



LXX-2021

Volum dedicat celor 70 de ani de apariție neîntreruptă

ANALELE UNIVERSITĂȚII BUCUREȘTI

G E O G R A F I E

Volumul LXX - 2021

SUMAR • SOMMAIRE • CONTENTS

FLORINA GRECU, Analele Universității din București, seria Geografie la 70 de ani – responsabilitate a generațiilor de geografi / <i>Annals of the University of Bucharest. 70 Years of Geography Series – Responsibility for the Generations of Geographers</i>	5
ANDREEA-LORETA CERCLEUX, Analele Universității din București, seria Geografie la 70 de ani – scurt istoric / <i>Annals of the University of Bucharest. 70 Years of Geography Series – Brief History</i>	9
BADREDDINE ENNASSIRI, SAID MOUAK, Vulnérabilité aux aléas sismique dans la ville d'Agadir – Maroc. Étude par systèmes d'information géographique	15
GABRIEL COSMIN ILIE, FLORINA GRECU, L'évaluation, une étape importante dans l'étude des géosites. Applications au site <i>Fierbătorile de Berca</i> , Vallée de Buzău	33
ELENA BOGAN, TAMARA SIMON, ANDREEA-LORETA CERCLEUX, A System of Values for the Identification and Ranking of the National Tourism Heritage in Romania	53

DANA MARIA (OPREA) CONSTANTIN, ADRIAN AMADEUS TIȘCOVSCHI, ELENA BOGAN, ELENA GRIGORE, The Role of the Synoptic Conditions in the Dispersion of a Pollution Indicator – The Nitrogen Dioxide (No ₂) in the Area of Slatina Town, Romania	71
ALI HANAFLI, OUMAYMA ARIDHI, La végétation méditerranéenne aride dans les aires de transition : typologie, richesse et défis de valorisation . Cas des Monts de <i>Matmata</i> (Sud Tunisien)	85
VASILE POPA, IONUȚ ȘANDRIC, RADU IRIMIA, OCTAVIAN COCOȘ, Public Perception Regarding Air Pollution in Bucharest Due to Road Transport and the Opportunity of Traffic Restriction for Polluting Vehicles	131
COSMINA-ANDREEA MANEA, Logical Framework Analysis as Tool for Sustainable Regeneration in the Urban-Rural Interface	149
FLORINA GRECU, ABDELKADER ABDELLAOUI, La coopération roumaino-algérienne en science géographique a l'Université de Bucarest (15 années de réalisations 2006 – 2021)	165

Viața științifică

FLORINA GRECU, <i>In Memoriam</i> Mircea Cristian VIȘAN	191
GABRIEL CAMARĂ, IGU Conference Nepal 2019, IGU Commission on Marginalization, Globalization, and Regional Responses and Local Responses, 8-14 December 2019, Katmandu, Nepal	203
ANA MARIA TALOȘ, ALINA MARECI, 2 nd International Conference “Re-Shaping Territories, Environment and Societies – New Challenges for Geography” (RETES), 20-21 November 2020, Bucharest, Romania	207
GHEORGHE ȘERBAN, Air and Water Components of the Environment. International Conference Dedicated to World Meteorological Day and World Water Day, March 20, 2021	211
ANDREEA-LORETA CERCLEUX, IGU Conference Heritage Geographies: Politics, Uses and Governance of the Past, 27-28 May 2021, Lecce, Italy	215
ALEXANDRU BĂNICĂ, MARINELA ISTRATE, Presentation of the Annual International Symposium of the Faculty of Geography and Geology, Alexandru Ioan Cuza University of Iași, “Present Environment and Sustainable Development” XVI th edition, 18 June 2021 - ONLINE	217
ANDREEA-LORETA CERCLEUX, 7 th International Scientific Conference Geobalkanica 2021, 15-16 June 2021, Ohrid, North Macedonia	221
FLORENTINA-CRISTINA MERCIU, Review - Ilovan Oana-Ramona (ed.), „Territorial Identities in Action” / „Identități teritoriale în acțiune”, Presa Universitară Clujeană, 2021, 186 p.	223
OANA PUIA, Teze de doctorat susținute în perioada 1 ianuarie 2019 – 1 septembrie 2021	227

<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/1>

**ANALELE UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI, SERIA GEOGRAFIE
LA 70 DE ANI – responsabilitate a generațiilor de geografi / ANNALS
OF THE UNIVERSITY OF BUCHAREST. 70 YEARS OF GEOGRAPHY
SERIES – responsibility for the generations of geographers**

**ANALELE UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI, SERIA GEOGRAFIE
LA 70 DE ANI – responsabilitate a generațiilor de geografi**

Activitatea editorială, desfășurată în edituri sau colective de editare ale unor reviste (științifice sau/și literare, culturale), se supune unei rigori speciale care rezidă, pe de o parte, în conținutul științific ce trebuie să fie asigurat și, pe de altă parte, în condițiile social-istorice, economice specifice momentului etc.

În acest context, este lesne de înțeles de ce multe publicații cunosc o apariție sporadică sau chiar dispar, se reorganizează și reapar sub alt titlu etc. Aceste fluctuații țin de factori temporali, de factori subiectivi, dar și de factori obiectivi ai neancorării conținuturilor la realitățile domeniului pe care-l definesc. Au rezistat și rezistă publicațiile care și-au respectat angajamentele științifice și cele legate de relația cu autorii și cititorii, cum sunt periodicitatea apariției publicației, selectarea și promovarea manuscriselor după criteriul valorii științifice, redactarea atentă și cu responsabilitate a manuscriselor. Am adăuga aici altruismul colectivului redacțional, în condițiile unei activități nesuținute financiar. Atât ca autor, dar mai ales ca redactor de specialitate la Editura Academiei (cărți și reviste) și ca membru în colective de redacție (inclusiv redactor-șef/redactor responsabil) timp îndelungat (peste 45 de ani), am putut evalua efortul intelectual depus în transformarea discursului verbal în text scris. Sinergismul acestui efort, sau beneficiul necuantificabil, îl reprezintă satisfacția unei munci depuse în slujba adevărului științific și a cunoașterii Lumii, îl reprezintă instruirea

nemijlocită prin textele prelucrate, relațiile și colaborările științifice etc. Un editor sau redactor este și trebuie să fie un creator.

Revenind la *Seria Geografie din Analele Universității din București*, aş aprecia faptul că este una dintre cele mai vechi reviste de geografie din România, cu apariție anuală. Pe parcursul celor 70 de ani de existență, aceasta a avut unele schimbări în titlu (vezi istoricul revistei), care însă nu au lezat conținutul științific geografic, completat în general cu articole din domeniul Științelor Pământului, situație benefică în înțelegerea complexității mediului.

Preocuparea pentru editarea *Seriei Geografie a Analelor Universității din București* a existat în permanență, indiferent de problemele organizatorice ale revistei universitare per ansamblu. Simțul de răspundere al generațiilor de geografi și semnificația revistei pentru dezvoltarea științei geografice și a sistemului de învățământ superior geografic în România, prin contribuția Universității din București, au fost factori decisivi în asigurarea apariției acestei publicații în cei 70 de ani. Promovarea și lansarea lucrărilor tinerilor geografi au contribuit la încurajarea și instruirea acestora în arta scrisului științific, constituind o adevărată profesiune de credință a editorilor, care s-a menținut și a continuat până în prezent.

Rolul special pe care îl au științele geografice în cercetarea mediului din perspectiva modificărilor actuale cu efecte globale și de durată ne întăresc convingerea că *Seria Geografie a Analelor Universității din București* își va continua existența, fiind adaptată în permanență la exigențele științifice și tehnice ale timpurilor.

**ANNALS OF THE UNIVERSITY OF BUCHAREST. 70 YEARS OF
GEOGRAPHY SERIES –
responsibility for the generations of geographers**

The editorial activity, carried out in publishing houses or journals (scientific or/and literary, cultural), is subject to special rigor to the scientific content that has to be provided, on the one hand, and to the social, historical and economic conditions that are specific to the moment, on the other hand.

In this context, it is easy to understand why many publications have sporadic existence or even disappear, reorganize and reappear under another heading. These fluctuations are related to time factors, subjective factors, but also to objective factors of not anchoring content to the realities of the knowledge field they define. It has resisted and withhold only the publications that have respected their scientific commitments and those related to a good relationship with authors and readers, such as the periodicity of publication, the selection and promotion of manuscripts according to the criterion of scientific value, the careful and responsible drafting of manuscripts. We would add here the altruism of the editorial staff, given that there is a financial unsustained activity. Both as an author, but especially as a specialist editor at the Academy Publishing House (books and magazines) and as a member of different collective editorial (including editor-in-chief/editor-in-charge) for a long time (over 45 years) I was able to assess the intellectual effort made in turning the verbal speech into a written text. The synergy of this effort or unquantifiable benefit is the satisfaction of working in the service of scientific truth and knowledge of the world; it is direct training through processed texts, scientific relations and collaboration. A publisher or writer is and must be a creator.

Coming back to *Geography* series of the *Annals of the University of Bucharest*, I would appreciate it being one of the oldest geography magazines in Romania with annual appearance. During the 70 years of this magazine's existence, it has had some changes in the title (see history of the magazine) which, however, did not prejudice the geographical scientific content, generally complemented by articles in the field of Earth sciences, which is beneficial for understanding the complexity of the environment.

The interest in publishing *Geography* series of *Annals of the University of Bucharest* has always existed, regardless of the organizational problems of the university magazine as a whole. The sense of responsibility of many generations of geographers and the significance of the magazine for the development of geographical science and of the geographical higher education system in Romania, through the contribution of the University of Bucharest, was decisive factors in

ensuring the publication for all this period: 70 years of appearance. The promotion and launch of the works of young geographers have helped to encourage and train them in the art of scientific writing, creating a true profession of faith for publishers, which has been maintained and continued to date.

The special role of the geographical sciences in environmental research from the perspective of the present changes with long-lasting and global effects strengthens our conviction that *Annals of the University of Bucharest – Geography* series will continue its existence, being constantly adapted to the scientific and technical demands of the time.

*PhD Florina GRECU, University Professor
Editor-in-Chief Emeritus*

<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/2>

**ANALELE UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI, SERIA GEOGRAFIE
LA 70 DE ANI – scurt istoric / ANNALS OF THE UNIVERSITY OF
BUCHAREST. 70 YEARS OF GEOGRAPHY SERIES – brief history**

**ANALELE UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI, SERIA GEOGRAFIE
LA 70 DE ANI – scurt istoric**

În 2021, revista *Analele Universității din București – Geografie* celebrează 70 de ani de apariție editorială în cadrul Universității din București. Având cea mai lungă istorie printre publicațiile Facultății de Geografie de la Universitatea din București, revista este considerată prima revistă științifică cu apariție continuă care a reunit de-a lungul anilor contribuții importante ale unor profesori remarcabili și cercetători însemnați din lumea geografilor români.

Primul număr al revistei s-a intitulat *Revista Universității C.I. Parhon și a Politehnicii București – seria Științe ale Naturii*, a apărut în 1952 și a inclus articole scrise în limba română, cu rezumate în rusă și franceză în următoarele domenii: matematică, fizică, chimie, tehnică, geologie și biologie.

Reunind articole ale profesorilor de la Universitatea C.I. Parhon și Institutul Politehnic din București, revista a oferit încă de la primul volum publicații trimestriale cu două serii alternative, una cuprinzând studii în domeniul științelor naturii și cealaltă în domeniul științelor sociale. În paginile revistei din seria *Științe ale Naturii* au fost publicate articole din diverse subramuri aparținând geografiei fizice (geomorfologie, climatologie, hidrologie etc.), precum și geografiei umane (geografia așezărilor, geografia populației, geografie socială etc.).

Din 1956 revista își va schimba denumirea în *Analele Universității C.I. Parhon București* și va publica doar contribuțiile științifice ale autorilor acestei universități. În 1962, odată cu schimbarea numelui

Universității C.I. Parhon în Universitatea din București, noul titlu al revistei va fi *Analele Universității din București*, titlu purtat până în prezent.

La începutul anilor 1960 a apărut o serie separată privind domeniul Geologie-Geografie, ca o consecință a începutului procesului de diversificare pe domenii în cadrul științelor naturii. Volumul XVII/1969 al revistei *Analele Universității din București* este primul număr dedicat domeniului Geografiei, având ca editor responsabil pe Profesorul universitar dr. Mihai Iancu și ca membri ai redacției pe profesorii: Victor Tufescu, Ioan Popovici, Vasile Cucu, Grigore Posea, Ion Rădulescu, Constantin Herbst, Valeria Velcea și Nicolae Caloianu (secretar). Articolele sunt scrise exclusiv în limba română, cu rezumate în rusă și franceză sau engleză. Pe de altă parte, domeniul Geologiei este tratat în volume separate, care vor păstra aproximativ aceeași structură.

Redactorii responsabili ai revistei au fost în continuare personalități recunoscute în lumea academică și cu vastă experiență redacțională: Vasile Cucu, Mihai Grigore, Florina Grecu.

Volumele ulterioare ale revistei *Analele Universității din București – Geografie* vor include, după prezentarea articolelor științifice, o serie de note, comentarii, recenzii ale aparițiilor editoriale și rezumate ale evenimentelor științifice care au avut loc în același an sau cu un an înainte; materialele încep să apară și în limbi de circulație internațională.

După anul 2000, trei numere au fost dedicate unor date importante pentru dezvoltarea geografiei:

1) în 2000 – volum dedicat centenarului învățământului geografic la Universitatea din București (1900-2000);

2) în 2004 – volum dedicat celui de-al 30-lea Congres al Uniunii Geografice Internaționale organizat la Glasgow în august 2004;

3) în 2010 – volum aniversar de 110 ani de învățământ geografic la Universitatea din București (1900-2010) și 20 de ani de la organizarea Facultății de Geografie la Universitatea din București (1990-2010).

Din 2010 revista s-a bucurat în continuare de noi realizări. În anul 2011 a fost creat site-ul revistei (<http://www.annalsreview.geo.unibuc.ro/>), în permanență actualizat cu informații, pentru a veni în sprijinul cititorilor și al potențialilor autori. În ultimii ani, revista a fost indexată în importante baze de date internaționale, câștigând o mai mare vizibilitate

și bucurându-se de o serie de contribuții științifice valoroase atât din partea autorilor români, cât și din străinătate. Din 2019, revista este înregistrată în baza de date CROSSREF, tuturor materialelor cuprinse în structura volumelor fiindu-le atribuite codurile .doi.

O serie de personalități recunoscute ale geografiei din țară și din străinătate s-au alăturat echipei comitetului științific al revistei care sprijină activitatea de analiză a articolelor ce ajung în redacție.

În ultima perioadă, echipa editorială a revistei *Analele Universității din București – Geografie* a primit noi membri care, împreună, depun eforturi susținute pentru a ține în permanență pasul cu cercetarea, abordările științifice de actualitate din domeniu și problemele ce vizează editarea revistelor.

În 2021 a sosit timpul pentru un al patrulea volum dedicat unui nou moment remarcabil în întreaga istorie a revistei: 70 de ani de apariție editorială la Universitatea din București.

La Mulți Ani, *Analele Universității din București*, seria *Geografie*, o continuă și frumoasă istorie pe mai departe!

ANNALS OF THE UNIVERSITY OF BUCHAREST. 70 YEARS OF GEOGRAPHY SERIES – *brief history*

In 2021, *Annals of the University of Bucharest – Geography Series* celebrates 70 years of editorial appearance at the University of Bucharest. With the longest history among the publications of the Faculty of Geography, University of Bucharest, this revue is considered the first ever continuous scientific journal that has brought together, over the years, important contributions from outstanding professors and important researchers from the Romanian geographical community.

The first issue of the publication was called the *Journal of C.I. Parhon University and of the Polytechnic Bucharest – Natural Sciences Series*, appeared in 1952 and included articles written in Romanian, with Russian and French summaries, in the following fields: mathematics, physics, chemistry, technique, geology and biology.

Bringing together articles from the professors at C.I. Parhon University and the Polytechnic Institute in Bucharest, the journal

offered, from the first volume, quarterly publications with two alternative series: one including studies in the field of natural sciences and the other in the field of social sciences. In the pages of the Natural Sciences series, articles from various subsectors belonging to physical geography (geomorphology, climatology, hydrology etc.) were published, as well as human geography (geography of settlements, population geography, social geography etc.).

In 1956 the journal has changed its name to *Annals of the University C.I. Parhon Bucharest* and published only the scientific contributions from the authors belonging to this institution. Since the University C.I. Parhon became the University of Bucharest, in 1962, the new title of the publication will be the *Annals of the University of Bucharest*, a title held so far.

In the early 1960, a separate series on the domain of Geology-Geography appeared as a consequence of increasing concerns in the field of natural sciences. Volume XVII/1969 of *Annals of the University of Bucharest* is the first number dedicated to the field of geography, with Professor Mihai Iancu as Editor-in-Chief. Other members of the editorial board were the professors: Victor Tufescu, Ioan Popovici, Vasile Cucu, Grigore Posea, Ion Rădulescu, Constantin Herbst, Valeria Velcea and Nicolae Caloianu (as secretary). The articles were written exclusively in Romanian, with Russian and French or English summaries. Concurrently, scientific articles in the field of geology field are published in separate volumes with approximately the same structure.

The responsible editors of the journal that followed were recognized personalities in the academic world, with an extensive editorial experience: Vasile Cucu, Mihai Grigore, Florina Grecu.

The subsequent volumes of *Annals of the University of Bucharest – Geography Series* will include, together with scientific articles, a series of notes, comments, reviews of editorial appearances and summaries of scientific events that took place in the same year or one year before; the contributions will be published in languages of international circulation.

At the beginning of this millennium, three special volumes were published to mark important moments for the development of geography:

1) in 2000 – the volume was dedicated to the centennial of geographical education at the University of Bucharest (1900-2000);

2) in 2004 – the volume was dedicated to the 30th Congress of the International Geographic Union held in Glasgow in August 2004;

3) in 2010 – the anniversary volume of 110 years of geographical education at the University of Bucharest (1900-2010) and 20 years since the organisation of the Faculty of Geography at the University of Bucharest (1990-2010).

Since 2010, the journal has continued to enjoy further achievements. In 2011 the journal's website was created (<http://www.annalsreview.geo.unibuc.ro/>), continuously updated in order to support readers and potential authors. In recent years, the journal has been indexed in major international databases, gaining a higher profile and enjoying a number of valuable scientific contributions from both Romanian and foreign authors. Since 2019, the journal is registered in the CROSSREF database, with all articles included in each volume being assigned codes .doi.

A number of well-known personalities from the geographical community in the country and abroad joined the team of the scientific committee of the journal, in order to support the activity of analyzing the articles coming to our editorial office.

The editorial team of *Annals of the University of Bucharest – Geography Series* was joined, in recent period, by the new members, who together are working hard to keep up with research, current scientific approaches in the field of interest and issues related to publishing journals.

In 2021 the time has come for a fourth volume dedicated to a new remarkable moment in the history of the journal: 70 years of editorial appearance at the University of Bucharest.

Happy anniversary *Annals of the University of Bucharest – Geography series*, a continuous and beautiful history onwards!

*PhD Andreea-Loreta CERCLEUX, Associate Professor
Editor-in-Chief*

VULNÉRABILITÉ AUX ALÉAS SISMIQUE DANS LA VILLE D'AGADIR – MAROC. ÉTUDE PAR SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

BADREDDINE ENNASSIRI¹, SAID MOUAK²

Résumé

Se situant dans une zone à forte exposition à plusieurs facteurs amplificateurs de l'aléa sismique, la ville d'Agadir a subi des tremblements de terre dont un dévastateur en 1960.

A travers cette étude, nous mettons l'accent sur les liens entre la sismicité et la géomorphologie de la ville, par l'identification des facteurs physiques amplifiant le phénomène sismique. La modélisation par systèmes d'informations géographique, s'est faite à travers la superposition de cinq facteurs physiques et humains de nature à aggraver la vulnérabilité aux séismes, afin d'obtenir un zonage de la ville d'Agadir selon l'ampleur du risque sismique.

Ce travail a démontré que les zones ayant un risque sismique élevée sont celles qui reposent sur des formations géologiques meubles et des structures faillées. En outre, l'étude a permis de pointer du doigt des défaillances dans la gestion immobilière et l'aménagement de la ville, en montrant que des zones à risque sismique évident, font l'objet de constructions et d'occupations du sol stratégiques, voire vitales pour la population d'Agadir. Les fraudes en matière de construction sont quant à elles, identifiées et caractérisées en suivant une approche cartographique analytique.

Mots clés : Risque naturel, Vulnérabilité, Sismicité, SIG, Agadir.

¹ Equipe de recherche, Espace, Société, Environnement, Aménagement et Développement (ESEAD), Faculté des Langues, des Arts et des Sciences Humaines. Université Ibn Zohr, Agadir, E-mail : badr.ennassiri@gmail.com

² Laboratoire : Dynamiques des Espaces et des Sociétés, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines - Mohammedia. Université HASSAN II – Casablanca, E-mail : mouaksaid@gmail.com

*Abstract***VULNERABILITY OF SEISMIC HAZARDS IN AGADIR CITY – MOROCCO
A STUDY BY GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS**

Located in an area with high exposure to several factors that amplify the seismic hazard, the city of Agadir has suffered devastating earthquakes on several occasions, including the one of 1960. Through this study, we focused on the links between seismicity and the geomorphology of the city, by identifying the physical factors that amplify the seismic phenomenon. The modelling by geographical information systems, was done through the combination of five physical and human factors likely to amplify the vulnerability to earthquakes, in order to obtain a zoning of the city of Agadir according to the magnitude of the seismic risk. This work has shown that areas of high seismic risk are those based on loose geological formations and faulted structures. In addition, the study pointed to shortcomings in property management and town planning, showing that areas with a clear seismic risk are the subject of significant construction and land use, even vital for the population of Agadir. Construction fraud is identified and characterized by an analytical cartographic approach.

Keywords: Natural risk, Vulnerability, Seismicity, GIS, Agadir

Introduction

L'histoire moderne de la ville d'Agadir restera marquée à jamais par le tremblement de terre dévastateur du 29 février 1960. A partir de cette date, et tenant compte de l'extrême gravité des dégâts en termes de vies humaines et de pertes matérielles, la communauté scientifique a pris conscience de la nécessité de l'appréhension et de l'étude scientifique du risque sismique, dans une perspective au mieux, de permettre la prévision de l'évènement sismique, et au moins de réduire la vulnérabilité des zones exposées en les identifiant et en les classifiant.

L'aléa sismique à Agadir et au Maroc a fait l'objet de plusieurs études, (Noin 1960; Hatzfeld, 1978; Ait brahim 1986; Cherkaoui et al, 1991; Asebriy, 1995; Seber et al, 1996; El alami et al, 1998; Medina et al, 1998; Mridekh, 2010). La plupart de ces études, se sont focalisées essentiellement sur la géophysique et les facteurs géo-structuraux. En revanche, les modèles cartographiques permettant l'évaluation du site dans l'amplification des séismes comme le modèle OWA, un des modèles d'évaluation multicritères (Mokarram, Pourghasemi 2019, Grecu et al. 2014, 2020).

Les études portant sur la sismicité au Maroc, ont montré que la ville d'Agadir a enregistré de nombreux mouvements sismiques (El

Mrabet 1991). Elle a été violemment secouée par un tremblement de terre en 1960 d'une magnitude M_d de l'ordre de 5.8. C'est le séisme le plus violent que le Maroc a subi pendant le 20^{ème} siècle (Noin 1960). L'énergie libérée au foyer est estimée à 1020 ergs, équivalente à celle produite par une explosion de 2500 tonnes de TNT. Les pertes en vies humaines ont été dramatiques avec plus de 12.000 morts, tandis que les dégâts matériels ont été estimés à plus de 290 millions de Dollars. En somme, ce désastre a causé une destruction quasi-totale de certains quartiers de la ville (El Alami et al 2001). En sachant que les normes parasismiques n'étaient pas de rigueur dans les plans d'aménagement et de l'urbanisme de l'époque (Birouk et al 2001).

Les conditions géologiques et pédologiques locales ont un impact sur l'amplification des mouvements sismiques (Benbouras 2018), tel est le cas pour les séismes de Loma Prieta en 1994 à Mexico, Boumerdas 2013 en Algérie, à Chi-Chi, à Kashmir en 2005, à Wenchuan en 2008 (Sun et Chung 2008 in Benbouras 2018); en Apeninie-Aquila, 2009-Italie, en Carpathe – Vrancea 1977 – Roumanie (Radulian 2012; Grecu 2016), etc.

La structure géologique et les caractéristiques pédologiques et topographiques, contrôlent la répartition irrégulière de l'intensité sismique sur des distances relativement courtes dans les zones urbaines (Benbouras 2018). Des dommages sismiques graves causés principalement par les effets du site ont été observés dans les zones urbaines situées sur des bassins alluviaux, qui présentent des irrégularités géomorphologiques et géologiques (Benbouras 2018).

L'intégration des données structurales, géologiques, géotechnique et humaines dans un Système d'Information Géographique s'est avérée dans de nombreux cas d'études (Benbouras et al 2017), (Sung-Ho, Chookg-Ki 2010) (Benbouras 2018), (Mokarram, Pourghasemi 2019) comme étant une approche efficace pour estimer l'effet du site et l'ampleur du risque sismique. Cette méthode facilite également l'identification et le zonage de la vulnérabilité face aux mouvements de la Terre. L'usage des SIG, permet d'actualiser l'information, et de gérer et faciliter l'analyse des données spatiales. Il consiste à superposer et à spatialiser les informations géologiques, structurales et humaines, afin de déterminer la vulnérabilité sismique de la ville.

L'objectif de cette étude, est de déterminer l'effet du site dans l'amplification des séismes dans ville d'Agadir, à travers une modélisation cartographique basée sur les caractéristiques morphologiques, structurales et humaines. Afin d'obtenir une carte de vulnérabilité sismique et déterminer les zones vulnérables aux tremblements de terre. Cette étude tente également de faire la lumière sur les politiques d'aménagement spécifiques aux zones sujettes au risque sismique au Maroc, et sur l'application de ces politiques dans la ville d'Agadir, en suivant une démarche cartographique et analytique.

I. La zone d'étude

Agadir se situe entre les latitudes $30^{\circ}10''\text{N}$ et $30^{\circ}40''\text{N}$ et les longitudes $9^{\circ}25''\text{W}$ et $9^{\circ}52''\text{W}$. Elle appartient administrativement à la Région de Souss-Massa, se trouvant entre la province de Taroudannt à l'Est, l'océan Atlantique à l'Ouest, le cap Ghir au Nord et l'Oued Massa vers le Sud (Fig. 1).

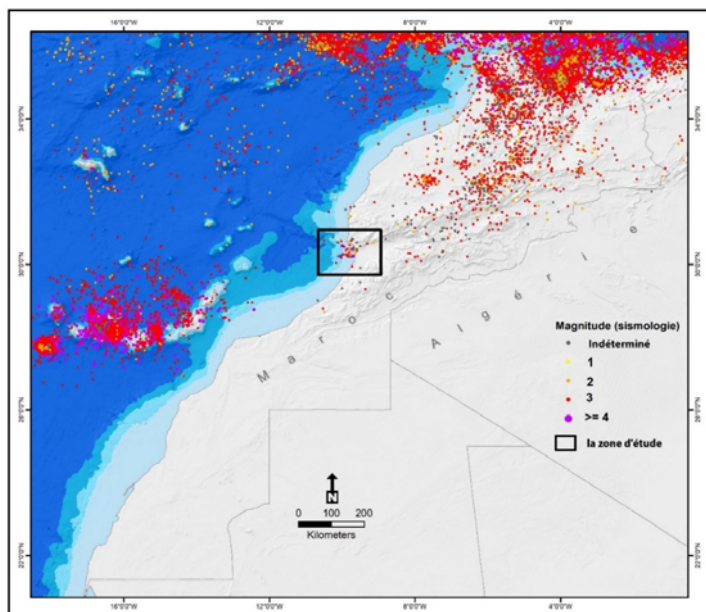


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude

Source: Données de l'institut géographique Espagnol 2019, et les données du Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique (CNRST), 2019

La topographie n'est pas très élevée et est quasiment uniforme entre 0 et 150 m. Néanmoins, elle s'élève à partir des anticlinaux du Haut-Atlas occidental au Nord de la zone étudiée, entre 600 m et 1500 m.

Située à l'extrême Sud-Ouest du Haut-Atlas, Agadir est dominée par des formations géologiques du domaine atlassique, caractérisées par des roches carbonatées (calcaire). La ville d'Agadir appartient essentiellement au bassin sédimentaire d'Agadir, bâtie sur des formations profondes constituées d'une partie supérieure quaternaires (Roches meubles à faible degrés de cohésion), et une partie inférieure (substratum) attribuée au Crétacé terminale-Paléocène (Belfoul 2001) (Fig. 2).

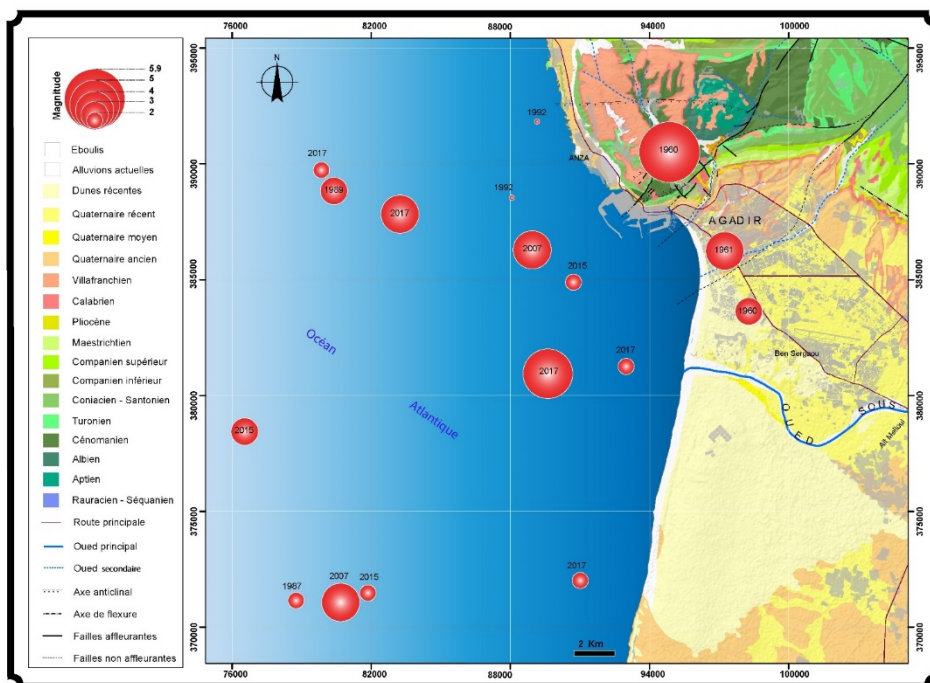


Fig. 2. La géologie et la sismicité d'Agadir

Sources: La carte géologique d'Agadir 1/50000 et les données de la sismicité retenus au Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique «CNRST»

Structuralement, cette zone est placée sur l'accident sud-atlasique qui limite le socle africain et le Maghreb "Alpin" (Ouahmane 1993), compris entre le golfe de Gabès et Agadir suivant une direction ENE-WSW.

Il se prolonge sous l'océan atlantique en direction des îles Canaries. Cet accident traduit à cet endroit la discontinuité qui sépare l'Anti-Atlas appartenant au craton africain, zone à substratum précambrien, et le Haut-Atlas chaîne de montagne native de l'orogénèse alpine (Belfoul 2001).

L'oued Souss constitue l'axe d'un réseau hydrographique, formé dans l'ensemble par des oueds asséchés la plus grande partie de l'année, et faisant l'objet d'écoulements torrentiels lors des orages. L'alignement morphologique, quant à lui, s'étendant entre le pied Sud du Haut-Atlas occidental et les versants Nord de l'Anti-Atlas occidental.

D'un point de vue économique, la zone d'étude est recentrée sur son pôle urbain (Agadir) qui est classé parmi les huit pôles économiques du Maroc, et doté d'une infrastructure industrielle et touristique importante.

1. La Sismicité de la région :

Par sa situation géographique, le Maroc se trouve sur la bordure nord-ouest de la plaque africaine, qui est en mouvement continu de rapprochement et de collision avec la plaque eurasiennne avec un taux d'environ 0,4 cm/an (Cherkaoui, El Hassani 2015).

Cette position particulière du Maroc, se traduit par une sismicité relativement importante qui reflète la poursuite de la convergence entre ces deux plaques lithosphériques. La limite entre celles-ci est soulignée par un alignement des épicentres entre les Açores et le détroit de Gibraltar (Cherkaoui, El Hassani 2015).

Les données géophysiques et géologiques suggèrent l'existence d'un linéament important continu qui fait partie de l'accident du Nekor dans le Rif. Celui-ci se prolonge au Sud dans la région de Fès et se raccorde par un système en échelons, au sillon atlasique et à l'accident de Tizi n'Test dans le Haut-Atlas, pour se terminer à Agadir. L'imagerie satellitaire a mis à jour le long de la mégastructure NE-SW Nekor-Agadir, la succession de trois linéaments correspondant à chaque fois, à une zone faillée, dont le caractère ancien fonctionne depuis le Trias, et l'activité tectonique pendant le Tertiaire (Ait Brahim 1986).

L'accident tectonique d'Agadir est formé de deux flexures: Nord-atlasique, et Sud-atlasique (accident pré-atlasien méridional);

Y figurent plusieurs accidents récents, qui ont eu lieux avec la néotectonique en fin du Pliocène et du Villafranchien, sous forme de failles orientées NE-SW, de largeur faible (maximum 5 m), localisées dans la zone pré-atlasique méridionale.

Dans la zone d'étude, la majorité des structures anticlinales est associée à des failles régionales (El Kasba, Massa, Tildi offshore, Cap Rhir offshore (Mridekh 2011). La faille qui semble plus apparente, est celle de la Kasbah, qui coupe l'anticlinal de la Kasbah du Sud-Ouest au Nord-Est. Elle se poursuit en direction SW au voisinage d'Igoudar et vient recouper en mer le Turonien du port d'Agadir (Medina et al 2011). La seconde, est la faille de l'Oued Tildi qui se poursuit en direction du SW, et franchit l'Assif Assersif. Elle passe par le quartier de Yehchach et constitue la limite entre le quartier administratif et la ville nouvelle. Enfin, la troisième, est la faille de Lahouar, (Ouahmane 1993) jalonnée par l'Oued Lahouar et orienté NE-SW depuis son origine à Agadir, sur le flanc Sud de l'anticlinal du Lgouz jusqu'au voisinage de son embouchure, elle mesure 10 km en longueur visible dans la zone pré-atlasique. Sa trace se confond approximativement avec la limite SE du Quartier Industriel.

Les failles sismiques découpent la zone d'étude en trois secteurs d'Ouest en Est: Un secteur occidental des Aït Lamine vers l'ouest, un secteur central à Anounfeg et un secteur oriental à Tagragra (Ambroggi 1960) Fig. 3.

