'étude et à sa proximité (fig. 3). Les longueurs des séries varient de 16 à 40 ans. Ces données (obtenues auprès de l'Administration Nationale de Météorologie de Bucarest – A.N.M.) ont servi au calcul des pluies annuelles moyennes pour les bassins versants. Les données spatiales correspondent aux différents caractéristiques géographiques des bassins versants: surface, altitude moyenne, pente moyenne, coefficient de forme, occupation des sols (la proportion des terres couvertes par des forêts et la proportion de terres cultivées).

Dans la section 4 nous présenteront la manière où les différentes données utilisées dans les modèles de régression ont été déterminées.



Index	Station météorologique	Index	Station météorologique	Index	Station météorologique
1	Vf. Omu	10	Lacauti	19	Targu Secuiesc
2	Predeal	11	Tulnici	20	Targu Ocna
3	Sinaia	12	Odobesti	21	Adjud
4	Campina	13	Focsani	22	Tecuci
5	Ploiesti	14	Targoviste	23	Maicanesti
6	Bisoca	15	Campulung Muscel	24	Faurei
7	Patarlagele	16	Fundata	25	Urziceni
8	Buzau	17	Brasov	26	Bucuresti-Baneasa
9	Rm. Sarat	18	Intorsura Buzaului		

Fig. 3. Les stations météorologiques dont les précipitations annuelles moyennes ont été utilisées comme données de base dans la régression multiple

3. La régression linéaire multiple comme méthode de régionalisation hydrologique

La régionalisation est une méthode utilisée en hydrologie qui a pour but d'étendre les informations disponibles dans un certain nombre limité de points d'un domaine, à l'ensemble du domaine. Par le biais des approches statistiques ou empiriques, la régionalisation permet d'offrir des réponses aux problèmes pratiques, comme l'estimation d'une variable hydrologique d'intérêt (par exemple le débit de pointe) d'un bassin versant pour lequel on ne dispose d'aucune observation (bassin versant non jaugé). Elle peut fournir aussi, une estimation des variables hydrologiques à différents temps de retour pour des sites jaugés où les données sont de quantité insuffisante ou de qualité incertaine, tout en réduisant les incertitudes. Le principe de base d'une méthode de régionalisation d'ajouter à l'information locale une information spatiale provenant de bassins versants ayant un régime hydrologique similaire à celui du bassin cible, c'est à dire appartenant à la même région homogène (Hosking and Wallis, 1997). La régionalisation hydrologique permet ainsi la consolidation des observations en un certain site en valorisant les observations réalisées sur l'ensemble d'une région considérée homogène à laquelle le site appartient.

La régression multiple est une technique statistique fréquemment utilisée dans la régionalisation hydrologique pour estimer les débits de pointe à différents temps de retour. Elle se base sur la relation existante entre les débits et les caractéristiques géographiques des bassins versants. Ainsi, pour une région considérée, le quantile du débit spécifique maximum de période de retour T ($q_{p(T)}$) peut être estimé avec la relation (Rasmussen *et al.*, 1994) :

$$q_{p(T)} = e^{\alpha_0} C_1^{\alpha_1} C_2^{\alpha_2} \dots C_i^{\alpha_i}, \quad (1)$$

où $C_1, \dots, C_i$ sont des caractéristiques géographiques des bassins versants (variables explicatives); $\alpha_0, \dots, \alpha_i$ sont des paramètres de la régression (à estimer).

La transformation logarithmique de la relation précédente donne la forme linéaire du modèle :

$$\log(q_{p(T)}) = \alpha_0 + \alpha_1 \log C_1 + \alpha_2 \log C_2 + \dots + \alpha_i \log C_i. \quad (2)$$

La méthode de régression multiple présente l'avantage de n'être pas fortement dépendante de l'hétérogénéité de la région, mais elle a l'inconvénient d'être plus sensible aux fluctuations d'échantillonnage, notamment pour des débits de temps de retour élevé. De plus, une relation doit être établie pour chaque temps de retour considéré. Cette méthode est largement utilisée surtout pour estimer des variables hydrologiques d'intérêt dans le cas des sites non-jaugés.

La littérature de spécialité abonde d'approches liées à ce type de méthode de régionalisation : Benson (1962, 1964), Gingras and Adamowski (1993), Stănescu și Oancea (1993), Pittlick (1994), GREHYS (1996 a, b), etc....

Nous avons appliqué la méthode de régression multiple des quantiles des débits de pointe pour l'ensemble de la région de la courbure de l'Arc Carpatique, en considérant 41 bassins versants. Des 43 bassins versants initiaux nous avons éliminé 2 – Mircești sur Putna et Moara Domnească sur Teleajen – à cause de leur discordance par rapport à l'ensemble du group. La mesure de la discordance a été calculée en appliquant le teste de la discordance, proposé par Hosking and Wallis (1993, 1997).

Comme nous l'avons déjà mentionné, les caractéristiques des bassins versants, considérées comme variables explicatives dans les modèles de régression sont : la surface, l'altitude moyenne, la pente moyenne, la forme (exprimé à l'aide de l'indice de compacité de Gravelius), la proportion des terres couvertes par des forêts, la proportion de terres cultivées, la pluie annuelle moyenne au niveau du bassin versant.

4. L'apport des sig et de la télédétection

Les techniques spécifiques aux SIG et les informations fournies par la télédétection nous ont été très utiles pour déterminer les données spatiales et climatiques introduites dans les modèles de régression multiple.

4.1. Utilisation des SIG

Les SIG ont été utilisés pour déterminer les caractéristiques géographiques des bassins versants: la surface, l'altitude moyenne, la pente moyenne, la forme.

Les limites des bassins versants et leurs surfaces ont été établies sur la base des cartes hydrographiques (à l'échelle 1:100 000) de *Atlasul Cadastrului apelor din Romania* (1992) (*l'Atlas du cadastre des eaux de Roumanie*), en utilisant le logiciel MapInfo (version 6.5.). Pour le calcul des altitudes moyennes et des pentes moyennes des bassins versants nous avons eu comme base altimétrique le modèle numérique de terrain (MNT) GLOBE de *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), avec une résolution spatiale de 1 km. Le modèle a été téléchargé du site web <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/topo/globe.html>. Les calculs ont été réalisés avec la routine Vertical Mapper (version 3.0.).

La forme du bassin versant a été exprimé à l'aide de l'indice de compacité de Gravelius (ICG), défini comme le rapport entre le périmètre du bassin versant et le périmètre du cercle ayant la même surface (Musy et Laglaine, 1992):

$$ICG = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}, \quad (3)$$

où P = le périmètre du bassin versant (en km) et A = la surface du bassin versant (en km²). Les paramètres P et A ont été calculés pour chaque bassin versant sur la base des cartes hydrographiques de *Atlasul Cadastrului apelor din Romania* en utilisant le logiciel MapInfo (version 6.5.).

Les pluies annuelles moyennes tombées au niveau des bassins versants ont été obtenues par l'interpolation des pluies annuelles moyennes des 26 stations météorologiques météorologiques, plus précisément l'interpolation des résidus des pluies, en logarithmes naturels, par la méthode de "Voisinage naturel" de la routine Vertical Mapper (version 3.0.).

4.2. Utilisation de la télédétection

Parmi les facteurs influençant les débits de pointe, l'occupation des sols joue un rôle important. Par conséquent, nous avons introduit dans les modèles de régression deux paramètres concernant l'occupation des sols : la proportion des terres couvertes de forêts et la proportion de terres cultivées. Ces paramètres ont été déterminés sur la base de l'*Eurasia Land Cover Database* (EDC) téléchargé du site web <http://edcdaac.usgs.gov/glcc/glcc.html>. Les données d'EDC correspondent à une résolution spatiale de 1 km et sont le résultat du balayage des satellites durant la période avril 1992-mars 1993. Pour estimer les pourcentages des deux types d'occupation des sols considérés, nous avons utilisé la classification de l'*International Geosphere Biosphere Programme's* (IGBP) qui contient 17 classes d'occupations du sol. Ces classes sont (d'après *Global Land Cover Characteristics Data Base*): 1 – forêts à feuillage persistant en aiguilles ; 2 – forêts à feuillage persistant déployé ; 3 – forêts de feuillus à feuillage en aiguilles ; 4 – forêts de feuillus à feuillage déployées ; 5 – forêts mixtes ; 6 – végétation arbustive haute ; 7 – végétation arbustive basse ; 8 – savane ligneuse ; 9 – savane herbeuse ; 10 – prairies ; 11 – marécages permanents ; 12 – cultures agricoles ; 13 – surfaces urbanisées et construites ; 14 – surfaces mosaïquées ; 15 – surfaces couvertes de neige et glace ; 16 – surfaces au sol nu et rocheuses ; 17 – surfaces aquatiques.

En croisant les informations fournies par la carte des occupations des sols de l'EDC avec la carte des bassins versants (délimités en MapInfo), à l'aide de la routine Vertical Mapper nous avons obtenu pour chaque bassin versant le nombre de pixels correspondants aux classes d'occupation des sols à l'intérieur des bassins versants. Nous avons estimé ensuite les pourcentages correspondant à chaque type d'occupation considérés de la manière suivante :

- proportion des terres couvertes par forêts: 90 % des classes de 1 à 5 + 50 % de la classe 6 + 50 % de la classe 7 + 20 % de la classe 9 + 30 % de la classe 14 ;
- proportion des terres cultivées : classe 12 + 30 % de la classe 14 .

Les caractéristiques géographiques des bassins versants, déterminées dans la manière montrée en haut sont présentées dans le *tableau 1*.

5. Les modèles de régression

Les modèles de régression ont été construits sur la base des matrices de corrélations entre les débits de pointe spécifiques à différents temps de retour et les caractéristiques géographiques des bassins versants. Les modèles initiaux ont été faits de telle sorte qu'aucune variable n'ait un coefficient de corrélation supérieur à 0,6 (en valeur absolue) avec une autre variable comprise dans le modèle (Zaharia, 2004, 2005).

Les débits de pointe spécifiques de divers temps de retour utilisés dans les régressions ont été estimés en ajustant aux données observées de chaque bassin versant une loi de PARETO généralisée dont les trois paramètres ont été déterminés par la méthode de L – moments (conformément à Hosking and Wallis, 1997). Nous avons choisi cette distribution locale sur la base des ajustements faits sur les séries de données observées et sur la base du diagramme des L – moments $\tau_3 - \tau_4$ (Meylan et Musy, 1999). Les paramètres des modèles de régression testés ont été estimés par la méthode «Stepwise Regression Procedure» effectuée avec le logiciel Splus (fonction « Stepwise »).

Pour estimer le débit spécifique de pointe annuel moyen (q_{pmoy}), équivalent à $q_{p2.33}$ nous avons créé cinq modèles initiaux (*tableau 2*). Les valeurs des coefficients de détermination indiquent que les meilleures équations sont celles qui englobent comme variables des bassins versants la surface, l'altitude moyenne et la pente moyenne. Nous avons retenu finalement le modèle où q_{pmoy} est estimé en fonction de la surface et de l'altitude moyenne du bassin versant et pas celui où q_{pmoy} est estimé en fonction de la surface et de la pente moyenne (les coefficients de détermination étant à peu près les mêmes), car les utilisateurs disposent généralement des valeurs des altitudes moyennes des bassins versants, tandis que les pentes moyennes s'obtiennent plus difficilement.