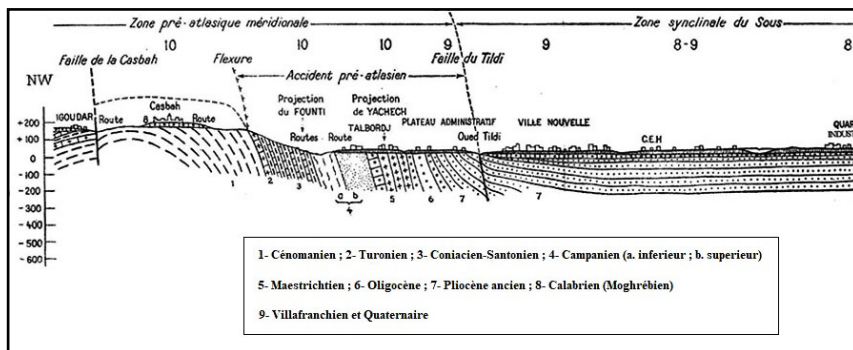


Fig. 3. Coupe géologique NW-SE de la zone d'étude (Ambroggi 1960)

II. Méthodologie

1. Travail de terrain:

Le travail de terrain a constitué un simple complément de vérification et de rectification des informations préexistantes sur la topographie, la géomorphologie et l'espace bâti dans la zone d'étude. Il consiste à saisir le territoire par des parcours multiples, en vue de relever les éléments caractérisant l'espace. La visite de la zone d'étude a permis d'observer plusieurs fraudes de construction dans les zones à risques, comme la région d'Anounfeg et le nouveau quartier Iligh.

2. La cartographie:

Nous avons procédé à l'élaboration d'un modèle cartographique, pour déterminer la vulnérabilité sismique dans la zone d'étude, par la superposition de cinq facteurs amplificateurs de l'aléa sismique: Sensibilité des formations géologiques à l'érosion, morphologie, espace bâti, foyers sismiques historiques et les failles géologiques.

- Facteur géologique:

Cette étude s'est basée sur les fonds cartographiques existants, notamment la carte géologique d'Agadir 1/50000, la carte géologique du Maroc 1/1000000 et la carte structurale du Nord marocain 1/1000000, permettant de définir les formations lithologiques, de localiser les failles et les flexures géologiques de la région.

Ce travail s'aligne sur les résultats d'une étude élaborée en Iran par Mokarram et Pourghasemi (2019), (Tableau 1), afin de classer les formations géologiques par degré de sensibilité à l'érosion.

Tableau 1

Les classes de sensibilité de la lithologie à l'érosion

Classes	Sensibilité	Formations	Age géologique
1	Très faible	Calcaire	Quaternaire
2	Très faible	Calcaire fossilifère	Crétacé et Trias
3	Faible	Calcaire fossilifère	Crétacé et Trias et Cambrian

4	Faible	Calcaire argileux stratifié et schiste calcaire, grès stratifié	Jurassique, Pliocène
5	Très forte	Conglomérat piémontais et grès, calcaire coquillier	Carbonifère, Dévonien, Pliocène
6	Très forte	Argile - calcaire - dépôt de cône de piémont et de terrasse	Jurassique moyen et quaternaire

Source: Mokarram, M et Pourghasemi, H., 2019

- Facteur de l'occupation du sol:

Ce facteur a été établi par l'analyse d'une image satellitaire SENTINEL 2A, datée du 24 juillet 2019, et téléchargée à partir de la plateforme «<https://www.sentinel-hub.com>», pour déterminer les espaces bâtis existant dans la région d'étude.

Elle nous a servi à réaliser une composition de cinq bandes reflétant le bâti, les infrastructures (Tableau 2), ainsi que la correction atmosphérique et radiométrique, pour réduire la quantité du bruit dans l'image. Ensuite, nous avons appliqué le filtrage linéaire avec l'opération « Convolution », pour améliorer les contours linéaire (routes, oueds, bâti...). Puis, nous avons effectué une classification supervisée de l'occupation du sol. La totalité des traitements d'images ont été réalisés sur ERDAS IMAGINE V.14.

Tableau 2

Caractéristiques des bandes spectrales de l'image utilisée

Bandes	Longueur d'onde centrale (nm)	Résolution spatiale (m)
Bande 2 – Bleu	492.4	10
Bande 3 – Vert	559.8	10
Bande 4 – Rouge	664.6	10
Bande 8 – NIR	832.8	10
Bande 11 – SWIR	1613.7	20

Source: <https://docs.sentinel-hub.com/api/latest/data/sentinel-2-l2a/>

- Facteur morphologique:

L'appréhension du facteur morphologique (La topographie, les pentes, et la direction des pentes), a été basée sur l'analyse du model numérique de terrain Alos World 3D (Advanced Land Observing Satellite), issu de la plateforme numérique www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/aw3d30/ , caractérisé par une résolution spatiale de 30 m.

- Facteur géophysique (Foyers sismique):

Ce travail était basé essentiellement sur des données obtenues au Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique de Rabat, sous formats de catalogue d'enregistrement numérique des mouvements enregistrés entre 1960 et 2017, pour entamer l'actualisation de ces cartes. De la sorte, les plateformes numériques de l'institut des études géologiques des Etats-Unis, et l'institut géographique espagnol, ont constitué une grande importante source d'information à travers ses catalogues de données enregistrées dans le pourtour méditerranéen.

Le modèle de vulnérabilité sismique, repose sur plusieurs éléments et paramètres physiques et anthropiques, qui constituent des facteurs amplificateurs du risque sismique. A cet égard, le principe consiste à croiser les données dans un système d'informations géographique à l'aide du logiciel ArcGIS 10.8 comme suivant:

$$VS = G + M + B + S + F$$

VS = Vulnérabilité sismique;

G = Sensibilité des formations géologiques à l'érosion;

M = Morphologie;

B = Espace bâti;

S = Foyer sismique historique;

F = Faille géologique;

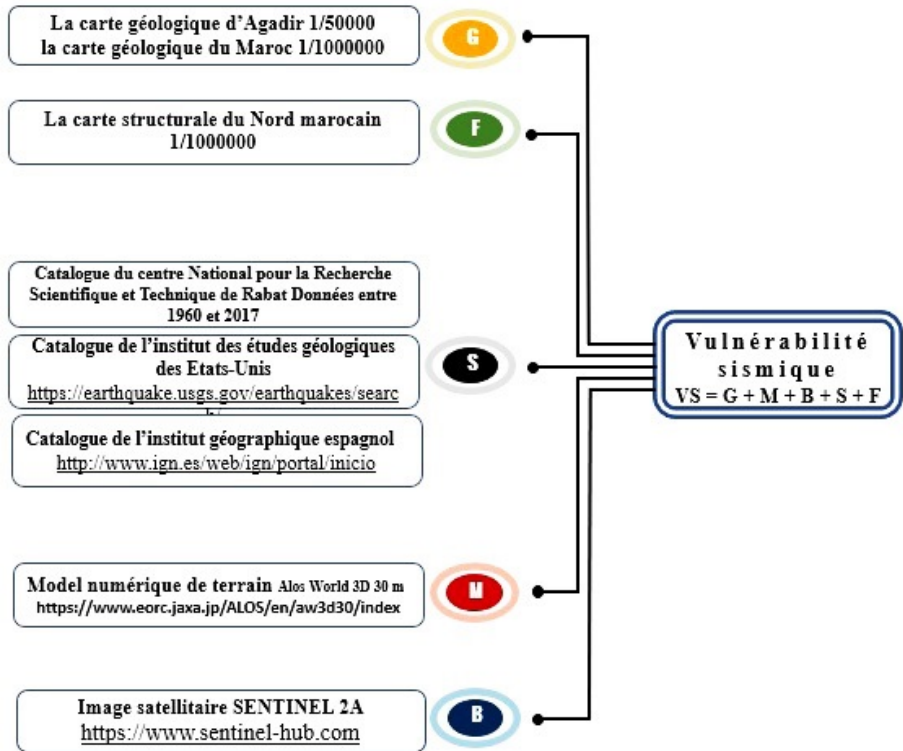


Fig. 4. La méthodologie suivie

III. Résultats et discussions

1. La carte de vulnérabilité sismique:

Notre étude montre que la vulnérabilité sismique dans la zone d'étude se répartie sur 5 classes.

Les zones ayant un degré de vulnérabilité très forte à fort sont représentées en rouge et orange. Ce sont des zones très faillées se caractérisant par des flexures composées essentiellement de formations lithologiques, qui représentent une érodabilité très élevée (calcaire jurassique et des dépôts de cône de piémont).

En parallèle du piémont méridional des plateaux, ce travail montre la forte fréquence d'une vulnérabilité sismique moyenne. Elle repose sur

des formations géologiques profondes, constituées d'un niveau supérieur formé par des altérites, des alluvions et des conglomérats quaternaires (Roches meubles à faible degrés de cohésion), et un niveau inférieur (substratum): Barres calcaires blancs, jaunes et parfois dolomitiques à niveaux riches en fossiles (Lamellibranches) avec des intercalations marneuses attribuées au Crétacé terminale-Paléocène (Belfoul 2001). Il est Intéressant d'observer dans la plaine de Sous, une diminution de la vulnérabilité sismique, exprimée par l'absence des foyers sismiques et des failles tectoniques (Fig. 5), à l'exception de celle de Lahouar.

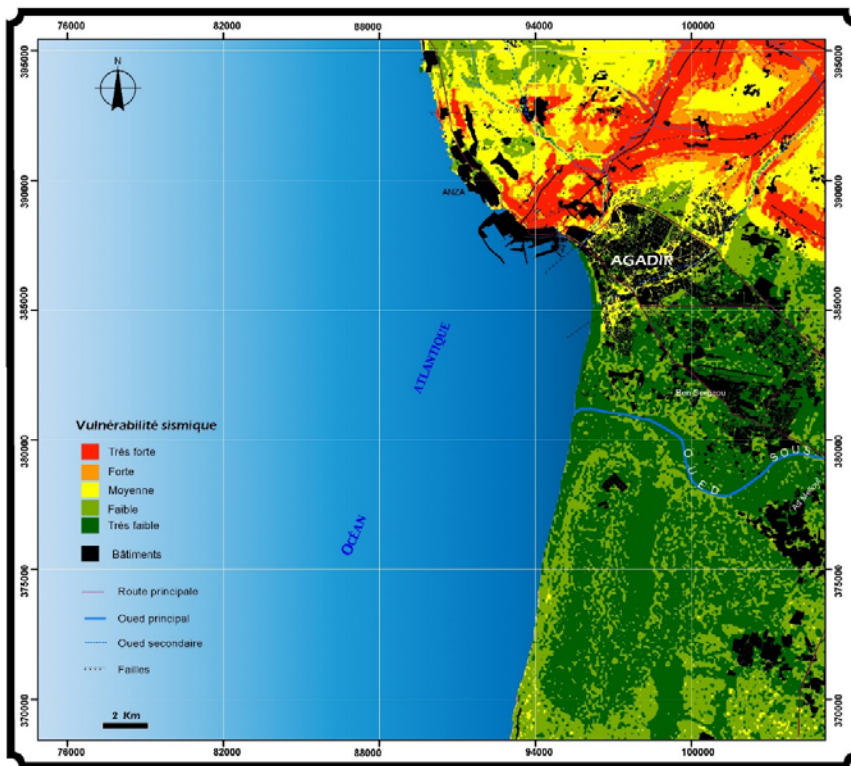


Fig. 5. La vulnérabilité sismique à Agadir

L'imagerie satellitaire et le travail du terrain, ont permis de mettre à nu des pratiques frauduleuses relatives à la concentration d'une masse considérable de la population urbaine occupant des logements et usant de services installés au sein de zones à risque sismique très élevé. Ce

qui renforce inévitablement la vulnérabilité de ces zones. Il s'agit d'une zone bâtie, réservée au logement comme les quartiers Hay Lmohammadi – Iligh – Anza – Talberjt – Ihchach. De plus, cette zone joue un rôle économique important, étant donné qu'elle accueille plusieurs constructions stratégiques comme: le port d'Agadir, les unités industrielles d'Anza et la Marina touristique d'Agadir, en plus de plusieurs quartiers et douars installés de manière anarchiques directement sur des structures plissées et des zones faillées, comme le montrent les figures 2, 3 et 5 et le confirme la figure 6.

En termes de hauteur des constructions, notre étude fait état, au sein de zones à risque comme les quartiers Iligh et Hay Lmohammadi, de l'existence de plusieurs bâtiments composés de 10 étages (Fig. 6).

Pourtant la législation marocaine en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire est parfaitement claire quant aux propriétés des matériaux de construction, des formes et des structures construites et des critères du choix du site. Elle prévoit les conditions du choix des sites à construire, comme suivant:

- En présence d'une faille, les ouvrages doivent être implantés en dehors d'une bande de 120 m au minimum de part et d'autre de la faille, et faire l'objet d'un niveau de protection plus élevé.

- Toutes constructions de bâtiments ne peuvent être réalisées au voisinage des failles, qu'après la réalisation d'une étude spécialisée du site. En effet, la loi de l'urbanisme accorde une attention particulière aux sites à risques se caractérisant par:

- La présence de remblai non compacté ou sol reconstitué;
- La présence de nappe peu profonde susceptible de donner lieu à une liquéfaction en cas de séisme;
- Le risque de glissement de terrain;

Aussi, dans les sites à risques, tels que les talus aussi bien naturels qu'artificiels, ou les sols liquéfiables, les constructions ne sont autorisées que si des mesures pour limiter les risques sont prises.

Le règlement de construction parasismique, répartit les bâtiments selon leur usage principal, en trois classes en fonction de la priorité de protection contre les séismes (RPS Maroc 2000). Ces classes sont:

Classe I: Les constructions d'importance vitale qui devraient rester fonctionnelles, en cas de désastre, comme les hôpitaux, les grands réservoirs et châteaux d'eau et les centrales électriques;

Classe II: Les constructions présentant un risque en raison de leur fréquentation par le grand public comme les constructions d'utilités socio-culturelle avec des capacités d'accueil de plus de 300 personnes (Salles de spectacles les centres commerciaux...);

Classe III: Les constructions n'appartenant ni à la classe I, ni à la classe II, tels que les bâtiments à usage d'habitation...;

Il est intéressant de rappeler que lors du désastre d'Agadir en 1960, l'extrême gravité des dégâts provoqués par ce séisme de magnitude pourtant modérée, était dus en grande partie à la géologie complexe du site (Ambroggi 1960) (Fig. 2) conjuguée à la non prise en compte du risque sismique en y autorisant des constructions qui n'obéissaient pas aux normes parasismiques. Les dégâts ayant atteint leur paroxysme dans les quartiers situés sur les formations horizontales, qui couvrent en discordance les couches les plus anciennes, redressées par la flexure sud-atlasique (Cherkaoui, El Hassani 2015).



Fig. 6. Image montre la présence d'habitat anarchique sur une faille tectonique au pied de l'anticlinal Anounfeg (zones en jaune). Les zones en rouge, sont des bâtiments composés de 10 étages à Hay Lmohammadi, bâtis sur des formations de cône.

Conclusion

L'objectif de cette étude fut de mettre en évidence quelques aspects délicats du risque sismique à Agadir, en examinant les éléments qui renforcent, d'un côté la probabilité de l'aléa sismique en lui-même. D'un autre côté, l'étude a permis de mettre à nu des pratiques urbanistiques relevant de la spéculation immobilière, aggravant ainsi la vulnérabilité de la ville et de ses habitants face à l'aléa sismique.

Le model cartographique de la vulnérabilité sismique à d'Agadir, a permis de dégager les conclusions suivantes:

Le site de la zone d'étude concentre tous les facteurs ayant un effet amplificateur du risque sismique, surtout, vers le Nord, où la géologie montre une dominance marquante des formations sensibles à l'érosion et une structure plissée très faillée, ainsi qu'une concentration des principaux foyers sismiques enregistrés dans la région. Ces caractéristiques expriment une grande vulnérabilité aux séismes. Dans le même sens, la présence de vastes espaces bâtis et des constructions d'importance stratégique dans cette ville, fait que l'aléa sismique constitue un risque majeur dans l'espace étudié.

La prise en charge de la catastrophe quand elle survient, demande souvent des efforts considérables qui parfois dépassent les capacités d'une région ou d'un pays, détruisant ainsi des villes entières comme ce fut le cas à Agadir.

Afin de réduire la vulnérabilité au risque sismique, toutes les forces doivent être déployées.

Dans l'état actuel des connaissances en matière de sismologie, prédire l'avènement des séismes que ce soit sur le long, moyen ou court terme.

Dans ce contexte, la prévention et la modération de la vulnérabilité des sites à risque et de la population restent les moyens les plus sûrs et les plus efficaces, dans une perspective de réduction des impacts de l'aléa sismique. L'outil géomatique a prouvé son efficacité dans l'identification des zones vulnérables aux séismes, ce qui contribue à renforcer la démarche scientifique visant à estimer la vulnérabilité et par conséquent à la réduire. L'état doit également assumer son rôle en intégrant la notion du risque avec toutes ses composantes, dans toutes

les politiques d'aménagement et d'urbanisme. Si cette notion est effectivement prise en compte dans les législations marocaine en vigueur, la réalité sur le terrain dévoile une tout autre réalité, mettant en évidence des pratiques immobilières illégales, qui nécessitent plus de fermeté de la part des autorités de tutelles.

BIBLIOGRAPHIE

- Ait Brahim, L 1986, « La zone de fracture trans-Marocaine Agadir-Nekor critères géophysiques, données de terrain et analyse de documents Landsat », Bulletin de l'institut scientifique, Rabat n°10 p, 27-40
- Ambroggi, R., 1963, « Etude géologique du versant méridional du Haut Atlas occidental et de la plaine du Sous », Thèse de doctorat présentée à la faculté des sciences de Paris, 325p.
- Benbouras, M.A., Mitich Kettab, R., Petrisor, A.I., Debiche, F., 2017, « Application of geographical information system for identifying seismic and geotechnical risks: within the Algiers area », Conference: international symposium present environment and sustainable development. Lasi, Romania 2017.
- Benbouras, M.A., Mitiche, K.R., Zedira, H., Petrisor, A.I., Mchaala, M., Debiche, F., 2018, « Utilisation de systèmes d'information géotechnique et géographique pour la classification des sites selon RPA 99- ver 2003, dans la région d'Alger », 14th edition of the research conference on constructions, economy of buildings, architecture, urban and territorial development. Bucarest Romania.
- Birouk, A., Kasmi, M., El Mouraouah, A et Iben Brahim, A., 2001, « Evaluation et atténuation du risque sismique dans la région d'agadir. Mise en place d'un réseau sismique Télémètre Régional », Workshop sur la sismicité et la gestion du risque sismique dans la région euro-méditerranéenne 18-19 Juin 2001 Agadir.
- Belfoul, A., Bouzid, S., Faik, F., Oudra, M., 2001, « Evènement sismotectonique dans le haut-atlas occidental de Taroudannt : le glissement de terrain de la région de Jbel Ekhorbane », Travaux du workshop sur la sismicité et la gestion du risque sismique dans la région euro-méditerranéenne 18 – 19 Juin 2001 Agadir, Maroc.
- Cherkaoui, T., El Hassani, A., 2015, « Evaluation et atténuation de l'aléa sismique au Maroc », Actes de la session plénière solennelle. Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Maroc. P: 157
- El Alami, S., Tadili, B., Ait Brahim, L., 2001, « Caractérisation de la sismicité récente du Maroc », Travaux du workshop sur la sismicité et la gestion du risque sismique dans la région euro-méditerranéenne 18 – 19 Juin 2001 Agadir, Maroc.
- Greco, F., 2016, « Hazarde si riscuri naturale », Editura Universita, Bucuresti, 354 p

- Grecu, F., Madalina, T., Radulescu, C. C., 2020, « Geohistory of cartography of geomorphological risks in Romania – general approach », *Analele Universitatii Bucuresti*, LXIX, p 5.20.
- Medina, F., Et-touhami, M., Olsen, P., Bouaouda, M., Hafid, M et Ettachfini, M., 2011, « Circuit C11, Haut-Atlas occidental », *Notes et Mémoires du service géologique du Maroc*, n° 562, In nouveaux guides géologiques et miniers du Maroc 2011.
- Mokarram, M et Pourghasemi, H., 2019, « Earthquake Events Modeling Using Multi-criteria Decision Analysis in Iran ». *Natural hazards GIS-based spatial modeling using data mining techniques. Advances in Natural and Technological Hazards Research V: 48. Springer international publishing* P:145.
- Ministère de l'habitat et de la politique de la ville, 2011, « Règlement de construction parasismique RPS Maroc 2000 », Version 2011.
- Mridekh, A., 2011, « Apport des diagaphies et des profils sismiques à l'étude de la géométrie des plis du domaine de Cap Rhir (Maroc sud-occidental) : Implications sur le risque sismique de la région d'Agadir », *International Meeting on Seismic Hazards Sismo 2010, Agadir. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Terre*, 2011, n° 33, 25-35.
- Noin, D., 1960, « Le séisme d'Agadir », *Annales de Géographie*, t. 69, n°373, 1960. pp. 329-331.
- Ouahmane, A., 1993, « Recherches géomorphologiques sur la bordure méridionale et le piémont du Haut Atlas occidental (Région d'Ameskroud, Maroc) », Thèse en géographie, Université des sciences et technologies de Lille.
- Radulian, M., 2012, « Expunerea Romaniei la catastrofe naturala », *Institutul de Cercetare - Dezvoltare pentru Fizica Pamantului* <http://www.infp.ro>
- Sung-Ho, C., Choong-Ki, C., 2010, « GIS-based Spatial Zonations for Regional Estimation of Site-specific Seismic Response in Seoul Metropolis ». *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*.
- Weisrock, A., 1981, « Géomorphologie et Paléoenvironnement de l'Atlas Atlantique – Maroc », Thèse de doctorat d'état en géographie, Paris. Edition du service géologique du Maroc, Rabat 1993. 475p.
- Institut des études géologiques des Etats-Unis,
<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>
- Institut géographique espagnole, <http://www.ign.es/web/ign/portal/inicio>

L'ÉVALUATION, UNE ÉTAPE IMPORTANTE DANS L'ÉTUDE DES GÉOSITES. APPLICATIONS AU SITE *FIERBĂTORILE DE BERCA*, VALLÉE DE BUZĂU

GABRIEL COSMIN ILIE¹, FLORINA GRECU¹

Résumé

Cet article traite de l'importance de l'étape d'évaluation en tant que partie distincte de l'étude des géosites en appliquant une méthode d'évaluation résultant des caractéristiques géographiques d'un site. À cet égard, le relief créé par les volcans boueux de Berca (également connus sous le nom de *Fierbătorile de Berca*) est analysé, en soulignant la valeur scientifique sur la base des indicateurs suivants: l'intégrité du géosite (stade de conservation, degré d'influence à la fois des facteurs naturels et de l'intervention anthropique), la représentativité (exemplarité du site par rapport à l'espace de référence), la rareté, l'importance pédagogique et la valeur géohistorique. La représentativité et la rareté du paysage/site nécessitent la prise en compte et l'analyse de valeurs supplémentaires, telles que les valeurs écologiques, esthétiques, culturelles.

Fierbătorile de Berca, élément de géopatrimoine représentatif pour les Subcarpates de Courbure, mais aussi pour l'ensemble du territoire de la Roumanie, sont peu étudiées à cet égard dans la littérature spécialisée. L'objectif de l'étude vise l'importance de connaître ce géosite à partir nécessairement de la valeur scientifique, y compris la valeur éducative institutionnalisée ou touristique.

Mots clés : *géosite, évaluation, Buzău, volcans de boue, Berca*

1. Introduction

Dans la communauté géomorphologique, de nouvelles pistes d'étude du patrimoine géologique et culturel ont été synthétisées en utilisant des termes tels que géotope, géosite ou géomorphosite

¹ Université de Bucarest, Faculté de Géographie, 1 Bd. N. Bălcescu, sector 1, 010041 Bucarest, Roumanie. E-mail: gabriel.ilie@drd.unibuc.ro, grecu@geo.unibuc.ro

(Panizza, 2001). Les géosites sont des éléments à la surface de la terre ayant acquis une valeur scientifique, culturelle-historique, esthétique et même socio-économique, en raison de leur perception ou leur l'évaluation par l'homme (Reynard et al, 2007). Ceux-ci ont constitué un élément de nouveauté dans l'approche de l'étude de la géographie, de sorte qu'au cours des deux dernières décennies, un nombre croissant de chercheurs ont mené des études approfondies sur la définition, l'inventaire, la cartographie, l'évaluation, la conservation et la valorisation supérieure des géosites.

Puisque la perception humaine peut prendre des nuances subjectives lorsqu'on considère la hiérarchisation de l'importance des différentes valeurs ou l'appréciation de chaque valeur, les efforts des géographes se sont orientés vers la proposition de méthodes standards d'évaluation des géosites afin d'être en mesure de faire une appréciation plus réaliste des valeurs qu'ils possèdent. En ce sens, la littérature internationale propose une série de modèles d'évaluation pertinents, dont la méthode proposée par Mario Panizza qui considère l'évaluation des géomorphosites selon des critères scéniques, socio-économique, culturel et scientifique (Reynard, 2009) ou la méthode d'évaluation de la valeur globale des géosites, qui traite la valeur scientifique séparément des autres additionnelles (Reynard, 2006). D'autres méthodes d'évaluation des géosites incluent la méthode proposée par les Universités de Moderna et Regio Emilia, qui ne met en évidence que la valeur scientifique des géosites (Coratza et Giusti, 2005; Giusti, 2012) ou la méthode proposée par l'Université de Cantabrie, qui évalue la valeur scientifique, le potentiel d'utilisation, les menaces potentielles et les mesures de protection nécessaires (Bruschi et Cendrero, 2005), ainsi que les méthodes de recherche utilisées par les universités roumaines, qui mettent l'accent sur les valeurs scientifiques, esthétiques et pratiques-touristiques.

Dans la littérature scientifique roumaine, la question des géosites a suivi les pistes de recherche et les méthodes d'analyse proposées par la littérature internationale au début des années 2000 et s'est surtout développée au cours de la dernière décennie, les principaux contributeurs étant les professeurs de l'Université de Bucarest et de l'Université de Oradea. Des études ont été menées qui suivent à la fois des aspects théoriques concernant les géosites (Ilieș et Josan 2008, 2009)

et leur inventaire (Comănescu, 2008), ainsi que des recherches pratiques d'inventaire des géosites dans certaines régions du pays, souligner l'importance de critères significatifs pour la région, telles que les Monts Apuseni (Ilieș et Josan, 2007), les Monts Bucegi (Comănescu et Nedelea, 2010), les Monts Făgăraș (Comănescu et al, 2011), le Défilé du Danube (Grecu et Iosif, 2014a, 2014b) ou la Dobroudja du Sud (Rădulescu et Grecu, 2017). Les préoccupations d'inscrire différents éléments et processus géomorphologiques au sein du patrimoine naturel de la Roumanie ont conduit à de nouvelles approches de la recherche du relief, dans la vision d'une utilisation pratique pluridisciplinaire (Reynard et al, 2018, Grecu et al, 2019).

De nombreuses autres méthodes ont été développées ces dernières années par des chercheurs du monde entier, adaptées soit aux éléments d'identité physique et géographique des régions analysées, soit aux catégories de valeurs à évaluer, ou lors de l'utilisation de la technique informatisée dans l'analyse. Les géosites, respectivement les géomorphosites, sont le résultat de l'action de processus géomorphologiques sur la croûte terrestre, ce sont donc des éléments de la dynamique du relief. A ce titre, ils constituent la « cellule de base » des classifications et hiérarchies visant à la protection et à l'aménagement du territoire. La multitude de critères utilisés notamment dans l'identification et l'évaluation des sites, moins dans leur dynamique et leur évolution (Grecu, 2017), met en discussion la position subjective de l'auteur et le rapport à la réalité territoriale. L'étude des géosites fait partie de la dynamique terrestre. Avec d'autres notions (paysage, géodiversité, géoécologie, etc.), elle renvoie à la partie appliquée et socialement liée de la nature (Comănescu et al, 2015-2016, Reynard et al, 2018).

2. Zone d'étude

La rivière de Buzău prend sa source dans les Monts Ciucaș et recueille les eaux d'une superficie de 5264 km² (Ujvari, 1972, Mocanu-Vargancsik et Bărbulescu, 2018). La rivière traverse les comtés de Brașov, Covasna, Buzău, Brăila et 116 unités administratives-territoriales (Popa et al, 2019). La composition lithologique et la dynamique de la vallée de Buzău en zone de montagne ont imposé

la sectorisation du cours d'eau en 4 subdivisions (Grecu, 2018), chacune d'elles étant individualisée par le potentiel géomorphologique complexe. Entre les localités Vama Buzăului et Întorsura Buzăului, la rivière sépare les Monts Buzău (sur la rive droite) des Monts Teleajen (sur la rive gauche). En aval de la localité de Întorsura Buzăului, la rivière suit un tracé à travers les Monts Buzău, qu'elle traverse en aval jusqu'à la localité de Nehoiu, où elle pénètre dans les Subcarpates de Buzău et sépare Dealul Cornetului (sur la rive droite) de Culmea Ivănețu et Dealul Blidisel (sur la rive gauche) vers la zone de la dépression Cislău, afin d'enregistrer un changement de la direction d'écoulement, vers l'est, à travers le nord de la colline Ciolanu, jusqu'à atteindre la Plaine Roumaine (Institutul de Geografie, 1987, 1992).

Les caractéristiques géomorphologiques de la vallée sont sujettes à des changements lors de l'entrée dans l'espace subcarpatique, car la composition lithologique devient dominée par des roches à faible degré de dureté. L'augmentation de l'ouverture de la vallée, la diminution de la pente des versants, l'augmentation significative de la largeur du lit de la rivière ainsi que l'individualisation de la plaine inondable sont des aspects qui sont dus à la genèse et à l'évolution de la rivière dans un espace à la géologie et à la tectonique spécifiques à la zone de courbure de Vrancea (Visarion et al, 1977). Les dépôts sédimentaires du Myo-Pliocène et du Quaternaire moins résistants à l'érosion ont favorisé l'apparition de processus de pente et de lit de rivière, tels que glissements de terrain, érosion de pente et de lit de rivière, accumulations, méandres, etc (Institutul de Geografie, 1987, 1992; Ielenicz, 1984).

La genèse des Subcarpates de Buzău, influencée par le contact entre la courbure des Carpates et la Plate-forme Moesique, est responsable de la composition lithologique complexe de la région. La présence des aires avec des volcans de boue dans les Subcarpates de Buzău est une preuve de pressions tectoniques, fournissant des indications importantes sur la structure géologique ainsi que sur l'activité sismique. L'arrangement des couches sédimentaires est affecté par certaines dislocations développées à la fois longitudinalement et transversalement, et l'apparition d'éruptions boueuses en surface marque l'intersection de telles fractures, l'alignement de cônes indiquant pratiquement la direction des failles (Frunzescu et Brănoiu, 2004).

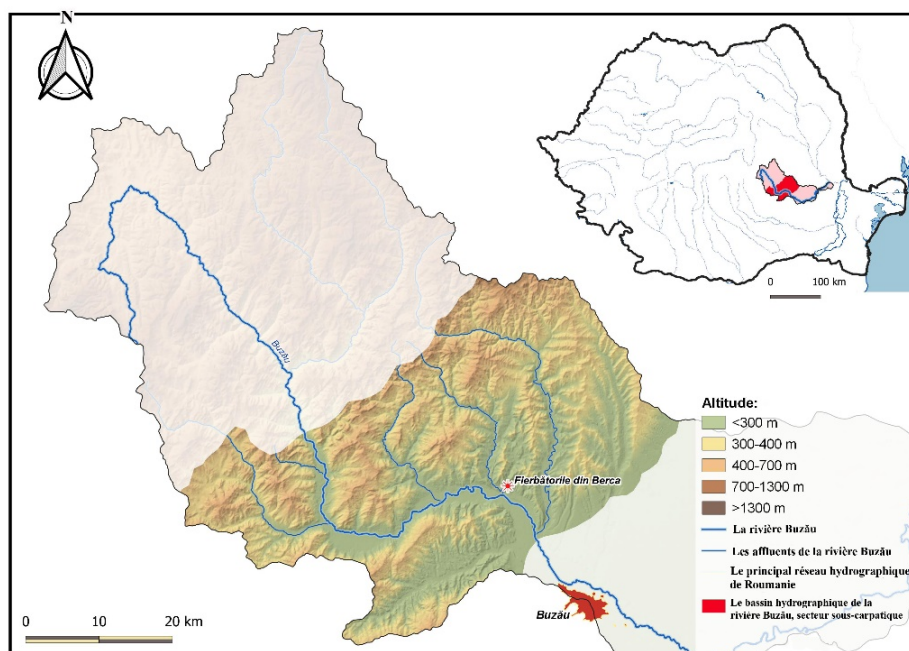


Fig. 1. Situation géographique de Fierbătorile de Berca dans le bassin hydrographique de la rivière de Buzău

L'aire connue sous le nom de *Fierbătorile de Berca* est située dans le secteur subcarpatique de la vallée de la rivière de Buzău (Fig. 1), sur le territoire administratif de la commune de Berca. Bien qu'elle n'ait pas actuellement le statut de zone protégée, c'est l'une des régions les plus représentatives avec des volcans de boue en Roumanie (à côté de Pâclele Mari, Pâclele Mici et les volcans de boue de Beciu), réunissant des formations créées par l'expulsion des boues, de méthane, de dioxyde de carbone et d'azote (Baciu et al, 2007) dans certaines conditions lithologiques.

La région a été étudiée pour la première fois dans la littérature au XIXe siècle (Coquand, 1867), et les préoccupations de recherche se sont progressivement focalisées sur des questions telles que l'analyse des gaz

dans le matériau boueux (Costăchescu, 1906), la relation entre la présence de volcans de boue et l'accumulation d'hydrocarbures en sous-sol (Ciocârdel, 1949), l'analyse stratigraphique de la région de Berca (Macarovici, 1961), la classification morphologique des cônes volcaniques de Berca (Sencu, 1985), l'analyse de la relation entre l'intensité des émissions de gaz et la sismicité de la région de courbure (Baciu et Etiope, 2005).

Fierbătorile de Berca présente, de par leur nature, des caractéristiques remarquables qu'il convient d'évaluer par une méthode spécialement conçue pour mettre en évidence la pertinence scientifique, le contexte éducatif réuni, mais aussi la contribution que le site apporte à l'identité géomorphologique de la vallée de Buzău.

3. Méthodologie appliquée

Le processus d'étude de l'élément de géopatrimoine *Fierbătorile de Berca* s'est déroulé en plusieurs étapes, partant de l'analyse du matériel bibliographique existant (caractéristiques géomorphologiques et lithologiques de l'aire, la carte géologique, les images satellites) et se poursuivant par des sorties sur le terrain pour une bonne observation des processus en cours.

Pour établir l'importance du site (Tableau 1), nous avons suivi le modèle d'évaluation des géosites en Roumanie (Iosif, 2014) basé sur la méthode d'évaluation proposée par le professeur Emmanuel Reynard de l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne, ses études dans le domaine des géosites étant considérées comme un repère important dans la littérature scientifique internationale. Selon sa vision, les géosites sont "*des portions de la surface terrestre d'une importance particulière pour la compréhension de l'évolution de la Terre*" (Reynard, 2009) et leur valeur principale est scientifique, tandis que d'autres ensembles de valeurs (culturelle, économique, esthétique, écologique) sont considérées comme secondaires.

Tableau 1

**Modèle proposé par D. Iosif pour l'évaluation des sites en Roumanie
adapté de la version originale de E. Reynard**

Valeur du géosite	Critères permettant d'apprécier la valeur
Scientifique	Intégrité
	Représentativité
	Rareté
	Éducation
	Géohistoire
Écologique	Influence écologique
	Protection du site
Esthétique	Points d'observation
	Contraste et développement vertical
Culturelle	Importance religieuse
	Importance historique
	Importance artistique
Économique	Production économique

Pour apprécier l'importance scientifique, la méthode d'évaluation propose les indicateurs suivants : l'intégrité du géosite (l'état de conservation, le degré d'influence à la fois des facteurs naturels et de l'intervention anthropique) la représentativité (exemplarité du site par rapport à l'espace de référence), la rareté, l'importance éducative et la valeur géohistorique.

Les valeurs additionnelles analysées sont : la valeur écologique (appréciée selon l'influence écologique et la protection du site), la valeur esthétique (appréciée selon les points d'observation, le contraste et le développement vertical), la valeur culturelle (appréciée selon l'importance

religieuse, l'importance historique, l'importance littéraire et artistique), la valeur économique (appréciée selon la production économique).

La quantification de tous les critères d'évaluation a été réalisée en donnant les scores suivants : 0 (nulle), 0.25 (valeur faible), 0.50 (valeur moyenne), 0.75 (valeur élevée) et 1 (valeur très élevée), et pour calculer la moyenne obtenue par une valeur, la somme des scores par critère est divisée par le nombre de critères. Par exemple, afin d'évaluer la valeur scientifique, on va procéder à faire la moyenne arithmétique entre les scores obtenus par les critères d'intégrité, de représentativité, de rareté, d'éducation et de géohistoire. La moyenne obtenue par chaque valeur sera donc une valeur comprise entre 0 et 1.

$$\text{Valeur scientifique} = \frac{\text{Intégrité} + \text{Représentativité} + \text{Rareté} + \text{Éducation} + \text{Géohistoire}}{5}$$

$$\text{Valeur écologique} = \frac{\text{Influence écologique} + \text{Protection du site}}{2}$$

$$\text{Valeur esthétique} = \frac{\text{Points d'observation} + \text{Contraste et développement vertical}}{3}$$

$$\text{Val. culturelle} = \frac{\text{Importance religieuse} + \text{Importance historique} + \text{Importance artistique}}{3}$$

La valeur globale du géosite sera calculée à la fin, selon la méthode, comme une moyenne pondérée entre les scores de toutes les valeurs, faisant mention que la valeur scientifique aura un double coefficient par rapport aux valeurs additionnelles:

$$V. \text{ globale} = \frac{2 \cdot V. \text{ scientifique} + V. \text{ culturelle} + V. \text{ esthétique} + V. \text{ écologique} + V. \text{ économique}}{6}$$

4. Résultats et discussions

4.1. Description du site

Les volcans de boue sur le territoire de la commune de Berca, compté de Buzău sont les sites les plus représentatifs de ce type en Roumanie et en même temps l'un des sites les plus importants avec de pertinence lithologique et géomorphologique situé le long de la vallée de la rivière de Buzău. Ils sont présents dans les collines des Subcarpates sous la forme de 4 zones distinctes: Pâclele de la Beciu, Pâclele Mari, Pâclele Mici et Fierbătorile de la Berca.

L'aire la plus méridionale avec des volcans de boue dans les Subcarpates de Courbure est connue sous le nom de *Fierbătorile de Berca* et se situe dans la partie nord-est du village-résidence de Berca, à environ 2 km en droite ligne du lit de la rivière de Buzău, dans une région collinaire où les altitudes ne dépassent pas 280 m (Tableau 2). La région est très bien entourée par une végétation mixte (Fig. 2).

Tableau 2

Fierbătorile de Berca, données générales

Coordonnées géographiques	45°17'47''N 26°41'39''E
Type de géosite	Polygonal
Altitude minimale	205 mètres
Altitude maximale	280 mètres
Surface	environ 5 ha
Type de propriété	publique, village de Berca, compté de Buzău
Centres d'intérêt	géomorphologique, lithologique
Niveau d'intérêt	National



Fig. 2. Le plateau nord dans la région de *Fierbătorile de Berca*, bordé de végétation de feuillus et mélange

Fierbătorile réunissent deux plateaux situés à une distance d'environ 400 mètres l'un de l'autre. Le plateau nord a une plus grande ouverture d'environ 2,7 hectares et il est traversé par des pipelines de combustibles fossiles, dont l'agencement a également facilité l'accès direct au plateau. Le plateau sud a une superficie plus petite (environ 2 hectares) et il n'est relié par aucun accès à celui du nord, donc pour y arriver il faut parcourir une distance de 400 mètres sur un terrain accidenté.

Le nombre de cratères actifs est relativement faible dans le cas des deux plateaux, mais il existe de nombreux cônes éteints qui soutiennent le développement d'espèces végétales (Fig. 3), comme l'obione (*Obione verrucifera*). Le relief des deux plateaux a été intensément façonné par les anciennes éruptions et le ruissellement inorganisé des eaux de pluie, dans le contexte d'absence de végétation et d'un sol riche en argile. Les vieux cônes montrent des traces de ruissellement à la surface à travers lesquelles l'eau et le matériau érodé sont dirigés vers les canaux de drainage et vers les ravines.

4.2. Morphogenèse

Fierbătorile de Berca (*Mares de boues de Berca*) sont des formes de relief pseudo-volcanique qui sont apparues par l'épanchement de boue et son accumulation subséquente, par la réunion cumulative de conditions

lithologiques spécifiques: la présence dans le sous-sol de gisements de combustibles fossiles sous pression lithostatique, l'apparition de fissures dans les dépôts sédimentaires situés au-dessus des gisements de gaz, la présence d'une couche uniforme d'argile près de la surface de la terre ainsi que la présence d'eau dans les horizons aquifères captifs (Achim, 2016).



Fig. 3. Formes de relief façonnées par d'anciennes éruptions boueuses.
a. cônes qui abritent des espèces végétales halophiles, par exemple l'obione (*Obione verrucifera*)
b. cônes façonnés par le ruissellement inorganisé des eaux de pluie, dans le contexte d'absence de végétation.

L'aire chevauche l'une des plus anciens champs de pétrole du pays, et la présence de mares de boues (*fierbători*) est directement liée à l'existence de ce gisement qui, suite à des processus de dégradation tectonique, communique avec la surface de la terre. La genèse des volcans de boue implique l'apparition d'un contact entre le gisement de combustibles fossiles (sous pression lithostatique), la couche d'argile et les horizons aquifères, se manifestant en repoussant l'eau et l'argile vers la surface par la remontée des gaz (Frunzescu et Brănoiu, 2004). En remontant vers la surface, les fractions gazeuses absorbent l'eau infiltrée

ainsi que les matériaux argileux qu'elles déposent en surface dans les régions des cratères.

Dans les deux plateaux qui forment *Fierbătorile de Berca*, les éruptions actuelles génèrent une très faible quantité de matériau solide, le degré de fluidité étant extrêmement élevé. Pour cette raison, les zones d'éruptions actives n'ont pas de formes coniques typiques telles que celles des volcans de boue de Beciu, Pâcelele Mari ou Pâcelele Mici (Fig. 4).



Fig. 4. Différences entre les éruptions actuelles, où les cratères apportent en surface un matériau très fluide et les anciens cônes, formés sur la base d'un matériau plus riche en argile.

À l'heure actuelle, le matériau boueux arrive en surface dans de petits plateaux éruptifs contenant des cratères sous la forme de dépressions rondes et lisses, où une grande partie du matériau enlevé reste dans le cratère et, au fur et à mesure qu'il reçoit de nouvelles émissions de boue et de gaz, il s'écoule lentement, mais ne conduit pas à l'accumulation du matériau en forme de cônes.

4.3 Évaluation des valeurs du site „Fierbătorile de Berca”

En appliquant le modèle proposé par D. Iosif pour l'évaluation des géosites en Roumanie, on a obtenu les scores et les résultats suivants (tableau 3):

Tableau 3

Évaluation des valeurs du géosite *Fierbătorile de Berca*

Valeur scientifique		
Critère évalué	Commentaires	Score
Intégrité	Le site n'a subi aucune dégradation en raison de processus d'érosion ou d'interventions anthropiques. L'aire des volcans de boue est intacte.	1
Représentativité	Le site met en évidence certaines des principales caractéristiques de la géomorphologie de la région. La genèse des éruptions boueuses s'explique par la présence du champ de pétrole de Berca – Beciu – Arbănași, par la composition lithologique qui comprend des dépôts marno-argileux, ainsi que par une certaine circulation des eaux souterraines.	0,75
Rareté	Le site présente des dimensions, une lithologie et des caractéristiques remarquables dans l'espace de référence.	0,75
Éducation	Par son intégrité, par la représentativité des caractéristiques géomorphologiques mais aussi par sa rareté, le site répond à un contexte éducatif remarquable.	0,75
Géohistoire	Le site est connu au niveau national pour des manifestations éruptives, ce qui certifie la présence de combustibles fossiles dans le sous-sol et démontre les conditions lithologiques et tectoniques qui permettent l'apparition en surface de volcans de boue.	0,75
Valeur culturelle		
Critère évalué	Commentaires	Score
Importance religieuse	Le site n'a aucune importance religieuse.	0
Importance historique	Le site n'a aucune importance historique.	0

Importance artistique	Le site présente des caractéristiques esthétiques particulières, résultant de la manifestation de processus géomorphologiques tels que des plateaux ayant des éruptions boueuses, des formes d'érosion causées par un ruissellement inorganisé des eaux (ruissellement diffus, rigoles, ravines), des efflorescences salines développées pendant les périodes sèches, des volcans de boue éteints mais aussi actifs.	0,25
Valeur écologique		
Critère évalué	Commentaires	Score
Influence écologique	Le site est un habitat non exclusif d'espèces végétales déclarées monument naturel: la nitaire (<i>Nitraria schoberry</i>) et l'obione (<i>Obione verrucifera</i>).	0,75
Protection du site	Le site n'est pas inclus dans la liste des aires protégées.	0
Valeur esthétique		
Critère évalué	Commentaires	Score
Points d'observation	Le site offre plusieurs points d'observation, mais il est très bien masqué par des aires forestières.	0,25
Structure	Le site s'étend sur une superficie d'env. 5 hectares, et les contrastes présents dans l'environnement sont concentrés sur le site.	1
Valeur économique		
Critère évalué	Commentaires	Score
Productivité	Le site ne génère aucun revenu	0

Le processus d'évaluation du site *Fierbătorile de Berca* a révélé un score de 0,80 pour la valeur scientifique. L'élément principal est la présence du relief pseudo-volcanique, apparu à la suite de l'épanchement de boue et de son accumulation subséquente, par la réunion cumulative de conditions lithologiques spécifiques. Le site se distingue par le degré

extrêmement élevé de fluidité du matériau boueux remonté à la surface, c'est pourquoi, à l'heure actuelle, les éruptions n'ont pas de formes coniques typiques, mais de plateaux aplanis.

Parmi les valeurs additionnelles figurent la valeur écologique, soutenue par la présence d'espèces végétales halophiles endémiques et la valeur esthétique, soutenue par l'aménagement sur plusieurs hectares de mares de boues (*fierbători*), qui influence fortement le contraste du paysage. La valeur globale du site est de 0,44 (tableau 4).

Tableau 4

La valeur globale du géosite *Fierbătorile de Berca*

<i>Fierbătorile de Berca</i> - valeur globale		
Valeurs constitutives	Score	Coefficient
Valeur scientifique	0,80	2
Valeur culturelle	0,08	1
Valeur écologique	0,37	1
Valeur esthétique	0,62	1
Valeur économique	0	1
TOTAL	0,44	

5. Conclusions

Le rôle de l'étape d'évaluation dans l'étude des géosites joue un rôle important dans la recherche scientifique. L'application d'une méthode d'évaluation offre au chercheur une série de perspectives, parmi lesquelles la possibilité de connaître et de comprendre certains processus ou phénomènes géologiques et géomorphologiques qui ont contribué à la genèse du géosite évalué, de la forme de relief dans laquelle se trouve le géosite ou son cadre lithologique. Les résultats offerts par le processus d'évaluation peuvent représenter la base des futures activités de recherche, orientées vers la protection et la conservation, dans le contexte de la sensibilisation à l'importance du géosite et à la nécessité de le protéger.

La présente recherche a mis en évidence les arguments scientifiques qui renforcent l'importance de protéger le site *Fierbătorile de Berca*, notamment en l'inscrivant sur la liste des monuments naturels, car l'importance scientifique révélée par le processus d'évaluation a démontré la rencontre d'un contexte d'étude géologique et géomorphologique particulier.

Le processus d'évaluation du site *Fierbătorile de Berca* a mis en évidence une série d'éléments d'une valeur scientifique particulièrement élevée, dictée d'une part par la présence de caractéristiques géomorphologiques rares, uniques dans l'espace de référence, et d'autre part par de nombreuses pistes de recherche futures possibles. Le site, par sa genèse et son évolution, témoigne du passé géologique de la région. Il démontre la présence de caractéristiques lithologiques spécifiques, telles que la présence de combustibles fossiles sous pression lithostatique, la présence de couches sédimentaires argileuses et de fissures transversales et longitudinales dans les couches, qui permettent la circulation de matériaux boueux vers la surface. Le site met également en évidence certains processus tels que l'effusion d'eau et d'argile sous l'action des gaz ascendants, et présente des caractéristiques distinctes par rapport aux aires de volcans de boue de Pâclele Mari et Pâclele Mici en termes de fluidité.

Les mares de boues (*fierbătorile*) rassemblent des plateaux éruptifs actifs en association avec des formes de relief de type de cône éteint, résultant d'éruptions anciennes, ce qui indique certains changements dans la manifestation du phénomène présudo-volcanique qui ont conduit à une fluidité accrue des matériaux expulsés. L'occurrence de ces changements peut être attribuée à la sismicité de la zone, y compris la possibilité que de nouveaux horizons aquifères puissent être recoupés par l'appareil pseudo-volcanique à la suite de tremblements de terre, de sorte que le volume d'eau dans le matériau circulant vers le haut à travers les fissures des dépôts sédimentaires argileux devient plus élevé, ayant pour conséquence qu'en surface arrive un mélange boueux avec un degré de fluidité beaucoup trop élevé pour pouvoir produire les dépôts en forme de cônes.

D'un point de vue écologique, l'évaluation a mis en évidence le fait que, de par sa nature et ses caractéristiques lithologiques, *Fierbătorile de*

Berca représentent un habitat pour les espèces végétales halophiles déclarées monument naturel, telles que la nitraire (*Nitraria schoberri*) et l'obione (*Obione verrucifera*), le site présentant également une pertinence botanique.

Il est donc nécessaire d'inscrire le géosite évalué sur la liste des réserves naturelles protégées par la loi, car il a la même importance géologique et géomorphologique que les aires protégées situées dans son nord, et les différences de degré de fluidité des éruptions actuelles donnent son unicité en termes de morphologie des cratères. De plus, il est nécessaire que des pistes de recherche futures possibles soient déployées, notamment en ce qui concerne l'analyse de la vulnérabilité du géosite à la fois aux facteurs environnementaux et à l'interaction possible avec le facteur anthropique.

BIBLIOGRAPHIE

- Achim, F. (2016). *Geomorfologie*, Editura Universitară, București, 453p;
- Baciu, C., Etiope, G. (2005). *Mud volcanoes and seismicity in Romania*. In: Martinelli G. & Panahi B. & Panahi B. (Eds.), *Mud volcanoes, Geodynamics and Seismicity*, NATO Sci. Ser. Earth Environ., 51: 77-88, Springer Verlag, Berlin;
- Baciu, C., Caracausi, A., Etiope, G., Italiano, F. (2007). *Mud volcanoes and methane seeps in Romania: main features and gas flux*. *Annals of Geophysics*, 50 (4): 501-511;
- Bruschi, V.M., Cendrero, A. (2005). *Geosite evaluation. Can we measure intangible values?* *Il Quaternario* 18(1):293-306;
- Ciocârdel, R. (1949). *Regiunea petroliferă Berca-Beciu-Arbănași*. *Com. Geol., St. tehn.-econ.*, A1, 32 pp;
- Comănescu, L. (2008). *Definirea și inventarierea geomorfositurilor*, *Comunicări de Geografie*, volumul XII;
- Comănescu, L., Nedelea, A. (2010). *Analysis of some representative geomorphosites in the Bucegi Mountains: Between scientific evaluation and tourist perception*. *Area*. 42. 406 - 416. 10.1111/j.1475-4762.2010.00937.x;
- Comănescu, L., Nedelea, A., Dobre, R. (2011). *Evaluation of geomorphosites in Vistea Valley (Făgăras Mountains-Carpathians, Romania)*. *International journal of physical sciences*. 6. 1161-1168;
- Comănescu, L., Grecu F. (2015 – 2016). *Geomorphosites and tourisms in Emmanuel Reynard coord. Intergeo-A digital platform for education to geomorphosites*, Université de Lausanne www.univ.ch
- Coquand, H. (1867). *Sur le gîtes de pétrole de la Valachie et de la Moldavie et sur l'âge des terrains qui les contiennent*. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2-ème Série, XXIV: 505-570;

- Coratza, P., Giusti, C. (2005). *Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites*. Il Quaternario 18 (1), 303-313;
- Costăchescu, N. (1906). *Les gas contenus dans la sel gemme et dans les volcans de boue de la Roumanie*. Anal. Șt. Univ. Iași, IV (1): 3-59;
- Frunzescu, D. & Branoiu, G. (2004). *Monografia geologică a bazinului râului Buzău*, editura Universității din Ploiești, 458p;
- Giusti, Christian. (2012). *Les géosites d'intérêt géomorphologique ou geomorphosites dans l'inventaire du géopatrimoine*.
- Grecu, F. (2017). *Interconditionality geomorphosites and natural hazards*, in vol. Riscuri și catastrofe, editor Sorocovschi V., anXVI, vol.20, nr.1/2017, Cluj Napoca, p.41 – 52;
- Grecu F. (2018). *Geomorfologie pluvio-fluvială. Teorie și aplicații*, Editura Universitară, București;
- Grecu, F., Iosif, D. (2014a). *La notion du Géosite et son pertinence dans une étude sur la région des Gorges du Danube en Roumanie*, Analele Universității București: Seria Geografie LXIII, p178-184;
- Grecu, F., Iosif, D. (2014b). *The geosites from Danube Defile in Romania. The vulnerability to touristic activities*. Geojournal of Tourism and Geosites. 14. 178-184;
- Grecu, F., Rădulescu, C.C., Comănescu, L. (2019). *Relief, paysage, géomorphosite dans le Plateau de Dobroudja du Sud Roumanie*. Analele Universității București, Geographie, LXVIII, p.5-24;
- Ielenicz, M. (1984). *Munții Ciucaș - Buzău. Studiu geomorfologic*, Editura Academiei, București, 148 p;
- Ilieș D. C., Josan N. (2007). *Preliminary contribution to the investigation of the Geosites from Apuseni Mountains (Romania)*. Revista de Geomorfologie 9: 53-59;
- Ilieș D. C., Josan N. (2008). *Some theoretical aspects regarding the genesis of geosites*, Geojournal of Tourism and Geosites Year I, no. 1, vol. 1, 2008, pag. 7-12;
- Ilieș D. C., Josan N. (2009). *Geosituri și geopeisaje*. Editura Universității din Oradea;
- Institutul de Geografie (1987). *Geografia României*, Vol III, Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei, Editura Academiei, București, 656p;
- Institutul de Geografie (1992). *Geografia României*, Vol IV, Regiunile pericarpate, Editura Academiei, București, 580p;
- Iosif, D. (2014). *La fiche d'évaluation des géosites. Un exemple exhaustif utilisé sur des sites roumains*. Cinq Continents 4 (10): 158- 180;
- Macarovici, N. (1961). *Observații stratigrafice pe structura BercaArbănași (cu privire asupra limitelor Dacianului)*. St. cerc. geol., VI (3): 387-403;
- Mocanu-Vargancsik, C. A., & Barbulescu, A. (2018). *Analysis on Variability of Buzau River Monthly Discharges*, Ovidius University Annals of Constanta - Series Civil Engineering, 20(1), 51-56;
- Panizza, M., (2001). *Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey*, Chinese Science Bulletin, 46, 4-6;
- Popa, M.C. & Peptenatu, D. & Draghici, C. & Diaconu, D. (2019). *Flood Hazard Mapping Using the Flood and Flash-Flood Potential Index in the Buzău River Catchment, Romania*. Water. 11. 2116. 10.3390/w11102116;

- Rădulescu, C. C., Grecu, F. (2017). *General and particular in the inventory and assessment of geosites in southern Dobrudja, Romania*. Analele Universității București: Seria Geografie, 2018, p39-62;
- Reynard, E. (2006). *Fiche d'inventaire des géomorphosites*, Université de Lausanne, Institut de géographie, rapport non publié, 8 pages;
- Reynard, E. (2009). *Geomorphosites: Definitions and characteristics*. Geomorphosites, 9-20;
- Reynard, E., Fontana G., Kozlik, L., Scapozza, C. (2007), *A method for assessing «scientific» and «additional values» of geomorphosites*, Geographica Helvetica Jg. 62, Heft 3, 148-158;
- Reynard, E. Coratza, P., Calya, N., Clivaz, M., Comănescu, L., Darbellay, L., Giusti, C., Grecu, F., Hobléa, F., Pereira, P. (2018). *INTERGEO: A digital platform for university education on geomorphological heritage*, Geoheritage, <https://doi.org/10.1007/s12371-018-0298-8>, p.1-13;
- Sencu, V. (1985). *Vulcanii noroioși de la Berca*. Ed. Sport-Turism, București, 21 pp;
- Ujvari, I. (1972). *Geografia apelor României*, Editura științifică, București, 592p;
- Visarion M., Săndulescu, M., Drăgoescu, I., Drăghici, M., Cornea, I., Popescu, M. (1977). *România. Harta mișcărilor crustale verticale recente, 1:1 000 000*. Institutul de Geologie și Geofizică, București, p. 3-10;

A SYSTEM OF VALUES FOR THE IDENTIFICATION AND RANKING OF THE NATIONAL TOURISM HERITAGE IN ROMANIA

ELENA BOGAN¹, TAMARA SIMON², ANDREEA-LORETA CERCLEUX¹

Abstract

The "cultural heritage" concept has continuously enriched itself, thus including several fields in its current meaning. A first major distinction is the one of the fields of tangible and intangible heritage. Our research work has shown us that there is a whole system of values, profiles and different contents that can determine the quality of a cultural and natural asset with economic and especially tourist importance. Each country has chosen a smaller or bigger set of criteria to appraise those assets that can be officially classified from the culture and nature fields. Also, the evaluation of the heritage determines the protection and conservation processes and starts from the types of values represented by the items, natural and cultural sites or the non-physical heritage elements. The methodological difficulties related to the heritage evaluation arise exactly from the complex nature of these values (cultural, esthetical, political, economic) which are not determined once for all but they fluctuate in time, being influenced by contextual factors like economic or social forces, cultural trends.

Keywords: *identification values, natural and cultural heritage, tourist importance*

1. Introduction

The term "value" refers to the existing and potential positive characteristics of things, while for each object, building and each heritage site is associated a number of values. The versatility is thus one of the basic characteristics of heritage, this same heritage gaining also

¹ University of Bucharest, Faculty of Geography, E-mail: elena.bogan@geo.unibuc.ro; loreta.cercleux@geo.unibuc.ro;

² CS I, E-mail: tami_simon2003@yahoo.com.

symbolical, historical, esthetical, economic, etc. values. These values are not intrinsic or permanent. They are resulting from the interaction between object and context, the society choosing permanently what element has significance in the historical-geographical context. The values that are defining heritage have been considered initially the historical and esthetical ones.

There is a whole history about the problems and actions related to the cultural and natural heritage. The juridical recognition of the heritage importance took place only in 1954 along with the Haye Convention, meant to protect the cultural assets in case of armed conflict, updated in 1999 (UNESCO, <http://portal.unesco.org/fr/ev.php/>).

The first step was made with the General Conference of the U.N.O. for Education, Science and Culture, organised in Paris, in 1972, at its XVIIth session, where the participants concluded that the cultural and natural heritage is threatened by destruction, not only because of the normal degrading processes but also by the evolution of the social and economic life that is affecting it, through different phenomena of alteration and destruction. As a consequence, the first Convention of heritage protection and conservation at world level was issued. Starting with 1997, through the UNESCO's contribution the concept of spoken and non-material heritage were better defined. This step created the path to the maintenance and conservation of many cultural assets of humanity.

Later, at European level, the Granada Convention (Spain) was drafted in 1985 – this act was reflecting the changes of the analysis and evaluation of heritage, putting emphasis on the importance of the heritage conservation in the context of the urban development.

Later, in 2000, in Århus (Denmark) the event participants drew up the Convention of the landscape that defined the concept of landscape and the one of integrated conservation – concepts that are now widely accepted. Starting from 2000, the inclusion of the sustainable development and capitalisation concept inside the heritage protection policies started to be more and more common; such a concept is supporting responsible actions from the social and environment point of view.

During recent years, several documents with international character have been issued: The Convention on the protection of underwater

cultural heritage in 2001, The Convention for the safeguard of the intangible cultural heritage in 2003, The Convention for the protection and promotion of the cultural expression diversity, in 2005, all these being signed in Paris (France). Along with the economic evolution, The Faro Convention for the value of the cultural heritage for society was drafted in October 2005 in Portugal.

On a world and especially European level, we can notice an increase of the role of urban and rural communities and the expert community in the decision-making process for the preservation and protection of the heritage, determined by the major changes in the former communist states but also in the countries with civilian and military conflicts. Consequently, communities notice an intensification of the continuous and coherent dialogues on the connexion between international, national and local interests and the concept of heritage.

New heritage assets have been identified (industrial, agricultural, archaeological, architectural) and the vision on the experts' role has evolved substantially, this role passing from that of an analyst and evaluator to the one of guide, educator and supporter of the community. In this new context, cultural routes, thematic trans-national itineraries, national and local interest urban and rural routes have been developed. The notion of "cross-border heritage" has become an important indicator and component of the sustainable conservation and capitalisation of the heritage.).

2. Scientific contributions related to heritage

Along with these global initiatives, we can note the work carried out by certain historians, art historians, curators and museum directors who have always supported the conservation and protection of cultural heritage. Some of these were the first to define the concept of historical monument. Most of them come from countries with a rich and valuable cultural and natural heritage, such as Austria, France, Italy, Great Britain, USA, Canada, Australia, etc.

Among all these, it is worth mentioning the Austrian art historian Alois Riegl (1858-1905) with his most valuable work "The modern cult

of monuments, its essence and its genesis" (1903). He identified the values: historical, old age, commemorative, usage and innovation. Later, the American archaeologist and anthropologist William D. Lipe and T. A. Kohler published in 1984 an important article about heritage "Value and Meaning in Cultural Resources". The author is demonstrating that the term "heritage values" refers to the significances and values that individuals or groups of people associate with heritage (including collections, buildings, archaeological sites, landscapes and intangible expressions of culture, such as traditions).

These values have been a key factor in the justification of the protection and administration of heritage, although the perception of these has changed along time and there are distinctions between countries.

The ecologist Canadian Pierre Legendre (born in 1946) noticed clearly in relation to the cultural creations that these are "first of all our fellows and brothers, as they are the result of people's actions, as a valuable part of what is most precious for mankind" (Legendre, 1984). These are experiences of some generations that, through their works of art created proofs of their passage through history. The French Dominique Poulot, active contemporary art historian expresses the idea that heritage means "a body of precious works, which defines the symbolic universe of a social group, by favouring a small number of cultural objects that become symbols through which the group wishes to keep and pass on to the future generations" (Poulot, 2006). J-Y Andrieux (born in 1949) is a French art historian, specialist in the modern and contemporary architecture history, with specific preoccupations for heritage, in relation to society. He puts a lot of emphasis on the industrial heritage that should be kept, preserved and economically capitalised.

The concerns for the heritage problems are concentrated at the level of some institutes dedicated to heritage. In many countries in the world, heritage institutions have been created. There are famous and important heritage institutes in France, Great Britain, Italy, Belgium, Canada, Japan, Australia, etc. These include evaluation and restoration-conservation laboratories and organise programmes of professional training in the field of cultural and natural heritage.

In Romania, there is a national institute, in the form of a government institute, created in 2009 by the merging of the National Office of Historical Monuments and the National Institute of Historical Monuments. In 2011, the Institute of Cultural Memory – CIMEC was merged through the absorption with this institute.

The number of scientists concerned by the heritage aspect is much higher and many countries are putting more and more attention on this field. In the last 50 years, the increased attention given to the social and economic value of heritage has made useful the creation of new policies at international, national, regional and local level to manage this heritage and for the attraction of the largest possible visiting public. These policies were doubled by legislation and economy projects that should support the conservation, restoration and also integration of heritage assets in the economy circuit. In addition to management, the new preoccupation for the social value of heritage has influenced other sectors of this profession, such as the academic and technical environment in the art field.

3. The structure of the heritage concept

Analysing the evolution of the cultural heritage concept, we can notice that the definition of this term has gone through a continuous process of expansion and semantic transfer, identifying three major characteristics that are corresponding to the re-formulating stages:

- the extension of the inclusion capacity in the heritage of new assets that were not traditionally part of it, through a typological and thematic extension;
- the multiplication of the selection criteria for the cultural heritage through the inclusion, besides the historical and artistic values, of new values such as the identity, memorial and symbolical ones;
- the passing from the strict norm-objective approach to that one that extends over new assets that can offer other values and significations (phenomenon for the recognition of the intangible cultural heritage);

- Through the UNESCO contribution the regulations require that a cultural asset should be considered an "oeuvre d'art" for a certain history period, showcasing a certain architecture and construction style, it should be representative for a certain human community (settlement), should be a symbol of a set of live events and traditions (<https://whc.unesco.org/fr/criteres/2021>). Also, it should be representative for certain natural phenomena or areas with a specific esthetical beauty or unique landscape.

In the identification and appreciation of the cultural heritage values, specialists use a series of criteria that correspond to the values represented by this heritage. Through using these, the identification, ranking and classification of historical monuments are done. Covering several systems of criteria from different countries (France, Canada, Italy) made it possible to select several types of general criteria, which are:

- the location criterion – in a certain natural or built space, at the level of a human settlement;
- the artistic criterion is reflected through the architecture quality and style, exterior and interior ornamentation;
- the scientific criterion that refers to the historical, architecture, style value that is characteristic of a certain historic period;
- the technical criterion – determined by the evolution of the building technique, materials used, the artisanal and technical quality of the execution;
- the historical criterion, through the reference of the cultural asset to the culture history, to the economy and society history, related to facts and individuals;
- the general criterion through the evaluation of the surroundings, the existent natural spaces, the quality of the environment.

Taking into consideration these criteria, we notice that in the recent decades of the XXth century, the phenomena of extending the structure and typology of the cultural heritage with new assets appeared, some of them dating from modern times with the passing from an isolated monument to cultural complexes, sites and landscapes; at the same time, new heritage fields (intangible and live works of art) are added. A special place is held by the participations of human communities from

the urban and rural environment together with specialists and economic actors preoccupied by the conservation of heritage as well as the passage from conserving the heritage as an obligation and financial support to approaching heritage as a resource inside the sustainable development.

4. Materials și methods

The idea to draw up a synthesis of the values used to identify and rank the assets of the cultural and natural heritage has started after a long experience of the authors in the cultural tourism research in Romania. In order to tackle this new research theme, they started strictly from the qualitative aspect and less from the quantitative one. For this purpose they used the selective documentation - through this one, several articles and studies (Romanian and foreign) referring to the aspects of tackling and analysing cultural and natural assets in Romania have been selected and read.

The existent types, completed with the determination of the sustainable capitalisation characteristics have been analysed. Later, the legislation concerning the cultural heritage and biodiversity in Romania has been studied, in order to identify the real possibilities of socio-economic capitalisation for the national heritage assets in Romania.

The analysis was centred on qualitative researches that are done in any stage of the studying process of a problem, their main aim being that of clarifying the nature of this problem and to offer quality information. After the identification of all the heritage values, they were able to give a certain number of points for each determined value. More than that, this method has allowed the identification of those assets which have real tourist values.

The logical background used more in management has been used here to put in the same context the existing types of heritage, their characteristics and the value system that can emerge. The values that are resulting can better explain the differences that exist between the heritage assets. More than that, it determines the degree of durability of the heritage for different design projects and for the development of economic activities. The more heritage values a heritage asset has, the

more vulnerable it is for an economic and social exploitation and a special emphasis should be put on the restoration-conservation. In this context, the constant evaluation of results from the point of view of the entrepreneur and that of the owner counts very much.

The cultural and natural assets represent the cornerstone of all the national and international conservation strategies, being kept for the functioning of the local economies and ecosystems, to serve as a support for the development of new activities and jobs. Cultural and natural assets are functioning as landmarks through which we could understand the transmission of cultural patterns from a generation to the other and human's interaction with the natural world.

At a European level, policy-makers try to capitalise through tourism these heritage assets through the support and diversification of tourist activities. In this context, sustainable tourism promotion and development activities are supported, with an emphasis on the cultural and nature tourism.

From this point of view, the present article is proposing to show which are the benefits on the long term of a complex value system for Romania, for the better capitalization and ranking of all the cultural and natural resources that exist at the level of the national territory.

5. Applying the value system for the inventory and identification of the cultural heritage in Romania

Starting from 1990, important changes took place in the Romanian legislation regarding the cultural heritage and especially concerning the historical monuments. Thus, there is the law 182/2000 that settles a juridical status of the assets belonging to the mobile national cultural heritage, named from here on *national cultural heritage*.

This has a subsequent completion, through the Law 123/30.05.2017 for the modification and completion of Law 182/2000 concerning the protection of the mobile national cultural heritage. There is also, the Government Ordinance no. 27/1992 concerning some measures for the protection of the national cultural heritage that is also setting a list of the main categories of historical monuments (<http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/181120>).

The latter was completed through the Order of the minister of culture no. 2183/2007 for the approval of the Methodology for the financial evaluation of the prejudice to the immobile national cultural heritage – historical monument or archaeological site (<http://cimec.ro/legislatie/legislatie-culturala.html>). It was followed by the Order of the minister of culture no. 2260/18.04.2008 on the Methodological norms of ranking and inventory of historical monuments and the Order of the minister of culture no. 2684/2003 regarding the approval of the Methodology of creating the obligation regarding the usage of the historical monument and its contents.

Based on the evaluation of the existing legislation in Romania, the following criteria are used in the process of inventory, classification and ranking of buildings: the criterion of antiquity, the criterion of artistic and urban architectural value, the criterion of frequency as rarity and authenticity, the symbolic memorial criterion.

For the immobile heritage the criteria are identified by age, frequency of objects, their state of conservation. For the cultural landscapes, the criteria of traditional characteristics, of perennial age over time with emphasis on the element of historical antiquity, transience and modernity are used.

Historical monuments are classified in the following categories: a) A category – monuments of exceptional national value, representative for the Romanian civilisation at a world level; b) B category – monuments of national value; c) C category – monuments that are representative for a certain area, epoch, style, author, ethnographic area. The immobile cultural assets that are not classified in the categories A, B or C are considered common cultural assets. On the list - National cultural heritage divided by counties - are present only the A and B categories

The issue of reconsidering heritage supposes a detailing action of the physical and historical context of the monument through which are determined the conservation actions of historical buildings that are in danger because of the rhythm of the urban modernisation. The existence of a small group of valuable buildings becomes evident and generates the creation of the concepts – ‘urban landscape’ and ‘street landscape’.