Tableau 1

Caractéristiques géographiques des bassins versants analysés

Index	Station hydrométrique/Rivière	A (km ²)	ALT (m)	P (degré)	FOR	CUL	ICG	PA (mm)
1.	Lepșa/Putna	148	1051	5,9	0,46	0,27	1,38	639
2.	Lepșa/Lepșa	69	1034	4,4	0,60	0,17	1,48	651
3.	Tulnici/Putna	365	1014	5,6	0,54	0,21	1,32	650
4.	Nereju/Zăbala	251	1203	5,6	0,40	0,22	1,54	635
5.	Herăstrau/Naruja	140	1085	6,4	0,34	0,30	1,32	651
6.	Șita Buzăului/Buzău	354	887	3,3	0,61	0,17	1,54	667
7.	Nehoiu/Buzău	1559	1031	4,6	0,54	0,20	1,43	664
8.	Bașca Roziliei/Bașca Unită	759	1142	4,6	0,43	0,25	1,44	658
9.	Varlaam/Bașca Mare	434	1140	4,2	0,41	0,27	1,61	660
10.	Cheia/Teleajen	39	1276	7,0	0,74	0,11	1,26	749
11.	Poiana Țapului/Prahova	208	1282	6,1	0,66	0,15	1,46	914
12.	Azuș/Azuș	90	1334	5,8	0,72	0,14	1,33	921
13.	Bușteni/Valea Cerbului	25	1429	9,9	0,66	0,08	1,2	836
14.	Teșila/Doftana	285	1162	5,4	0,65	0,17	1,34	852
15.	Ciuruc/Șușița	172	556	2,6	0,74	0,12	1,37	637
16.	Colacu/Putna	1096	954	5,0	0,47	0,23	1,32	639
17.	Vidra/Vizăuți	73	460	3,0	0,46	0,27	1,38	626
18.	Reghiu/Milcov	116	599	4,2	0,66	0,16	1,64	606
19.	Groapa Tufe/Ramna	171	411	3,3	0,71	0,14	1,22	590
20.	Tulburea/Râmnicu Sărat	177	790	4,5	0,58	0,18	1,31	564
21.	Măgura/Buzău	2281	914	4,6	0,57	0,19	1,61	666
22.	Chiojdu/Bașca Chiojdului	110	898	4,7	0,83	0,07	1,31	711
23.	Lopătari/Slănic	88	920	4,8	0,71	0,12	1,5	599
24.	Cernătești/Slănic	422	524	3,8	0,47	0,31	1,82	542
25.	Niscov/Niscov	191	321	3,5	0,86	0,06	1,36	606
26.	Costomiru/Calnău	39	494	2,9	0,60	0,17	1,57	540
27.	Potârnicești/Calnău	194	338	2,2	0,27	0,52	1,93	545
28.	Câmpina/Prahova	484	1124	5,5	0,58	0,20	1,86	892
29.	Gura Vătoarei/Teleajen	494	897	4,8	0,63	0,17	1,42	737
30.	Vărbilău/Slănic	42	503	4,0	0,49	0,22	1,4	734
31.	Botârlău/Putna	2485	505	3,3	0,45	0,27	1,46	620
32.	Mircești/Putna	1432	779	4,2	0,45	0,26	1,82	633
33.	Golești/Milcov	406	422	3,1	0,55	0,23	1,68	618
34.	Ciorăști-Jilște/Ramna	334	308	2,6	0,50	0,29	1,49	577
35.	Puiești/Râmnicu Sărat	482	469	3,0	0,50	0,27	1,87	556
36.	Tâtaru/Râmnicu Sărat	1007	181	1,0	0,32	0,45	1,73	536
37.	Martinești/Cotatcu	297	93	0,5	0,19	0,60	1,25	517
38.	Săgeata-Banița/Buzău	3992	633	3,7	0,49	0,29	1,7	642
39.	Baba Ana/Ghighiu	114	283	2,5	0,21	0,56	1,46	630
40.	Prahova/Prahova	984	1034	4,9	0,60	0,21	2,2	854
41.	Adâncata/Prahova	3708	382	2,3	0,43	0,37	1,69	696
42.	Moara Domnească/Teleajen	1456	427	2,4	0,45	0,34	1,65	715
43.	Cioranii de Sus/Cricovu Sărat	596	275	2,5	0,40	0,37	1,99	647

A = surface du bassin versant ; ALT = altitude moyenne du bassin versant ; P = pente moyenne du bassin versant ; FOR = proportion des forêts ; CUL = proportion des terres cultivées ; ICG = indice de compacité de Gravelius ; PA = pluie annuelle moyenne.

Tableau 2

**Les modèles initiaux de régression multiple pour estimer
le débit spécifique de pointe annuel moyen**

Modèles initiaux	Equation du modèle	R ²
$q_{pmoy} = f(A, ALT, FOR, ICG)$	$\log(q_{pmoy}) = -2,3386 - 0,2523\log(A) + 0,3975\log(ALT)$	0,55
$q_{pmoy} = f(A, ALT, CUL, ICG)$	$\log(q_{pmoy}) = -2,3386 - 0,2523\log(A) + 0,3975\log(ALT)$	0,55
$q_{pmoy} = f(A, P, FOR, ICG)$	$\log(q_{pmoy}) = -0,5518 - 0,2299\log(A) + 0,5005\log(P)$	0,56
$q_{pmoy} = f(A, PA, FOR, ICG)$	$\log(q_{pmoy}) = 0,6236 - 0,2474\log(A) + 0,5586\log(FOR)$	0,46
$q_{pmoy} = f(A, PA, CUL, ICG)$	$\log(q_{pmoy}) = -0,4523 - 0,2223\log(A) - 0,3360\log(CUL)$	0,44

q_{pmoy} = débit spécifique de pointe annuel moyen [m³/s/km²] ; A = surface du bassin versant [km²] ; ALT = altitude moyenne du bassin versant [m] ; FOR = la proportion des terres couvertes de forêts ; CUL = proportion des terres cultivées ; ICG = l'indice de compacité de Gravelius ; P = pente moyenne du bassin versant [degré] ; PA = pluie annuelle moyenne [mm] ; R² = coefficient de détermination.

Pour estimer les débits de pointe de temps de retour de 10, 20, 30, 50 et 100 ans nous avons considéré deux modèles de régression pour chaque temps de retour :

1. $q_{p(T)} = f(A, ALT, CUL, ICG)$ et
2. $q_{p(T)} = f(A, ALT, FOR, ICG)$,

La procédure « Stepwise » appliquée pour les deux modèles, pour chaque temps de retour nous a donné les mêmes équations.

Les modèles retenus finalement pour estimer les débits de pointe spécifique annuels à différents temps de retour sont synthétisés dans le *tableau 3*.

Tableau 3

**Les modèles de régression linéaire multiple retenus pour estimer les débits
de pointe annuels de temps de retour T($q_{p(T)}$)¹**

Temps de retour (ans)	Formule d'estimation de $q_{p(T)}$
2,33	$q_{p2,33} = 0,096 \cdot A^{-0,2523} \cdot ALT^{0,3975}$
10	$q_{p10} = 0,443 \cdot A^{-0,2830} \cdot ALT^{0,3059}$
20	$q_{p20} = 0,69 \cdot A^{-0,3137} \cdot ALT^{0,3038}$
30	$q_{p30} = 0,85 \cdot A^{-0,3312} \cdot ALT^{0,3062}$
50	$q_{p50} = 1,07 \cdot A^{-0,3527} \cdot ALT^{0,3117}$
100	$q_{p100} = 1,39 \cdot A^{-0,3813} \cdot ALT^{0,3219}$

¹ D'après Zaharia, 2004.

Conclusions

Les informations fournies par la télédétection et les SIG (qui assurent souvent leur traitement) ont des applications extrêmement variées aidant à la résolution de plusieurs problèmes environnementaux.

L'hydrologie est un des nombreux domaines où ces techniques modernes s'avèrent très utiles. A travers cet article nous avons montré un exemple où des données obtenues par télédétection et les SIG ont été valorisées dans des modèles de régression linéaire multiple qui permettent l'estimation des débits de pointe à différents temps de retour dans la région de la courbure de l'Arc carpatique pour des bassins versants où il n'y a pas d'observations directes ou elles ne sont pas d'une bonne qualité. Les modèles doivent être utilisés avec précaution en tenant compte des incertitudes reliées aux erreurs intervenant dans les diverses étapes de la régionalisation. Quant à la qualité des informations fournies par télédétection et utilisées dans la régionalisation hydrologique, elle pourrait être améliorée en utilisant des images avec une bonne résolution et des techniques adéquates pour les traiter et valoriser.

Remerciements

Nous adressons nos remerciements à Markus Niggli d'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (Laboratoire HYDRAM) pour le support méthodologique. Nous remercions également à l'Administration Nationale de Météorologie et à l'Institut National d'Hydrologie et Gestion des Eaux de Bucarest pour l'amabilité de nous avoir gentiment fourni les données hydro-météorologiques valorisées dans le travail.

Note

L'article représente la matérialisation de la communication orale présentée à la *Réunion d'animation scientifique du Réseau Télédétection de l'Agence Universitaire de la Francophonie*, avec le thème général *L'apport de la télédétection à l'étude de l'environnement*, déroulée à Bucarest, du 25 au 26 avril 2005.

USE OF REMOTE SENSING AND GIS IN THE HYDROLOGICAL REGIONALIZATION

Summary

Hydrology is one of the various fields where the remote sensing and GIS are very useful for solving different practical problems. This paper presents an application of informations acquisitioned

by remote sensing and of GIS techniques in regionalization of the annual peak discharges of catchments in Carpathian Curvature area (Romania). The multiple-regression procedure was applied as regionalization method. The remote sensing and GIS has been used for obtain the variables of the regression models (physiographic characteristics of catchments): area, mean elevation, mean slope, index of form, mean annual precipitation, proportion of forest, and proportion of croplands. The two last variables were determined from the Eurasia Land Cover Database (EDC), with 1 km nominal spatial resolution, and based on 1 km AVHRR data spanning April 1992 through March 1993. We used the classification of the International Geosphere Biosphere Programme's (IGBP) containing 17 land cover classes.

The obtained regression models can be used to estimate the annual peak discharges with different interval of recurrence in the study area, from catchments no-gauged or from catchments where the measured data have not a good quality.

Key words: remote sensing, GIS, hydrological regionalization, peak discharge, Carpathian Curvature area

REFERENCES

- AQUAPROIECT (1992), *Atlasul Cadastrului apelor din România*, 1:100 000, București.
- BENSON, M. (1962), „Evolution of Methods for Evaluating the Occurrence of Floods”, *Geological Survey Water-Supply Paper* 1580-A, Washington, 30 p.
- BENSON, M. (1964), „Factors Affecting the Occurrence of Floods in the Southwest”, *Geological Survey Water-Supply Paper* 1580-A, Washington, 72 pp.
- BORDEI-ION, N. (1988), *Fenomene meteorologice induse de configurația Carpaților în Câmpia Română*, Edit. Academiei, București, 175 p.
- COLLECTIF (1983), *Geografia României*, vol. I, Ed. Academiei R.S.R., București, 662 p.
- COLLECTIF (1987) *Geografia României*, vol. III, Ed. Academiei R.S.R., București, 655 p.
- DAO, H., GIACOMEL, G. (2005), *Cours de télédétection*, Université de Genève, <http://www.unige.ch/ses/geo/cours/td/>
- GINGRAS, D., ADAMOWSKI, K. (1993), „Homogeneous Regional Delineation Based on Annual Flood Generation Mechanisms”, *Hydrol. Sci. J.*, no. 38 (2), p. 103-121.
- GREYHS (1996a), „Presentation and Review of Some Methods for Regional Flood Frequency Analysis”, *Journal of Hydrology*, 186, no. 1-4, p. 63-84.
- GREYHS (1996b), „Inter-Comparison of Regional Flood Frequency Procedures for Canadian Rivers”, *Journal of Hydrology*, 186, no. 1-4, p. 85-103.
- HOSKING, J. R. M., WALLIS, J. R. (1993), „Some Statistics Useful in Regional Frequency Analysis”, *Water Resour. Res.*, no 29 (2), p. 271-281.
- HOSKING, J. R. M., WALLIS, J. R. (1997), *Regional Frequency Analysis*, Cambridge, University Press, 224 p.
- MEYLAN, P., MUSY, A. (1999), *Hydrologie fréquentielle*, Ed. H.G.A., Bucarest, 413 p.
- MUSY, A., LAGLAINE, V. (1992), „Hydrologie générale”, *Cours polycopie*, EPF Lausanne, 534 p.
- NGDC, 2005, *The Global Land One-Km Base Elevation (GLOBE) Project*, <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/topo/globe.html>
- PITLICK, J. (1994), „Relation Between Peak Flows, Precipitations, and Physiography for Five Mountainous Regions in the Western USA”, *Journal of Hydrology*, no. 156, p. 219-240.
- RASMUSSEN, P. F., BOBÉE, B., BERNIER, J. (1994), „Une méthodologie générale de comparaison de modèles d'estimation régionale de crue”, *Revue des Sciences de l'eau*, no. 7, p. 23-41.

- STANESCU, V. A., OANCEA, V. (1993), „Procedures for Hydrological Regionalization Applied in Romania”, *International Conference of FRIEND*, Braunschweig (Allemagne), 11-15 Oct. 1993, AISH no. 221, p. 519-525.
- USGS (2005), *Global Land Cover Characterization*, <http://edcsns17.cr.usgs.gov/glcc/>.
- USGS (2005), *Global Land Cover Characteristics Data Base*, http://edcsns17.cr.usgs.gov/glcc/globdoc2_0.html
- ZAHARIA, L. (2004), „Estimarea scurgerii lichidelor maxime din regiunea Curburii externe a Carpaților prin metoda regresiei liniare multiple”, *Comunicări de Geografie*, vol. VIII, București, p. 161-166.
- ZAHARIA, L., 2005, „Matricea de corelații între parametrii scurgerii lichide maxime și caracteristicile geografice ale bazinelor hidrografice”, *Comunicări de Geografie*, vol. IX, București, sous presse.
- ZAHARIA, L., DIACONU, D., PETRACHE, R. (2001), „Evaluarea cantitativă a resurselor de apă ale râurilor din regiunea Curburii Externe (în limitele județelor Prahova, Buzău, Vrancea)”, *Comunicări de Geografie*, vol. V, București, p. 313-316.

FUNCTIONAL STRUCTURE OF DEEPLY DISADVANTAGED AREAS IN GORJ COUNTY

CRISTIAN TĂLÂNGĂ¹, DANIEL PEPTENATU¹, ILINCA-VALENTINA STOICA¹

General contemporary economic and social development, but also the industrialization forward policy before 1990, led to some territorial imbalances. The alleviation of these imbalances should mean an important object for central, local and district administrations, on a general national regional development background.

Identification and analysis of territorial disparities were made on four type basis: demographical one, economic level, the infrastructure and life standard, each category is considered as equally involved in developing.