The evaluation of the cultural heritage is a complex process with different stages which are inter-dependent. A first stage of the identification and description of the cultural asset is determined by the motivation/purposes of the protection and the groups involved (specialists, society, etc.). During this first stage, a descriptive sheet containing also images is done for one asset.

The second stage of the analysis and evaluation aims to find values related to its cultural significance and importance, its typology, structure, but also includes the analysis of the physical condition of the heritage object as well as the analysis of its management. The last stage refers to the synthesis of the analysis performed by the experts, in order to establish the decision-making framework for classification and prioritisation.

The result is a logical consequence of the data and information gathered and includes: setting policies, setting objectives, developing strategies, synthesising and preparing the protection plans. Over time, this result is constantly monitored, analysed and reviewed by stakeholders in the restoration, conservation and economic capitalisation of the cultural and natural heritage.

6. Drawing up the value system in the analysis and evaluation of the cultural heritage

The determination of the patrimony values is addressed to the application, in time and space, of all the methodologies and strategies used for attracting the heritage goods in the social and economic circuit, trying to capture the variety of these aspects. From the analysis of the cultural heritage assets in Romania, of the way to realise an inventory, identification and classification, the research carried out by the authors has led to the realisation of a complex set of values through which a better appraisal of the heritage assets is made (table no. 1).

Table 1

The value system applied in the natural and cultural heritage

No.	Type of value	Significance
1.	Identity and inheritance value	Natural and/or cultural asset that defines an urban or rural community, an architecture style, artistic or traditional style, a natural or cultural landscape, all being elements forwarded for the benefit of future generations, etc.
2.	Authenticity and rarity value	Cultural asset and/or special structure characteristics, presentation that confers it a special importance, in comparison with others. Ex. C. Brancusi's (1876-1957) sculptures from the Tg. Jiu municipality
3.	Symbolical value	Natural and/or cultural asset that represent indirectly (conventionally or in the virtue of an analogical correspondence) an object, a being, a notion, an idea, a quality.
4.	Historical and documentary value	Natural and/or cultural asset conditioned by the old age, given by the period when it becomes known; it can start from the primitive period up to the contemporary period
5.	Architectural or artistic value	A cultural asset that belongs to a certain style of architecture and art. It can be applied to the natural ones that are planned as parks and private and public gardens.
6.	Scientific and technical value	Cultural or natural asset that comprises certain realisation techniques, as part of a science evolution, for a natural asset; this also includes special flora or fauna species or endemic ones
7.	Commemorative value	Cultural asset that offers a celebration of the memory of a personality, of an event, historical place; the nature monuments with an old age can have commemorative value (ex. The lime-tree belonging to M. Eminescu).
8.	Memorial and author value	Cultural asset having most often the status of a monument, built in the memory of an event or a personality. Also, it can include cultural assets created by artistic or cultural personalities. Natural assets refer to those protected areas that were created by naturalists and ecologists or by some representatives

No.	Type of value	Significance
		of local communities.
9.	Political and military value	Cultural assets that represent the political power in different historical ages of countries, or fortifications and defence military constructions, ex. The Marasesti Mausoleum, built for the heroes who died in the first World War.
10.	Religious and spiritual value	Cultural asset that is an institute that practices religious cults or that refers to a set of ideas and feelings that characterise a people, ethnic group from the point of view of the spiritual life, of the specificity of its culture
11.	Business and social value	Cultural and natural assets can be the support basis for some economic activities, from agriculture, tourism, transport and local trade to local art&craft products, gastronomy, etc. Socially, it can help create new jobs and a rise in community and individual revenues, life quality.
12.	Tourist and recreational value	Cultural and natural assets can become a development source for niche tourism types, more and more demanded by many tourist categories. The discovery, visitation and recreation side of these assets is more and more demanded.
13.	Esthetical value	Cultural and/or natural assets that, through their beauty, create admiration, positive feed-back, appreciation and can turn people into constant visitors of such places and assets Ex. The Culture Palace in the Iasi municipality, the Peles Castle in Sinaia.
14.	Emotional value	Natural and/or cultural assets that can determine a diversity of affective feelings of medium intensity and short duration, expressing the experience of contemplation and positive feelings of joy, satisfaction in front of these places.
15.	Educational and formation value	Both types of assets can contribute to the gathering of new theoretical and practical data, on the education and professional level. From knowing each asset, something can be learnt or something can be corrected at spiritual or educative level. Any monument or museum, collection or memorial house can have such

No.	Type of value	Significance
		a value through well organised actions.
16.	Associative and usage value	Cultural and/or natural assets can be capitalised in different ways, with beneficial results, when put together and not separately. This aspect can be put into practice at the level of urban and rural settlements that can create theme actions, routes and itineraries for tourists.
17.	Landscape value	Natural and/or cultural assets that form an artistic complex that can be noticed in one look; view-spot; physical aspect of a territory, resulting from the combination of natural factors with 'antropic' factors
18.	Museum value	Cultural and/or part of the natural assets, more vulnerable, can be kept as exhibits, in museums, botanical and zoological gardens. Museums are the most trustful institutions in the presentation of the human and natural history, of the collective memory.
19.	Universal value	Natural and/or cultural assets can have exceptional characteristics that go beyond state or regional borders and give them a unitary character of high value. The recognition of this value is made through the UNESCO Cultural and natural heritage
20	National, regional and local value	Natural and/or cultural assets can have characteristics with different degrees of importance, covering different territories related to surface and geographical position.
21.	Monument value	Natural and/or cultural assets can present characteristics with different degrees of importance but also with several gathered values that can bring about the status of monuments, with different ranking categories, with an official recognition.
22.	Brand value	A natural and/or cultural asset can be used through its notoriety and many times through its quality of monument as a representation of a tourist and commercial product/service. Special brands increase the performance of the business by influencing three key groups of interested parties: clients, employees and investors.

Determining the values of an asset or heritage asset, regardless of whether they are classified or not, involves going through several stages of work. This approach can be done by people with training in different fields - geographers, historians, archaeologists, architects, etc. The role of each is to highlight all the characteristics of a heritage asset and to apply the best solutions for a sustainable economic recovery.

7. The applicability of the proposed value system

For any country or geographic region, the heritage contributes and enriches the quality of the daily life. This includes an identity image but it also becomes a source of local patriotism and collective pride. Despite these, the cultural heritage is often fragile, vulnerable and sometimes is even threatened with disappearance from different reasons, like age, fashion tendencies, bad status of buildings or a high number of tourists who are visiting a site. If we want that the inheritance be transmitted in time and space, it must be protected.

Knowing the cultural heritage and promoting it are key factors for its sustainability. For most of us, cultural heritage is synonym with "historical monuments". But we need to take into consideration that it includes many rare objects kept in museums, collections and memorial houses and it also comprises characters, historical places, legends and myths and cultural backgrounds.

In order to understand, evaluate, classify and select the heritage goods, authorities need a system of heritage values that is applied in most of the countries with a rich and diverse cultural heritage. Some countries use 4-5 heritage values (Bulgaria, Romania, the Czech Republic, etc.) and others use 7-10 heritage values (Canada, France, Italy, Greece, Egypt, etc.).

The existence of a complete system of heritage values determines easier the importance of a heritage asset, shows its real value as a whole but also through the elements which compose it and determine its protection status. The more values it owns, the more vulnerable it becomes along time and expresses an amazing value for any heritage.

If for many levels for these heritage values the non-usage value is proposed, this was not mentioned in the created system as it was

opposed to the 'usage' value. The non-usage eliminates the idea of value; if a heritage asset does not have this final usage value, it means that it is not included in an activity of economic and social capitalisation.

The whole proposed system of heritage values has the role to influence the urban development policies, the infrastructure of the communication ways, of direct investments in economy. This is happening as any locality, urban or rural has a certain demographical, economic and cultural development dynamics.

The more a cultural or natural asset owns more heritage values, the more it needs a better integration in the new context of modernising a locality. The high number of such values will determine that a cultural asset be harder to demolish or ranked from the economy point of view, with a maximum profit for a certain land. Then, its economic capitalisation will be more carefully supervised to reduce any constructive or decorative degradation. The same aspect is valid also for the natural heritage in the meaning that there will be some limits in its economic capitalisation.

For the goods included in the natural heritage, these values are based on the number, structure and re-appearance of rare species, besides their genetic importance. Here the strong support of the landscape, scientific, rarity, national, regional and local, association value is coming up, as a capitalisation in the tourism field.

More than that, this system brings ahead a better knowledge and evaluation of the cultural and natural heritage goods, a better appraisal and ranking. Also, they notice the phenomenon of re-settling an urban and architectural continuation but also of a present biodiversity, of a coherent and sustainable administration of the territory in any locality.

The management interventions in the heritage field should be the result of a deep reflection process, representing, for a certain site, the analysis of problems, the emphasis of objectives, the choice and implementation of the necessary technical operations for realising these and finally, to evaluate their success through scientific monitoring. Managing a heritage asset is a dynamic process that needs to adapt constantly to the evolution of the human society in a certain territory.

The management objectives for the capitalisation and conservation of the heritage must take into account this system of heritage values. Monitoring in time and space is making possible the inventorying and monitoring of its evolution in direct relation with the economic, social and cultural interests. This can make possible the verification that the general existence and functionality of a heritage has been restored, thanks to the management measures that are applied.

Conclusions

From the whole research work is resulting a multiple historical, material, spiritual, traditional and physical dimension of the assets that compose the national cultural heritage, at a technical level but also from the symbolical point of view, these representing an expression of the national values, beliefs and traditions, as, mainly, the heritage culture and values are the solid and definitive basis of a nation's identity. The present values are putting some essential aspects into light:

- the values show the diverse structure and the complexity of the assets that are part of the cultural and natural heritage of the country
- the values show that the national heritage includes all its components and that they need to be evaluated and capitalised as complex entities, in connection with the others and not as singular items;
- the values are dynamic and can change in time; some can become dominant in comparison to others that can become less relevant;
- the values can associate with each other so that a heritage asset can cover several values, fact that increases its importance and universality.

The number of criteria and values in the identification and analysis of the Romanian heritage is extremely limited and it should be extended. In this context, the general value of many cultural assets would increase. This would also create a better economic capitalisation, especially in tourism. Currently there are several cultural assets at the level of urban and rural communities that have been too little analysed and evaluated.

Relying on the aspects presented above, we can conclude that the cultural heritage is a field in continuous extension and development that makes the identification and settlement of its values difficult. Practically, each changing of the cultural and natural assets leads to the increase or decrease of its values in time and space.

Consequently, the evaluation of the natural and cultural heritage and its possibilities of economic capitalisation will be even more difficult. The more values it owns, the better is the capitalisation on the economic and social level, especially in the tourism field. But this capitalisation has some limits, because of the possibilities linked to destruction degrading and ruin which can appear through the super-usage process.

REFERENCES

- Legendre, P. 1985, *L'inestimable objet de la transmission. Étude sur le principe généalogique en Occident*, Paris, Fayard, p. 23.
- Lipe, W.D., Kohler T.A., *Value and Meaning in Cultural Resources*, publishing in *Approaches to the Archaeological Heritage*, ed. Henry Cleere, Cambridge University Press, Cambridge, England, pp. 1-11.
- Oberlander-Târnoveanu, I. 2009, *A future for the past, a good practice guide for preserving cultural heritage*, Digital Edition <http://www.cimec.ro/Arheologie/Oberlander-un-viitor-pentru-trecut/index.html>.
- Petrescu, I. 2008, *The global dimension of sustainable development management*, Foundation Romania de Maine Publishing House, Bucharest.
- Poulot, D. 2006, *Une histoire du patrimoine en Occident*, Paris, PUF, p. 10.
- Riegl, A. 1903, *Le culte moderne des monuments. Son essence et sa genèse* [Alois Riegl. Trad. de l'allemand par Wiczorek D. Avant-propos de Françoise Choay]. Paris: Éditions du Seuil 1984.
- Throsby, D. 2012, *The economics and culture policy*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Brody, SD, Peck, BM, Highfield, WE 2004, *Examining localized patterns of air quality perception in Texas: A spatial and statistical analysis*, Risk Analysis 24, 1561-1574.
- *** ICOMOS and WTO (1993); *Tourism at World Heritage Cultural Sites: The Site Manager's Handbook*; 2nd edition, Madrid: World Tourism Organization.
- *** Law 182/2000 concerning the protection of the mobile national cultural heritage.
- *** Law 422/2001 concerning the protection of historical monuments.
- *** Convention pour la protection des biens culturels en cas de conflit armé, avec Règlement d'exécution 1954, Deuxieme Protocole, La Haye, le 26 mars 1999.

<http://portal.unesco.org/fr/ev.php/>

<http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/181120>

<http://cimec.ro/legislatie/legislatie-culturala.html>

<https://whc.unesco.org/fr/criteres/2021>

<http://www.cimec.ro/Muzee/Oberlander-observatii-critice-privind-norme-de-clasare/index.html>

<http://revista.universuljuridic.ro/patrimoniul-cultural-un-subiect-actual/>

THE ROLE OF THE SYNOPTIC CONDITIONS IN THE DISPERSION OF A POLLUTION INDICATOR – THE NITROGEN DIOXIDE (NO₂) IN THE AREA OF SLATINA TOWN, ROMANIA

DANA MARIA (OPREA) CONSTANTIN¹, ADRIAN AMADEUS TIȘCOVȘCHI¹,
ELENA BOGAN², ELENA GRIGORE¹

Abstract

Nowadays, the higher the degree of the human society development has become, the more the degree of the environmental pollution has increased, and so, besides the beneficial effects of the technical progress, the humanity may bear the adverse effects of the industrialization. The atmosphere exerts a complex role in terms of the pollution generated by various fixed or mobile sources, manifested in three ways: receiver, conservator and vehicle. In this study, we will analyze the role of the synoptic conditions in the dispersion of the pollution indicator – the nitrogen dioxide (NO₂), highlighting the three stages in which atmosphere manifests in the area of Slatina town. This is complemented by characterizing the pollutant – the nitrogen dioxide and the main emission sources, and at the end of the paper, there are presented the conclusions of the authors. To know the way of dispersion of the pollutants in relation with the influencing factors is the starting point in finding the most appropriate means of combating the air pollution.

Keywords: air pollution, nitrogen dioxide (NO₂), synoptic conditions, dispersion, Slatina.

¹ University of Bucharest, Faculty of Geography, Department of Meteorology and Hydrology,
E-mail: danamartines@yahoo.com, atiscovschi@gmail.com, ela_zigzag@hotmail.com

² University of Bucharest, Faculty of Geography, Department of Human and Economic
Geography, E-mail: elena.bogan@yahoo.com

Introduction

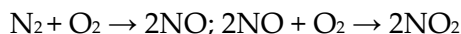
The pollution of atmosphere appeared with the first human settlements development and has gradually expanded, as the industry has diversified and intensified, thus acquiring a historical character (Bogdan and Câmpean, 2006). The scale and intensity of the air pollution achieve great odds, being considered by aggregation, a global phenomenon (Bălțeanu and Șerban, 2005). Due to the anthropogenic gas emissions in general, and to the greenhouse in particular, the global warming can also be added to the list of the possible climatic disasters (Stehr and Storch, 2015). The pollution of atmosphere with gases and vapors is more significant than that with powders (Constantin et al., 2016). The dispersion of pollutants in the atmosphere is not only punctual and local and it is long distance felt around, thus jeopardizing the environmental quality of life through the environmental effects on all the components and especially on the climate. The impact of air pollution on a global scale, has made economic development policies to be designed so that the environmental components may be as important as the economic efficiency (Ionac and Ciulache, 2005). Currently, there are increasing economic units which understood the importance of implementing the environmental management in the overall management of the company, aiming to reduce the negative effects and to develop the positive environmental effects (Căpușneanu et al., 2015). In Romania, in 2005, the Government adopted the National Plan for Sustainable Development, aiming to develop the country in accordance with the sustainable development principles (Negulescu et al., 2015). A component of the environmental management is the air quality management, which includes the evaluation and monitoring of the emissions, the pollution sources and the air quality (Constantin et al., 2016). The World Health Organization (WHO) has determined five classic pollutants for the air quality, these pollutants being monitored by the Global Environment Monitoring System (GEMS) in 142 countries. These are: carbon monoxide (CO), nitrogen dioxide (NO₂), sulfur dioxide (SO₂), ozone (O₃) and the particulate matter (WHO, 2020).

In terms of pollution, the atmosphere exerts a complex role of receiver, conservator and vehicle (Bogdan and Câmpean, 2006). The pollutant dispersion is the process of turbulent diffusion, followed by the dilution of pollutants in cleaner air volumes, being conditioned by the emission characteristics, by the meteorological factors and physical-geographical factors (Farcaş and Croitoru, 2003). Consequently, the main objective of this paper is to analyze the role of the synoptic conditions in the dispersion of the pollution indicator – the nitrogen dioxide (NO₂). This analysis is complemented by a brief description of pollutant emission sources for the area of Slatina town in 2015.

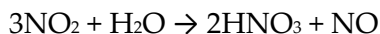
Materials and methods

The nitrogen dioxide (NO₂) along with the mono nitric oxide (NO) forms the nitrogen oxides which are aggressive pollutants for the atmosphere (by participating in the greenhouse effect and the ozone depletion) and the biosphere (Rădulescu, 2008). It is an intermediary gas between the emission of the nitrogen oxide and the ozone formation, also being a precursor of the nitric acid (HNO₃), a component of the acid rain (Kurtenback et al., 2012; Rădulescu, 2008).

The nitrogen dioxide is a stable gas, brown colored that forms a link in the combustion processes, through a spontaneous reaction between the nitrogen and oxygen in the air (Trufaş, 2003):



It reacts with water forming the nitric acid and the nitrous acid, and the global relationship of the dissolution of nitrogen dioxide is:



The nitrogen dioxide is mainly derived from the burning of solid, liquid and gas fuels in various industrial plants, residential, commercial installations, institutions and car traffic (APM Olt, 2016; ANPM, 2016). NO₂ is best used in assessing the degree of pollution of all the nitrogen oxides, because it is an end product of the fuel combustion in the furnaces and engines; a main product resulting from the reactions of

other nitrogen oxides with the air and the base substances participating in creating the industrial smog.

Among the factors on which the dispersion of pollutants in the free atmosphere depends, the meteorological factors play a crucial role. They are represented by the atmospheric circulation, the degree of stability of air masses, the wind direction and speed, the precipitations, the air moisture and the intensity of solar heat.

The paper will highlight the atmospheric pollutant dispersion – NO_2 for the area of Slatina town. Slatina is the main center of the aluminum industry by the presence of SC ALRO SA in the Central and Eastern Europe, excluding Russia, being a mid-sized town in the southern Romania, situated in the lower part of the Olt Valley (Fig. 1).



Fig. 1. The study area

Source: open source processing GIS, 2020

The industrial zone of the town is represented by the specific non-ferrous metallurgy: SC ALRO SA, SC ALTUR SA,

SC ELECTROCARBON SA and SC TMZARTROM SA, these also being the major sources of pollution with nitrogen dioxide for the urban atmosphere.

Because of the non reducing annual concentrations of NO₂ by many member states of the European Union (EU) until 2010, the European Commission has extended the deadline for compliance with the ceiling of reducing NO₂ to January 1st 2015, this being the main reason for choosing the year 2015 in our analysis (Kurtenback et al., 2012; Guerreiro et al., 2014).

In order to highlight the conservative or vehicle role of the atmosphere for the nitrogen dioxide, for the area of Slatina town, in 2015, we used the daily, monthly and annual average data for the pollutant indicator – NO₂, from the automatic air quality monitoring OT-1 industrial type station, which is part of the Air Quality Monitoring Network in Romania consisting of more than 140 stations (APM Olt, 2016). These data are centralized by the Environmental Protection Agency of the Olt County (APM Olt). The pollution data were correlated with the synoptic maps from the German Weather Service in Offenbach, with the upper-air charts from the Bucharest – Afumați station and the climatological data from the National Meteorology Administration (ANM). The methods used for the data analysis were logical, spatial and comparative, operations in GIS, statistical analysis, bibliographic research and field observations. The ambient air quality data are interpreted in accordance with the STAS 12574/1987, MAPM Order 592/2002 and Law no. 104/2011 (APM Olt, 2016; ANMP, 2016). The NO₂ concentration in the ambient air is evaluated using the hourly limit value (VL) in order to protect the human health of 200 µg/m³, the annual limit value for protection of the human health is 40 µg/m³ and the alert threshold of 400 µg/m³, calculated as an hourly average for three consecutive hours.

Results and discussion

The pollutants are maintained in the lower atmosphere and around the emission sources according to the state of the atmosphere.

The atmosphere absorbs the emissions from the chimney, being in the position of the receiver. This assumes the role of conservative emissions in the next meteorological conditions: atmospheric calm, thermic inversion and high air moisture. In the next meteorological conditions: convection heat, precipitation and wind, the atmosphere takes the role of vehicle pollutants, transforming the punctual pollution at source in a regional one (Bogdan and Câmpean, 2006).

For 2015, the annual concentration of NO_2 was $7.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$, representing 17.6% of the annual limit value of $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. The annual concentrations of NO_2 in the period 2008-2015 is the lowest annual average. It can be noticed a decrease in the annual concentrations of NO_2 since 2012, the highest value being recorded in 2010, thus, confirming the need to extend the deadline for compliance with the ceiling for the reduction of NO_2 by the European Commission until January 1st 2015 (Fig. 2).

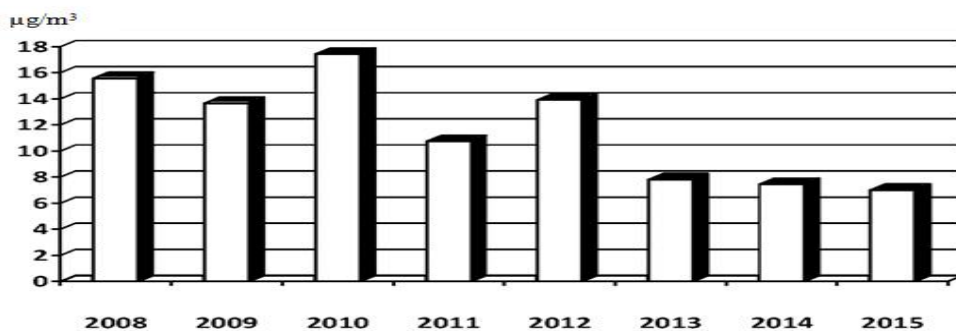


Fig. 2. The annual average values ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) of the indicator NO_2 at Slatina, for the period 2008 – 2015

Source: processed data after APM Olt – OT-1 station, 2020

During 2015, the highest monthly average was recorded in December, of $7.90 \mu\text{g}/\text{m}^3$, while the lowest monthly average was in April, of $6.49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, without being registered upper values than the hourly limits of $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for any month of the year (Table 1). The difference between the monthly maximum and monthly minimum being was $1.41 \mu\text{g}/\text{m}^3$. It appears from Table 1, that the annual regime of the NO_2 pollutant has higher values in the cold semester of the year (October to March) due to the thermic inversions and the lower temperatures that

have a frequency, duration and intensity higher than in the warm semester of the year (April – September), when the air temperature is higher, the humidity is lower and the thermic convection is more intense.

Table 1

The annual regime of the pollution indicator – NO₂ at Slatina,
for the year 2015

Month	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Monthly average (µg/m ³)	6.86	6.81	6.80	6.49	6.77	6.75	7.10	7.00	7.08	7.04	7.63	7.90
Hourly limit value (µg/m ³)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Monthly data capture (%)	100	100	87.0	86.2	96.7	94.5	97.3	96.2	93.3	100	99.5	99.1

Source: processed data after APM Olt –OT-1 station, 2020

In addition to the specific weather conditions of each season, we also add a primary cause in explaining the larger amounts of the monthly average concentrations of NO₂ in the months of the cold semester – a new source of pollution, represented by the chimney installations for heating the buildings (Ciulache and Ionac, 2007).

In the daily regime of the NO₂ concentrations, we will analyze the smallest and highest daily averages for the both cold and warm semester cold of 2015, in order to highlight the role the synoptic conditions have on the dispersion of this pollutant, determing the conservative or vehicle character of the atmosphere.

For the cold season of the year, the lowest daily average was registered on January 12th 2015 of 6µg/m³ (Fig. 3). During this month, for the nitrogen dioxide pollutant, there were not any excedances for the alert threshold and for the hourly limit values. This amount was recorded in the context of a very active Icelandic Depression coupled with located

in an area with an extensive anticyclone over the Mediterranean Sea, on a predominantly western movement (Fig. 4a). In the first part of the day, the circulation intensifies to the west, the sky becomes mostly sunny. The thermic inversion is significant and the rapid decline in temperature with height allows the vertical mixture and the pollutant dispersion (Fig. 4b). In the night of January 12 and 13, there is a brief thermic inversion and during March 13, the conditions are similar to those in January 12. Although the vertical gradient decreases, the increasing of the vertical shear allows the vertical turbulent mixture. The relative humidity was 50 – 70% and the wind predominantly from the west removed the pollutant, so that the atmosphere acts as a vehicle for the NO₂ pollutant.

The highest daily average in the cold semester was 24 µg/m³, registered on December 21st 2015 (Fig. 5). During this month, there were no exceedances of the alert threshold and of the hourly limit values for the NO₂ pollutant. The synoptic context was as it follows: an anticyclone expanded across the Mediterranean Sea, with the center (1030 – 1035 hPa) in the area of Romania (Fig. 6a). In the vertical section, there is a strong inversion, with -2°C to 2 m high and 8 – 10°C at 1500 m elevation (Fig. 6b). The wind was weak with a variable direction or with atmospheric calm, the air was misty and the relative humidity of 95 – 100%. All these weather conditions led the atmosphere to act as a conservator and determined the registration of the highest daily average of the NO₂ pollutant in the town of Slatina.

For the warm season of the year, the lowest daily average was registered on June 30th 2015, 5.8 µg/m³ (Fig. 7). Within this month, there have not been exceedances of the alert threshold and of the hourly limit values. Romania was above a field of low ground pressure (Fig. 8a) with vertical thermic stratification, slightly unstable and without thermic inversion (Fig. 8b). The air temperature ranged between a minimum of 16 – 17°C and a maximum of 26 – 27°C, the wind had a burst speed of 5 m/s, and in the morning, the precipitation fell. All these conditions have favored the development of the vehicle role of atmosphere in the dispersion of the nitrogen dioxide.

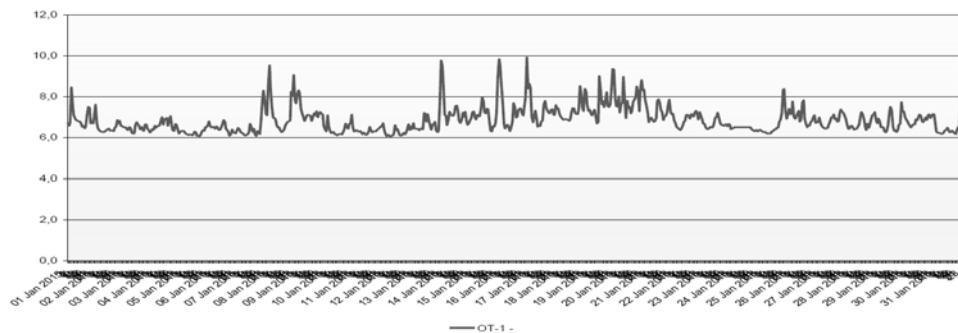


Fig. 3. The evolution of the daily average values ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) of the NO₂ indicator, at Slatina, for January 2015

Source: after APM Olt – OT-1station, 2016

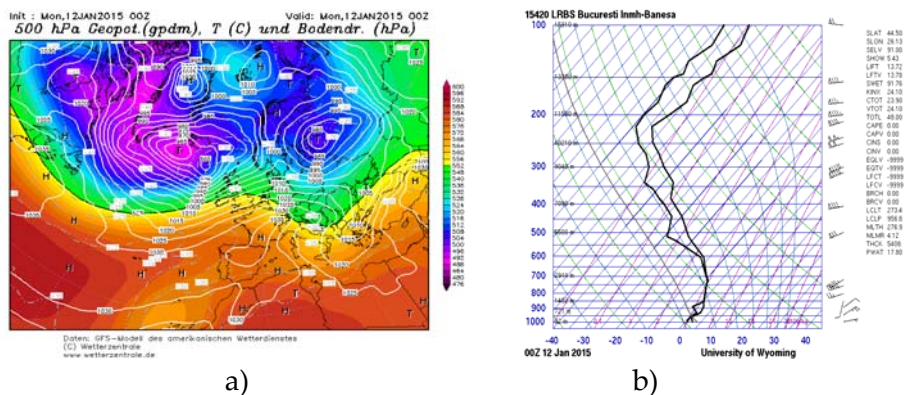


Fig. 4.

a) The synoptic map for Europe on 12.01.2015, at 00 UTC hour

Source: www.wetter3.de/archiv

b) The aerologic diagram from Bucharest station on 12.01.2015, at 00 UTC hour

Source: www.weather.uwyo.edu

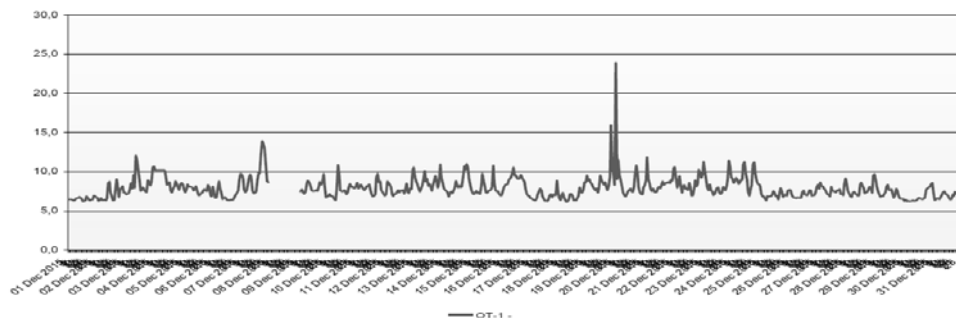


Fig. 5. The evolution of the daily average values ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) of the NO_2 indicator, at Slatina, for December 2015

Source: after APM Olt – OT-1 station, 2016

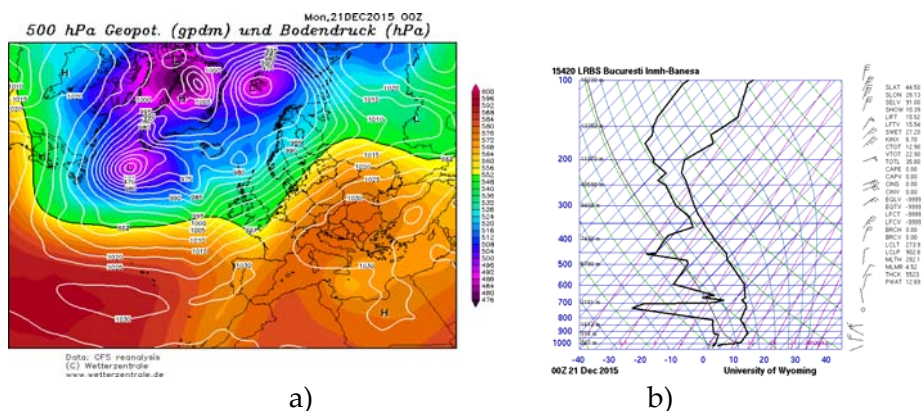


Fig. 6.

a) The synoptic map for Europe on 21.12.2015, at 00 UTC hour

Source: www.wetter3.de/archiv

b) The aerologic diagram from Bucharest station on 21.12.2015, at 00 UTC hour

Source: www.weather.uwyo.edu

The highest daily average in the warm season of 2015 was $13.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, on August 31st 2015 (Fig. 9). In August, there were no exceedances of the alert threshold and of the hourly average value for the pollutant – nitrogen dioxide, in the town of Slatina. In Romania, the synoptic situation at ground level was an anticyclone field and at altitude, at 500 hPa level, there was a hot dorsal (Fig. 10a). In the vertical plane, the atmosphere

developed a thermic inversion, with the intensity of 5°C overnight and the minimum temperature of 17 –18°C (Fig. 10b). The wind was weak at a speed of 1 – 2 m/s, with variability in direction. As a result, the atmosphere has served a conservative role for the nitrogen dioxide emissions.

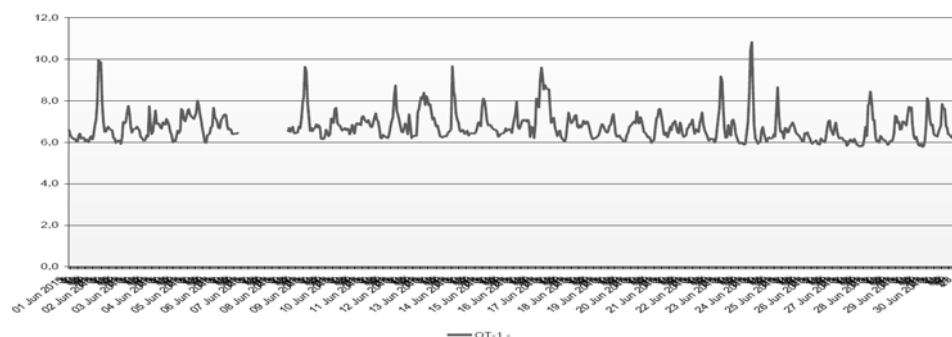
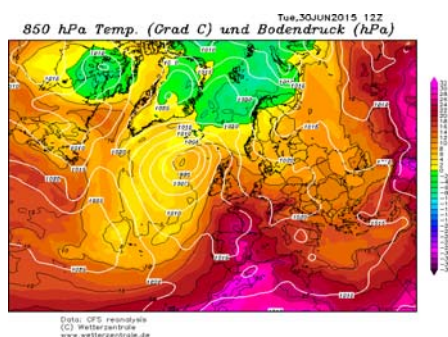
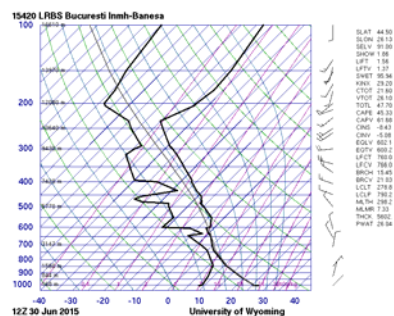


Fig. 7. The evolution of the daily average values ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) of the NO₂ indicator, at Slatina, for June 2015

Source: after APM Olt – OT-1 station, 2016



a)



b)

Fig. 8.

a) The synoptic map for Europe on 30.06.2015, at 12 UTC hour

Source: www.wetter3.de/archiv

b) The aerologic diagram from Bucharest station on 30.06.2015, at 12 UTC hour

Source: www.weather.uwyo.edu

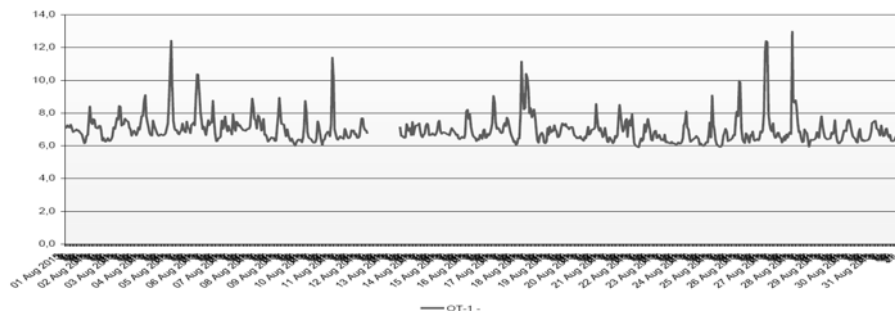
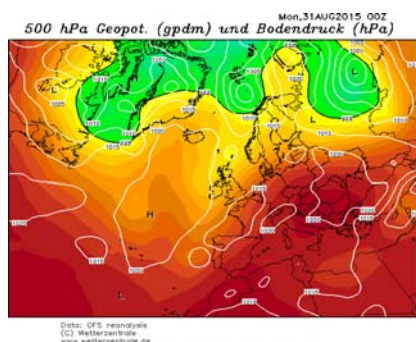
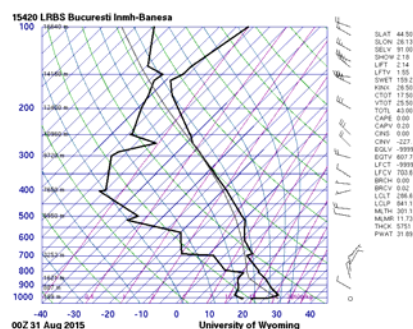


Fig. 9. The evolution of the daily average values ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) of the indicator NO_2 at Slatina, for August 2015

Source: after APM Olt – OT-1 station, 2016



a)



b)

Fig. 10.

a) The synoptic map for Europe on 31.08.2015, at 00 UTC hour

Source: www.wetter3.de/archiv

b) The aerologic diagram from Bucharest station on 31.08.2015, at 00 UTC hour

Source: www.weather.uwy.edu

Conclusions

No matter the receiver, conservative or vehicle role that the atmosphere has for the noxes resulting from the human activities, all these deteriorate in quality.

The role of the atmosphere have been highlighted by the developments of the daily average concentrations of the pollutant – the

nitrogen dioxide, for the area of Slatina town in 2015. The nitrogen dioxide is a gas that is transported at long distances, having an important role in the atmospheric chemistry. The exposure to high concentrations of nitrogen dioxide causes airway inflammations, worsens asthma and reduces the pulmonary functions. In all the analyzed situations, the alert threshold and the hourly limit value of the pollutant were not exceeded.

Knowing the relationship between the synoptic conditions and the air pollutant regime represent a tool to ensure the air quality management, which is part of the principles and rules of a sustainable development. From the analysis of the nitrogen dioxide pollutant distribution in time and space, for the town of Slatina, it was found a decrease of the daily monthly and yearly concentrations, following the EU directive to reduce the concentrations of the air pollutants.

Acknowledgements

The authors would like to give thanks to the anonymous reviewers. All authors have equal contribution to the preparation of this scientific paper.

REFERENCES

- ANPM (Agenția Națională pentru Protecția Mediului). Raportul anual privind starea mediului în România, anul 2015, <http://www.anpm.ro/web/guest/acasa> accessed on October, 28, 2020.
- APM Olt (Agenția pentru Protecția Mediului Olt). Raportul privind starea mediului anul 2015 – Județul Olt, <http://www.anpm.ro/web/apm-olt/acasa> accessed on October, 28, and November, 2, 2020.
- Bălteanu, D., Șerban, M., 2005, *Modificări globale ale mediului. O evaluare interdisciplinară a incertitudinilor*, Editura Coresi, București.
- Bogdan, O., Câmpean, I., 2006, *Bazele metodologice ale Meteorologie*, Editura Universității „L. Blaga”, Sibiu.
- Căpușeanu, S., Ivan, R., Topor, D.I., Oprea, D.-M., Muntean, A., 2015, Environmental Changes and their Influences on Performance of a Company by Using Eco-dashboard, *Journal of Environmental Protection and Ecology* 16 (3), 1091-1100.

- Ciulache, S., Ionac, N., 2007, *Esențial în meteorologie și climatologie*, Editura Universitară, București.
- Constantin (Oprea), D.-M., Topor, D.I., Căpușneanu, S., Barbu, C.-M., Bogan, E., 2016, The monitoring of carbon monoxide air pollutand, as part of the air quality management. Case study: the Olt County Romania, *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica* 18 (2), 27-33.
- Farcaș, I., Croitoru, A.E., 2003, *Poluarea atmosferei și schimbările climatice*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- Guerreiro, C.B.B., Foltescu, V., Leeuw de F., 2014, Air quality status and trends in Europe, *Atmospheric Environment* 98, 376-384.
- Ionac N., Ciulache, S., 2005, *Ghid de cercetare enviromentală*, Editura Ars Docendi, București.
- Kurtenbach, R., Kleffmann, J., Niedojadlo, A., Wiesen, P., 2012, Primary NO₂ emissions and their impact on air quality in traffic environments in Germany, *Environmental Sciences Europe*, 24, 21-28.
- Negulescu, M.C., Barbu, C.M., Moise, S., Matei, I.V., Pandelica, I., Barbu, I.C., 2015, Evolution of industrialisation and pollution in Craiova. The current state of the management of sustainable development, *Journal of Environmental Protection and Ecology* 16 (2), 470-478.
- Rădulescu, C., 2008, *Emisii poluante. Metode pentru reducerea acestora*, Editura Bibliotheca, Târgoviște.
- Stehr, N., Von Storch, H., 2015, *Clima și societatea*, Editura Ars Docendi, București.
- Trufaș, C., 2003, *Calitatea aerului*, Editura Agora, Călărași.
- WHO (World Health Organization). How air pollution is destroying our health, <https://www.who.int/news-room/spotlight/how-air-pollution-is-destroying-our-health> accessed on October, 27, 2020.
- <http://www.wetter3.de> accessed on November, 5, 2020.
- <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding> accessed on November, 20, 2020.

**LA VÉGÉTATION MÉDITERRANÉENNE ARIDE DANS LES AIRES
DE TRANSITION : TYPOLOGIE, RICHESSE ET DÉFIS
DE VALORISATION. CAS DES MONTS DE MATMATA
(SUD TUNISIEN)**

ALI HANAFI¹, OUMAYMA ARIDHI²

Abstract

The Arid Mediterranean vegetation in transition areas: typology, richness and challenges of its valorization. Case of *Matmata* mountains (south of Tunisia): The mountains of *Matmata* constitute a natural region of southeastern Tunisia, which constitutes a transition between the Mediterranean environment and the desert one, and which is characterized by the presence of a singular plant unit formed by a Mediterranean scrubland located within a landscape steppe. The objective of this work is to show the specific diversity of this vegetation as well as the ways of its development. For this, vegetation mapping was established following the completion of around sixty field surveys, which underwent multivariate analyses (CFA, HAC) in order to determine the plant groups in place. The results showed a significant diversity of these groups, as well as a rich flora characterized by the presence of several endemic or rare species. This is the case with *Rosmarinus officinalis* var. *troglodytarum* and *Teucrium alopecurus* now threatened by degradation and which require special attention not only from environmentalists but also from investors. Indeed, this scrubland could be integrated into eco-tourist circuits. In addition, several of its species could be exploited for medicinal uses, which could allow the villages of *Matmata* to boost their commercial activities and limit their economic isolation.

Keywords: Scrubland - Steppe vegetation - Vegetation survey - Diversity - *Matmata* mountain- South-East Tunisia.

¹ Biogéographe (PhD), Enseignant-chercheur, Labo. GEOMAG, FLAH-Univ. de Manouba, TUNISIE, E-mail : ali.hanafi@flah.uma.tn

² Biogéographe, Doctorante, Labo. GEOMAG, FLAH-Univ. de Manouba, TUNISIE, E-mail: aridhi.oumayma@gmail.com

Résumé

Les monts de *Matmata* constituent une région naturelle du sud-est tunisien qui constitue une transition entre le milieu méditerranéen et celui désertique, et qui se caractérise par la présence d'une unité végétale singulière formée par un matorral méditerranéen localisé au sein d'un paysage steppique. L'objectif de ce travail est de montrer la diversité spécifique de cette végétation ainsi que les voies de sa valorisation. Pour ceci, une cartographie de la végétation a été établie suite à la réalisation d'une soixantaine de relevés de terrain et qui ont subi des analyses multivariées (AFC, CAH) afin de déterminer les groupements végétaux en place. Les résultats ont montré une importante diversité des groupements présents, ainsi qu'une richesse floristique caractérisée par la présence de plusieurs espèces endémiques ou rares. C'est le cas de *Rosmarinus officinalis* var. *troglodytarum* et du *Teucrium alopecurus*³ aujourd'hui menacées par la dégradation et qui nécessitent une attention particulière non seulement de la part des écologistes mais aussi des entrepreneurs. En effet, ce matorral pourrait être intégré dans les circuits éco-touristiques. Par ailleurs, plusieurs de ses espèces peuvent être valorisés pour les usages médicinaux, ce qui pourrait permettre aux villages de *Matmata* de dynamiser leurs activités commerciales et de limiter leur enclavement économique.

Mots-clés : Matorral - Végétation steppique - Relevé de végétation - Diversité - *Matmata* – Sud-Est Tunisien.

I. Introduction

Les régions arides tunisiennes se caractérisent par la richesse de leurs ressources naturelles. Celles-ci sont de plus en plus dégradées sous l'effet des contraintes naturelles et surtout sous l'effet d'une pression humaine accrue. Les écosystèmes steppiques de ces régions présentent le plus souvent un équilibre fragile qui, lorsqu'il a été rompu, a laissé la place à des paysages désertifiés (Floret et al 1978, Floret et Pontanier 1982...). Dans plusieurs cas ces équilibres naturels rompus ont été remplacés par un équilibre artificiel basé sur un lourd dispositif d'aménagements de rétention des eaux et des sols et sur une présence humaine quasi continue pour les maintenir. Aujourd'hui et malgré l'effort des différents acteurs (Etat, collectivités locales, habitants...) pour freiner la dégradation des écosystèmes, l'évolution des modes d'occupation de sol, la pression croissante et continue sur les ressources naturelles dont le désir est d'améliorer les revenus familiaux associés au stress climatique,

³ La nomenclature des espèces végétales adoptée dans ce travail se réfère aux travaux de Le Floc'h et al 2010.

ont entraîné des modifications profondes des paysages et des systèmes écologiques. Ces modifications ont essentiellement touché la végétation steppique qui a connu une fragmentation spatiale, une baisse de son recouvrement et de sa diversité et un changement de sa composition floristique (Hanafi 2008).

Certaines unités de cette végétation constituent des formations originales renfermant une importante richesse spécifique et écosystémique. C'est le cas dans les monts de *Matmata* du matorral méditerranéen azonal à *Juniperus phoenicea*, *Rosmarinus officinalis* var. *troglydatrium* et *Stipa tenacissima*. Cette formation caractéristique des montagnes, comporte une diversité de milieux physiques et écologiques, avec un climat de type méditerranéen aride. L'empreinte humaine y est ancienne et la dégradation des écosystèmes est très poussée. Malgré cette situation, ce matorral constitue aujourd'hui un patrimoine naturel qui nécessite d'être conservé, mais aussi une potentialité à valoriser pour maintenir les équilibres naturels et économiques dans cette région. C'est dans ce cadre que ce travail a été entrepris dans L'objectif de cartographier cette végétation originale, d'évaluer sa richesse spécifique et écosystémique et d'étudier les possibilités de sa valorisation éco-touristique et médicinale afin de participer au désenclavement économique des monts de *Matmata*. L'intérêt est de savoir comment la gouvernance et la gestion des ressources végétales de *Matmata* peut représenter non seulement une meilleure conservation de leur diversité mais aussi de leur durabilité ?

II. Zone d'étude

La zone d'étude fait partie de la Tunisie méridionale. Elle s'étend sur la partie centrale des monts de *Matmata* entre le village de *Toujène* à 33°28'N et 10°07'E et la ville de *Béni Khédache* à 33°15'N et 10°11'E couvrant ainsi une superficie totale d'environ 54.000 ha (Fig. 1).

Cette zone de montagne s'étale sur une première partie de la délégation de *Dkhilet Toujène* rattaché au gouvernorat de *Gabès* et une deuxième partie de la délégation de *Béni Khédache* rattachée au gouvernorat de *Médenine*.

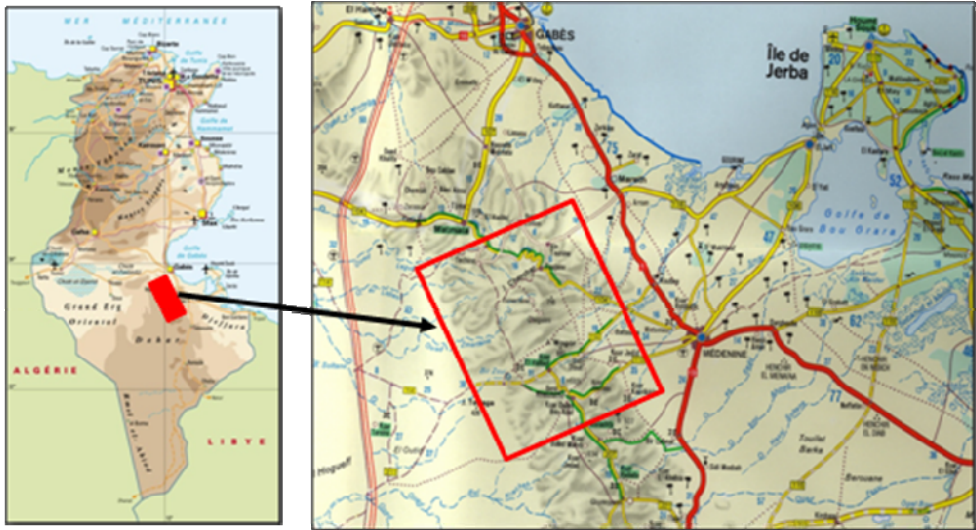


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude

1. Le relief et les sols

La zone d'étude est essentiellement dominée par un paysage de montagnes. Bien visibles avec un escarpement fort, ces montagnes constituent un alignement d'une orientation générale ENW-WSE. L'altitude moyenne de la crête est d'environ 500m avec des sommets de 682m à *Mzenzen* et 648m à *Moggor* (Hanafi 2008). L'ensemble des montagnes forme une cuesta intégrant une partie des monts de *Matmata* et correspond à l'extrémité septentrionale de la chaîne du *Dahar*. Cette unité est partout découpée par des vallées dominées par un matériel tendre, le plus souvent limoneux ou marneux (Ben Fredj 2012). En face du front de la cuesta regardant l'Est, s'étale un ensemble de petites montagnes et de collines scellées par une croûte calcaire tel que *Tebaga* et *Zemlet El Bhim*. A la surface du plateau prédominent des roches dures représentées essentiellement par les calcaires et les dolomies rencontrés dès le Permien jusqu'au complexe Mio-Plio-Quaternaire (Ben Fredj, 2012). Les sols dominants ici sont des minéraux bruts, souvent érodés et très peu profonds reposant sur une roche dure (dolomies) ou sur la croûte calcaire (Taamallah et Ben Kehia 2006).

En bas des montagnes s'étendent des piémonts étroits avec des altitudes entre 200m et 300m et une pente ne dépassant pas 4%. D'après Ben Fredj (2012), les héritages quaternaires dans cette région sont caractérisés par une variété de formes allant des cônes de déjection à gros éboulis aux terrasses en passant par des glaciis d'érosion. Les dépôts de pente sont généralement cimentés par une croûte calcaire. Par ailleurs, les interfluves et les ravins sont colmatés par des argiles et des limons sableux à nodules calcaires d'âge Messinien et appelée communément les « *læss de Matmata* ». Ce sont ces limons qui constituent les paléosols de *Matmata* accumulés sur des épaisseurs souvent remarquables (Coudé-Gaussen 1991, Mtimet 1994). Cette formation est à plusieurs endroits scellée par une croûte calcaire du pléistocène inférieur (Ben Fredj 2012).

A l'est de la zone s'étend une plaine étroite de quelques kilomètres de large et qui constitue le début de la vaste plaine de la Jeffara. Son altitude est comprise entre 100m et 200m et est orientée NW-SE. Le substrat en place est dominé par des formations néogènes (Mio-pliocène) d'argiles sableuses à gypseuses (Ben Kehia et al 2002). Cette unité topographique se caractérise par une terrasse fluviale visible le long des oueds qui descendent des montagnes, et qui est formée par un dépôt grossier composé de galets hétérométriques moyennement émoussés et de blocs provenant directement des terrains crétacés des monts de *Matmata* (Ben Fredj 2012). Les sols dominants sont généralement peu évolués et isohumiques composés de calcaires et de limons souvent tronqués ou couverts par des encroûtements calcaires ou gypseux (Taamallah et Ben Kehia 2006). Leur pauvreté et leur remaniement continu par les agents de l'érosion éolienne et hydrique sont favorisés par l'aridité du climat et par la faible couverture végétale.

2. Climat et ressources en eau

La zone d'étude se caractérise par un climat aride soumis aux influences désertiques provenant du Sud-Ouest, et celles méditerranéennes relativement doux à l'Est et au Nord. Le régime de pluie se caractérise par une forte irrégularité annuelle, une extrême variabilité saisonnière et une récurrence de la sécheresse.

Tableau 1

Paramètres de pluie dans quelques stations de la zone d'étude pour la période 1960-2000

Station	Localisation	Pm	Pmax	Pmin
<i>Toujène</i>	Jebel	233,2	649,8	89,0
<i>Béni Khédache</i>	Jebel	231,8	-	-
<i>Ksar Hallouf</i>	Vallée de montagne	168,5	394,5	45,5
<i>Ksar Jedid</i>	Piémont	159,8	357,0	7,5
<i>Alamet Mechlouch</i>	Plaine	145,6	364,0	6,0

Pm : Précipitation moyenne annuelle ; **Pmax** : Précipitation maximale ;

Pmin : Précipitation minimale

Source : Ferchichi 1996

Les précipitations moyennes interannuelles sont comprises entre 140mm et 240mm (Floret et Pontanier 1982, Ferchichi 1996) avec des différences sensibles entre les différents milieux. En effet, les montagnes s'échappent en partie de ce régime ordinaire grâce à l'influence de l'altitude et bénéficie de quantités de pluie supérieures 200mm (Tab. 1). L'irrégularité du climat est telle que la région peut connaître des années pluvieuses pendant lesquelles la quantité de pluie peut dépasser la moyenne annuelle en quelques jours (Abichou 2009). En revanche, La sécheresse peut s'installer durant une à trois années durant lesquelles les quantités annuelles de pluie descendent à moins de 50mm.

Les températures moyennes annuelles sont aux alentours de 19,5°C. Elles sont aussi variables entre les différents secteurs (Tab. 2). Ce paramètre du climat présente une influence capitale sur le comportement des organismes par le contrôle qu'il exerce sur l'ensemble des processus vitaux des espèces végétales. La croissance, l'activité végétative, la reproduction sont étroitement dépendantes de la température.

Tableau 2

Caractéristiques de la température dans quelques stations du Sud-Est

Station	Moyenne	M (°C)	m (°C)
<i>Matmata</i>	18,9	35,2	5,5
<i>Médenine</i>	20,5	36,8	6,6

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud ; **m** : Moyenne des minima du mois le plus froid

Source : Hanafi 2008

L'ensemble de ces caractéristiques permettent de classer la zone d'étude pour l'ensemble des bioclimats délimités par Emberger (1955) et Le Houérou (1959), dans l'étage bioclimatique méditerranéen aride avec deux sous-étages : L'aride supérieur à hivers tempérés caractérisant les montagnes (*Toujène, Zmerten, Ksar Hallouf, Béni Khédache, Zammour*) et l'aride inférieur à hivers doux caractérisant les piémonts et les plaines (*Ksar Jedid, Bhayra, Halg Jmal, Chouamakh, Dkhilet Toujène*) (Floret et al 1978, Floret et Pontanier 1982, Ferchichi 1996). Le facteur topographique est ici fondamental pour expliquer ces différences entre ces zones. En effet, les monts de *Matmata* permettent une meilleure douceur des températures ainsi qu'une meilleure exposition aux influences fraîches et humides provenant de la Mer Méditerranée distante d'une trentaine de kilomètre. C'est cette condition qui va expliquer par la suite la présence d'un matorral méditerranéen dans cette région. Mais quoi qu'il en soit de ces conditions topographiques, le bioclimat aride peut présenter pour certaines années sèches des tendances proches de l'étage saharien (le cas des années 1999-2002), et pour d'autres plus pluvieuses, les caractères des étages semi-arides et même subhumides (le cas de l'année 2003-2004 ou 2017-2018).

La faiblesse des précipitations dans la zone d'étude explique l'indigence du réseau hydrographique qui est assez complexe et basé sur une forte complémentarité entre les eaux de surface et les aquifères souterrains (Romagny et al 2003). Les eaux de surface s'accumulent dans un réseau hydrographique relativement dense qui ne fonctionne qu'à la suite de très fortes pluies. Les cours d'eau peuvent rester deux à trois années sans écoulement (Hanafi 2008). Quant aux eaux souterraines de la région, elles sont importantes en présence des nappes phréatiques et de celles profondes avec un écoulement général vers le NE. Selon Romagny et al (2003), les nappes phréatiques s'étalent sur la partie montagneuse au niveau des localités de *Toujène, Dkhilet Toujène* et *El Bhayra* et sont alimentées essentiellement par les eaux de surface.

Pour les nappes profondes, trois ont été identifiées ; la nappe jurassique de *Béni Khédache*, qui présente une zone d'alimentation préférentielle à l'ouest ; la nappe du Grès de Trias au niveau de *Ksar Jedid* qui est limitée au nord par les affleurements du mont *Tebaga* et enfin la nappe jurassique et crétacé à l'Est de *Dkhilet Toujène*, qui assure

l'alimentation en eau potable des principales villes du gouvernorat de Médenine (Tab. 3), (Ouessar et Yahyaoui 2006).

Tableau 3

Caractéristiques des différentes nappes profondes dans la région

Nappes	Profondeur de captage (m)	Salinité (g/l)	Débit (l/s)
- Jurassique de <i>Béni Khédache</i>	200-300	1.7 - 6	16
- Grés de Trias au niveau de <i>Ksar Jedid</i>	100-300	1.0 - 3	90
- Jurassique et Crétacé de <i>Dkhilet Toujène</i>	100-300	1.5 - 5	350

Source : Ouessar et Yahyaoui 2006

3. Une population bien ancrée dans son territoire

La zone d'étude a, depuis l'antiquité, été le théâtre de mouvements humains et de dynamiques complexes d'occupation spatiale, qui portent la signature des hommes sur leur environnement et leur capacité d'adaptation à des milieux contraignants. D'après Guillaume et al (2003), la région se caractérise par une occupation ancienne qui remonte à la fin de la période Romaine. Par ailleurs, et à l'image de tout le Sud Tunisien, elle a connu une série de mutations qui a touché les structures économiques et sociales et par conséquent, les modes d'exploitation et d'occupation du sol (Abaab 1986, Guillaume et al 2003). Ces transformations sont caractérisées par le passage d'une occupation et d'une utilisation traditionnelle de l'espace et de ses ressources, dans le cadre d'un mode de vie nomade et semi-nomade, à une occupation et une utilisation relativement intensives dans le cadre d'un mode de vie sédentaire, basé sur une diversification des activités économiques.

Selon Guillaume et al. (2003), la zone d'étude est aujourd'hui occupée par une population berbéro-arabe installée dans la plupart des cas dans des villages en montagne. Au niveau de la partie du gouvernorat de Médenine, cette population est marquée par une mosaïque d'habitants appartenant à l'ancienne confédération des *Ouerghemma*. Cette population a depuis longtemps été caractérisée par une emprise rationnelle sur

l'espace avec une occupation traditionnelle des terres à travers un mode de vie sédentaire en montagne, et nomade à semi-nomade en piémonts et en plaines. L'utilisation des terres et des ressources a été basée sur les activités pastorales bien adaptée aux contraintes du milieu aride (Abaab 1986). Les habitants des montagnes ont pratiqué l'élevage (ovin, caprin, camelin) et ont aussi développé l'arboriculture (olivier, figuiers, amandiers, etc.), en plus de quelques cultures céréalières fondées sur les eaux de ruissellement des *jessour*⁴. Cette utilisation a donné naissance à un système de production agro-pastoral extensif associé à des formes de semi-nomadisme (Guillaume et al 2003). A partir des années 1960, la population a connu une importante croissance de ses effectifs et la région a bénéficié de quelques projets de développement agricole entrepris essentiellement par l'Etat. Ceci a été l'origine d'une déstabilisation écosystèmes et des communautés paysannes et d'une grande emprise sur le milieu manifestée par une expansion des plantations d'arbres notamment au niveau des interfluvies encroûtés (Hanafi 2008).

III. Matériel et méthodes

Afin d'étudier les différentes unités végétales, une base de données sous SIG a été créée afin de dresser la carte des groupements végétaux. Cette cartographie a été nécessaire pour déterminer les conditions actuelles de la flore (composition floristique, état de dégradation, type d'exploitation), pour identifier les diverses unités de la végétation ainsi que pour analyser les données sur la diversité spécifique et écosystémique dans cette région. Cette cartographie est passée par trois principales étapes.

La première étape a consisté à une réalisation d'une photo-interprétation visuelle des différentes unités de milieu. Ceci a été possible grâce à l'usage d'une image satellitale extraite de *Google Earth*

⁴ Les *jessour* constituent des d'ouvrages de petite hydraulique traditionnelle (élévations en terres dressées dans les lits d'oueds), conçus dans les montagnes du Sud Tunisien pour retenir l'excédent en eau et en sol venant des impluviums et leur exploitation pour l'agriculture. Le *Jesser* (singulier) se compose de l'impluvium, du lit de l'oued et de l'aménagement dans le ravin pour barrer l'écoulement, appelé aussi localement *tabia* ou *katra* (Bonvallot 1986, Ben Ouezdou 2001).

de 2016. Cette image a été accompagnée par la carte topographique de *Gabès* au 1/200.000. La délimitation visuelle des unités homogènes à partir de *Google Earth* a permis de dégager 85 polygones. Ces derniers ont été exportés sur *ArcView* afin de créer une base de données géo-spatiale et préparer la visite du terrain. Le plan d'échantillonnage a été choisi afin d'assurer un passage systématique sur toute la zone d'étude. La deuxième étape, a consisté à la réalisation d'une mission de terrain afin de valider le découpage des unités obtenues par la photo-interprétation et pour réaliser 62 relevés de végétation et du milieu de type Braun-Blanquet (1932). Pour chaque site visité, une liste d'espèces végétales a été déterminée. Par ailleurs, un coefficient d'abondance-dominance a été attribué à chaque espèce et qui traduit son importance relative par rapport aux autres espèces. Parallèlement à l'inventaire de la végétation, une observation des caractères géographiques du site a été effectuée (topographie, géologie, géomorphologie, formations superficielles, occupation humaine) ce qui a permis de mieux comprendre les résultats du suivi.

La dernière étape a consisté à la réalisation d'une *Analyse Factorielle des Correspondances* (AFC) suivie d'une *Classification Ascendante Hiérarchique* pour l'ensemble des relevés effectuées (Benzecri 1964, Bry 1996, Escofier et Pages 2002). L'objectif de ce traitement étant d'identifier les associations, les groupements et les faciès de végétation à partir des données phytoécologiques recueillies sur le terrain. Ce travail a ainsi permis d'identifier les différents groupements végétaux reconnus dans la zone étudiée et a servi comme base pour l'analyse de la diversité floristique.

IV. Résultats et discussion

1. Analyse multivariée des données écologiques

Une première analyse a été effectuée sur les 62 relevés réalisés mais n'a pas été retenue. En effet, quatre relevés ont fortement tiré le nuage de point dans la représentation graphique ce qui a rendu difficile l'interprétation des axes factoriels. L'examen de ces relevés a montré qu'ils englobent des espèces qui n'ont été rencontrées qu'une ou deux fois dans le milieu. C'est le cas d'*Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*, *Ononis natrix ssp. falcata*, *Lycium arabicum*, *Ephedra altissima*. D'autres espèces

rencontrées ont des caractéristiques écologiques différentes de celles des milieux dans lesquels elles ont été rencontrées (Ex : *Umbilicus sp*). Une deuxième AFC a, alors, été effectuée sur les 58 relevés restants, totalisant 82 espèces. Le tableau 4 relatif aux valeurs propres et aux pourcentages d'inertie montre une bonne structuration du nuage des points notamment sur les trois premiers axes retenus alors pour l'analyse.

Tableau 4

Valeurs propres et pourcentages d'inertie des quatre premiers axes de l'AFC

Axe	F1	F2	F3	F4
Valeur propre	0,393	0,274	0,273	0,244
Pourcentage d'Inertie (%)	10,316	7,203	7,158	6,399

1.1. Description et signification écologique de l'axe 1

Sur le premier axe se présentent les espèces suivantes avec un poids important⁵ :

Côté négatif de l'axe	Côté positif de l'axe
Absence d'espèces ayant un poids important	- <i>Rosmarinus officinalis var. troglodytarum</i> (106)
	- <i>Thymus capitatus</i> (89)
	- <i>Genista microcephala var. tripolitana</i> (81)
	- <i>Scilla sp</i> (72)
	- <i>Thymus hirtus var. algeriensis</i> (54)
	- <i>Hypericum sp</i> (53)
	- <i>Juniperus phoenicea</i> (53)

⁵ Il s'agit d'un poids relatif à chaque espèce végétale déterminé par l'analyse factorielle en fonction de l'importance relative des espèces dans leur milieu. Ainsi les espèces ayant le plus de poids sont généralement déterminantes dans le façonnement des groupements et indiquent souvent un lien fort avec les facteurs mésologiques (Climat, sol, topographie, action humaine...).

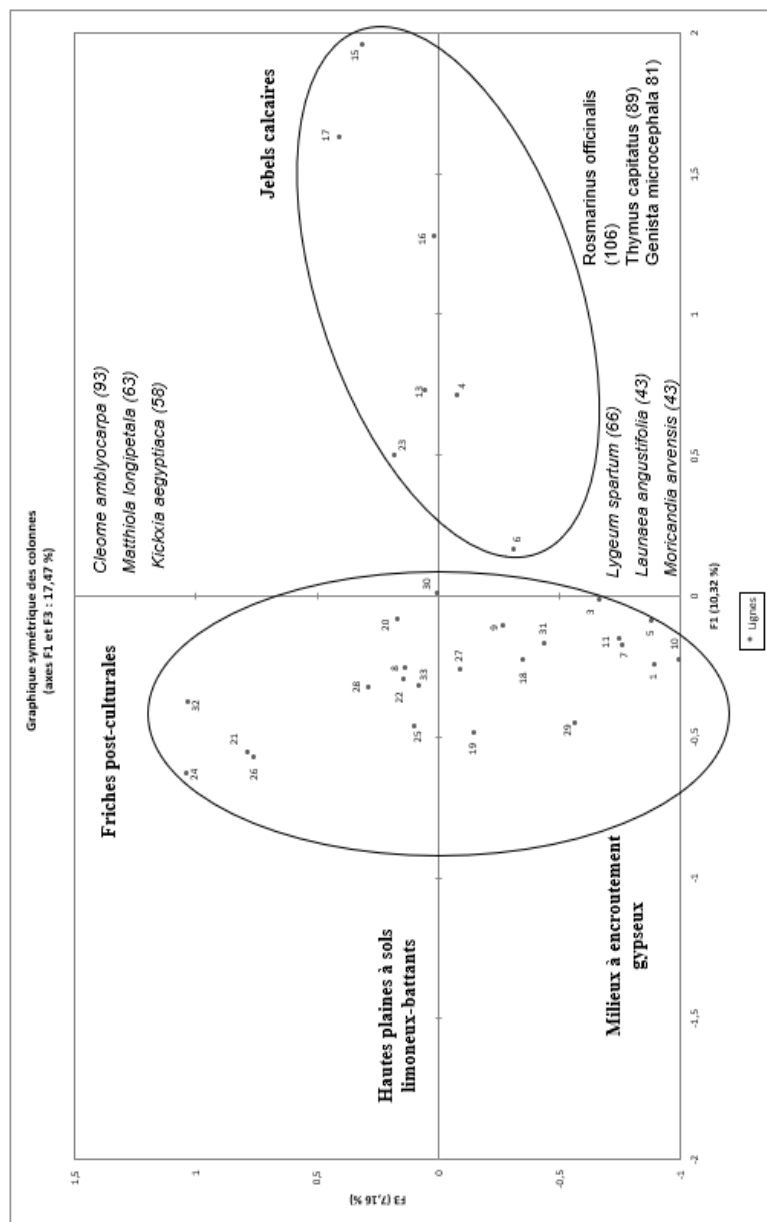


Fig. 2. Signification écologique des axes 1-2 de l'AFC appliquée aux données présence-absence de la végétation de la zone d'étude

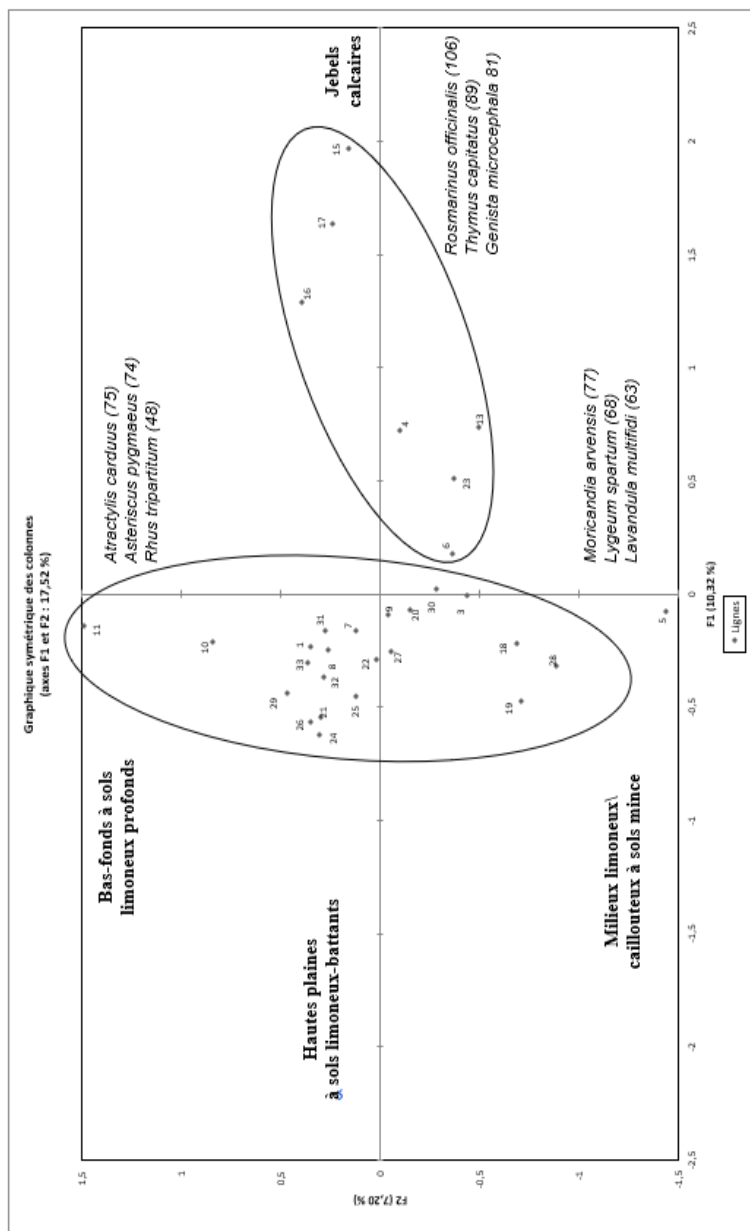


Fig. 3. Signification écologique des axes 1-3 de l'AFC appliquée aux données présence-absence de la végétation de la zone d'étude.