Functional structuring of deeply disadvantaged areas means the result of political and economic changes after 1990, when Gorj district suffer great basic economic changes, which had a major impact on territorial and functional structure of the settlements and, implicitly, on dynamics, structuring and quality life.

Key words: disadvantaged areals, territorial dynamics, development

Foreword

Gorj County situated in South-East of Romania, with a surface of 5602 square km, is a component of the South West Development Region of Oltenia, along with Dolj, Olt, Mehedinți and Vâlcea. It is one of Romanian counties in which few organization and administrative territorial changes were made after 1990.

The territory of Gorj County comprised, on July 1st 2007, 70 territorial basic units, of which 9 towns and 61 communes composed by 411 villages. Within the towns, Târgu Jiu and Motru are municipalities.

A brief analysis of the population reveals the fact that it has an irregular repartition in the territory; the deviation is between 1285 inhabitants (Commune of Arcani) and over 96000 inhabitants (Municipality of Târgu Jiu). The majority of territorial administrative units have a population of 3000-10000 inhabitants. It can be noticed a high dispersion of the inhabitants, each commune comprising 7-10 villages.

¹ University of Bucharest, CICADIT – The Interdisciplinary Center of Advanced Research on Territorial Dynamics, cristian2851@yahoo.com; peptenatu@yahoo.fr; vallys_2005@yahoo.com

Another important element is the one concerning the urbanization level. At the county level, the urban population had a share of 47%. The real urbanization level is in fact irregular, fluctuating between 24% (Tismana) and 100% (Țicleni). Also in the case of the county capital it can be noticed a real urbanization level of 95%.

On the background of the economic and political changes after 1990, Gorj County has undergone basic economic changes which had repercussions on the functional and territorial structure of settlements and, implicitly, on dynamics and structure of population and of life quality on this territory, fact that can be noticed from the above synthetically resumed context.

Territorial Disparities and Disadvantaged Areas

General contemporary economic and social development, but also the industrialization policy before 1990, led to a territorial imbalance. The alleviation of the inequalities is an important object of central, local and district administrations, on a general national regional development background which has the following objectives:

- diminution of regional development by stimulating a balanced development, an accelerated reclamation of delays, a consequence of historical, geographical, economic, social and political background, for the less developed areas in the economic and social field, as well as a prevention in the emergence of new imbalances;
- approval of the criteria and the priorities concerning the National Fund for regional development and proposal, for Government's approval, of priority programmes to be financed by the National Fund for regional development;
- correlation to governmental territorial policies of development and stimulation of inter-regional, internal and international cooperation, which would increase the economic growth, in conformity to the legal provisions and international agreements in which Romania is involved.

In the first place, it has been made the delimitation of some disadvantaged areas, within the economic down-grade (especially the industrial one) which induced an economic and social decline.

This was a first attempt to re-establish social and economic growth of the locations deeply affected by industrial restructuring and massive lay-offs and officially called "disadvantaged areas".

In conformity to GO no. 24/1998, the concept of "disadvantaged area" *means a geographical area strictly delimited by the territorial point of view, which meets the following demands:* "unemployment share of the human resources market in the territory should be three times more than unemployment share of the human resources market at the national level, within the last 3 months before elaborating the documentation concerning disadvantaged areas; these areas lack communication devices and the infrastructure is almost inexistent".

The economic agents, who develop their activity in these areas, benefited of exemption from income taxation related to new investments, until it reaches the maximum level of the state fund, according to Regional Statute of the state fund, with further changes and supplements.

In Gorj County, three disadvantaged areas were emphasized, by GD no. 191, 192 and 193 in 1999: Albeni, Schela and Motru Rovinari. Demographic structure and characteristics of the three areas are represented in *fig. 1*.

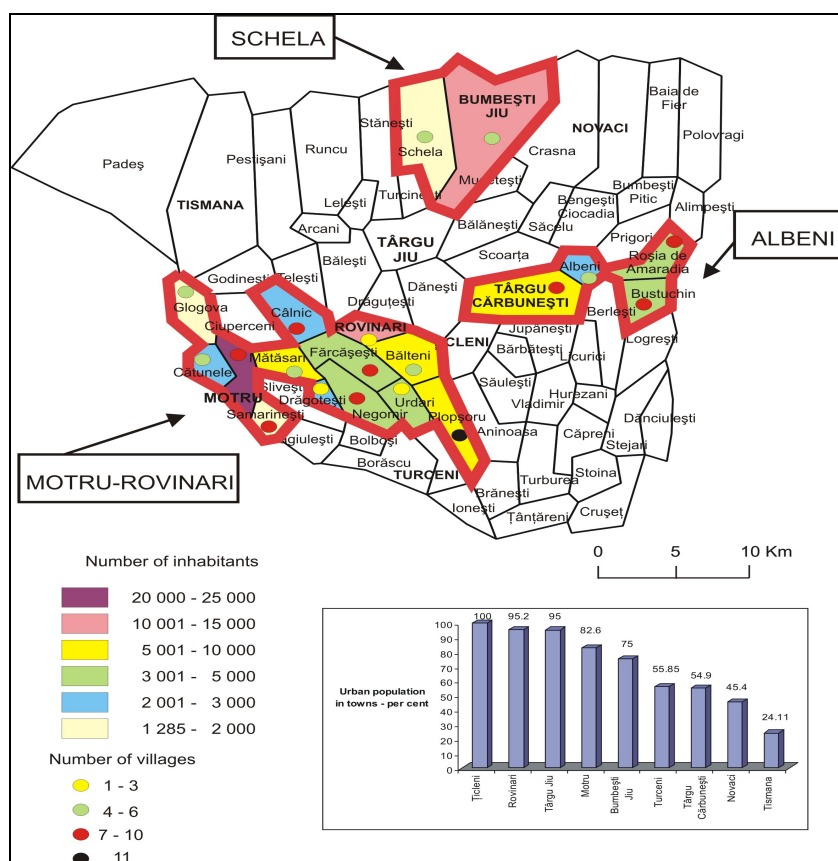


Fig. 1. Population and settlements (July the 1st 2007) in disadvantaged areas of Gorj County – declared by GD no. 191, 192, 193 in 1999 (Source: NIS)

As one can notice, the largest area is Motru Rovinari, an important coal mining region in regression along with stock and demand decreasing on energetic market. The other two areas have also important energetic fields. In 2009, the facilities for investors in these areas stopped. Normally, one should ask if these

official statutes accomplished their objectives, and if the administrative-territorial component units knew an economic growth and, implicitly, an increase in population life standard.

The research on the territorial disparities in Gorj confirms the official enactment of the three areas, but a thorough analysis reveal minor positive changes which allow another territorial cut of deeply disadvantaged and advantaged areas.

Identification and analysis of territorial disparities were made on four type basis: demographical one, economic level, the infrastructure and life standard, each category being considered to be equally involved in development.

The demographic status was analyzed on the basis of three indicators: population growth/non-growth rate (fig. 2), population share of over 60 years and birth rate coefficient as reference between the total population and resident population. This reference implies a special appeal to some locations for floating inhabitants drawn by economic activities.

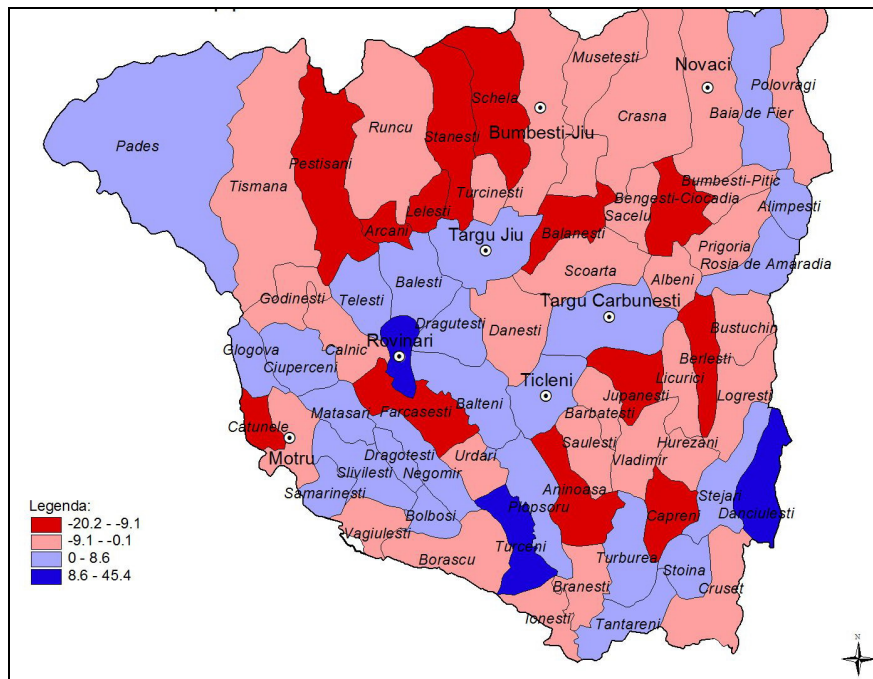


Fig. 2. Population increasing/decreasing rates (2005)

The economic status was analyzed on the basis of five indicators: the economic dependence rate, unemployment share within the occupied population,

busy population share in the occupied population, physiological density and occupied population share in agriculture (*fig. 3*).

The infrastructure, a very important element in development, was analyzed on the basis of a system of indicators: habitable surface, road transport network updating (as reference between updated streets' length and total length of the roads), along with the length of municipal networks of water supply, sewage and natural gas.

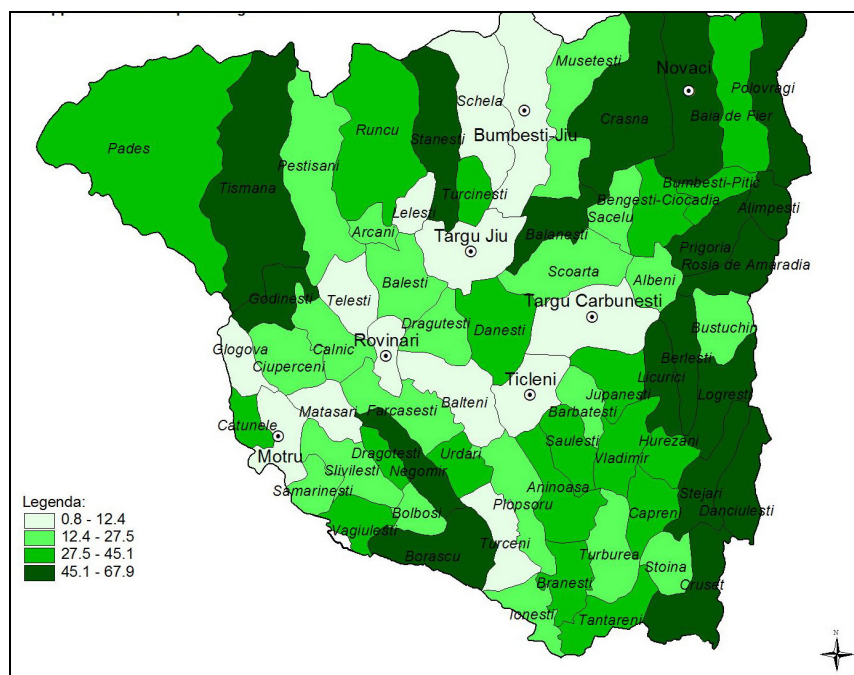


Fig. 3. The occupied population in agriculture – % (2005)

The standard of life was quantified by a set of indicators which implied, directly or indirectly, the quality of life: occupied population share in agriculture in total busy population share, habitable surface, own bath habitation population share, net transmigration. Occupied population share in agriculture in total busy population share reveals, in a contemporary social-economic background, geographical disadvantaged areas showing high values for this indicator. Net transmigration measures population flows, especially the occupied ones, induced, especially, by low life standard areas. Life standard measured by the population who attended high school was chosen due to the fact that an educated population is considered to have greater demands of living conditions

A synthesis concerning the economic status of Gorj County is based on the above mentioned indicators and emphasizes the existence of 23 administrative-territorial units which can be considered as deeply disadvantaged areas, involving a high unemployment rate, a low occupancy level and a high dependency level. Among the 23 territorial units, 8 are disadvantaged areas set out in 1999. A synthetic economic analysis revealed the structure of the 3 areas (Albeni, Schela and Motru Rovinari), to which a fourth area in the South of the county composed by: Ionești, Brănești, Tântăreni, Stoina, Căpreni and Vladimir settlementd, could be added.

As regards the infrastructure status, there are the following deeply disadvantaged areas: Motru Rovinari – in the South-East of the county; Albeni around Târgu Cărbunești town, along with the South-West region of the county. The most important aspect emphasizing these areas is represented by the insufficient development of gas and water supply networks as well as by the inexistence of the local updated road transport network infrastructure.

The correlation analysis of the above mentioned indicators induced deeply disadvantaged areas from standard life point of view. The largest areas are in the South-East part of the county, Motru Rovinari region and the North-West part of the county (the mountains area).

Fig. 2 reveals the importance of the 4 categories of indicators used in this research, especially of the last ones (economic status, infrastructure and life standard), due to the fact that, as concerns human resources condition, these are better and do not represent a refinement element of deeply disadvantaged areas for some administrative-territorial units.

Within the county two categories of deeply disadvantaged areas can be noticed, marked in figures 2 with I and II. The differences consisting, especially, in the low outfit of the infrastructure and the economic background.

The use of the above mentioned indicators facilitated the identification of four deeply disadvantaged areas namely: the area in the South-East of the county, Motru Rovinari, Albeni and Schela areas. Padeș commune can also be added.

The extension of these areas is considered to be an “alarm” for local and district public authorities with the view to elaborate a developing and updating strategy.

STRUCTURA FUNȚIONALĂ A ARIILOR PROFUND DEZAVANTAJATE DIN JUDEȚUL GORJ

Rezumat

Evoluția de ansamblu a vieții economice și sociale actuale, dar și politica de industrializare promovată înainte de 1990 au condus la crearea unor dezechilibre privind dezvoltarea în profil teritorial. Atenuarea acestor dezechilibre trebuie să constituie o preocupare a administrației centrale, dar și a celei județene și locale, pe fondul general al politicii naționale de dezvoltare regională.

Identificarea și analiza disparităților teritoriale s-a realizat pe baza a patru clase: starea demografică, starea economiei, infrastructura și standardul de viață, fiecare categorie considerată ca influențând în mod egal dezvoltarea.

Structurarea funcțională a ariilor profund dezavantajate este rezultatul modificărilor politice și economice petrecute după anul 1990, când județul Gorj a marcat o serie de schimbări în baza sa economică, care s-au repercutat asupra structurii teritoriale și funcționale a așezărilor și implicit în dinamica, structura și calitatea vieții

Cuvinte cheie: arii dezavantajate, dinamică teritorială, dezvoltare.

BIBLIOGRAPHY

- ALONSO, W. (1964), *Location and Land Use. Toward a General Theory of Land Rent*, Cambridge.
- AMIN, A. (1989), *Flexible Specialization and Small Firms in Italy. Mythes and Realities*, Antipode, 21, p. 13-34.
- ASHEIM, B., ISAKSEN, A. (1996), "Location, Agglomeration and Innovation: Towards Regional Innovation Systems in Norway?", *Scientific Communication within the Symposium of the Committee of the Industrial Area U.I.G.*, Hagen.
- BAILLY, A. S., GUESNER, B., PAELINCK, J. H. P., SALLEZ, A. (1988), *Comprendre et maîtriser l'espace ou la science régionale et l'aménagement du territoire*, G.I.P. RECLUS, Montpellier, p. 48-49.
- BENKO, G., DUNFORD, M. (1991), "Structural Change and the Spatial Organization of the Productive System: an Introduction", in G. Benko, M. Dunford (eds.), *Industrial Change and Regional Development: the Transformation of New Industrial Spaces*, London, p. 3-23.
- BERQUE, A. (1989), « Espace, milieu, paysage, environnement », în Bailly A., Ferras, R. și Pumain (ed.), *Encyclopedie de geographie*, Economica, Paris, p. 353.
- BERRY, B. J. L. (1967), *Geography of Market Centers and Retail Distribution*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, p.138.
- BERRY, B. J. L. (1961), "City Size Distribution and Economic Development", *Economic Development and Cultural Change*, 9, p. 573-587.
- BOUDEVILLE, J. R. (1969), *L'Espace et les poles de croissance*, P.U.F., Paris.
- BOUSTEDT, O. et al. (1975), *Grundriss der empirischen Regionalforschung*, I-IV, Hannover.
- IANOȘ, I., HELLER, W. (2006), *Geographical Areas, Economy and Settlements System*, Editura Tehnică, București.
- IANOȘ, I. (2005), „Global Localization and Local Globalization on a Sustainable Development Background”, *Scientific Communication within the Yearly Session of Geographic Department of University from Valahia*.
- IANOȘ, I., HUMEAU, J. B. (2000), *The Theory of Systems Settlements. Introductory Study*, Ed. Tehnică, București.
- ISARD, W. (1956), *Location and Sapce-Economy. A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade and Urban Structure*, New York, London.
- KEEBLE, D., 1991, *Core – Peripheral Disparities and Regional Restructuring in the European Communities in the 1990ies*, Dusiburger Geographische Arbeiten, 50.
- KINDLEBERGER, C. P. (1965), *Economic Development*, New York.

ANALYSE GÉNÉRALE DU SYSTÈME PRODUCTIF INDUSTRIEL DANS L'ESPACE MÉTROPOLITAIN DE BUCAREST

ANDREEA-LORETA CERCLEUX¹

L'objectif principal de cet article est d'analyser l'industrie en termes de sa contribution à la croissance de l'affirmation des milieux urbain et rural appartenant à l'espace métropolitain de Bucarest. Dans l'ensemble des secteurs économiques, l'industrie garantit pour l'instant le progrès des localités et détermine leur position dans la hiérarchie métropolitaine bucarestoise. L'évolution de la production industrielle assure habituellement les possibilités de développement des localités, d'autant plus que le secteur tertiaire se caractérise par un poids relativement élevé des activités banales dans la zone considérée, avec le rôle de fournir le minimum nécessaire à la population. Par conséquent, le rôle des activités industrielles au développement de l'espace métropolitain de Bucarest devient primordial et représente une étape qui doit être traversée avec succès dans l'évolution économique et sociale de cet espace récemment créé, vulnérable et extrêmement dynamique.

Mots-clés : système productif industriel, salariés de l'industrie, espace métropolitain de Bucarest

Introduction

L'espace métropolitain de Bucarest représente une mosaïque d'unités administratives-territoriales caractérisée par degrés et potentiels de développement différents. La révolution technologique et les changements économiques induits par l'ouverture des économies nationales sont également ressentis dans la restructuration du système productif industriel de l'espace métropolitain de Bucarest. Dans la théorie du cycle de vie du produit, qui lie l'élément de localisation de l'élément de production, on remarque l'importance du phénomène de transition de la concentration et la centralisation industrielle vers la décentralisation et la dispersion de la production. A l'intérieur de l'espace métropolitain de Bucarest, les nouvelles activités industrielles développées se créent généralement au sein des pôles urbains, en raison de la présence d'une part d'une main-d'œuvre qualifiée et, d'autre part, du marché commercial. Dans le cas de la première couronne d'unités administratives-territoriales situées autour de la métropole de Bucarest et le long de la DN 1 (Voie nationale

¹ Université de Bucarest, Faculté de Géographie, Département de Géographie Humaine et Economique, et C.I.C.A.D.I.T. (Centre Interdisciplinaire de Recherches Avancées sur la Dynamique Territoriale), loretacepoi@yahoo.com

numéro 1), l'économie est proche de la maturité et on constate des tendances vers un standard de vie de la population élevé. Ultérieurement, pendant l'étape de maturité industrielle qui correspond à une technique déjà stable, les activités se déplaceront vers d'autres endroits situés dans les périphéries métropolitaines.

Le système productif industriel de l'espace métropolitain de Bucarest

L'industrie de l'espace métropolitain de Bucarest se repose sur la richesse et la variété des ressources naturelles existantes dans la zone. Une partie de l'industrie se trouve encore sous l'influence du déclin de l'économie nationale, dû à la dépendance de différentes branches industrielles des importations de matières premières, ainsi qu'aux mesures de restructuration économique non performantes qui ont conduit à une compétitivité réduite. A tout cela, on ajoute l'héritage d'une structure basée sur l'industrie lourde et les consommations d'énergie relativement élevées.

Les activités de certaines capacités de production dans différents secteurs de l'industrie bucarestoise et des environs de la capitale ont été réduites ou arrêtées, ce qui a conduit à l'augmentation du nombre des chômeurs dans l'ensemble de la population active métropolitaine. Exceptionnellement, la mono-spécialisation industrielle de quelques unités administratives-territoriales a mené à l'augmentation de la dépendance des communautés d'un seul type d'industrie.

Avant la réorganisation du système productif au niveau de l'industrie il est nécessaire d'établir et mettre en place certains objectifs industriels. Dans le but d'encourager le développement des activités industrielles dans l'espace métropolitain de la capitale, il faudrait intervenir à différentes échelles du territoire (national, régional, local) pour introduire quelques mesures prioritaires. Dans l'ensemble de celles-ci, on distingue des mesures qui font référence à : l'amélioration de la législation concernant le soutien à l'initiative entrepreneuriale et aux PME (par exemple, l'apport des facilités concernant l'infrastructure locale des entreprises qui décident de s'installer dans certaines zones ou la multiplication des centres de conseil et d'assistance aux PME); la corrélation du processus de délocalisation de l'industrie bucarestoise avec celui de localisation de nouvelles activités industrielles dans l'espace métropolitain ; la fourniture au niveau local et régional de diverses activités industrielles et la réduction de la spécialisation restreinte ; l'exploitation industrielle locale des ressources existantes à l'intérieur de deux, trois ou plusieurs communes.

En relation avec ces mesures mobilisatrices, un système industriel sain devrait se développer, respectant les conditions suivantes : croissance continue, inflation contrôlée et chômage stabilisé. Cela sera possible dans les années à venir, une fois que les effets favorables pour une stabilité industrielle dans la zone accroîtront (grâce à l'amélioration de l'infrastructure, à la multiplication fonctionnelle des relations industrielles et à la garantie d'un milieu naturel le moins dégradé possible).

Le milieu interne du système productif industriel de l'espace métropolitain bucarestois devrait suivre pendant son développement une des directions d'évolution qui commencent à caractériser actuellement le phénomène industriel au niveau des métropoles. Ainsi, cinq directions possibles de développement industriel ont été proposées, seules ou groupées (*fig. 1*) :

- la décentralisation industrielle et la délocalisation industrielle de Bucarest (une alternative à la centralisation industrielle bucarestoise prédominante avant 1990 et à l'absence du phénomène de délocalisation des activités industrielles dans la même période) ;
- la décentralisation industrielle de Bucarest, la délocalisation industrielle de Bucarest et, dans quelques cas, si les objectifs de la production industrielle ne sont pas accomplis, une reconversion industrielle peut avoir lieu (à l'heure actuelle, on peut parler d'une jonction hypothétique pour l'espace métropolitain bucarestois, car l'immaturité des processus de décentralisation et délocalisation n'a pas conduit pour l'instant à des reconversions industrielles ; on rencontre plutôt des reconversions industrielles n'ayant pas derrière leur évolution ce type de processus complexe) ;
- les investissements de type greenfield et brownfield, dans les conditions des fusions et acquisitions (caractérisant l'industrie locale des dernières années).

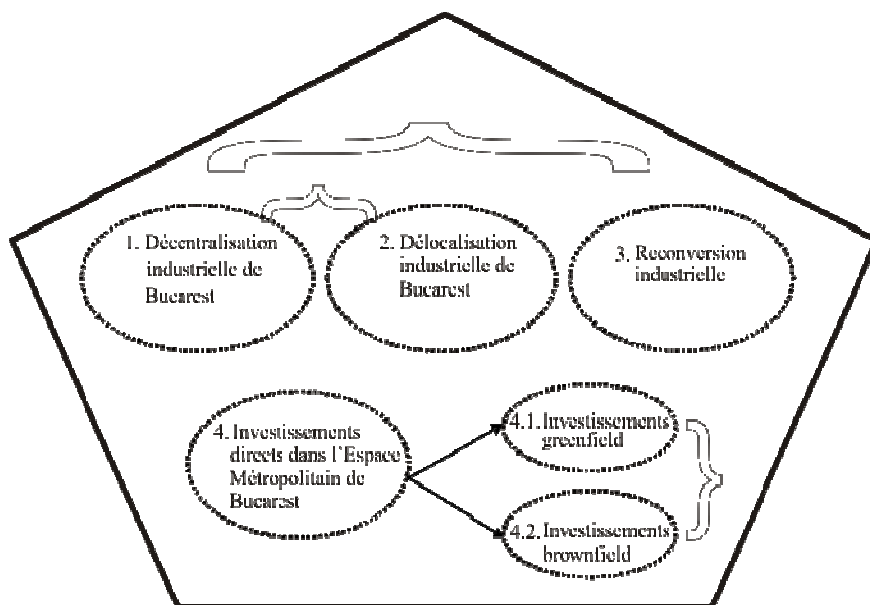


Fig. 1. Directions d'évolution du système productif industriel dans l'espace métropolitain de Bucarest – hypothèse (Source : Cepoiu A.-L., 2009, avec modifications)

Un autre élément très important à prendre en considération par les unités industrielles de l'espace métropolitain de la capitale dans le parcours d'un trajet industriel correct est représenté par le respect des principales étapes de l'industrialisation qui permet, à côté d'un développement industriel avec des résultats au niveau local, l'expansion de l'activité industrielle par la création de sites de production à des distances plus ou moins éloignées (fig. 2).