Les espèces présentes sur le côté négatif de ce premier axe ont un poids très faible ce qui rend difficile l'interprétation de l'axe. Sur le côté positif, les espèces qui ont le plus de poids sont des espèces méditerranéo-steppiques (*Thymus capitatus*, *Thymus hirtus* var. *algeriensis*, *Juniperus phoenicea*) en mélange avec des espèces préforestières (*Rosmarinus officinalis* var. *trogodytarum*). Cet axe présente ainsi, une seule partie claire avec une végétation préforestière indiquant les montagnes calcaires aux sols rocailloux de l'étage aride supérieur.

1.2. Description et signification écologique de l'axe 2

L'analyse du deuxième axe montre que plusieurs espèces marquent ses deux pôles positif et négatif :

Côté négatif de l'axe	Côté positif de l'axe
- <i>Atractylis flava</i> (75)	- <i>Moricandia arvensis</i> (77)
- <i>Asteriscus pygmaeus</i> (74)	- <i>Lygeum spartum</i> (68)
- <i>Lycium</i> sp. (57)	- <i>Lavandula multifida</i> (63)
- <i>Rhus tripartitum</i> (48)	
- <i>Stipa tenacissima</i> (46)	

Les espèces marquant le côté négatif de l'axe se développent sur les sols calcaires grossiers, sur les abrupts rocheux (*Rhus tripartitum*, *Stipa tenacissima*, *Lycium* sp) et sur les sols limoneux (*Asteriscus pygmaeus*, *Atractylis flava*). Sur le plan bioclimatique, ces espèces indiquent généralement l'aride inférieur. Sur le côté positif de cet axe se concentrent des espèces méditerranéo-steppiques (*Lavandula multifida*) avec des espèces gypsophiles des piémonts limoneux (*Lygeum spartum*, *Moricandia arvensis*). Cet axe indique un passage du bioclimat aride supérieur à aride inférieur et semble en relation avec la texture du sol. Il représente un gradient décroissant des falaises et des piémonts aux sols limoneux et rocailloux vers les piémonts aux sols limoneux-gypseux (Fig. 2).

1.3. Description et signification écologique de l'axe 3

Le troisième axe de l'analyse oppose les espèces suivantes :

Côté négatif de l'axe	Côté positif de l'axe
- <i>Lygeum spartum</i> (66)	- <i>Cleome amblyocarpa</i> (93)
- <i>Launaea angustifolia</i> (43)	- <i>Matthiola longipetala</i> (63)
- <i>Moricandia arvensis</i> (43)	- <i>Kickxia aegyptiaca</i> (58)
	- <i>Calendula arvensis</i> (44)

Les espèces ayant le plus de poids sur le côté négatif de l'axe 3 sont des espèces gypsophiles caractérisant les glacis d'érosion à croûte gypseuses et indiquant l'étage bioclimatique aride inférieur (*Launaea sp*, *Lygeum spartum*, *Moricandia arvensis*). Le côté positif de l'axe est représenté par des espèces de l'aride inférieur qui se développent sur les substrats sablo-limoneux fins et poussent au niveau des friches post-culturelles (*Matthiola longipetala*, *Cleome amblyocarpa*). Les relevés de cet axe sont localisés en aval de la zone d'étude et représentent un gradient écologique allant des plaines à encroûtements gypseux vers les friches post-culturelles (Fig. 3).

2. Des groupements à dominante édaphique et climatique

2.1. Typologie de la végétation de Matmata

La *Classification Ascendante Hiérarchique* appliquée aux données présence/absence a distribué les relevés de végétation sur deux ensembles A et B. Chacun de ces ensembles a été subdivisé en plusieurs sous-ensembles et groupes renfermant chacun un ou plusieurs groupements de végétation (Fig. 4). La réalisation d'une AFC appliquée sur les données abondance-dominance de chacune de ces groupes phytoécologiques a permis l'identification des groupements présents.

2.1.1. Groupements végétaux de l'ensemble A

L'ensemble A se subdivise en deux sous-ensembles :

- Le sous ensemble A1 :

Groupe A11 : il est représenté par deux sous-groupes :

+ Sous-groupe A111 : il rassemble les relevés indiquant les montagnes, les piémonts et les plaines des milieux aux sols squelettiques à croûte et encroûtement calcaire et à sol limoneux mince avec des types de végétation indiquant l'association à *Seriphidium herba-alba* et *Haloxylon scoparium* (Le Houérou 1959) à savoir :

- Faciès type,
- Sous –association à *Gymnocarpos decander* (Le Houérou 1959),
- Faciès à *Stipa tenacissima* (Le Houérou 1959),

+ Sous-groupe A112 : les relevés de ce groupe caractérisent les milieux sableux et gypseux de l'association à *Rhanterium suaveolens* et *Artemisia campestris*

- Faciès type,
- Sous-association à *Retama raetam* (Le Houérou 1959),
- Sous association à *Lygeum spartum* (Le Houérou 1959),
- Faciès à *Calycotome villosa* et *Astragalus armatus ssp. tragacanthoides* (Hanafi 2008),

Groupe A12 : il rassemble des relevés indiquant les collines calcaires et est représenté par l'association à *Seriphidium herba-alba* et *Haloxylon scoparium* (Le Houérou 1959) :

- Faciès à *Stipa tenacissima* (Le Houérou 1959).

- Le sous ensemble A2 : il représente des groupements caractérisant les épandages et les lits d'oued avec :

- ✓ Association à *Artemisia campestris* et *Thymus capitatus* (Le Floch 1973)
- Faciès type,
- ✓ Association à *Deverra tortuosa* et *Haplophyllum vermiculare* (Le Houérou 1959)
- Faciès type,

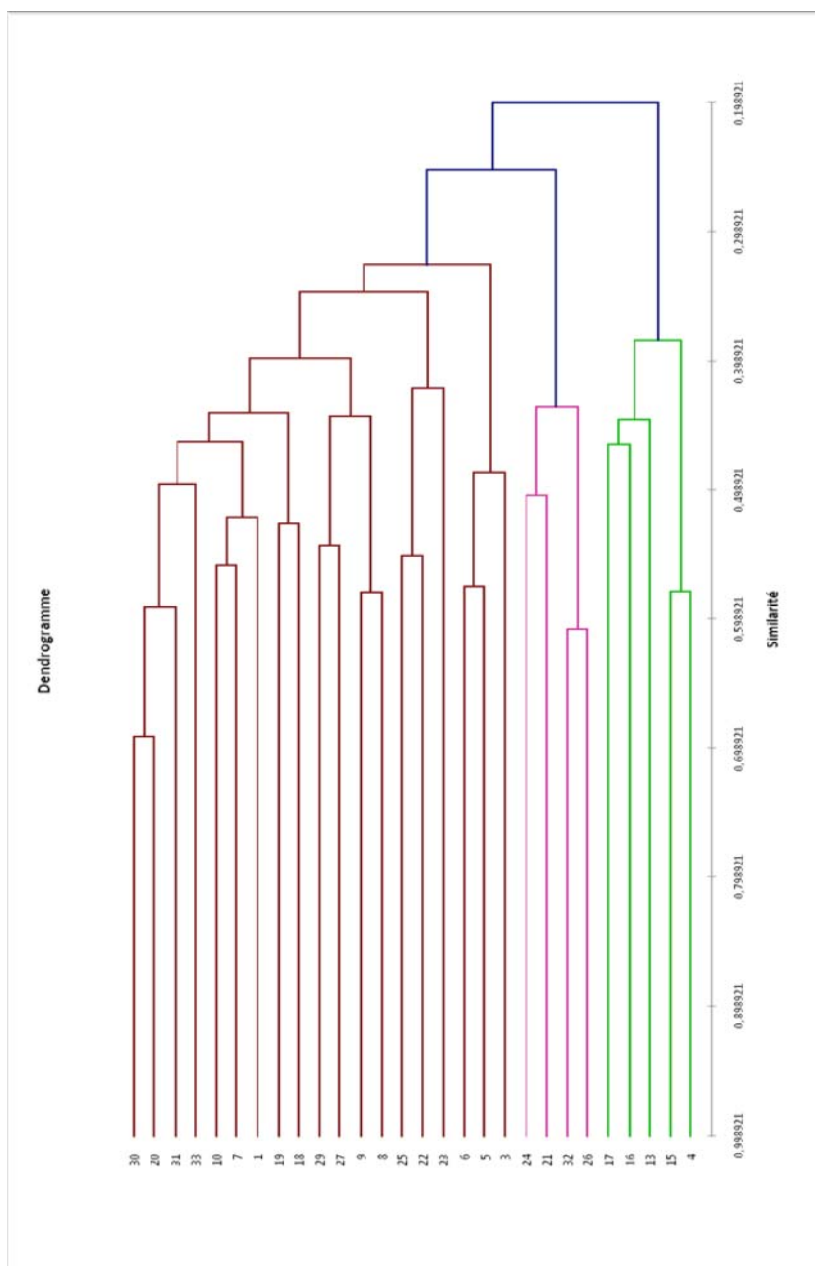


Fig. 4. CAH des données présence/absence de la végétation de la zone d'étude

Source : Aridhi 2016.

2.1.2. Groupements végétaux de l'ensemble B

Selon la CAH le groupe B est subdivisé en 2 sous ensembles :

- **Le sous ensemble B1** : il rassemble des relevés indiquant les fronts des cuestras et les versants exposés au froid hivernal de l'étage bioclimatique méditerranéen aride supérieur. Il se caractérise par l'association à *Genista microcephala* var. *tripolitana* et *Teucrium alopecurus*

- Faciès type,

- **Le sous ensemble B2** : il caractérise les revers des montagnes et est représenté par les associations suivantes :

- ✓ Association à *Genista microcephala* var. *tripolitana* et *Teucrium alopecurus* (Le Houérou 1959) :

- Faciès à *Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis* var. *troglodytarum* (Le Houérou 1959),

- ✓ Association à *Seriphidium herba-alba* et *Haloxylon scoparium* (Le Houérou 1959) :

- Faciès à *Stipa tenacissima* (Le Houérou 1959).

2.2. Biologie et écologie des unités végétales

La biologie et l'écologie des différents groupements identifiés sont en grande partie expliquées par des facteurs physiques (topographie, sols, climat, réseau hydrographique, etc.). Avec ces facteurs, l'action humaine très ancienne dans la région, joue un rôle important dans le façonnement du paysage végétal. Ces différents facteurs identifiés dans la zone d'étude ont permis de mettre en évidence neuf unités de végétation classées selon quatre types de milieu morpho-pédologiques (Fig. 5).

2.2.1. Les unités végétales des montagnes

Ces unités s'étendent sur environ 24,3% de la zone d'étude. Trois types se distinguent en fonction du climat et du type de sol.

- Matorral bas à Genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*) et Romarin (*Rosmarinus officinalis* var. *troglodytarum*) : C'est un matorral méditerranéen qui constitue un groupement de dégradation de l'association à *Pinus halepensis* et *Helianthemum ellipticum*

(Le Houérou 1959, 1969). Il se rencontre au niveau des sommets de *Matmata* (*Baten El Khadhra* et *Menzela*...) avec une végétation à base de *Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis* var. *trogodytarum*. Le matorral trouvé appartient à l'étage méditerranéen aride supérieur et présente quelques espèces endémiques. C'est le cas *Thymus hirtus* var. *algeriensis* (endémique Nord-Africaine) et de *Rosmarinus officinalis* var. *trogodytarum* (endémique de *Matmata*). Le cortège floristique qui caractérise ce matorral est riche en espèces méditerranéennes (*Juniperus phoenicea*, *Rosmarinus officinalis* var. *trogodytarum*, *Stipa tenacissima*, *Genista microcephala* var. *tripolitana*, *Thymus hirtus* var. *algeriensis*, *Rhus tripartitum*, *Ruta chalepensis* var. *bracteosa*, *Calycotome villosa* var. *intermedia*). Toutefois, ce matorral ne s'étend que sur seulement 6,1% des terres (Tab. 5, Fig. 5) au niveau des revers de la Cuesta aux alentours des villages de *Toujène* et de *Zmerten* sur des sols squelettiques et des croûtes calcaires. Il est aujourd'hui sensible à la dégradation d'autant plus qu'il est de plus en plus réduit quantitativement et qualitativement (Hanafi 2008). C'est un type de végétation assez original dans le Sud-Est tunisien puisqu'il n'existe que dans cette partie de *Matmata* (Hanafi 2008).

- Matorral bas à Genêt (*Genista microcephala* var. *tripolitana*), Thym d'Algérie (*Thymus hirtus* var. *algeriensis*) et Romarin (*Rosmarinus officinalis* var. *trogodytarum*) : Ce matorral représente un type de dégradation de l'association à *Genista microcephala* var. *tripolitana* et *Teucrium alopecurus* et appartient à l'étage méditerranéen aride supérieur. Il est dominé par à *Genista microcephala* var. *tripolitana*, *Thymus algeriensis* et *Rosmarinus officinalis* var. *trogodytarum*, *Stipa retorta* et *Diploaxis harra*. Par rapport à l'unité précédente, ce matorral se caractérise par la disparition de quelques espèces méditerranéennes notamment *Juniperus phoenicea*. Seul *Rosmarinus officinalis* var. *trogodytarum* persiste encore et parfois avec des grandes touffes. Le cortège floristique de ce matorral est aussi riche et se développe sur quelques revers de montagnes sur des sols limoneux. Il est dominé par des espèces essentiellement steppiques le cas d'*Atractylis serratuloides*, *Echinops spinosus*, *Diploaxis harra*, *Seriphidium herba-alba*, etc. Ce matorral s'étend sur environ 17,7%

de la zone d'étude et est marqué essentiellement par la forte présence de l'activité humaine (cultures derrières les jessour ; pâturages ; coupe d'alfa, du thym et du romarin...) ce qui menace les espèces rares par la disparition.

- Pseudo-steppe à Astragale (*Astragalus armatus ssp. tragacanthoides*) et Calycotome (*Calycotome villosa var. intermedia*) : Au niveau de la route entre Béni Khédache et Ksar Hallouf s'étend une steppe assez originale de la zone, dominée essentiellement par *Astragalus armatus ssp. tragacanthoides* et *Calycotome villosa var. intermedia*. Elle représente un faciès de l'association à *Rhanterium suaveolens* et *Artemisia campestris*. Son originalité est due à cette combinaison non rencontrée auparavant dans la région aride tunisienne entre *Rhanterium suaveolens*, espèce typiquement steppique et *Calycotome villosa var. intermedia* qui est rattachée au cortège floristique du matorral méditerranéen (Hanafi 2008). Le recouvrement total des pérennes est important dépassant 15% et le cortège floristique est riche renfermant notamment *Diplotaxis harra*, *Plantago albicans*, *Helianthemum kahiricum*, *Polygonum equisetiforme*, *Atractylis serratuloides*, *Deverra tortuosa* et *Artemisia campestris*. Cette steppe s'étend sur une vaste poche intramontagnarde remplie de limons et de sable. Elle est limitée dans l'espace et ne représente que 0,5% de la superficie totale de la zone d'étude (Fig. 5, Tab. 5).

Tableau 5

Répartition (%) de la végétation en fonction des différents types de milieu de zone d'étude

Unité	Superficie en ha	%
Montagnes	13103	24,3
Piémonts et collines calcaires encoûtés	22823	42,3
Plaines sablo-limoneuses et gypseuses	2231	4,1
Épandages et fonds d'oueds	1556	2,9
Habitat et culture	14287	26,5
Total	54000	100

Source : Données de terrain



Fig. 5. Carte de la végétation actuelle de la zone d'étude

Tableau 5

**Répartition (%) de la végétation en fonction des différents types
de milieu de zone d'étude**

Unité	Superficie en ha	%
Montagnes	13103	24,3
Piémonts et collines calcaires encroûtés	22823	42,3
Plaines sablo-limoneuses et gypseuses	2231	4,1
Épandages et fonds d'oueds	1556	2,9
Habitat et culture	14287	26,5
Total	54000	100

Source : Données de terrain

2.2.2. Les unités végétales des collines et des piémonts

Ces unités représentent 42,3 % de la superficie de la zone d'étude et caractérisent les collines et les piémonts. Elles se répartissent en trois types distincts :

- Steppe à Armoise blanche (*Seriphidium herba-alba*) et Remth (*Haloxylon scoparium*) : Cette steppe est représentée par le faciès type de l'association à *Seriphidium herba-alba* et *Haloxylon scoparium* résultant de la dégradation de la steppe graminéenne à *Stipa tenacissima*. Elle est dominée essentiellement par *Seriphidium herba-alba*, *Haloxylon scoparium* et *Helianthemum kahiricum*. Le cortège floristique de cette steppe est riche avec la présence d'espèces steppiques notamment *Astragalus armatus ssp. tragacanthoides*, *Stipa tenacissima*, *Gymnocarpos decander*, *Asparagus albus*, *Herniaria fontanesii*, *Scorzonera undulata*, *Launaea angustifolia*, *Teucrium polium* ainsi que des espèces saharo-arabiques comme *Asteriscus pygmaeus*, *Hippocrepis areolata*. Cette steppe représente environ 16,8% de la zone d'étude et se développe sur les sols limono-sableux à croûtes et encroûtements calcaires. Elle se localise essentiellement sur les piémonts des montagnes et les collines limoneuses aux alentours de *Béni Khédache* et *Halg Jmel* ainsi que sur quelques parties des plaines au niveau de *Dkhilet Toujène* où *Stipa tenacissima* devienne rare.

- Steppe graminéenne à Alfa (*Stipa tenacissima*) : elle s'étend sur un espace relativement important représentant 16,2% de la superficie de la zone d'étude. Elle fait partie de l'association à *Seriphidium herba-alba* et *Haloxylon scoparium* et présente une transition entre l'étage bioclimatique méditerranéen supérieur et celui inférieur. Malgré cette transition bioclimatique, cette unité est marquée par l'absence d'espèces méditerranéennes surtout *Rosmarinus officinalis var. troglodytarum*. C'est une steppe pauvre de point de vue floristique, dominée surtout par *Stipa tenacissima*, et par des espèces souvent en état de dégradation notamment *Helianthemum kahiricum*, *Diplotaxis harra*, *Seriphidium herba-alba*. Ce type de végétation se localise essentiellement sur les fronts ensoleillés de la cuesta au sud de la zone d'étude au niveau de Béni Khédache et domine aussi sur quelques collines aux alentours de Dkhilet Toujène. L'usage collectif des ressources de cette steppe est à l'origine de sa dégradation notamment quantitative (recul du nombre de pieds de *Stipa tenacissima*) (Hanafi 2008).

- Steppe à Khachra (*Gymnocarpus decander*) et Kourchid (*Helianthemum kahiricum*) : Cette steppe est représentée par la sous-association à *Gymnocarpus decander* de l'association à *Seriphidium herba-alba* et *Haloxylon scoparium*. Elle est dominée par *Gymnocarpus decander*, *Helianthemum kahiricum*, *Atractylis serratuloides* et *Astragalus armatus ssp. tragacanthoides*. Le cortège floristique est généralement pauvre avec la présence de *Scorzonera undulata*, *Kickxia aegyptiaca*, *Asteriscus pygmaeus*, *Herniaria fontanesii* et *Stipa retorta*. Le recouvrement total des espèces pérennes est en général faible aux alentours de 10%. Cette steppe s'étend sur environ 9,3% de la superficie totale de la zone d'étude et se localise sur un ensemble de petites collines et sur une partie de la plaine dans la partie centrale de la zone au niveau de Ksar Jedid. Elle se développe sur des sols à croûte calcaire superficielle surmontée d'un faible horizon alluvionnaire de texture sablo-limoneuse (Le Houérou 1969). Certaines terres de cette steppe sont souvent cultivées par les céréales mais suite à la pression anthropique croissante sur ces ressources, cette culture est

remplacée par les plantations arboricoles malgré la faible productivité des terres (Hanafi 2008).

2.2.3. Les unités végétales des plaines

Ces unités, et du fait de la faible étendue des plaines dans cette zone d'étude, ne s'étendent que sur 4,1% de la superficie de la zone d'étude (Tab. 5). Elles sont représentées par deux steppes :

- Steppe à Arfej (*Rhanterium suaveolens*) et Armoise champêtre (*Artemisia campestris*) : elle est représentée par le faciès typique de l'association à *Rhanterium suaveolens* et *Artemisia campestris*. Elle est dominée par *Rhanterium suaveolens*, *Artemisia campestris* et *Helianthemum lippii* var. *sessiliflorum*. Le cortège floristique est riche en espèces saharo-arabiques notamment *Gymnocarpus decander*, *Matthiola longipetala*, *Helianthemum kahiricum*, ainsi que des espèces méditerranéennes notamment *Allium roseum*, *Astragalus caprinus*, *Launaea resedifolia*, *Scorzonera undulata* et *Artemisia campestris*. Cette steppe est étendue sur seulement 2% de la superficie de la zone d'étude au niveau de la plaine. Elle colonise les terrains aux sols limono-sableux profonds parfois à nodules calcaires (Le Floc'h 1973, Hanafi 2008).

- Steppe à Armoise champêtre (*Artemisia campestris*) et Gouzzah (*Deverra tortuosa*) : cette steppe post-culturale est composée de trois groupes différents. Il s'agit de la sous-association à *Retama raetam* de l'association à *Rhanterium suaveolens* et *Artemisia campestris*, l'association à *Deverra tortuosa* et *Haplophyllum vermiculare* et sa sous-association à *Atractylis serratuloides*, *Lygeum spartum*, *Retama raetam* (Boukhris et Lossaint 1972, Le Houérou 1959). Elle est dominée essentiellement par *Deverra tortuosa*, *Retama raetam* et *Artemisia campestris*. Le cortège floristique est riche. Il se caractérise essentiellement par des espèces saharo-arabiques notamment *Salvia aegyptiaca*, *Helianthemum lippii* var. *sessiliflorum*, *Cleome amblyocarpa*, *Diploaxis harra* et *Matthiola longipetala*. Cette steppe ne présente que 2,1% de la zone d'étude. Elle est rencontrée des sols limono-sableux parfois encroûtés par le calcaire. Sa faible étendue est notamment expliquée par la mise en place sur cette plaine d'une culture arboricole (Hanafi 2008).

2.2.4. Les unités végétales d'épandages et de fonds d'oueds

Les épandages et les fonds d'oueds ne sont représentés dans la zone d'étude que par une seule unité de végétation. Il s'agit de la steppe à *Artemisia campestris* et *Thymus capitatus*. Cette steppe est représentée par le faciès type de l'association à *Artemisia campestris* et *Thymus capitatus* (Le Floc'h 1973) et représente les fonds d'oueds et les bas-fonds caillouteux de la zone d'étude. Elle est dominée par *Artemisia campestris*, *Echinops spinosus*, *Enarthrocarpus clavatus* et *Deverra tortuosa*. Le recouvrement total de la végétation pérenne est en général supérieur à 10% et présente une steppe riche en espèces avec notamment *Salvia aegyptiaca*, *Kickxia aegyptiaca*, *Matthiola longipetala*, *Seriphidium herba-alba*, *Ziziphus lotus*, *Calycotome villosa* var. *intermedia*, *Launaea residifolia*, *Polygonum equisetiforme* et *Cleome amblyocarpa*. Cette steppe domine tous les fonds d'oueds et les épandages dans la zone d'étude et s'étend sur environ 2,9% de la superficie totale. Selon Hanafi (2008), les parcours de cette steppe sont aujourd'hui aménagés en terrasses de culture et protégés contre l'écoulement par des tabias.

3. La diversité végétale dans les monts de Matmata

La diversité végétale a pris une place de plus en plus importante parmi les grandes questions environnementales comme le changement climatique ou la perturbation de la couche d'ozone (Lévêque 2001). L'étude de cette question dans les monts de *Matmata* a utilisé les données relatives à la végétation recueillies à partir des relevés floristiques effectués sur terrain. Par ailleurs, l'ensemble des espèces a été rattaché à ses hiérarchies botaniques en se référant aux Flores de la Tunisie (Pottier-Alapetite 1979, 1981), au Flore de l'Afrique du Nord (Maire, 1952-1987), au Catalogue des plantes vasculaires du Centre et du Sud tunisien (Le Houérou 1959) ainsi qu'au Catalogue synonymique commenté de la flore de Tunisie (Le Floc'h et al 2010). La richesse floristique dans un territoire est l'un des indicateurs de mesure les plus utilisés dans les études sur la diversité. Le nombre d'espèces qui peut être déterminé pour une unité de surface quelconque est un outil de base dans l'évaluation de cette richesse. Plus le nombre d'espèces est élevé, plus on a la chance d'inclure une plus grande diversité génétique,

phylogénétique, morphologique, biologique et écologique (Lévêque et Mounolou 2008).

3.1. La Richesse Spécifique Totale

La Richesse Spécifique Totale désigne le nombre total d'espèces que comporte un peuplement végétal dans un écosystème donné (Ramade 2003 cité par Ngom et al 2013). Le tableau 6 présente cette richesse qui se traduit par le nombre moyen d'espèces pérennes (NEP) par type de végétation et par aire minimale (32m²)⁶. L'examen de ce tableau montre un grand nombre d'espèces dans un espace relativement restreint. C'est au niveau des steppes à *Rhanterium suaveolens* et *Artemisia campestris* et celles à *Artemisia campestris* et *Thymus capitatus* que s'affichent les richesses les plus élevées avec une moyenne 34 et 31 espèces, respectivement. La présence dans ces steppes de plaine et d'épandages d'espèces bien adaptées aux sols sablo-limoneux ou limoneux profonds au dessus d'un substrat limono-gypseux et la proximité des écoulements des eaux superficiels lors des épisodes pluvieux, expliquent en partie cette richesse. Par ailleurs ces deux types de milieu sont souvent en mosaïque avec les cultures en sec d'où la présence de plusieurs espèces post-culturelles.

Toutefois, c'est au niveau des steppes à *Stipa tenacissima* que se présente la richesse la plus faible avec une moyenne de 15 espèces seulement. Cette pauvreté est aussi expliquée par un facteur édaphique. En effet, cette steppe s'étend le plus souvent au niveau des piémonts à éboulis ou sur les interfluves en majorité encroûtés et privés des écoulements superficiels. Très peu d'espèces pérennes accompagnent alors *Stipa tenacissima*, en particulier celles qui s'adaptent à ces conditions, le cas de *Gymnocarpos decander* et *Helianthemum Kahiricum*. La généralisation d'un voile sableux couvrant la surface du sol accentue le plus souvent la pauvreté de ces espaces en espèces végétales.

⁶ Afin de rendre compte de la richesse floristique dans la zone d'étude et de comparer entre les différents types de milieu, le nombre d'espèces recensées a été ramené à une unité de surface homogène (32m²) qui est l'aire minimale considérée dans tous les travaux en écologie végétale dans le milieu aride tunisien (Le Houérou 1959, 1969, Floret al 1978, Floret et Pontanier 1982, Hanafi 2008).

Tableau 6

Richesse spécifique totale (NEP) des principales formations végétales de la zone d'étude

Formation végétale	NEP / 32m ²
Matorral bas à <i>Juniperus phoenicea</i> et <i>Rosmarinus officinalis</i>	25
Matorral bas à <i>Genista microcephala</i> et <i>Rosmarinus officinalis</i>	23
Pseudo-steppe à <i>Astragalus armatus</i> et <i>Calycotome villosa</i>	18
Steppe à <i>Seriphidium herba-alba</i> et <i>Haloxylon scoparium</i>	20
Steppe graminéenne à <i>Stipa tenacissima</i>	15
Steppe à <i>Gymnocarpus decander</i> et <i>Helianthemum kahiricum</i>	17
Steppe à <i>Rhanterium suaveolens</i> et <i>Artemisia campestris</i>	34
Steppe à <i>Artemisia campestris</i> et <i>Deverra tortuosa</i>	18
Steppe à <i>Artemisia campestris</i> et <i>Thymus capitatus</i>	31
Moyenne	22,3

NEP : Nombre d'Espèces Pérennes

Source : Observations de terrain.

Au niveau du matorral méditerranéen présent dans la zone d'étude avec deux groupements, et malgré l'état généralement dégradé des ses espèces, la richesse spécifique est importante puisque le matorral à *Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis* et celui à *Genista microcephala* et *Rosmarinus officinalis* présentent des moyennes de 25 et 23 espèces par aire minimale, respectivement. Ces valeurs sont d'autant plus importantes qu'elles dépassent la moyenne établie par Le Houérou (1995) pour l'ensemble des steppes tunisiennes soit 20,4 espèces. Elles confirment l'originalité de ces unités dans ce paysage steppique et peuvent être expliquées par la localisation de ce matorral hétérogène dans un espace de transition entre le milieu méditerranéen et celui subtropical désertique.

3.2. La Richesse Spécifique Moyenne

La richesse spécifique moyenne correspond au nombre moyen d'individus d'une même espèce par relevé pour un échantillon donné (Ngom et al 2013). Compte tenu des conditions bioclimatiques, édaphiques et anthropiques

relativement particulières entre les milieux qui composent la zone d'étude, il a été nécessaire d'établir cet indicateur pour chacun de ces milieux et pour les principales espèces de la région (Tab. 7).

Tableau 7

**Nombre moyen d'individus des principales espèces pérennes
en fonction du milieu**

Espèces	Montagne	Piémont	Plaine	Fond d'oued	Moyenne
<i>Juniperus phoenicea</i>	1,92	0,002	0	0	0,48
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2,49	1,88	0	0	1,09
<i>Genista microcephala</i>	3,28	0,89	0	0	1,04
<i>Astragalus armatus</i>	3,86	4,34	6,29	3,92	4,60
<i>Calycotome villosa</i>	2,12	1,13	1,12	2,84	1,80
<i>Seriphidium herba-alba</i>	1,33	5,23	0,26	3,42	2,56
<i>Haloxylon scoparium</i>	0,22	3,91	2,66	3,51	2,58
<i>Stipa tenacissima</i>	3,69	6,75	2,62	1,12	3,55
<i>Gymnocarpos decander</i>	3,41	4,81	3,82	0,14	3,05
<i>Helianthemum kahiricum</i>	3,32	5,12	3,79	0,27	3,13
<i>Rhanterium suaveolens</i>	0,12	1,28	7,33	6,12	3,71
<i>Artemisia campestris</i>	0,2	0,92	6,19	7,93	3,81
<i>Deverra tortuosa</i>	0,13	2,12	5,32	6,77	3,59
<i>Thymus capitatus</i>	0	0,22	0,54	5,96	1,68

Source : Observations de terrain

A l'échelle de la zone d'étude (Fig. 6), c'est *Astragalus armatus*, qui affiche le nombre moyen d'individus le plus élevé par aire minimale soit 4,60. Cette espèce qui n'est devenue bien visible en milieu aride tunisien qu'à partir de la fin des années 1980, a montré des capacités à coloniser plusieurs types de milieu dans des conditions très différentes. En effet, la capacité de cette espèce ubiquiste à s'adapter à la rudesse du climat (forte chaleur, froid hivernal, manque d'eau...), aux différents types de sol même ceux les moins appropriés (sols minéraux bruts, encroûtés, avec voile sableux...) ainsi qu'aux activités humaines intensives

(surpâturage), ont fait d'elle l'espèce la plus présente aujourd'hui en milieu aride tunisien. Hanafi (2000, 2008) a parlé du rôle qu'elle joue, de part son omniprésence, dans la tendance actuelle des steppes arides tunisienne vers l'homogénéité floristique, mais aussi de son rôle dans la conservation des équilibres écologiques en contribuant à limiter les problèmes liés à la désertification.

Le deuxième groupe d'espèces bien présentes dans la zone d'étude est formé par *Artemisia campestris* (3,81 individus), *Rhanterium suaveolens* (3,71) et *Stipa tenacissima* (3,55). Bien qu'elles colonisent des terrains différents, ces espèces indiquent toutes les trois les parcours en piémont et en plaine avec des sols relativement peu favorables à la mise en culture. *Stipa tenacissima* est essentiellement présente en piémont (6,75 individus) notamment au niveau des cônes d'éboulis et des interfluves aux sols calcaires. Quand à *Rhanterium suaveolens* et *Artemisia campestris*, elles sont très présentes au niveau des plaines sableuses et sablo-limoneuses puisque les nombres respectifs de leurs individus dans ces milieux augmentent à 7,33 et 6,19. L'examen du tableau 7 montre aussi que la richesse spécifique moyenne dans la région est très influencée par les activités humaines. C'est le cas des espèces qui indiquent le surpâturage comme *Stipa tenacissima*, *Astragalus armatus*, *Calycotome villosa* ou qui indiquent le défrichement comme *Deverra tortuosa* ou *Artemisia campestris*. Cette dernière espèce est encore plus riche au niveau des épandages et des fonds d'oueds avec un nombre d'individus qui atteint 7,93.

Le dernier aspect qui peut être observé concerne le nombre moyen d'individus recensés pour les espèces de matorral à savoir *Juniperus phoenicea*, *Rosmarinus officinalis* et *Genista microcephala*. Ces espèces montrent une richesse moyenne relativement faible au niveau de la zone d'étude avec 0,48 ; 1,09 et 1,04 individus. Elles sont, toutefois, bien présentes en montagne ou leur richesse moyenne augmente à 1,92 ; 2,49 et 3,28 individus, respectivement. Malgré l'état dégradé de ce matorral, ces nombres moyens d'individus par espèce confirment la richesse globale des monts de Matmata avec ce mélange original entre espèces méditerranéennes et espèces steppiques.

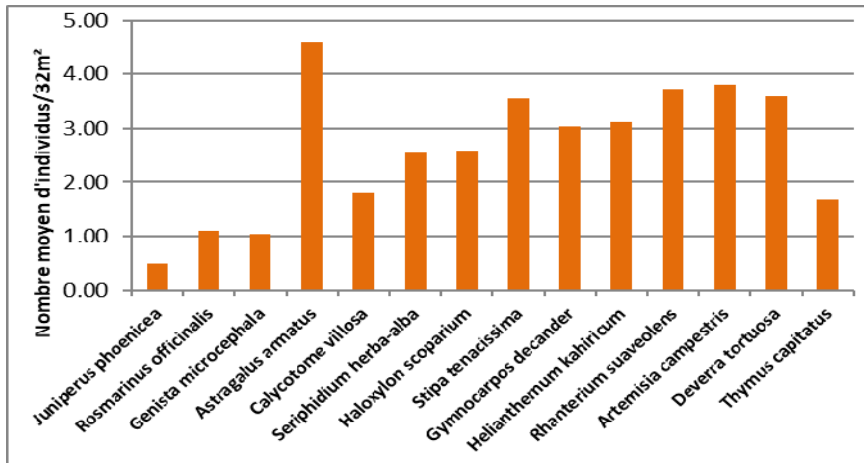


Fig. 6 : Richesse spécifique moyenne dans la zone d'étude.