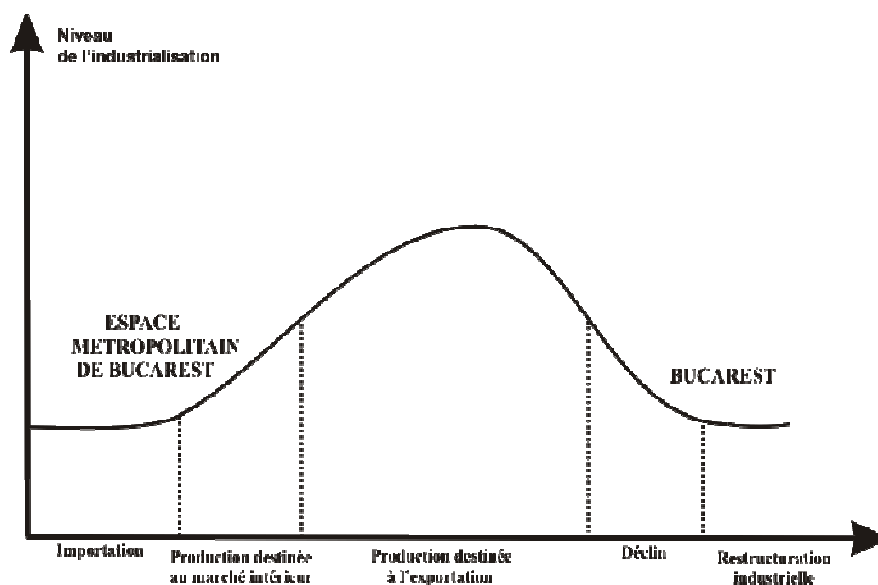


Fig. 2. Le respect des étapes de l'industrialisation (Source : Cepoiu A.-L., 2009)

Se rapportant au niveau de l'espace métropolitain de Bucarest, on peut remarquer le fait qu'au contraire à la capitale qui se trouve au niveau de la dernière étape, la restructuration industrielle, avant de reprendre le cycle de développement, son espace métropolitain est tout au début du processus et plus précisément à la fin de la première phase, l'importation.

Considérations générales concernant les directions possibles de développement industriel dans l'espace métropolitain bucarestois

Les processus industriels qui participeront à l'évolution de l'industrie métropolitaine enregistreront diverses formes et contribueront à des restructurations évidentes, avec des conséquences notables pour le système de production régional.

Premièrement, le transfert partiel ou total des compétences décisionnelles réalisé dans le cadre d'une décentralisation industrielle (spatiale, reposant sur les mécanismes du marché, administrative ou politique) offrira les prémisses du développement d'une économie équilibrée. Les années '90 ont produit des changements majeurs en ce qui concerne le phénomène économique, et donc industriel, caractérisé par une étape de croissance continue du nombre de PME et accompagnée par un processus de fragmentation de grandes entreprises (1990-1995) et de liquidation. A l'heure actuelle, le nombre d'unités industrielles ayant décentralisé leurs activités de production n'est pas significatif et dans les années à venir celui-ci sera peut-être freiné par la crise économique mondiale ; il s'agit plutôt des entreprises à faible capacité, assez récemment créées et qui prennent en considération spécialement comme principe les mécanismes du marché.

La délocalisation industrielle, un processus industriel plus spécifique pour la zone analysée, élargit la sphère des facteurs à ne pas oublier au moment où la décision de délocaliser les activités est prise. S'il y a quelques années la raison principale était strictement d'ordre fiscal, récemment le facteur de l'incompatibilité production/environnement urbain sain gagne du terrain. Celui-ci a représenté le déclenchement d'un nombre plus important de délocalisations vers les périphéries de la capitale ou voir plus loin, au sein de l'espace métropolitain.

La concurrence économique, de plus en plus accrue au niveau des métropoles, symbolise un autre facteur à ne pas négliger quand on parle d'une éventuelle reconversion de la production, mais aussi des autres processus comme ceux mentionnés ci-dessus. On peut affirmer que ce processus industriel est plus commun pour l'espace métropolitain de Bucarest, étant constamment stimulé par une économie relativement instable et vulnérable aux différents types de changements.

A tous ces processus, on ajoute les divers investissements réalisés dans la zone, sous différentes formes et avec plusieurs origines du capital social. D'un côté, il s'agit des investissements de type greenfield, encouragés par une gamme large d'opportunités d'installation (comme les surfaces importantes à des prix convenables, mais souvent pauvres en ce qui concerne la base technico-matérielle nécessaire). De l'autre part, il y a les investissements de type brownfield, utilisant les infrastructures déjà existantes. Les deux types reposent sur des phénomènes de fusions et acquisitions qui caractérisent l'industrie locale des dernières vingt ans.

L'évaluation des conséquences du système productif industriel sur la main d'œuvre de l'industrie au niveau métropolitain bucarestois

Utilisant des statistiques comparatives des années 2005 et 2007, au niveau de l'espace métropolitain de Bucarest six catégories d'unités administratives-territoriales ont été établies, en fonction du nombre de salariés employés dans les activités

industrielles revenant à chaque unité administrative-territoriale : 0 salariés, 1-5 salariés, 5-50 salariés, 50-100 salariés, 100-500 salariés, 500-1000 salariés et 1000-5000 salariés (*fig. 3*).

En 2005, dans l'ensemble des unités administratives-territoriales analysées, 19 n'ont pas enregistré des salariés dans l'industrie et 27 se sont inscrites dans la catégorie de valeurs allant de 1 à 5 salariés, au niveau des unités de production à faible capacité et avec une représentativité non-significative au niveau local. En 2007, si le même nombre d'unités administratives-territoriales a été inclus dans la catégorie de 0 salariés dans la production industrielle, par comparaison à l'autre année d'analyse les communes n'ont plus été les mêmes. Il y a des cas de communes qui ont été touchées par la fermeture des unités industrielles incapables de réussir à s'imposer dans le temps sur le marché industriel local ou régional. En ce qui concerne la catégorie de 1 à 5 salariés de l'industrie, en 2007 celle-ci caractérisait les unités administratives-territoriales qui auparavant avaient enregistré la valeur 0 (Butimanu, Nana et Movilița), mais aussi les unités administratives-territoriales qui en 2005 avaient entre 100 et 500 salariés (Crevedia, Frumușani, Clejani) ou entre 5 et 50 salariés (Sohatu, Vânătorii Mici, Poiana ou Brezoele). Ces réductions correspondent à l'interruption de l'activité de certaines unités de production qui contribuaient dans un poids considérable à la vie économique locale.

En 2005, entre 5 et 50 salariés ont été enregistré surtout dans les parties de Sud-Est et Ouest de l'espace métropolitain (par exemple, Vasilați, Șoldanu, Vânătorii Mici, Brezoele, Ogrezeni etc.). Deux ans plus tard, le nombre des unités administratives-territoriales avec un nombre de salariés compris entre 5 et 50 était de 17, s'agissant de communes caractérisées antérieurement par un nombre de 1 à 5 salariés (Găneasa, Florești-Stoenești, Poiana, Brezoele etc.) ou enregistrant la valeur 0 (Vărăști, Buturugeni, Ulmi, Hotarele).

Les valeurs de 50 à 100 salariés connaissent en 2005 une répartition relativement uniforme au niveau de l'espace métropolitain de Bucarest (Moara Vlăsiei, Fierbinți-Târg, Dragomirești-Vale ou Dridu), en comparaison avec la catégorie de 100 à 500 salariés, spécifique aux villes et communes concentrées surtout dans les parties du Nord et du Sud de l'espace métropolitain de Bucarest, des unités administratives-territoriales avec un réel potentiel de développement (Tunari, Corbeanca, Mogoșoaia, 1 Decembrie, Mihăilești etc.).

En 2007, on remarque des villes et communes qui ont maintenu les mêmes chiffres de 2005 (Fierbinți-Târg, Fundulea ou Ghimpați), d'autres qui ont enregistré des diminutions des valeurs de 100 à 500 salariés (Budești ou Grădinari) et seulement une commune évoluant de la catégorie inférieure de 5 à 50 salariés (Vidra). Semblable aux catégories antérieures, la réduction du nombre de salariés ou l'augmentation non-significative de ceux-ci sont survenues suite aux phénomènes suivants : fermeture de certaines unités de production, restructuration des employés, exode rural ou reconversion professionnelle.

En même temps, on peut remarquer pour 2007 une augmentation de la catégorie de 100 à 500 salariés de l'industrie, surtout dans la partie de l'Ouest de l'espace métropolitain (Crevedia-Mare, Dragomirești-Vale ou Tărtășești), changement expliqué grâce au rôle positif joué par les nouveaux parcs industriels et logistiques qui se sont installés les dernières années le long de l'autoroute Bucarest-Pitești.

Les dernières deux catégories, de 500 à 1000 salariés et de 1000 à 5000 salariés dans l'industrie ont été plutôt spécifiques en 2005 aux villes et communes du périphérique et des autoroutes Bucarest-Pitești et Bucarest-Constanța (Voluntari, Dobroești, Pantelimon, Bolintin-Deal etc.). La situation se présente similaire en 2007, avec une forte représentativité de ces catégories dans les alentours de la capitale, un espace de concentration maximale de la population salariée de l'industrie.

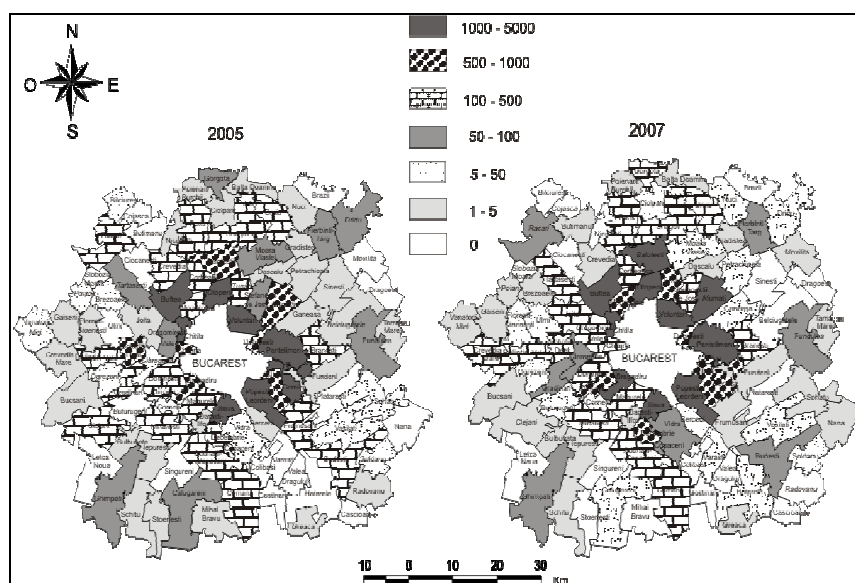


Fig. 3. Le nombre de salariés de l'industrie/unité administrative-territoriale dans l'espace métropolitain de Bucarest (analyse comparative 2005 et 2007)

Conclusion

Le développement de nouvelles activités industrielles et la compétitivité en croissance au niveau des unités de production ont déterminé que les secteurs d'industrie orientés vers la fabrication de : équipements électriques et électroniques,

pièces détachées automobile, confections, textiles, matériaux de constructions, meubles en bois, enveloppes et produits chimiques, connaissent un progrès important. Le nombre d'unités industrielles localisées dans le Nord et le Nord-Ouest de l'espace métropolitain augmente, justifiant une localisation préférentielle sur ces axes.

A l'intérieur de l'espace métropolitain de Bucarest, de vrais pôles spécialisés en différents types d'industrie ne se sont pas encore développés, de la même façon que dans la plupart des zones métropolitaines européennes et américaines. La transition d'une structure industrielle à une autre a été accompagnée par la fermeture d'un nombre significatif d'unités industrielles et, implicitement, par la diminution du nombre de salariés.

Dans ces conditions, le système productif industriel de l'espace métropolitain bucarestois ne dispose pas à l'heure actuelle de l'avantage de nombreuses prémisses encourageantes qui permettent son renforcement accéléré et ensuite une évolution prometteuse des unités administratives-territoriales métropolitaines.

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

- BEGUIN, H. (1992), « La localisation des activités banales », Bailly Antoine, Ferras Robert et Pumain Denise, *Encyclopédie de la géographie*, Economica, Paris.
- BENAROYA, F. (2005), « Le point sur les délocalisations », supplement to the *CAE Report*.
- BENKO, G. (1991), *Géographie des technopôles*, Paris, Masson.
- CEPOIU, ANDREEA-LORETA (2009), *Rolul activităților industriale în dezvoltarea așezărilor din spațiul metropolitan al Bucureștilor*, Ed. Universitară, București.
- FONTAGNE, L., LORENZI, J.-H. (2005), « Désindustrialisation, délocalisations », *Conseil d'analyse économique*, la documentation française, Paris.
- IANOS I., HELLER, W. (2006), *Spațiu, economie și sisteme de așezări*, Editura Tehnică, București.
- POTTIER, C. (1985), « Localisation des activités de pointe en France », Paris, Université de Paris I, *Dossiers Centre E.E.E.*
- WACKERMANN, G. (1998), « Les délocalisations industrielles. Pour une clarification d'un phénomène mal connu et controversé », *Nouveaux Espaces et systèmes urbains*, SEDES, Paris.
- *** (1999), "Decentralization: a Sampling of Definitions", *Working Paper prepared in connection with the Joint UNDP-Government of Germany Evaluation of the UNDP Role in Decentralization and Local Governance, October 1999*.
- *** (2005), *Planul Național de Dezvoltare 2007-2013*, Guvernul României.
- *** (2006), *P.A.T.Z. – Zona aglomerației urbane și zona metropolitană ale municipiului București, actualizare și analiză situație existentă, diagnoză, reglementări, model digital al terenului, plan de acțiune, programe prioritare – etapa Consultarea populației și reglementări finale, Faza I finală*. Données statistiques de l'Institut National de la Statistique (pour les années 2005 et 2007).

NOTE

PALAEOGEOMORPHOLOGICAL AND LITHO-GEOCHEMICAL FEATURES OF MORAINES OF ANCIENT GLACIATION OF THE VOLCANIC ARMENIA HIGHLAND

HASMIK BALYAN¹

In quaternary Alpine parts of Armenian plateau were exposing to double-ply glaciation at least (Paffengolts, 1940-48; Dumitrashko, 1949, 1962 and etc.; Milanovsky, 1957-62; Balyan, 1949, 1962 and etc.).

For example, on Aragats mountain neatly expressed footsteps of two glaciations: middle quaternary (Riesch) and up-quaternary (Wurm) with some phases of stage retreat of glaciers. More distinctly expressed footsteps of young type of glaciation, Wurm, which seems to many glaciers of upper zone. Note, that in development of this form of glaciation rather important role had exposition. On northern slopes exarational forms and accumulative capitals take rather large spaces in comparison with southern slopes. Last moraines on northern slopes locate also 300-400 m below than on southern.

Besides glacial complex of last glaciation on watersheds of peripheral parts of plateau are vastly degraded moraines, which power sometimes reaches to 60 m. They take a large space from 5 to 13 km² square on 2100-2800 m height on northern gentle plateau and on 2600-3000 m height in southern part. These moraines don't have morphological relationship with valleis, which deeply sit in effusive complex of Aragats mountain.

The moraines of these two glaciations differ not only genetically, but also by the nutrition area, by square and volume of demolition. Strongly differ mechanical and material composition of moraines.

For example, Wurm moraines differ with extraordinarily mixed composition as against of Riesch moraines. Our studies shown that petrographic composition of Wurm moraines (up-quaternary) are spreaded predominantly in valleies a very little differs from parent materials.

Boulder-pebble composition is monogenic formed owing to exaration of andesites and andesite-basalts. Middle quaternary moraines located on plateau

¹ Yerevan State University, Yerevan, Armenia, Department of Physical Geography, hbalyan@ysu.am

are closely related with dacites and andesite-dacites of upper zone. At the same time boulder-pebble material strongly ventilated in comparison with exits of effusives. The last are the nutrition area of moraines.

Boulders and blocks of this moraine are consisted from hydrothermally changed dacites. Often on the places of former phenocrysts are formed assemblies of kaolin, haematite. There are many whitewash or brown-rusty pebbles lost their original appearance of effusives. In rusty-brown loamy fill of ground are being met fragments of ancient bark, caught by moraine.

Leaning on data of analyses and got provisional data with us may note definite patterns of correlative link of mountainous glaciations with glaciations of Russian plain conditioned by general rhythms of climatic fluctuations for them. This viewpoint defends Shcherbakova (1973), who says that glaciations of mountainous regions and Russian plain were synchronous. Other investigators, Dumitrashko, Antonov, Lilienberg, Budagov, Balyan etc (1962), basing on data of geomorphological analysis made by them, point, that general climatic fluctuations in the Caucasus have got various reflections in spatial development of glaciers in its different parts under the influence of differential tectonic movements, morphology of mountains, slopes exposition and other local climatic conditions.

In the judgment of these authors mountain-valley glaciers were more dynamic than glacial cover of Russian plain. Maruashvili (1956), basing on paleogeography analysis, suggested to revise following imaginations about the correlative link of mountainous glaciations of the Alpine, Caucasus and the Russian plain and worked out own geochronology of Pleistocene glaciations of Caucasus.

Familiarization with the materials of litho-geochemical researches of moraine-fluvioglacial sediments in the aggregate with our provisional data brought us to a point that litho-geochemical criteria may have defining significance in the solving of this difficult and discussion problem.

By the data of Dobrovolsky (1966) ancient moraines (Gunz) consist many mineral components of sediments and compose before quaternary surface. In sediments of younger moraines (Ries-Wurm) predominate imported components bringing from main centres of exaration – Scandinavia.

They presented as a granitoid, stable to supergene influence.

In younger moraines of Moscow and Valdai glaciations along with thrilled products of initial parent materials is also many neogenic minerals formed before and after transference.

In supergene transformation of material of various ages moraines took part microelements also. In consequence of change of glaciers nutrition sources composition and paleoclimatic conditions changed the composition of diffused chemical elements in glacial sediments.

At the end note that established by Lukashin (1956) and Dobrovolsky (1966, 1969) regularities of various ages glaciations development and facial-lithochemical features of its sediments conditioned by general climatic fluctuations

of pleistocene epoch have own analogy in the dynamics of development of glaciers of volcanic plateau of Armenia and also in geochemical features of various ages moraines.

Thus, we can say with confidence that for the solving of questionable problem of correlative link and geochronology of pleistocene glaciations of mountains and plains, besides geomorphological, paleobotanical and other indices it is necessary also to use litho-geochemical criteria having, may be, predetermining significance.

We can just note that have got materials by lithochemical features of moraines of two glaciations (Riesch-Wurm) on Armenian volcanic plateau note the ways of possible correlative geochronological relationship with glaciations of Russian plain (Dniepr, Moscow, Valdai) and the dynamics of its development, and, that the rhythm of general climatic changes of pleistocene accordingly affected on formation of the same landscape-geochemical conditions both plain and mountainous territories.

RECENZII

MIHAI IELENICZ, ALEXANDRU NEDELEA, *Dicționar de geomorfologie – Dictionnaire de géomorphologie*, Edit. Universitară, București, 2009, 240 pages, 100 figures.

La réalisation d'un dictionnaire géomorphologique est une chose difficile et complexe. Au delà de chaque définition il y a une bonne formation de spécialité et surtout une bonne compréhension des mécanismes de production des processus géomorphologiques et de la genèse de la forme d'expérience. L'ouvrage comprend un glossaire de concepts géomorphologiques utilisés au niveau mondial et dans différentes régions de la Roumanie, ainsi que des concepts des sciences connexes qui facilitent une meilleure connaissance et définition des processus géomorphologiques.

Les plus de 5000 concepts présentés, avec leur traduction en anglais à la fin et illustration par des représentations graphiques ou photographiques conduisent à une meilleure compréhension des notions présentées. Il s'impose à remarquer l'illustration graphique de plus importants processus et formes de relief, un moyen qui facilite l'explication supérieure de ceux-ci.

Les définitions des concepts sont simples, concrètes et intégrales, de façon à ne pas conduire à des imprécisions. Un tel ouvrage démontre le niveau élevé de pensée géographique (géomorphologique) des auteurs, une conception formée et une longue expérience dans l'étude du phénomène géomorphologique.

Le dictionnaire a un caractère de synthèse et s'adresse aux étudiants en licence, master et doctorat et aux professeurs de géographie, ainsi qu'aux spécialistes des domaines connexes (géologues, biologistes, écologistes, constructeurs, agronomes) ou à tous ceux qui veulent clarifier les énigmes de la géomorphologie.

LAURA COMĂNESCU

ANDREEA-LORETA CEPOIU, *Rolul activităților industriale în dezvoltarea așezărilor din spațiul metropolitan al Bucureștilor – The Role of Industrial Activities for the Development of Settlements in the Metropolitan Area of Bucharest*, Edit. Universitară, Bucharest, 2009, 290 pag., 123 figures.

The above mentioned work, published by the author Andreea-Loreta Cepoiu as a result of her PhD thesis researches, treats an important and a very actual topic for the Romanian scientific literature in the domain of geography.

The synthesis on the concepts of metropolitan area and metropolis formation is a fundamental dimension for the whole work and responds to the present preoccupations of inserting a metropolitan area for Bucharest. Starting from an analysis of metropolis success factors defined by the worldwide scientific reference literature the author identifies the advantages and the disadvantages of individualizing a metropolitan territory for Bucharest. In order to delimit this metropolitan area the researcher selected and applied 12 indicators at the level of 228 administrative units. In this way she succeeded in emphasizing 8 classes of units considering the way in which they participate in shaping the metropolitan area.

The functioning of the studied metropolitan area is considered to be essentially influenced by reciprocal relations established between its settlements and the municipality of Bucharest. The author underlines the importance of defining and implementing policies of integrated development for Bucharest city and its supporting territory. The importance of deindustrialization and tertiarization processes is also made evident in this context.

The book also contains an economic-geographic characterization of the studied area (a geographic introspection upon settlements in the metropolitan area emphasizing obvious differences among them and at the same time their potential of development supported by the presence of the capital city). The study continues, as it was announced from the title, with an analysis of the actual status of industrial activities and of the degree into which Bucharest influences this type of economic activities in its metropolitan area. Some actual processes such as decentralization and industrial delocalization (however an isolated phenomenon for industrial production units in Bucharest) are underlined. The industry in Bucharest metropolitan area proved to have a contradictory evolution as a shift in the industrial activities occurred and as industrial activities entered a decline in the Bucharest peripheral area but emerged in rural settlements and small cities located in its immediate vicinity (sometimes due to legal limitation for industrial activities considered to be harmful for the environment inside Bucharest city).

The author also realized through her work a geographical evaluation of the development level for settlements in the metropolitan area.

An important part is occupied by the analysis of industrial activities impact upon settlements and upon the structure of occupied population in the Bucharest neighboring territory.

Finally the role of industrial activities in the structure of Bucharest metropolitan area was underlined together with the audacious development of several concepts for this territory such as industrial parks and competitive agglomerations. Concepts and elements such as: rehabilitation and modernization, economic efficiency, adaptability, industrial specialization, cooperation between the research and development centers on the one hand and industrial units on the other are also mentioned as factors to insure a sustainable economic growth for Bucharest and its surroundings. The author managed to shape the metropolitan area of Bucharest as a very dynamic territory characterized, in general, by a transition from a centralized economy to a functional market economy and, in particular, by a shift of the agro-industrial economic environment in a industrial-tertiary and finally in a tertiary one with a significant degree of diversification. She managed to realize a work of general interest for scientists preoccupied of territorial development, for students as well as for decisional factors on different levels of the administrative and territorial planning system.

ANA IRINA DINCĂ

**THE 7TH TURKISH – ROMANIAN GEOGRAPHICAL ACADEMIC SEMINAR
PART OF
THE 2ND GEOMED 2010 INTERNATIONAL GEOGRAPHY SYMPOSIUM
JUNE 2-5, 2010 KEMER – ANTALYA – TURKEY**

ANA IRINA DINCĂ¹

The 7th Turkish-Romanian Geographical Academic Seminar took place in Kemer (Antalya – Turkey) between 2-5 July 2010. Integrated as a fourth section of the 2nd International Symposium GEOMED 2010 – Mediterranean Environment, the workshop was organized by the Departments of Geography of Dokuz Eylul University, Izmir and Balikesir University with the participation of other local organizers from behalf of Adnan Menderes University, Akdeniz University, Muğla University and Ahi Evran University.

The second edition of the symposium invited papers from a broad geographical spectrum (biogeography, climate and climate change, coastal zone management, desertification, geomorphology, GIS, remote sensing, hazards, human-environment interactions, human geography (population, settlements, agriculture), karst, land degradation, political geography, urban geography, etc.) enjoying a broad international participation and a great number of scientific papers (over 120) and posters. The themes that attracted an important number of participants referred to environmental geography, the human-environment interactions (especially in protected areas), ecotourism and geotourism, educational geography, changes in natural and socio-economic landscapes, GIS and remote sensing. Focusing on mediterranean environment the symposium gathered researchers and scientists from over 20 countries both from this geographic area and also from other regions (Turkey, Iran, Romania, Poland, Macedonia, Hungary, Bulgaria, Latvia, Georgia, USA, Brazil, Malaysia, India, Israel, Egypt, Algeria, Greece, Portugal, etc.).

The field work of the symposium consisted in a short trip on the 5th of June with 2 variants and another longer symposium field trip between June 6th-9th towards the South West of Turkey having as main stops overnight the resorts of Kemer,

¹ University of Bucharest, Faculty of Geography, Department of Human and Economic Geography, dincaanairina@gmail.com

Kumlucu, Finike, Kaş and Fethiye. One of the 2 short trips referred to the cultural and historical sites around Antalya and the other one to the natural landscape of Taurus Mountains (having in view the landscape evolution of the Taurus Mountain system, soils, vegetation, karstic landforms, land degradation, coastal zone management). The main field trip to which all the participants of the Turkish-Romanian workshop joined focus on Mediterranean ecosystems, proposing as study themes the natural and cultural landscape, the karst topography, coastal geomorphology, climate, vegetation formations, soil – parent material vegetation and landform interactions, land-use, land degradation, environmental changes, and anthropogenic influence. Other aspects envisaged were human-natural environment relations, agricultural activities, tourism, nomadism or settlement patterns as the trip went westward from Kemer along the Gulf of Antalya and came back to the town of Antalya by crossing Taurus Mountains. The route included typical Mediterranean landscapes, ranging from forested mountains ending to the sea to highlands, canyons and poljes.