Source : Observations de terrain

3.3. Une importante richesse taxinomique dans un espace de transition

La richesse floristique représente la liste de tous les végétaux de rang taxonomique divers (famille, genre, espèces, sous espèces et variété) qui peuplent un écosystème (Long 1974). L'examen des relevés effectués sur le terrain a permis de répartir les 82 espèces rencontrées en 32 familles (Tab. 8).

Compte tenu de la superficie relativement limitée de la zone d'étude, ce nombre d'espèces et surtout de familles s'avère être très important. L'analyse de la diversité relative des familles inventoriées dans la région montre que la famille des *Asteraceae* est la plus abondante renfermant 15 espèces suivies des *Fabaceae* avec 8 espèces et des *Lamiaceae* avec 7 espèces et ensuite les *Brassicaceae* avec 6 espèces. Le reste des familles sont présentes par moins de 5 espèces chacune. D'une manière générale, ce résultat confirme les connaissances en ce qui concerne la richesse spécifique en Tunisie Méridionale. En effet, cette région est considérée comme ayant la richesse aréale la plus élevée en Afrique du Nord.

Tableau 8

Répartition des espèces sur les différentes familles de végétaux dans la zone d'étude

Famille	Nombre d'espèces	Famille	Nombre d'espèces
<i>Asteraceae</i>	15	<i>Chenopodiaceae</i>	1
<i>Fabaceae</i>	8	<i>Cleomaceae</i>	1
<i>Lamiaceae</i>	7	<i>Clusiaceae</i>	1
<i>Brassicaceae</i>	6	<i>Crassulaceae</i>	1
<i>Cistaceae</i>	5	<i>Cupressaceae</i>	1
<i>Liliaceae</i>	4	<i>Ephedraceae</i>	1
<i>Poaceae</i>	4	<i>Oleaceae</i>	1
<i>Geraniaceae</i>	4	<i>Plantaginaceae</i>	1
<i>Boraginaceae</i>	2	<i>Polygonaceae</i>	1
<i>Caryophyllaceae</i>	2	<i>Ranunculaceae</i>	1
<i>Solanaceae</i>	2	<i>Resedaceae</i>	1
<i>Zygophyllaceae</i>	2	<i>Rhamnaceae</i>	1
<i>Amaranthaceae</i>	2	<i>Rutaceae</i>	1
<i>Anacardiaceae</i>	1	<i>Scrophulariaceae</i>	1
<i>Apiaceae</i>	1	<i>Thymelaeaceae</i>	1
<i>Asclepiadaceae</i>	1	<i>Xanthorrhoeaceae</i>	1

Source : Observations de terrain

Outre cette diversité spécifique, 1490 espèces sont présentes dans cette partie du pays, à laquelle s'ajoute une diversité génétique remarquable parfois au sein de la même espèce ou du même genre (Neffati et al 1999). C'est l'exemple du genre *Astragalus* qui est représenté dans la région par *Astragalus armatus* ssp. *tragacanthoides*, *Astragalus tenuifolius*, *Astragalus caprinus*, *Astragalus cruciatus* et *Astragalus gombiformis*. Mis à part *Astragalus armatus* ssp. *tragacanthoides* qui a la capacité de coloniser plusieurs types de sol, l'ensemble de ces espèces préfèrent les sols sablo-limoneux à limoneux (Hanafi 2008). Le deuxième cas est celui du genre *Helianthemum* qui présente dans la région deux espèces ; *Helianthemum kahiricum* et *Helianthemum lippii*. Cette dernière espèce, présente quand à elle, deux variétés dans la région à savoir *Helianthemum lippii* var. *intricatum* sur sols limono-gypseux et *Helianthemum lippii* var. *sessiliflorum* sur sols limono-sableux.

3.4. Une importante richesse en fonction de l'origine biogéographique des espèces

Les monts de *Matmata* et leurs piémonts, constituent l'une des régions naturelles du Sud tunisien, les plus intéressantes sur le plan biologique et biogéographique (Le Floc'h 1973, Hanafi 2008). La position de la région entre les étages bioclimatiques aride supérieur et inférieur, la proximité du désert au sud et à l'ouest et de la mer méditerranée à l'est, l'importante trace de l'histoire géologique et humaine et l'absence de barrières géographiques empêchant la propagation des semenciers, sont tous des facteurs qui concourent à une importante diversité végétale de cette région. Le tableau 9 montre la répartition des espèces de la zone en fonction de leurs origines biogéographiques.

Selon ce tableau, le paysage végétal de la zone d'étude est dominé par des espèces méditerranéennes avec plus de 58% de l'ensemble du cortège floristique recensé dans la région. Elles sont suivies par les espèces saharo-arabiques dont la part est importante aussi de l'ordre de 26,8%. Le reste des espèces (12 au total) sont réparties entre les origines saharienne, nord-africaine, cosmopolite et européenne, respectivement. Les deux dernières origines ne sont, en fait, représentées qu'avec une seule espèce chacune.

Tableau 9

Répartition des espèces végétales en fonction de leur origine biogéographique

Origine biogéographique	Nombre d'espèce	%
Méditerranéennes	48	58,6
Saharo-arabiques	22	26,8
Sahariennes	6	7,3
Nord-Africaines	4	4,9
Cosmopolites	1	1,2
Européennes méridionales	1	1,2
Total	82	100

Source : Aridhi 2016 d'après Le Houérou 1959, 1969, Pottier-Alapetite 1979, 1981

Afin de mieux comprendre cette diversité en rapport avec l'origine biogéographique des espèces, une comparaison a été établie entre trois sites de la zone d'étude choisis en fonction des critères liés au type de sol, au type de relief et aux conditions bioclimatiques. Il s'agit d'abord de *Toujène* et *Zmertén*. Ce sont deux sites localisés en montagne au relief calcaire. Ils sont dominés par un matorral rabougri avec un recouvrement moyen des espèces pérennes de l'ordre de 25% (Hanafi 2008). Environ 75% des espèces sont d'origine méditerranéenne et 60% d'entre elles sont des *chaméphytes*. Pas loin de ces deux premiers sites de montagne, se trouvent le troisième site qui se localise en plaine autour du village de *Ksar Jedid*. Il est envahi par un cortège floristique sur sols limono-sableux et caillouteux d'épandages, et dominé par une steppe composée d'espèces saharo-arabiques. La diversité est ici moins importante et le recouvrement végétal des espèces pérennes est, en général, plus faible se situant entre 10 et 15%. D'après cette comparaison deux facteurs interviennent pour expliquer la différence entre ces deux types de stations. Il s'agit d'abord d'un facteur altitudinal qui favorise l'humidité et attire les pluies. Celles-ci sont beaucoup plus importantes en montagnes (>200mm) qu'en piémonts et en plaines (<150mm). Les facteurs humains sont aussi pour beaucoup dans cette situation puisque la collecte des eaux pluviales au niveau des impluviums en amont offre aux secteurs de montagne un excédent en humidité qui améliore la diversité végétale. En plaine, la situation est totalement différente puisqu'en plus du manque d'eau, la forte pression humaine sur les végétaux et les sols (surpâturage, défrichement...) contribue fortement à la dégradation de la diversité.

3.5. Une importante richesse en fonction des caractéristiques biologiques des espèces

Le type biologique d'une plante est la résultante, sur la partie végétative de son corps, de tous les processus biologiques y compris ceux qui sont modifiés par le milieu pendant la vie de la plante et ne sont pas héréditaires (Polumin 1967). Les espèces, du point de vue biologique, sont avant tout, organisées pour traverser la période critique du cycle saisonnier, qui peut être l'hiver à cause du froid ou l'été à cause de la sécheresse. Parmi les nombreux systèmes proposés de classification

des types biologiques, celle élaborée par Raunkiaer (1918) et modifiée par Braun-Blanquet (1932) et qui classe les végétaux en cinq types à savoir les Phanérophytes, les Chamaephytes, les Hémicryptophytes, les Géophytes et les Thérophytes. Le tableau 10 montre la répartition des espèces recensées dans la zone d'étude en fonction des ces cinq types.

Tableau 10

Spectre biologique brut des espèces végétales de la zone d'étude.

Type biologique	Nombre d'espèce	%
Chaméphytes	38	46,3
Thérophytes	19	23,2
Hémicryptophytes	9	11,0
Géophytes	8	9,8
Phanérophytes	8	9,8
TOTAL	82	100

Source : Aridhi 2016.

Le spectre biologique brut des espèces inventoriées confirme la présence des formations steppiques puisque il montre une importance relative des Chaméphytes avec plus de 46% suivies par les Thérophytes avec plus de 23% (Tab. 10). Les Chaméphytes sont considérés comme étant les espèces pérennes les mieux adaptées aux basses températures hivernales et à l'aridité (Floret et al 1978).

Cette importance est aussi confirmée par le spectre biologique net (Tab. 11) qui montre toujours une grande dominance des Chaméphytes avec plus de 58%. L'observation détaillée de ce type biologique montre que les Chaméphytes méditerranéennes représentent 36% alors que celles steppiques se limitent à 22%. Ce résultat issu des observations de terrain est expliqué par l'importante influence de la topographie et du bioclimat aride supérieur avec son humidité plus élevée et son froid hivernal sur le nombre et la dominance des espèces méditerranéennes.

Quant aux Phanérophytes et malgré leur faible importance relative (9,8%), elles présentent aussi une grande importance de point de vue dominance puisque leur part s'élève à 16% dans le spectre biologique net. Les visites de terrain on montré que la plupart de ces espèces qui caractérisent le matorral sont le plus souvent très rabougries. C'est

l'exemple de *Juniperus phoenicea* dont la hauteur dépasse rarement les 2 mètres et le périmètre de sa partie aérienne les 4 mètres.

Tableau 11

Spectre biologique net des espèces végétales de la zone d'étude.

Type biologique	Coeff d'abondance dominance ⁷	%
Chaméphytes	39,8	58,0
Thérophytes	8,4	12,2
Hémicryptophytes	5,2	7,4
Géophytes	4,4	6,4
Phanérophytes	10,8	16,0
TOTAL	68,6	100

Source : Observations de terrain

Ces données offrent ainsi à cette région un paysage végétal assez original et véritablement azonale qui contribue à la richesse végétale et à la diversité paysagère de la zone d'étude.

3.6. Endémisme et rareté des espèces ; une force ou une vulnérabilité ?

L'examen du cortège floristique de la zone d'étude a montré la présence de quelques espèces endémiques ou rares (Tab. 12 et Fig. 5 *supra*). Ce tableau confirme les différentes formes de diversité végétale de la région puisqu'il ajoute une donnée aussi bien importante qu'originale. En effet, la zone d'étude renferme 9 espèces endémiques dont une espèce endémique de *Matmata* à savoir *Rosmarinus officinalis* *var. troglodytarum*. Ce nombre est relativement important pour une superficie limitée. Il faut, toutefois, relativiser cette constatation puisque les 8 autres espèces sont endémiques de tout l'Afrique du Nord ou du

⁷ Le Coefficient d'abondance-dominance est un indice de la dominance d'un type biologique par rapport aux autres. Il est utilisé dans les relevés de Braun-Blanquet et va de 0,1 pour une espèce simplement présente à 5 pour une espèce en peuplement pur (Braun-Blanquet, 1932). Dans ce travail le coefficient présenté dans le tableau 9 est une moyenne de l'ensemble des coefficients obtenus à partir des relevés effectués sur terrain.

Sud de la Méditerranée. Seules *Artemisia campestris* subsp. *Cinerea* et *Teucrium alopecurus* sont endémiques de la Tunisie.

Tableau 12

Les espèces endémiques et rares de la zone d'étude

Espèce	Endémisme ou rareté
<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>cinerea</i>	Endémique de la Tunisie
<i>Asparagus albus</i>	Rare
<i>Astragalus armatus</i> ssp. <i>tragacanthoides</i>	Endémique Nord-Africaine
<i>Deverra tortuosa</i>	Endémique Nord-Africaine
<i>Lygeum spartum</i>	Endémique Sud méditerranéenne
<i>Olea europaea</i>	Rare
<i>Ononis narix</i> ssp. <i>falcata</i>	Endémique
<i>Anarrhinum brevifolium</i>	Rare
<i>Rosmarinus officinalis</i> var. <i>troglodytarum</i>	Endémique de Matmata
<i>Scilla villosa</i>	Endémique Egypte/Libye/Tunisie
<i>Teucrium alopecurus</i>	Endémique de la Tunisie
<i>Thymus hirtus</i> var. <i>algeriensis</i>	Endémique Nord-Africaine

Source : Observations de terrain

Le taux d'endémisme est par conséquent très élevé puisqu'il atteint 11% ce qui montre l'importance de ce paysage végétal. Mis à part ces espèces endémiques, le paysage présente quelques espèces de plus en plus rares dans le paysage. C'est le cas notamment d'*Asparagus albus*, *Olea europaea*, et *Anarrhinum brevifolium* qui se font de plus en plus rares dans la région. Bien que ces espèces ne sont pas endémiques mais les rencontrer sur terrain est aujourd'hui une mission presque impossible. Cette situation est d'autant plus critique qu'*Anarrhinum brevifolium* dominait avec *Zygophyllum album* une association végétale caractéristique des piémonts limono-gypseux arides tunisiens (Le Houéou 1959, 1969). Aujourd'hui seule *Zygophyllum album* existe au niveau de ces terres associée à d'autres espèces qui ont probablement remplacé *Anarrhinum brevifolium* comme *Ononis natrix* ssp. *falcata*, *Moricandia arvensis* ou encore *Helianthemum lippii* var. *intricatum* (Hanafi, 2000).

L'ensemble de ces caractéristiques des espèces de *Matmata* est certainement un atout pour la région, mais peut être aussi considéré comme un indicateur écologique de dégradation de ces écosystèmes originaux (Hanafi et Jauffret, 2008). Le suivi à long terme de ces espèces et ces écosystèmes est plus que nécessaire pour pouvoir les conserver et participer à maintenir la diversité dans cette région. Dans cette région, plusieurs travaux de recherche précédents ont auparavant traité la question de la dégradation de la végétation aride (Le Houérou 1959, Le Floc'h 1973, Hanafi 2000). La plupart de ces travaux ont évoqué la difficulté de faire des évaluations des états de la végétation notamment en rapport avec les conditions naturelles (sécheresses) et humaines (pâturage, défrichement...). Mais ils ont bien montré les faibles capacités de résilience des écosystèmes arides du Sud tunisien. La dégradation débute en général par une altération de la végétation et une modification de la composition floristique. Les espèces les plus utilisées se raréfient progressivement et disparaissent. Ensuite ou parallèlement, le couvert végétal s'éclaircit et la production de biomasse diminue. Les capacités de reproduction et de régénération de la végétation se réduisent de plus en plus (Genin et al 2006) et les espèces qui se raréfient ou qui disparaissent sont souvent difficilement récupérables.

4. Le matorral de *Matmata*, vecteur de développement

Selon Amri (2002) « *L'enclavement est un processus par lequel une population se trouve isolée de l'ensemble de la société à laquelle elle appartient, en raison de l'absence ou de la détérioration des moyens et des réseaux de communication. Il touche la capacité productive de la région au sens strictement économique mais touche aussi les secteurs improductifs comme la santé, la scolarisation et les routes qui servent à relier une région au reste du pays et l'inclure dans la dynamique du développement* ». Bien que les monts de *Matmata* bénéficient d'une infrastructure relativement acceptable par rapport à d'autres arrière-pays tunisiens, ils demeurent enclavés sur le plan économique puisqu'ils sont toujours en marge de l'économie nationale. Leur conditions naturelles contraignantes, augmentent leur fragilité et leur marginalité et la détérioration des conditions socioéconomiques des populations.

C'est dans cette perspective que s'impose aujourd'hui un développement de ces régions qui devrait non seulement être innovant mais qui devrait aussi permettre à la population locale de limiter la précarité de leurs économies. Le matorral de *Matmata* constitue une des ressources de la région qui présente un potentiel important à valoriser. Bien que cette ressource ait, depuis longtemps, été intégrée dans système de production traditionnel basé sur le pastoralisme extensif et l'agriculture derrière les *jessour*, il est aujourd'hui possible de la valoriser au moins sous deux « nouvelles » formes à savoir l'exploitation médicinale et thérapeutique des plantes et la valorisation éco-touristique de ce paysage original.

4.1. Un matorral aux multiples vertus

La plupart des plantes méditerranéennes ont été utilisées, depuis l'Antiquité, par les populations dans une médecine traditionnelle qui s'est souvent avérée efficace et que la science a prouvé. Les populations locales y compris celle de *Matmata* ont, au fil du temps, acquis un important savoir-faire local en matière de valorisation médicinale et thérapeutique d'une bonne partie des plantes locales. Plusieurs espèces possèdent aussi une importante valeur nutritive non seulement pour les hommes mais aussi pour les animaux domestiques. C'est le cas de plusieurs espèces caractérisant le matorral de *Matmata* qui sont souvent peu ou pas utilisées à ces fins et dont une valorisation moderne pourrait constituer une alternative intéressante pour développer les économies familiales. Nous citons ici quelques exemples qui pourraient être d'une grande utilité pour les habitants.

Le premier cas est celui de *Juniperus phoenicea* ou le Genévrier de Phénicie. Ce phanérophyste rabougré qui domine entre les localités de *Toujène* et *Béni Khédache* pourrait être exploitée de plusieurs manières. En effet, cette espèce est connue dans la médecine traditionnelle au Maghreb pour ses effets diurétiques, stomachiques et digestifs. Les tanins que les baies contiennent forment une épice appréciée par certains car elle facilite la digestion et permet de combattre les gaz intestinaux. Cette plante a aussi un potentiel antiseptique et dépuratif. Elle est également utilisée pour soigner l'asthme, l'arthrite, la goutte et toutes les maladies

rhumatismales. Elle est enfin utilisée pour combattre le diabète et abaisser les taux du glucose sanguin (Bertaudière-Montes et al 2004).

Le deuxième cas est celui de *Rosmarinus officinalis* ou le romarin. Il s'agit d'une chaméphyte méditerranéenne aux multiples usages. C'est une plante qui peut d'abord être consommée. En effet, les branches feuillues du romarin s'utilisent dans la cuisine méditerranéenne de préférence fraîches, mais peuvent également se conserver après avoir été séchées. Les fleurs ont une saveur plus douce et se consomment crues, saupoudrées pour parfumer un plat ou un dessert. Les branches s'emploient généralement comme aromate par infusion dans plusieurs plats comme les soupes, les sauces et les grillades, etc. Le romarin est également un produit fréquemment utilisé en parfumerie. Son essence qui contient du bornéol, du cinéol, du camphène et du pinène est obtenue par la distillation des branches fleuries (Minker 2013). Enfin, on lui attribue de nombreuses vertus phytothérapeutiques. En effet, le romarin permet d'activer les fonctions digestives, en particulier le travail de la vésicule biliaire. C'est aussi un antimycosique et un antibactérien. Il a également un effet sur le système nerveux puisque l'administration d'huile de romarin, à la fois par inhalation et par voie orale, stimule l'activité du système nerveux central et respiratoire. Le romarin serait donc recommandé pour traiter les divers cas d'asthénie. Il a aussi des effets sur la circulation sanguine puisqu'il a été prouvé scientifiquement que l'utilisation d'huile de romarin dans un bain stimule la circulation dermique et améliore l'hémodynamique pour les problèmes d'occlusion artérielle (Fleurentin 2013).

Le troisième cas est celui de *Seriphidium herba-alba* ou l'Armoise blanche. Selon Ben Haj Jilani et al (2014) et Aichi-Yousfi et al (2016), cette espèce présente un pouvoir allélopathique puisque son huile essentielle est un inhibiteur de la germination des graines de certaines mauvaises herbes comme *Sinapis arvensis* L. et *Phalaris minor* Retz. Dans la médecine traditionnelle, l'armoise blanche a été reconnue par les populations pastorales et nomades pour ses vertus purgatives. On l'utilise notamment comme vermifuge chez les ovins. L'infusion de cette plante est assez employée pour soulager les maux gastro-intestinaux. En Tunisie, elle est également utilisée pour les maladies du tractus digestif et comme un traitement antidiabétique.

Plusieurs autres plantes qui composent le cortège floristique de *Matmata*, sont très intéressantes et dont l'utilisation rationnelle pourrait constituer une nouvelle source de revenus à la population locale. C'est le cas de *Ruta chalepensis* (Fijel) connue pour avoir des propriétés antispasmodiques, anti-inflammatoires, antibiotiques, insectifuges, antifongiques et antiseptiques. C'est le cas aussi de *Capparis spinosa* (Le Cône) qui, selon Ben Mansour et al (2014) et Aichi-Yousfi et al (2016), est connue pour être un antioxydant. La consommation de ses boutons floraux sert notamment à stimuler l'appétit et ses racines seront utilisées en médecine traditionnelle (en infusion ou en décoction) comme un diurétique ou encore pour lutter contre l'arthrite et le rhumatisme.

4.2. Le matorral de Matmata : un potentiel éco-touristique

Les monts de Matmata sont dotés de paysages rares et de potentialités écologiques importantes caractérisées par une grande diversité biologique. Ces potentialités constituent des éléments de diversité, de richesse et des facteurs d'attraction pour lesquels les sociétés rurales ont développé des savoirs spécifiques permettant la valorisation des ressources locales. Le matorral de Matmata, est une des ces ressources qui constitue aujourd'hui un important réservoir de biodiversité. Selon la déclaration universelle de l'UNESCO sur la biodiversité en 2002, cette dernière est considérée comme « *un patrimoine commun de l'humanité dont le respect constitue une valeur fondamentale de l'humanité. C'est une forme de diversité de la vie sur terre définie par la relation qui existe entre la diversité culturelle et la biodiversité qui sont toutes les deux des valeurs pour le très long terme* ». Il existe, par conséquent, un lien inextricable entre la diversité biologique et la diversité culturelle (Loh et Harmon 2005).

La biodiversité doit être perçue sous l'angle de la diversité humaine, car les différentes cultures et les individus d'origines sociales différentes appréhendent et saisissent la biodiversité de diverses façons en raison de leur propre héritage et de leurs expériences. De ce fait, la diversité culturelle est le reflet de la biodiversité. A partir de cette idée originale, plusieurs initiatives ont eu lieu dans le monde en essayant de valoriser la biodiversité pour en tirer un maximum de profits économiques et notamment touristiques. C'est le cas des différents parcs

forestiers qui ont vu le jour par exemple en France depuis 1968 et qui ont permis aux populations riveraines d'exploiter les richesses biologiques et écologiques dont ils disposent, exp : Le parc naturel régional Scarpe-Escaut dans le Nord-Pas-de-Calais-Picardie, le parc ornithologique des Landes de Gascogne en région Nouvelle-Aquitaine, Le parc du Verdon dans les Alpes-de-Haute-Provence et le Var, etc. (Lévêque et Mounolou 2008).

C'est dans cette perspective qu'il est très important aujourd'hui pour les acteurs locaux et régionaux dans le *Matmata* de réfléchir à développer une activité éco-touristique qui pourrait valoriser le réservoir de biodiversité dont ils disposent, non seulement en tant que richesse environnementale originale, mais aussi en tant qu'héritage culturel accumulé par les populations locales et qui mérite d'être connu et visité. La richesse environnementale de cette région pourrait aussi être mieux « vendus » aux visiteurs avertis si on lui associe les autres acquis et savoir-faire patrimoniaux en matière agricole (*jessour...*), culturelle (Produits de la laine, cuisine locale, plantes médicinales...) et architecturale (habitat troglodyte, *Ksour...*) qui se concentrent dans cette région.

V. Conclusion

La cartographie de la végétation des monts arides de *Matmata* entre *Toujène* et *Béni Khédache* a montré l'importante diversité des types de végétation expliquée par le rôle essentiel des conditions naturelles et de l'homme dans ce milieu contraignant. Malgré la dégradation quantitative de cette ressource, le cortège floristique demeure riche surtout en espèces méditerranéennes et saharo-arabiques avec quelques espèces rares et endémiques et qui nécessitent aujourd'hui une attention particulière. Compte tenu de l'absence dans cet arrière-pays aride d'un secteur moteur de développement (agriculture familiale traditionnelle, faibles investissements dans le commerce de l'artisanat...), il est aujourd'hui plus que nécessaire de promouvoir des activités innovantes, entre autres, autour de la ressource végétale (valorisation médicinale, apicole et éco-touristique) qui permettrait de diversifier les revenus des familles rurales et de participer à limiter l'enclavement de cette région.

Il faut, toutefois, ne pas oublier que le matorral dans cette région, originale comme elle l'est, est considérée comme un patrimoine naturel qui nécessite d'être conservé. En effet, ce couvert végétal constitue dans cette zone un élément fondamental du fonctionnement des écosystèmes et un support important d'activités humaines. Cette végétation présente des caractéristiques d'adaptation climatiques remarquables dans un écosystème fragile (rareté et variabilité des pluies, températures élevées, vents chauds et secs). La diversité végétale dans cette région est un patrimoine et une richesse à transmettre. Donc préserver la biodiversité, c'est préserver la richesse de la nature où certaines plantes rendent des services considérables aux sociétés humaines. Sa valorisation devrait passer par la mise en place d'un modèle de développement local qui garantit une exploitation rationnelle non seulement de la végétation mais de toutes les autres ressources locales.

Remerciements

Ce travail a bénéficié du financement de l'Agence Nationale française de la Recherche (ANR) dans le cadre du projet franco-maghrébin *MedInnLocal* (ANR-12-TMED-0001) : « *Innovation autour des spécificités locales dans les arrière-pays méditerranéens* ». Les auteurs tiennent à remercier tous les participants à ce projet et notamment l'équipe tunisienne qui a participé à la réalisation des travaux de terrain à savoir messieurs Amor Mokhtar GAMMAR, Khaled ABAZA, Hédi ABDALLAH et Mourad LARIBI.

BIBLIOGRAPHIE

- Abaab A., 1986, Mutations socio-économiques de la Jeffara orientale (Sud tunisien). In « *Désert et montagne au Maghreb* », hommage offert à Jean Dresh, ROMM (41-42) : 327-338.
- Abichou H., 2009, *La valorisation du patrimoine vecteur de développement local durable : quelles retombées économiques et quel dispositif institutionnel ? : Cas du sud-est tunisien*. Thèse Doct, Université Montpellier 1. 272p.
- Aichi-Yousfi H., Meddeb E., Rouissi W., Hamrouni L., Slim R., Rejeb N., Gharbi-Gammar Z., 2016, Phenolic composition and antioxidant activity

- of aqueous and ethanolic leaf extracts of six Tunisian species of Genus *Capparis* - *Capparaceae*. *Industrial Crops and Products*, Vol. 92, pp : 218-226.
- Amri L., 2002, *La femme rurale dans l'exploitation familiale, Nord-ouest de la Tunisie : pour une sociologie des ruptures*. Ed. L'Harmattan., Paris., 538p.
- Aridhi O., 2016, *Cartographie de la végétation et étude des formes d'usage de la laine de mouton et leur impact sur les systèmes de production familiaux dans les jebels Matmata centraux (sud-est tunisien)*. Mémoire de Mastère en Biogéographie, FLAHM, Univ. de Manouba, 114p.
- Ben Fredj T., 2012, *La Jeffara septentrionale : étude de l'évolution géomorphologique au cours du Quaternaire*. Thèse Doct., Univ. De Tunis, FSHST.
- Ben Haj Jilani I., Chebil S., Khiari R., Melki I. Limam-Ben Saad S., Daoud-Bouattour A. et Ghrabi-Gammar Z., 2014, Allelopathic potential of some essential oils vis-à-vis three noxious weed species invading cereals. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR)*, 4:77-97.
- Ben Kehia H., Claude J. et Ouessar M., 2002, Le risque de dégradation des ressources naturelles dans la zone de piémont du bassin versant de l'Oued Hallouf (région de Jeffara, Tunisie du Sud-Est). In : Oueslati A., KARRAY M. R. (éds.) *Actes des 2èmes journées d'étude du CGMED « risques naturels et environnement »*, FSHST, pp : 27-35.
- Ben Mansour R., Ben Haj Jilani I., Bouaziz M., Gargouri B., Elloumi N., Attia H., Ghrabi-Gammar Z., et Lassoued S., 2014, Phenolic contents and antioxidant activity of ethanolic extract of *Capparis spinosa*. *Cytotechnology*. 68. 10.1007/s10616-014-9764-6.
- Ben Ouedzou H., 2001, *Découvrir la Tunisie du Sud : de Matmata à Tataouine. Ksour, Jessour et Troglodytes*. Tunis, 80p.
- Benzecri J-P., 1964, Sur l'analyse factorielle des proximités. *Publ. Inst. Stat. Univ. Paris*, 1 (14) : 165-180.
- Bertaudière-Montès V., Montes N. et Giraud M., 2004, *Le Genévrier*. Actes Sud (Ed.), 96p.
- Bonvallot J., 1986, Tabias et jessour du Sud tunisien. Agriculture dans les zones marginales et parade de l'érosion. *Cah. ORSTOM, Sér. Pédol.*, vol. XXII, (2) : 163-171.
- Boukhris M. et Lossaint P., 1972, Spécificité biogéochimique des plantes gypsophiles de Tunisie. *Oecol. Plant.* 7 (1) : 45-68.
- Braun-Blanquet J., 1932, *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. Ed. C. N. R. S. Paris, 279p.
- Bry X., 1996, *Analyses factorielles multiples. Economia (Ed.), poche techniques quantitatives*. Paris, 112p.

- Coudé-Gaussen J., 1991, *Les poussières sahariennes. Cycle sédimentaire et place dans les environnements et paléo environnements désertiques*. (Ed.) John Libbey Eurotext, 485 p.
- Derouiche R., 1997, *Contribution à l'étude par modèle numérique de l'impact des aménagements de C.E.S. sur la recharge de la nappe de Zeuss-Koutine*. Diplôme Ingé. en Agronomie, INAT, Tunis, 70p, annexes.
- Emberger L., 1955, Une classification biogéographique des climats. *Travaux Lab. Bot. Zool., Fac. Sci. Serv. Bot. Montpellier* (7) : 3-43.
- Escadafal R., 1979, Contribution à l'étude des ressources en sol de la plaine des Ababsas (Médenine). *Étude n°542*, Division des sols, Tunis, 49p., annexes, 2 cartes h.t.
- Escofier B. et Pages J., 2002, *Analyses factorielles simples et multiples. Objectifs, méthodes et interprétation*. DUNOD (Ed.), 3^{ème} édition, 2^{ème} cycle, école d'ingénieurs, Paris, 284p.
- Ferchichi A., 1996, Étude climatique en Tunisie présaharienne. *Options Médit.* (3) : 46-53.
- Fleurentin J., 2013, *Du bon usage des plantes qui soignent*. Ouest-France (Ed.), 384p.
- Floret C., Le Floc'h E., Pontanier R. et Romane F., 1978, *Modèle écologique en vue de la planification et de l'aménagement agro-pastoral des régions arides : Application à la région de Zougrata*. ORSTOM (Ed.) ; 75 p.
- Floret C. et Pontanier R., 1982, *L'aridité en Tunisie présaharienne : climat, sol, végétation*. Travaux et documents de l'ORSTOM, n°150, 544p.
- Genin D., Hanafi A. et Ciladella N., 2006, L'agriculture dans la Jeffara : entre permanences et bouleversements, quelle place dans la reproduction des systèmes ruraux ? In Genin D., Guillaume H., Ouessar M., Ouled Belgacem A., Romagny B., Sghaier M. et Taamallah H. (Eds.) : « *Entre désertification et développement, la Jeffara tunisienne* », IRD/Cérès/IRA (Ed.), pp : 163-179.
- Guillaume H., Romagny B., Fetoui M., Nouri H., Palluault S. et Hajji A., 2003, Sociétés, dynamiques d'occupation du milieu et compétitions sur les ressources naturelles dans la Jeffara tunisienne. *Rapport scientifique du thème 2 du programme Jeffara*, IRA, Médenine (Tunisie), 248p.
- Hanafi A., 2008, *Végétation steppique et systèmes de production agro-pastoraux au nord de la Jeffara tunisienne : Recherches sur les relations dynamiques*. Thèse Doct, FSHST, Univ. de Tunis; 289p.
- Hanafi A. et Jauffret S., 2008, Are long-term vegetation dynamics useful in monitoring and assessing desertification processes in the arid steppe, southern Tunisia. *Journal of Arid Environments* 72: 557–572.

- Le Floc'h E., 1973, Étude des parcours du Sud tunisien. I- Carte phyto-écologique de Oglat Merteba et Mareth. *Annales de l'INRAT*, vol. 46, fasc. 5, 96p., cartes 1/100.000, annexes.
- Le Floc'h E., Boulos L. et Véla E., 2010, *Catalogue Synonymique Commenté De La Flore De Tunisie*. Banque Nationale de Gènes de la Tunisie (Ed), MEDD, ISBN : 978-9938-9508-0-9, Tunisie, 500p.
- Le Houérou H-N., 1959, *Recherches écologiques et floristiques sur la végétation de la Tunisie méridionale*. Univ. Alger. Institut de Recherches Sahariennes, Alger, *Mémoire h.s.* 2 tomes, 510p., 54 tab., 4 cartes, 1 pochette.
- Le Houérou H-N., 1969, *La végétation de la Tunisie steppique (avec références au Maroc, à l'Algérie et à la Libye)*. *Annales de l'INRAT*, vol. 42, fasc. 5, Tunis, 622p. annexes, carte couleur -h.t.
- Le Houérou H-N., 1995, *Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : diversité biologique, développement durable et désertisation*. Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches ; n. 10, Le Houérou H-N. (éd.) / CIHEAM, Montpellier, 396p.
- Lévêque C., 2001, *Ecologie. De l'écosystème à la biosphère*. Masson Sciences. Dunod, Paris. 502p.
- Lévêque C. et Mounolou J.C., 2008, *Biodiversité*. 2ème édition. Masson Sciences. Dunod, Paris. 248p.
- Loh J. et Harmon D., 2005, A global index of biocultural diversity. *Ecological Indicators*, Vol. 5, (3) : 231-241.
- Long G. 1974, *Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire. I : Principes généraux et méthodes*. Masson, Paris. 1 vol. 252p.
- Maire R., 1952 - 1987, Flore de l'Afrique du Nord. *Encyclopédie Biologique* ; Vols. 1-16, Ed. Paul Lechevalier. Tela Botanica.
- Minker C., 2013, *200 plantes qui vous veulent du bien*. Larousse (Ed.), 448p.
- Mtimet A., 1994, Contribution à l'étude pédologique des limons de Matmata (Sud Tunisie). *Sols de Tunisie. Bulletin de la Direction des sols* n° 15, 341p.
- Neffati M., Ghrabi Gammar Z., Akrimi N. et Henchi B., 1999, Les plantes endémiques de la Tunisie. *Flora Mediterranea*, vol. 9, p : 163-174.
- Ngom D., Fall T., Sarr O., Diatta S. et Akpo L., 2013, Caractéristiques écologiques du peuplement ligneux de la réserve de biosphère du Ferlo, Sénégal. *Journal of Applied Biosciences* 65 : 5008 – 5023, ISSN 1997-5902.