During the scientific session the works presented at the Turkish – Romanian seminar were: Daniela Dumbrăveanu, Liliana Dumitrache – *The Image of Bucharest a Challenging Construction Process for Romania*; Hasan Cukur – *Forest Fires and Stone Pine Communities in Turkey*; Laura Târlă – *Elaboration of Climatic Maps Using GIS. Case Study: Olănești Drainage Basin (Getic Subcarpathians, Romania)*; Liliana Dumitrache, Daniela Dumbrăveanu – *Development of the Romanian Private Health Care System – premises, constraints and consequences*; Raziye Oban (Çakıcıoğlu) – *Cultural Landscape of İzmir*; Kamile Gulum – *The Assessment of Process the Aim of Environment and Society Learning Area in Geography Lesson for the Ninth Grades*; Dan Bălțeanu, Monica Dumitrașcu, Ana Popovici – *Land use changes desertification and agriculture in Romania*; Mariana Nae – *Changing Cities: Urban Restructuring Projects in Bucharest for the Market Economy*; Hilmi Demirkaya, Yıldırım Atayeter – *A Study of the Experiences of University Lecturers and Students in Geography Field Trip*; George Erdeli, Ana Irina Dincă, Bianca Dumitrescu – *Perspectives of Rehabilitation through Tourism of One-Industry Towns in Romania*; Ibrahim Atalay, Recep Efe – *The Factors Affecting Precipitation Distribution in the Mediterranean Region of Turkey*; Cemali Sari, Aziz Aslan, Raziye Oban, Ali Erdogan – *Ornitho-Tourism and Antalya*; Nicoleta Damian – *Sustainable development prospects for the Danube Delta rural communities*; Ihsan Bulut – *Floating Islands of Turkey*; Florina Folea Tatu – *Geomorphological processes and land use in the Putna Catchment (Vrancea region, Romania)*; Costin Dumitrașcu, Monica Dumitrașcu – *Technological hazards and sustainable development of urban ecosystems in the South-West Development Region (Romania)*.

**LE SYMPOSIUM INTERNATIONAL “IDENTITIES
AND CONCEPTIONS OF BORDER AREA
POPULATIONS – EAST-CENTRAL AND SOUTH-EAST
EUROPE BETWEEN REGIONALISM, CENTRALISM,
EUROPEAN INTEGRATION PROCESS
AND GLOBALIZATION”
(IDENTITÉS ET CONCEPTIONS DES POPULATIONS
DES ZONES FRONTALIÈRES – EUROPE CENTRALE
ET SUD-EST ENTRE RÉGIONALISME, CENTRALISME
ET PROCESSUS D’INTEGRATION EUROPÉENNE
ET GLOBALISATION)
BUCAREST, 1-3 JUILLET 2010**

ANDREEA-LORETA CERCLEUX¹

Le symposium a été organisé par le Centre de Recherche de Géographie Sociale et Culturelle et Migrations de l’Université de Potsdam, en collaboration avec le Centre Interdisciplinaire de Recherches Avancées sur la Dynamique Territoriale (CICADIT) de l’Université de Bucarest et s’est déroulé à l’Université de Sciences Agronomiques et Médecine Vétérinaire de Bucarest.

Financé par la Fondation Volkswagen (Hanovre), celui-ci a réuni des chercheurs de divers domaines : géographie, économie, sociologie et politologie. Les intervenants et les participants aux débats du séminaire ont représenté des universités renommées des différents pays : Allemagne (Université de Potsdam, Université Libre de Berlin, Université de Köln, Université d’Oldenburg, Université de Flensburg, Université de Bielefeld, Institut pour l’Analyse Régionale et Spatiale d’Erkner, l’Office pour les Services Scientifiques d’Allmannshofen), Roumanie (Université de Bucarest, Université Babeş-Bolyai de Cluj-Napoca, Université de l’Ouest de Timișoara), Pologne (Université de Varsovie, Université de Gdansk), Ukraine (Université de Tschernowitz) et Turquie (Fondation SODEV, Istanbul).

Les quinze interventions réalisées pendant le symposium ont traité principalement le problème de l’identité, telle qu’elle se présente dans différents

¹ Université de Bucarest, Faculté de Géographie, Département de Géographie Humaine et Économique et CICADIT, loretacepoi@yahoo.com

espaces géographiques et est interprétée par les populations locales. Les présentations ont été groupées dans trois sections, contenant plusieurs thèmes de recherche parmi lesquels on mentionne : 1^{ère} Section : *La recherche sur les identités locales et régionales – théorie* (Prof. Dr. Ioan Ianoș, Doctorants Daniela Stoian et Andrei Schvab – L'importance de l'identité locale et régionale pour le développement politique, économique, social et culturel dans les régions frontalières ; Prof. Dr. Hans-Joachim Bürkner – Approches théoriques pour expliquer les identités émergentes dans les régions frontalières) ; 2^{ème} Section : *Les identités locales, régionales et nationales dans les territoires le long des frontières des Etats de l'UE* (Dr. Tobias Weger – Silesia constructa – identité régionale dans le contexte allemand-polonais-tchèque, passé et présent ; Prof. Dr. Wolfgang Aschauer – Identités locales, régionales et nationales dans la région frontalière slovaque-hongroise ; Doctorante Mihaela Niemczik-Arambașă – La vie quotidienne et la construction identitaire dans la zone frontalière de la République de Moldavie et de la Roumanie ; Dr. Smaranda Vultur – Identités frontalières incertaines et redéfinies dans la région du Banat) ; 3^{ème} Section : *Les identités locales, régionales et nationales dans des zones d'interférence culturelle* (Prof. Dr. Konrad Gündisch – Transylvanie/Siebenbürgen – Roumanie ; Dr. Monika Mazurek – Les principaux facteurs de l'identité Kashubienne : territoire, langue et origine ; Doctorant Andreas Menn – Transnistrie : un état de fait entre la Moldavie, la Russie et l'Europe ; Politologue Aydın Cıngı – La Turquie comme un espace d'interférence culturelle orientale et occidentale – caractéristiques).

Analysant un concept chargé d'une importance évidente dans l'histoire de l'Europe et aussi dans le contexte des modifications des frontières de l'Union Européenne, le symposium peut être considéré comme une réussite parmi des réunions scientifiques qui considèrent les changements d'ordre identitaire à différentes échelles spatiales.

**NATIONAL SYMPOSIUM ON "GEOGRAPHY IN SCHOOL"
27TH TO 28TH OF MARCH 2010, BRAD, HUNEDOARA COUNTY**

CRISTINA GHIȚĂ¹

In late March, RSG (SGR) Hunedoara branch organized the VIIIth edition of National Symposium "GEOGRAPHY IN SCHOOL", with the subject: *"Place and role of geography in pre-collegiate education. The contribution of The Society of Geography from Romania in achieving education through geography"*. It was the first scientific event organized by The Romanian Society of Geography under the new statute approved in late 2009, in Brasov, at the Romanian Society of Geography Congress.

Of the organizing committee of the event were part among others: Prof. Dr. Mihai Ielenicz (the President of RSG), Acad. Prof. Dan Balteanu (RSG vice president), Prof. Dr. Nicolae Ilinca (RSG vice president), Prof. Dr. Dumitru Rus (RSG vice president), Prof. Dr. Sigismund Duma (Rector of The Ecological University "Traian", Deva), graduand Constantin Diaconescu (General Secretary of RSG) etc.

The geographers' research results from both pre-collegiate and collegiate education and also from research institutes have been highlighted by supporting a number of 164 papers, circumscribed to the following sections: physical geography, human geography, environmental geography, the place of geography in pre-collegiate education. To these there are added eight outstanding and actual contributions that were plenary communicated, on the role of geography in the Romanian education, the role of knowledge in human becoming, and the global climate changes – a controversial actuality. Communications were followed by a practical application along the route: Brad-Abrus-Detunatele-Brad.

On this occasion, teachers from pre-collegiate education, teachers from Geography collegiate education, as well as specialists and researchers in Geography, united by their representatives at the Annual Conference of the Romanian Society of Geography, led by Prof. Dr. Mihai Ielenicz, President of RSG (SGR) adopted a resolution through which they proposed issues regarding:

¹ University of Bucharest, Faculty of Geography, Department of Geomorphology and Pedology, chrys_geo_2007@yahoo.com

- maintaining a proper position of Geography as a distinct school discipline in the National Curriculum, according to the current resources of time, between classes IV and XII, respectively XIII.

- assignation of a firm status, involving Geography not only in the continuous evaluation, but in the corresponding one regarding the completion of some educational cycles (the gymnasium and the highschool ones);

- assuming a system of Geography's skills in pre-collegiate education, EU compatible, that is to be implemented in the profile legislation;

- improving teachers' status diversifying the criteria for promotion and through hierarchy by value.

The manifestation, through its rich spectrum of approach to geographical problems, was a good opportunity for exchange of ideas among those present and, especially, has facilitated an exchange of views and experiences between generations of geographers. We want to thank both the management of RSG's Hunedara subsidiary, and the other members of the organizing committee of the symposium.

**14TH JOINT GEOMORPHOLOGICAL MEETING (JGM)
ITALY-ROMANIA-BELGIUM-FRANCE-GREECE,
CONTEMPORARY DIRECTIONS IN THE STUDY
OF THE RELIEF,
ROMANIA, BUCHAREST-SINAIA, 26-29 MAY 2010**

LAURA COMĂNESCU¹

Le 14^{eme} Symposium Italo-Roumain-Belge-Franco-Grecque a été organisé pendant la période 26-29 Mai 2010 à Bucarest et Sinaia, par l'Université de Bucarest, Faculté de Géographie, Département de Géomorphologie-Pédologie et l'Institut de Géographie de l'Académie Roumaine, sous l'égide de l'Association Internationale de Géomorphologie, de l'Association des Géomorphologues de Roumanie et des associations de profil des autres pays participants.

A ce symposium ont participé des géomorphologues des dix pays, avec des contributions distinctes (France, Tunisie, Algérie, Roumanie, Pologne, République Tchèque, Italie, Arménie, Belgique, Grèce).

La thématique très généreuse de cette réunion a été intitulée Directions contemporaines dans l'étude du relief et a eu comme principaux sujets de discussion les suivants : Idées contemporaines en Géomorphologie (7 présentations et 3 posters), Paléo-géomorphologie et évolution actuelle (7 présentations et 3 posters), Hasards naturels (6 présentations et 4 posters), Géomorphologie appliquée et fluviale (5 présentations et 8 posters), Cartographie géomorphologique – techniques et méthodes (10 présentations et 4 posters). Les interventions ont couvert une thématique variée, des espaces divers du point de vue de la genèse, la tectonique et la dynamique, ainsi que de différents techniques et méthodes de recherche.

Dans le cadre du programme ont été également incluses deux applications sur le terrain (une d'une demi-journée et une autre, d'une journée) pour offrir aux participants la possibilité de connaître la réalité géographique et géomorphologique de l'espace carpatique.

La première application sur le terrain s'est intitulée *Processus périglaciaires dans la haute montagne*, s'est déroulée sur le trajet Bușteni-Babele-Bucegi

¹ University of Bucharest, Faculty of Geography, Department of Geomorphology and Pedology, lauracomnescu@yahoo.com

Plateau et pendant celle-ci ont été débattus des aspects concernant le relief pétrographique, périglaciaire et glaciaire, les processus géomorphologiques actuels et les géomorphosites dans la haute montagne.

La deuxième sortie sur le terrain s'est déroulée au cours d'une journée, a eu comme titre *L'étagement des processus géomorphologiques actuels et l'activité anthropique* et a suivi le trajet suivant : Sinaia-Predeal-Castelul Bran-Moeciu de Sus-Rucăr-Dragoslavele-Monumentul de la Mateiaș-Câmpulung-Cheile de la Cetățeni-Târgoviște-Pietroșița-Sinaia. Les problèmes les plus importants de l'application ont visé des aspects géographiques, surtout géomorphologiques, ainsi que culturels de l'espace visité.

Le symposium a eu un vrai succès grâce à une participation importante (de nombreux jeunes chercheurs), à une organisation exemplaire, ainsi qu'à des applications pratiques très intéressantes.

**THÈSES DE DOCTORAT SOUTENUES PENDANT LA PÉRIODE
26 NOVEMBRE 2008-15 JUILLET 2010**

Nom et prénom du doctorant	Date de soutenance	Titre de la thèse de doctorat	Directeur de thèse
Cepoiu Andreea-Loreta	26.11.2008	Rolul activităților industriale în dezvoltarea așezărilor din spațiul metropolitan al Bucureștilor	Prof. univ. dr. Ioan Ianoș
Ișfănescu Ramona	28.11.2008	Rolul inițiativei antreprenoriale în organizarea spațiului geografic din Banat	Prof. univ. dr. Ioan Ianoș
Toma Marina Simona	11.12.2008	Dinamica structurilor agrare și protecția lor în ecologia peisajelor rurale din Câmpia Română	Prof. univ. dr. Maria Pătroescu
Frațescu Marius	11.12.2008	Clima orașului Arad	Prof. univ. dr. Sterie Ciulache
Neacșu Marius Cristian	12.12.2008	Imaginea urbană. Element esențial în organizarea spațiului. Studiu de caz: Municipiul Ploiești	Prof. univ. dr. Silviu Neguț
Bogan Elena	12.12.2008	Munții Trascău. Studiu de geografie umană	Prof. univ. dr. Melinda Căndea
Niță Mirela Milena	12.12.2008	Interacțiunea atmosferă-mare-uscat în zona litorală a Mării Negre	Prof. univ. dr. Emil Vespremeanu
Lungu Marius Laurențiu	12.12.2008	Resurse și riscuri climatice în Dobrogea	Prof. univ. dr. Sterie Ciulache
Marin Ana Maria	13.12.2008	Țara Lăpușului – Studiu de geografie umană cu elemente de etnografie	Prof. univ. dr. George Erdeli
Dincă Cornelia	15.12.2008	Metode și mijloace de evaluare a percepției stării mediului în sectorul 4 al municipiului București	Prof. univ. dr. Maria Pătroescu
Tătaru Alexandra	15.12.2008	Organizarea spațiului rural în bazinul Putnei	Prof. univ. dr. Melinda Căndea
Semuc Vlad Ionuț	16.12.2008	Elemente de geografie mitică a României – Călușul	Prof. univ. dr. Ion Ghinoiu
Sîrodoev Igor	16.12.2008	Orașele și dezvoltarea regională în Republica Moldova	Prof. univ. dr. Ioan Ianoș
Vîrdol Amalia Paula	16.12.2008	Diferențieri geografice în nivelul de dezvoltare a orașelor României	Prof. univ. dr. Ioan Ianoș
Gavriș Alexandru	17.12.2008	Marile habitate urbane din București	Prof. univ. dr. Ioan Ianoș
Pintilii Radu Daniel	17.12.2008	Rolul ariilor de atracție turistică din zona de influență a municipiului București în dezvoltarea integrată a acesteia	Prof. univ. dr. Ioan Ianoș
Simileanu Vasile	17.12.2008	Geopolitica spațiului Islamic	Prof. univ. dr. Ioan Ianoș
Șandric Ionuț	18.12.2008	Sistem informațional geografic temporal pentru evaluarea hazardelor naturale. O abordare bayesiană cu propagare a erorilor	Prof. univ. dr. Mihai Ielenicz

Nom et prénom du doctorant	Date de soutenance	Titre de la thèse de doctorat	Directeur de thèse
Canciu Cătălin	18.12.2008	Valea Dunării între Brăila și Pâtlăgeanca – Studiu geomorfologic	Prof. univ. dr. Constantin Brânduș
Patko Camelia	8.01.2009	Valea Bârladului. Studiu de ecologie și hidrologie	Prof. univ. dr. Florina Grecu
Andra Denis Andreea	16.01.2009	Bazinul hidrografic Topolog. Studiu geomorfologic	Prof. univ. dr. Mihai Ielenicz
Chicet Isidor	9.02.2009	Rituri de întemeiere în ceremonialul nupțial mehedințean	Prof. univ. dr. Ion Ghinoiu
Ceașescu Ancuța Georgeta	25.02.2009	Studiul așezărilor rurale din Câmpia Băileștiului cu elemente de etnografie	Prof. univ. dr. George Erdeli
Tetecu Claudia Elena	26.02.2009	Luca Dunării între Oltenița și Călărași. Studiu privind calitatea mediului	Prof. univ. dr. Emil Vespremeanu
Dumitrașcu Costin	5.03.2009	Riscurile naturale și tehnogene – rolul și locul lor în dezvoltarea durabilă a ecosistemelor urbane din regiunea de sud-vest a României	Prof. univ. dr. Maria Pătroescu
Andronache Ion	4.04.2009	Dinamica mediului geografic în Balta Brăilei	Prof. univ. dr. Mihai Ielenicz
Munteanu Anca Victorina	6.04.2009	Morfodinamica actuală, riscuri și hazarde naturale în Masivul Piatra Craiului	Prof. univ. dr. Mihai Ielenicz
Popescu Sonia Liliana	9.04.2009	Orașele din Oltenia. Dinamica fenomenelor geodemografice	Prof. univ. dr. George Erdeli
Dincă Ana Irina	18.05.2009	Turismul durabil în culoarul transcarpatic Gura Humorului-Câmpulung-Vatra Dornei-Bărgău	Prof. univ. dr. George Erdeli
Boștină Alina Lucia	28.05.2009	Hazardele naturale meteo-marine în Zona Coastei Românești a Mării Negre	Prof. univ. dr. Emil Vespremeanu
Geantă Nicolae	26.06.2009	Impactul geografic al industriei petroliere asupra municipiului Câmpina și a spațiului său adiacent	Prof. univ. dr. Ioan Ianoș
Perșu Mihaela Rodica	29.06.2009	Depresiunile subcarpatice oltene dintre Jiu și Bistrița Vâlcii. Studiu de geografie umană	Prof. univ. dr. George Erdeli
Preda Mihaela	6.07.2009	Etnia rromă din Oltenia. Studiu de geografie umană	Prof. univ. dr. George Erdeli
Gheorghe Andra Cătălina	24.07.2009	Versantul nordic al Masivului Făgăraș. Studiul potențialului turistic natural și al pretabilității terenului la amenajare în perspectiva dezvoltării turismului ecologic montan	Prof. univ. dr. Mihai Ielenicz
Clius Mioara	24.07.2009	Potențialul ecoturistic al Văii Cernei și valorificarea lui	Prof. univ. dr. Mihai Ielenicz
Săcrieru Răzvan Sorin	27.07.2009	Bazinul morfohidrologic Milcov. Studiu geomorfologic	Prof. univ. dr. Florina Grecu
Ghiță Cristina	28.08.2009	Geneza, evoluția și dinamica actuală a bazinelor morfohidrografice autohtone din Câmpia Română de est cu aplicații la bazinul Mostiștea	Prof. univ. dr. Florina Grecu
Dobre Robert Răzvan	29.08.2009	Pretabilitatea reliefului pentru căi de comunicații și transporturi în Culoarul Prahovei (sectoarele montan și subcarpatic)	Prof. univ. dr. Florina Grecu
Vijulie Iuliana	14.09.2009	Dinamica peisajului rural în Câmpia Boian	Prof. univ. dr. Ileana Pătru-Stupariu

Nom et prénom du doctorant	Date de soutenance	Titre de la thèse de doctorat	Directeur de thèse
Chiriac Silviu	22.10.2009	Potențialul ecologic și exploatarea biologică a ariilor protejate din județul Vrancea	Prof. univ. dr. Maria Pătroescu
Cruceru Nicolae	12.11.2009	Bazinul Sărățel. Studiu de geomorfologie	Prof. univ. dr. Grigore Posea
Săndulache Cătălina Mioara	19.11.2009	Hazarde și riscuri naturale în Munții Parâng	Prof. univ. dr. Florina Grecu
Prefac Zoia	25.11.2009	Dinamica versanților din bazinul hidrografic al Râmnei	Prof. univ. dr. Constantin Brânduș
Caraman Dan Steluța	26.11.2009	Comunicarea didactică – premisă esențială pentru promovarea succesului școlar prin discipline geografice	Prof. univ. dr. Mihai Ielenicz
Pîrvulescu Emil	12.12.2009	Bazinul hidrografic al Oltului în spațiul Carpaților Meridionali și al Subcarpaților Getici – studiu de geografie umană și economică	Prof. univ. dr. Vasile Cucu
Pîrvu Cristina	13.12.2009	Teorie și practică în evaluarea rezultatelor școlare la geografie în învățământul preuniversitar	Prof. univ. dr. Mihai Ielenicz
Năpăruș Magdalena	13.12.2009	Carstul pe sare: dinamică și fenomene de risc. Studiu comparativ între carstul natural de la Platoul Meledic și fenomenele carstice de natură antropică de la Ocnele Mari	Prof. univ. dr. Mihai Ielenicz
Stoica Ilinca Valentina	14.12.2009	Organizarea spațiului geografic și dezvoltarea rurală în bazinul hidrografic Sărățel	Prof. univ. dr. Melinda Cîndea
Vânău Gabriel Ovidiu	14.12.2009	Interfața spațial-funcțională dintre municipiul București și teritoriul suport al acestuia	Prof. univ. dr. Ioan Ianoș
Bujor Liliana	17.12.2009	Orașul Sighișoara și aria sa periurbană în perspectiva dezvoltării durabile	Prof. univ. dr. Ion Marin
Cimpoeru Irina Georgeta	18.12.2009	Impactul politicii de dezvoltare regională asupra disparităților inter și intraregionale – abordare metodologică și practică	Prof. univ. dr. George Erdeli
Vîrdol Daniel Celu	15.01.2010	Dinamica social-economică a orașelor mici din Valea Dunării românești	Prof. univ. dr. Ioan Ianoș
Hristea Cristian Spiru	16.01.2010	Amenajarea turistică a parcurilor naționale din România	Prof. univ. dr. Silviu Neguț
Necșuliu Gabriela	21.01.2010	Organizarea spațiului în Parcul Natural Apuseni	Prof. univ. dr. Silviu Neguț
Iancu (Merciu) Florentina Cristina	21.01.2010	Turismul ca alternativă viabilă la dezvoltarea economică a Depresiunii Petroșani	Prof. univ. dr. George Erdeli
Turcu Vasile	22.01.2010	Dezvoltarea durabilă a spațiului geografic în bazinul râului Sadu. Studiu geografic complex	Prof. univ. dr. Ion Marin
Vasile Mihaela Daniela	28.01.2010	Studiu geografic al așezărilor umane din bazinul hidrografic al râului Gilort	Prof. univ. dr. George Erdeli
Mitescu Veronica	4.02.2010	Dinamica peisajului rural din Dobrogea de Nord	Prof. univ. dr. Ion Marin
Dragnea Mirela Valentina	6.02.2010	Relația climă-turism pe teritoriul României	Prof. univ. dr. Sterie Ciulache

Nom et prénom du doctorant	Date de soutenance	Titre de la thèse de doctorat	Directeur de thèse
Băltescu Olga	11.02.2010	Gestiunea durabilă a rezervațiilor naturale din spațiile montane – Studii de caz: Rezervația naturală Les Hauts de Chartreuse (Munții Alpii Francezi) și rezervația naturală Molidul de rezonanță Lăpușna (Munții Carpați – grupa centrală a Orientalilor)	Prof. univ. dr. Maria Pătroescu
Săvulescu Ionuț	18.02.2010	Interrelațiile dintre componentele fizico-geografice și etajarea pădurii în Munții Iezer	Prof. univ. dr. Mihai Grigore
Lazăr Gheorghe	25.02.2010	Disparități regionale în alimentația diferitelor categorii sociale și implicațiile lor în mediu	Prof. univ. dr. Maria Pătroescu
Marîtescu (Oglindoiu) Amalia Mihaela	11.03.2010	Studiu geografic al așezărilor rurale din podișul piemontan al Bălăciței	Prof. univ. dr. George Erdeli
Vișan Silvia	26.03.2010	Resursele de apă din bazinul Râului Doamnei – studiu de hidrologie	Prof. univ. dr. Liliana Zaharia
Podoleanu Doina	15.04.2010	Dealurile și culoarul Crișului Repede. Studiu geografic privind organizarea și utilizarea funciară pe bază de elemente cartografice	Prof. univ. dr. Mihai Grigore
Panait Mariana	13.05.2010	Modificări actuale ale peisajului în Câmpia Bărăganului de Sud	Prof. univ. dr. Maria Pătroescu
Albu Anca Nicoleta	19.05.2010	Relația climă-vegetație în Dobrogea de Sud	Prof. univ. dr. Sterie Ciulache
Ilinca Gheorghe Viorel	24.05.2010	Valea Lotrului – studiu de geografie aplicată	Prof. univ. dr. Florina Grecu
Văcaru Lavinia Cristina	10.06.2010	Bazinul hidrografic Neajlov – Studiu de geomorfologie dinamică	Prof. univ. dr. Florina Grecu
David Aurelian Lucian	11.06.2010	Peisajele etnografice din România	Prof. univ. dr. Ion Ghinoiu
Boboc Luminița Ștefania	23.06.2010	Potențialul turistic în spațiul carpatic și subcarpatic în zona dintre valea Prahovei și valea Dâmboviței	Prof. univ. dr. Vasile Cucu
Toader Mădălina Maria	7.07.2010	Valori culturale franceze, fundament al geografiei umane moderne	Prof. univ. dr. George Erdeli
Stoica Ionel	8.07.2010	Implicații geopolitice și de securitate ale migrației internaționale în contextul globalizării. Studiu de caz: România	Prof. univ. dr. Silviu Neguț
Șufaru (Cârstea) Mariana	9.07.2010	Metode de evaluare a dinamicii spațiale și temporale a stării mediului. Studiu de caz: Sectorul 2 al Municipiului București	Prof. univ. dr. Maria Pătroescu
Curcan Gheorghe	12.07.2010	Dinamica în timp și spațiu a stării mediului în Câmpia Română	Prof. univ. dr. Maria Pătroescu
Donescu Camelia	12.07.2010	Dezvoltarea durabilă în Podișul Dobrogei de Sud – valențe geografice	Prof. univ. dr. Silviu Neguț
Popescu Lepădat Marian	15.07.2010	Studiu geografic al așezărilor umane din Câmpia Blahniței	Prof. univ. dr. George Erdeli

Tiparul s-a executat sub c-da nr. 406/2010, la
Tipografia Editurii Universității din București