- Ouessar M. et Yahyaoui H., 2006, Les ressources en eau. In Genin D., Guillaume H., Ouessar M., Ouled Belgacem A., Romagny B., Sghaier M. et Taamallah H. (Eds.) : « *Entre désertification et développement, la Jeffara tunisienne* », IRD / Cérès/IRA (Ed.), pp : 47-56.
- Polumin N., 1967, *Eléments de géographie botanique*. Ed. Gauthiers Willars. Paris, pp : 30-35.
- Pottier-Alapetite G., 1979, *Flore de la Tunisie Angiospermes - Dicotylédones. Tome 1 : Apétales - Dilapétales*. Ed. Ministère de l'Enseig. Sup. et Ministère de l'Agri. Tunis, 651p.
- Pottier-Alapetite G., 1981, *Flore de la Tunisie Angiospermes - Dicotylédones. Tome 2 : Gamopétales*. Ed. Ministère de l'Enseig. Sup. et Ministère de l'Agri. Tunis, pp. 655-1190.
- Raunkiaer C., 1918, *Recherches statistiques sur les formations végétales. Biologics Meddeleser Kongelige Danske Videnskabernes Selskab* 1:1-80.
- Romagny B., Guillaume H., Ben Ouezdou H., Palluault S. et Sghaier M., 2003, Les enjeux de la gestion des déficits en eau dans la Jeffara (Sud-est tunisien) : état des lieux et perspectives. *Colloque « Gouvernance de l'eau et développement durable »*, Sousse, 9-10 oct., 20p.
- Taamallah H. et Ben Kehia H., 2006, Les caractéristiques géomorphologiques et les sols. In *Genin et al (éd.) : « Entre désertification et développement : la Jeffara tunisienne »* Tunis (TUN) ; Tunis : IRD ; Cérès, 351 p.
- Taamallah H., Genin D., Guillaume H., Hajji A., Ouled Belgacem A., Picouet M. et Romagny B. (Coord.), 2003, *Environnement et société dans la Jeffara : un état des lieux. Rapport scientifique de synthèse*, Programme Jeffara, IRA/IRD, pp : 21-68.

PUBLIC PERCEPTION REGARDING AIR POLLUTION IN BUCHAREST DUE TO ROAD TRANSPORT AND THE OPPORTUNITY OF TRAFFIC RESTRICTION FOR POLLUTING VEHICLES

VASILE POPA¹, IONUȚ ȘANDRIC¹, RADU IRIMIA¹, OCTAVIAN COCOȘ¹

Abstract

Poor air quality is a major risk for health and environment. This is the reason why the local public administration authorities should take urgent measures to cut down air pollution, which is caused especially by car traffic. This research aims at investigating the public perception regarding air pollution in Bucharest City and at assessing the contribution of car traffic to the general pollution, in order to come up with relevant information for implementing a policy meant to restrict the traffic of polluting vehicles. In this respect, 385 people residing in Bucharest and Ilfov County were interviewed. Many people in Bucharest perceive air pollution as having a negative impact on human health, and consider that polluting vehicles are a major cause for the poor air quality in the city. The vast majority of the surveyed population considered that urgent measures should be taken to reduce air pollution, including restricting the traffic of polluting vehicles.

Keywords: *air pollution, polluting vehicles, traffic restriction, Bucharest, Romania*

1. Introduction

Air pollution is one of the worst problems facing human society, and especially the big cities. The transport, in general, and the road one, in particular, is a significant source of global air pollution through emissions of nitrogen oxides (NO_x), particulate matter (PM), carbon

¹ University of Bucharest, Faculty of Geography, E-mail: popavasile2005@yahoo.com; sandricionut@yahoo.com; raduirimia@yahoo.com; octaviancocos@yahoo.com.

monoxide (CO) or hydrocarbons; it contributes by more than 24% to the CO₂ emissions (IEA 2017). There are also emissions due to tire and brake wear or to road dust. Although during the last decades there have been significant drops, in 2015 the road transport in the EU countries contributed by 11% to the PM₁₀ emissions, 11% to the PM_{2.5} emissions and 39% to the NO_x emissions (EEA 2017).

Air pollution affects population health, economy and natural environment. Pollutants, such as PM_{2.5}, NO_x and tropospheric ozone (O₃), cause respiratory, cardiovascular and cancer diseases. Many studies have shown the link between exposure to air pollution and human health: Peng et al. 2009; Jerrett et al. 2009; Brook et al. 2010, Bell et al. 2010; Guxens and Sunyer 2012; Turner et al. 2016. According to the EEA (2019), around one in eight EU citizens living in urban areas is exposed to levels of air pollutants that exceed one or more air quality standards. Moreover, according to the stricter WHO guidelines, up to 96% of the EU citizens are exposed to levels considered to be harmful to the health when it comes to one or more air pollutants. In 2016, around 4.2 million people worldwide prematurely died as a result of exposure to outdoor air pollution (WHO 2018). At the same time, air pollutants have negative effects on climate, biodiversity, water, soil, agricultural crops (including through ground-level ozone) or buildings. Greenhouse gas emissions, especially carbon dioxide (CO₂), contribute to global warming. The transport contribution to CO₂ emissions is 24% (IEA 2017). The dependancy on fossil fuels explains why the road sector has a major share to the greenhouse gas emissions, being one of the few sectors of activity in which emissions have continued to increase (Chapman 2007).

So far, various measures have been taken to reduce emissions from road traffic, such as technological development or traffic regulation, including the ban on polluting cars. The first emission standards were introduced in the USA in the years 1960-1970, the vehicles being equipped with oxidation catalyst. In Europe, Sweden and Switzerland were the first countries to introduce emission standards in 1976 and 1982, respectively (Colville et al 2001). Recently, on the European and North American political agenda, slong with urban air quality issue, climate change has been added.

In 1989, a program was introduced in Mexico City, called *Hoy No Circula* (Day without a Car), which banned most drivers from using their vehicles on a particular working day based on the latest figure on the vehicle's plate number (Davis 2008). Subsequently, such policies were adopted in São Paulo and Bogotá (Lin et al. 2011). Beijing and the neighboring city, Tianjin, also implemented traffic restrictions during the 2008 Olympic Games. Some studies (Eskeland and Feyzioglu 1997; Davis 2008; Lin et al. 2011) show that driving restrictions based on the vehicle license plate do not lead to an overall improvement of air quality.

In 2003, London became the first major European city to introduce a city center access fee (congestion charge). Subsequently, several European cities (Milan, Paris, Brussels, Madrid, Barcelona, Stuttgart, Frankfurt, Hamburg, Oslo, Stockholm, Gothenburg, Athens, Rome) have introduced or announced that they will introduce in the near future their own tax systems, as well as restrictions or traffic bans for polluting vehicles, especially the diesel ones (DW 2018; Business Insider 2019; El País 2019; Euronews 2019). In September 2018, for instance, the Wiesbaden Court of Justice decided to ban, starting with February 2019, the diesel vehicles with emission standards below Euro 5 (and from September 2019 even the Euro 5 ones), as well as the petrol vehicles below Euro 3, in the central area of Frankfurt City. This was done at the request of the environmental group Deutsche Umwelthilfe, because the specified types of vehicles exceeded the maximum safety levels of nitrogen oxides. And Frankfurt is not the only city in Germany that did such a thing. Since May 2018, the city of Hamburg has imposed traffic restrictions in the central district of Altona for vehicles that do not meet the Euro 6 emission standards (DW 2018).

A similar project entered the public debate in Bucharest in August 2019. In October 2019, the local public authorities announced they will ban polluting cars in the city center starting with 2020. Thus, from January 2020, the cars under Euro 3 standards should have been banned in the city center, while those under Euro 4 should have been allowed to drive only if they paid for the Oxigene vignette. The restriction was meant to apply from Monday to Friday between 7-22, except on public holidays. However, this measure was canceled in March 2020, according to a decision of the General Council of Bucharest City, following a

survey conducted by the mayor on his Facebook page, in which most of the comments were negative!

2. Materials and methods

The study was conducted in Bucharest, the most populated and the largest economic center in Romania. The city has an area of 240 km² and a population of 2.1 million inhabitants (INS 2019). In Bucharest, the air quality monitoring network has 8 autonomous fixed stations, which are managed by the National Agency for Environmental Protection. The data from the stations can be viewed on the governmental website calitateaer.ro. There is also an independent air quality monitoring network, consisting of 14 sensors, which became operational on October 1, 2018. The data is available to the public on the website <https://airly.eu/map/en/> or in the Airly smartphone application. Bucharest is one of the cities with the busiest traffic, being on the 3rd place in Europe, after Moscow and Istanbul, and on the 11th place worldwide (TomTom Traffic Index 2018). Due to the fact that the levels of air pollution with suspended dust in Bucharest were frequently exceeded, in 2018 the European Commission sent Romania to the EU Court of Justice for non-compliance with air quality standards.

The survey was open to all persons interested in air quality in Bucharest, either by accessing the online questionnaire (provided by <https://arcg.is/08qD44>) or by filling in printed copies distributed directly. The participation of the 385 people was voluntary, the implementation period being May-December 2019. The questionnaire was designed to identify the views and attitudes of the population regarding air pollution and the need to reduce pollution, including by restricting the traffic of polluting vehicles. It was structured in several parts, which aimed at the following issues: participants' basic knowledge about air pollution, perception of pollution sources, methods of exposure, effects on human health, actions/measures to reduce pollution, and general characteristics of participants.

3. Results

General information about the participants. Of the 385 survey participants, 44% were male and 56% female (Table 1). Most of them were between 18 and 35 years old (75%) and were higher education graduates (69%). Almost half of the participants were students, followed by employees in various public institutions.

Table 1

General information about the participants

Personal data	Percentage
Gender	
male	43.6%
female	56.1%
I do not declare	0.3%
Age	
less than 18	1%
18-35	75%
36-60	16.2%
more than 60	7.8%
Level of education	
school	1.6%
high school	5.8%
higher education	69.1%
postgraduate studies	23.5%
Occupational structure	
public institutions	23.1%
private sector employee	22.6%
freelancer	1.1%
student	49.6%
other	3.6
Place of residence	
central area	15.8%
Neighborhood (mention)	70.6%
outside the city	13.6%

Participants’ basic knowledge about air pollution. Survey participants responded in proportion of 98% that they are concerned about air pollution in the area where they live/work or study, and almost 88% consider that the level of air pollution in Bucharest is high (Table 2). The biggest concerns are due to emissions of suspended particles. Carbon dioxide, although not a pollutant, is perceived as harmful to the environment because it contributes to global warming (Figure 1).

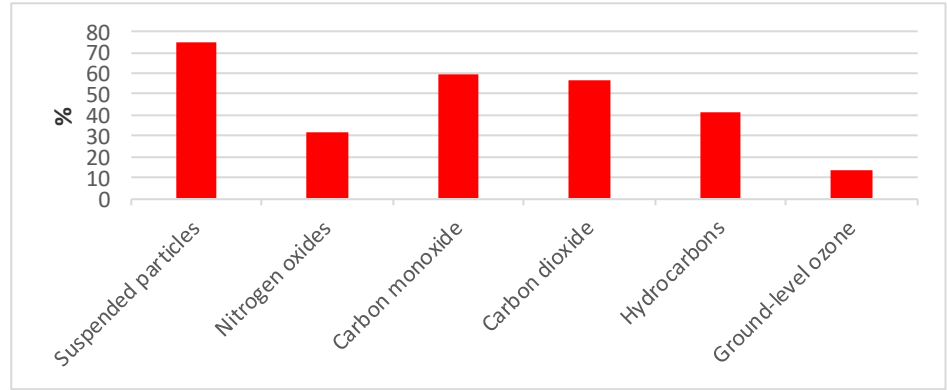


Fig.1. The main air pollutants that worry the people of Bucharest

Table 2

Participants' basic knowledge about air pollution

Question	Answer	Percentage
Are you concerned about air pollution in the area where you live/work/study?	Yes	98%
	No	2%
How do you rate air pollution in Bucharest?	High	87.8%
	Moderate	11.9%
	Low	0.3%
What are the main air pollutants that worry you the most? (multiple choices)	Suspended particles	75%
	Nitrogen oxides	31.7%
	Carbon monoxide	59.5%
	Carbon dioxide	56.6%
	Hydrocarbons	41%
	Ground-level ozone	14%

Perception of exposure patterns and effects on human health. All survey participants knew that air pollution can have negative effects on human health, environment and economy, and 91.5% felt that they did not feel comfortable in polluted air (Table 3). Regarding the types of exposure to pollutants, over 97% of respondents indicated breathing of polluted air, then consumption of contaminated food and contact with soil or other contaminated objects (Figure 2). Regarding the diseases caused by air pollutants, the vast majority indicated lung diseases, and about half mentioned cardiovascular diseases.

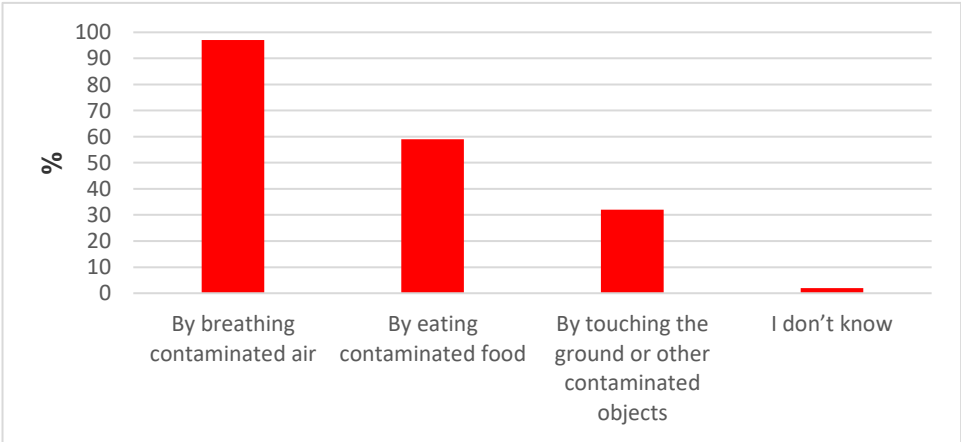


Fig.2. Modes of exposure to air pollution

Table 3

Modes of exposure and effects on human health

Question	Answer	Percentage
Do you know that air pollution can have negative effects on human health, environment and economy?	Yes	100%
	No	0%
Do you feel comfortable in polluted air?	Yes	2.5%
	No	91.5%
	The sensation is not obvious	6%

Do you know how you are exposed to air pollutants that can affect your health? (multiple choices)	By breathing contaminated air	97.4%
	By eating contaminated food	58.7%
	By touching the ground or other contaminated objects	31.9%
	I don't know	1.5%
Do you know what diseases can be caused by air pollution? (multiple choices)	Lung diseases	97.4%
	Cardiovascular diseases	48.3%
	Neurological diseases	31.2%
	I don't know	1.6%

Perception of the role of road transport in air pollution. Almost all those who responded to the questionnaire said that road transport is a major source of pollution for Bucharest, which significantly affects human health (Table 4). The increase in the number of vehicles on the city streets and, implicitly of pollution are due to population growth, poor road infrastructure or inadequate public transport (Figure 3). Diesel cars are considered the most polluting vehicles.

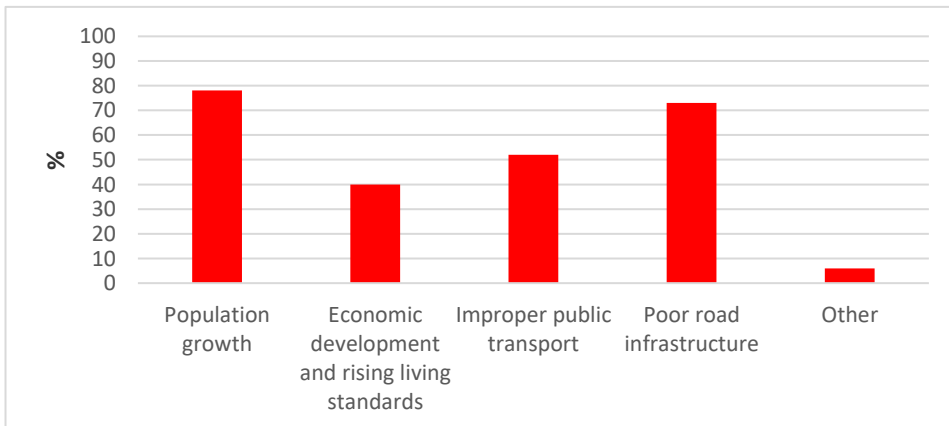


Fig.3. The causes of the increase in the number of vehicles on the city streets and implicitly the increase of pollution

Table 4

The role of road transport in air pollution

Question	Answer	Percentage
Is road transport a major source of pollution in Bucharest?	Yes	98.2%
	No	1%
	I don't know	0.8
How much is human health affected by car pollution?	Much	85.4%
	Moderate	13.8%
	Slightly	0.8%
The increase in the number of vehicles on the city streets and implicitly the increase in pollution are caused by: (multiple choices)	Population growth	77.6%
	Economic development and rising living standards	39.7%
	Improper public transport	52%
	Poor road infrastructure	72.5%
	Other	6%
In road transport, the most polluting vehicles are those on:	Diesel fuel	69.7%
	Petrol	21.4%
	Gas	8.9%

Perception of the involvement of local authorities and the population in reducing air pollution. The majority of the respondents said that both local public authorities and the population are insufficiently involved in solving the air pollution issue in Bucharest (Table 5). Only 12% mentioned measures taken by the authorities to reduce pollution (widening streets, building roads or parking lots, planting trees). The main means of transport used by the population are public transport and walking. Public transport would be used more often if it were improved.

Table 5

The degree of involvement of local public authorities and the population in reducing air pollution

Question	Answer	Percentage
Are the local authorities sufficiently involved in solving the problem of air pollution in Bucharest?	Yes	1.6%
	No	88%
	I don't know	10.4%

Do you know of any measure taken by the authorities to reduce air pollution?	Yes (mention it)	12%
	No	88%
Do you think that the city's population is sufficiently involved in maintaining a clean air propitious to life?	Get involved enough	0.5%
	Not getting involved enough	94%
	I don't know	5.5%
What are the main travel methods you use for your daily activities? (multiple choices)	Public transport	85.5%
	Personal car	16.1%
	Service car	1.3%
	Bike/scooter	6.7%
	Motorcycle	0.5%
	Walking	45.7%
Would you use public transport more often if it improved?	Yes	94.3%
	No	2.1%
	I don't know	3.6%

Perception of measures to combat air pollution as a result of road transport. The vast majority of the surveyed population considered that urgent measures should be taken to reduce air pollution, including restricting the traffic of polluting vehicles (Table 6). Almost 24% were of the opinion that traffic restriction should be done only in the central area, and 10% said that only between 8.00 and 20.00 hours (Figure 4). Regarding the vehicles that should be banned from traffic, 37% of the respondents mentioned those with emission standards below Euro 3, and 22% those with pollution standards below Euro 4. Almost 30% of those who filled in the questionnaire considered that traffic restriction for the vehicles with emission standards below Euro 5 (17%) and below Euro 6 (14%) is a must. This percentage is close to that of Euro 5 and Euro 6 vehicle owners, i.e. 28.5%. The necessary solutions to reduce air pollution due to car transport are the following: prioritizing, modernizing and expanding the public transport (73%), building a modern ring road (61%), expanding and modernizing the road infrastructure (57%) or streamlining the traffic.

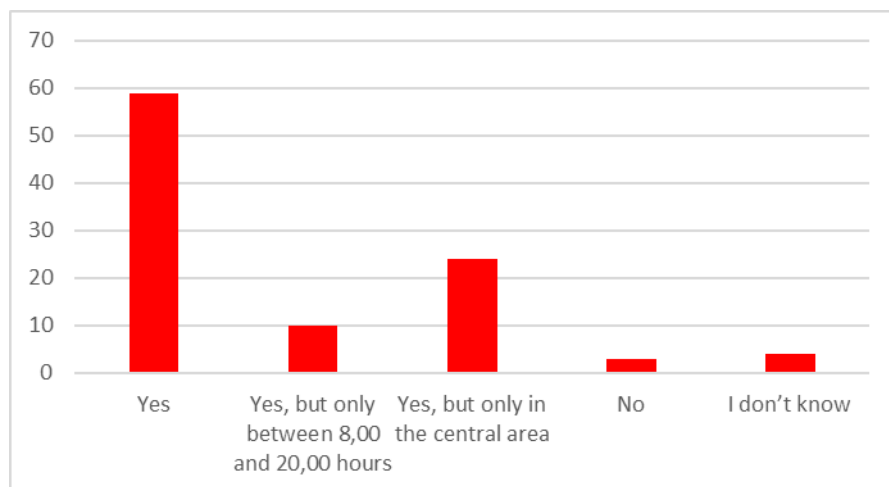


Fig.4. The decision to restrict polluting car traffic in Bucharest

Table 6

Measures to combat air pollution as a result of road transport

Question	Answer	Percentage
Do you think that urgent measures should be taken to reduce air pollution?	Yes	96.9%
	No	0.3%
	I don't know	2.8%
Do you consider a decision to restrict polluting car traffic in Bucharest is necessary?	Yes	58.7%
	Yes, but only between 8,00 and 20,00 hours	10.4%
	Yes, but only in the central area	23.9%
	No	3.4%
	I don't know	3.6%
If you consider the decision necessary, which cars should be banned?	All vehicles with emission standards below Euro 3	37%
	Those on diesel fuel with emission standards below Euro 4	6.5%
	Those on petrol gas with emission standards below Euro 4	3.5%
	All vehicles with emission standards below Euro 4	22%
	Those on diesel with emission standards below Euro 5	6%
	Those on petrol/gas with emission standards	1.4%

	below Euro 5 All vehicles with emission standards below Euro 5 Those on diesel emission standards below Euro 6 Those on petrol/gas with emission standards below Euro 6 All vehicles with emission standards below Euro 6	9.6% 2.2% 2.2% 9.6%
Do you own a car?	Yes No	41.9% 58.1%
The car you own/drive has emission standards:	Euro 6 Euro 5 Euro 4 Below Euro 4 I do not own/drive a vehicle	8.7% 19.8% 14.7% 2.6% 54.2%
What other solutions to reduce air pollution caused by car transport do you consider necessary? (multiple choices)	Introduction of a city center access fee for polluting cars Prioritization, modernization and expansion of public transport Expansion and modernization of road infrastructure Enhancing traffic flow Construction of a modern ring road Free or cheap parking at the entrance to Bucharest Other	46% 73% 57% 49.6% 61% 47% 2.6%

4. Discussion

The relationship between air pollution, car traffic and health is well known, especially among the educated people. Such studies are needed in making decisions about public health and environmental protection. In order to improve air quality, it is necessary to strengthen the knowledge of the population about air pollution caused by motor vehicles and to increase the involvement of public authorities and the population. The survey participants were mainly represented by young people, students, university graduates or postgraduates, which hold an important share of the Bucharest's population, which is the largest

university and economic center of Romania, attracting annually many young people.

The study aimed at quantifying the participants' knowledge about air pollution, its relationship with road transport and the effects on human health. Thus, 88% of the participants mentioned that the level of air pollution in Bucharest is high, which is consistent with the current situation. According to the National Environmental Protection Agency, in Bucharest there were several exceedances of the threshold values for nitrogen dioxide, particulate matter (PM₁₀, PM_{2.5}), ozone and benzene, especially at traffic stations. For NO₂, the annual limit value for the protection of the population's health is exceeded over a large area of Bucharest, especially in the center and along the busy roads. For PM₁₀, the limit value of the average annual concentration was exceeded on small areas in north, center and southeast. High values of PM₁₀ concentrations (35-40 µg/m³) were recorded over large areas in the city center, in the areas adjacent to it and along the busy roads. For PM_{2.5}, the annual average concentration threshold was exceeded over large areas in all the sectors of the city. The high level of air pollution in Bucharest was also highlighted by other studies: Constantin et al. 2012; Istrate et al. 2014; Ştefan et al. 2015; Iorga, Bălăceanu and Ştefan 2015.

The fact that the vast majority of participants specified that vehicles are a major source of air pollution in Bucharest is confirmed by the official data. According to the Integrated Plan for Air Quality in Bucharest, the road traffic contributes by 66.3% to the total NO_x emissions, by 47.3% to the PM_{2.5} emissions and by 58.6% to the PM₁₀ emissions. At the same time, road traffic also contributes by 64.5% to the total benzene emissions. Although most of the survey participants agreed that polluting car traffic needs to be restricted, many of them considered that only the vehicles with emission standards below Euro 3 or Euro 4 should be banned (Table 5). Under the circumstances, air pollution would not be significantly reduced. According to the Integrated Plan for Air Quality in Bucharest (2018), in terms of the fuel used, the vehicles with Euro 4 and Euro 3 emission standards have the largest shares (Figures 5 and 6). The highest NO_x emissions associated with petrol cars come from Euro 4 (31%) vehicles, followed by those below Euro 2 (26%) and by the Euro 2 ones (21%), while for the cars

equipped with diesel engines the highest emissions are associated with Euro 4 (42%) and Euro 3 (32%) classes. PM_{10} emissions are mainly attributed to cars equipped with diesel engines (over 97%); at the level of this segment the largest share of emissions comes from the engines with Euro 3 (34%) and Euro 4 (55.5%) emission standards.

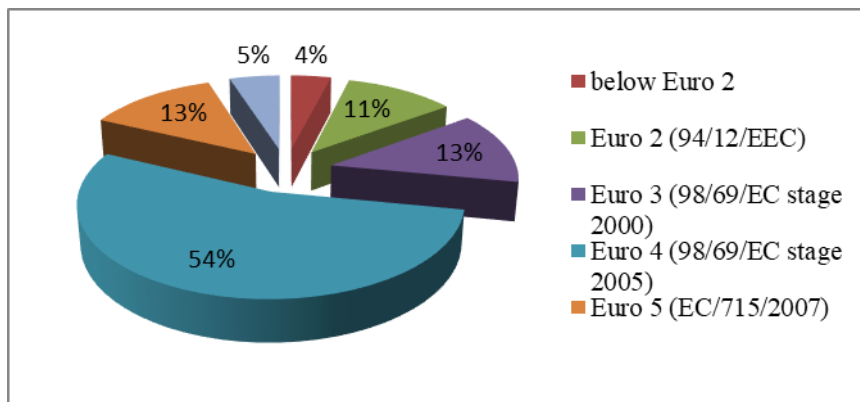


Fig. 5. The distribution of petrol engine cars depending on their technology

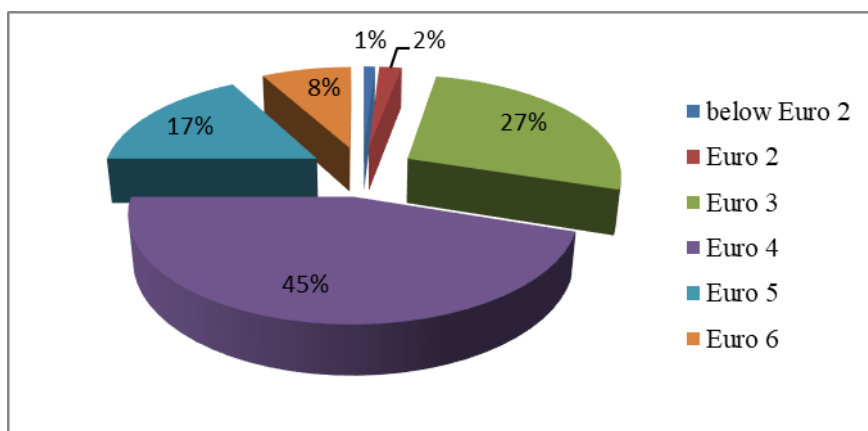


Fig. 6. The distribution of diesel engine cars depending on their technology

Conclusions

This study explored the public's perception regarding air pollution issues and the need to ban polluting vehicles, in order to provide useful information for public authorities and population. It is clear that many people in Bucharest perceive air pollution as having a negative impact on human health, and consider that polluting vehicles are a major cause for the poor air quality in the city. There is a major concern among the people regarding the air quality in the areas where they live, work or study, 88% of the respondents considering that the level of air pollution in Bucharest is high. The level of involvement of local authorities and the population in reducing air pollution is perceived as insufficient, 97% of the participants considering that urgent action needs to be taken in this regard. As far as the ban of polluting vehicles is concerned, the participants in the survey supported the ban of the vehicles with emission standards below Euro 3 and Euro 4. Although the number of participants over the age of 60 was lower, the research results can be considered useful. Young people, especially the educated, are the most active category in the city. Their involvement is essential and they can significantly influence the city's future environmental policies. Future research, with a wider range of respondents, will provide a more comprehensive picture on this topic.

BIBLIOGRAPHIE

- ANPM (Agenția Națională pentru Protecția Mediului), Raport privind calitatea aerului în România în anul 2017. <http://www.anpm.ro/documents/12220/2723600/Raport+calitatea+aerului+in+Romania+in+ 2017, viewed 22 February 2020, <pdf/83134206-b1d4-47ef-83d1-4e9e2e2e8282>.>
- Bell, ML, Belanger, K et al. 2010, Prenatal exposure to fine particulate matter and birth weight: variations by particulate constituents and sources, *Epidemiology* 21 (6), 884-891.
- Brody, SD, Peck, BM, Highfield, WE 2004, Examining localized patterns of air quality perception in Texas: A spatial and statistical analysis, *Risk Analysis* 24, 1561-1574.
- Brook, RD, Rajagopalan, S, Pope III, CA, Brook, JR, Bhatnagar, A, Diez-Roux, AV et al. 2010, Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the scientific statement from the American heart association, *Circulation* 121, 2331-2378.

- Business Insider 2019, 15 major cities around the world that are starting to ban cars, by A. Bendix, Jan. 12, viewed 23 February 2020, <<https://www.businessinsider.com/cities-going-car-free-ban-2018-12>>.
- Chapman, L 2007, Transport and climate change: a review, *Journal of Transport Geography* 15, 354-367.
- Claeson, AS, Lidén, E, Nordin, M, Nordin, S 2013, The role of perceived pollution and health risk perception in annoyance and health symptoms: a population-based study of odorous air pollution, *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 86 (3), 367-374.
- Colville, RN, Hutchinson, EJ, Mindell, JS, Warren, RF 2001, The transport sector as a source of air pollution, *Atmospheric Environment* 35 (9) 1537 - 1565.
- Davis, LW 2008, The Effect of Driving Restrictions on Air Quality in Mexico City, *Journal of Political Economy* 116 (1), 38-81.
- DW 2018, Stuttgart to introduce diesel driving ban in 2019, 11.07, viewed 20 May 2020, <<https://www.dw.com/en/stuttgart-to-introduce-diesel-driving-ban-in-2019/a-44634246>>.
- Elliott, SJ, Cole, DC., Krueger, P, Voorberg, N, Wakefield, S 1999, The power of perception: Health risk attributed to air pollution in an urban industrial neighbourhood, *Risk Analysis* 19, 621-634.
- EEA (European Environment Agency) 2019, Outdoor air quality in urban areas, 8 May 2019, viewed 20 May 2020, <<https://www.eea.europa.eu/airs/2018/environment-and-health/outdoor-air-quality-urban-areas#tab-based-on-indicators>>.
- EEA 2017, Air quality in Europe - 2017 report, EEA Report No 13/2017, viewed 10 february 2020, <<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>>.
- El País 2019, Barcelona to cut traffic by 7% next year with a ban on most-polluting vehicles, by Clara Blanchar, 18 Mar, viewed 22 January 2020, <https://elpais.com/elpais/2019/03/16/inenglish/1552760325_812520.html>.
- El País 2018, Madrid City Hall bans older, more polluting cars from center, by Gloria Rodríguez-Pina, Madrid 12 Dic, viewed 22 January 2020, <https://elpais.com/elpais/2018/12/12/inenglish/1544607623_776238.html>.
- EU 2008, Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, *Official Journal L* 152, 11.6.2008, 1-44.
- Euronews 2019, What are European cities doing to tackle air pollution? by C. Harris, R. Cereceda, M. Armstrong, 27/02/2019, viewed 16 February 2020, <<https://www.euronews.com/2019/02/27/what-are-european-cities-doing-to-tackle-air-pollution>>.
- Eskeland, SG, Feyzioglu, T 1997, Rationing Can Backfire: The "Day without a Car" in Mexico City, *The World Bank Economic Review* 11(3), 383-408.
- Guo, Y, Liu, F, Lu, Y, Mao, Z, Lu, H, Wu, Y et al. 2016, Factors affecting parent's perception on air quality-from the individual to the community level, *International Journal of Environmental Research and Public Health* 13 (5), 493-507.
- Guxens, M, Sunyer, J 2012, A review of epidemiological studies on neuropsychological effects of air pollution, *Swiss Med. Wkly.* 141.

- Howel, D, Moffatt, S, Bush, J, Dunn, CE, Prince, H 2003, Public views on the links between air pollution and health in Northeast England, *Environmental Research* 91, 163-171.
- INS (Institutul Național de Statistică), Direcția Regională de Statistică a Municipiului București. <http://www.bucuresti.insse.ro/produse-si-servicii/statistici-regionale/> (2.11.2019)
- IEA (International Energy Agency) 2017, CO2 emissions from fuel combustion, Highlights, OECD/IEA, viewed 18 May 2020, <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2EmissionsfromFuelCombustionHighlights2017.pdf>>.
- Jacquemin, B, Sunyer, J, Forsberg, B, Götschi, T, Bayer-Oglesby, L, Ackermann-Liebrich, U, et al. 2007, Annoyance due to air pollution in Europe, *International Journal of Epidemiology* 36, 809-820.
- Jerrett, M, Burnett, RT, Pope III, CA, Ito, K, Thurston, G, Krewski, D, Shi, Y, Calle, E, Thun, M 2009, Long-term ozone exposure and mortality, *New England Journal of Medicine* 360, 1085-1095.
- Iorga, G, Bălăceanu, Raicu, C, Ștefan, S 2015, Annual air pollution level of major primary pollutants in Greater Area of Bucharest, *Atmospheric Pollution Research* 6 (5), 824-834.
- Istrate, IA, Oprea, T, Rada, EC, Torretta, V 2014, Noise And Air Pollution From Urban Traffic, *WIT Transactions on Ecology and the Environment* 191, 1381-1389.
- Lin, CYC, Zhang, W, Umanskaya VI 2011, The Effects of Driving Restrictions on Air Quality: São Paulo, Bogotá, Beijing, and Tianjin, Selected Paper prepared for presentation at the Agricultural & Applied Economics Association's 2011 AAEA & NAREA Joint Annual Meeting, Pittsburgh, Pennsylvania, July 24-26, viewed 12 february 2020, <<https://core.ac.uk/download/pdf/6620767.pdf>>.
- Observatorul Român de Sănătate 2018, Clasamentul eficienței împotriva poluării, noiembrie 2018, viewed 7 June 2020, <http://health-observatory.ro/wp-content/uploads/2018/11/raport_ORIS_poluare_27_nov.pdf>.
- Oltra, C, Sala, R 2014, A review of the social research on public perception and engagement practices in urban air pollution, *Informes Técnicos Ciemat, Departamento de Medio Ambiente*, viewed 8 June 2020, <<https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/22225183>>.
- Smallbone, K 2012, Individuals' interpretation of air quality information, Follow up investigation into the proposed airquality health advice, School of Environment and Technology, University of Brighton, Brighton, BN1 2GJ, 1-56.
- Peng, RD, Bell, ML, et al. 2009, Emergency admissions for cardiovascular and respiratory diseases and the chemical composition of fine particle air pollution, *Environ. Health Perspect* 117 (6), 957-963.
- Planul Integrat de Calitate a Aerului în Municipiul București 2018-2022, Consiliul General al Municipiului București, viewed 19 May 2020, <http://apmbuc.anpm.ro/documents/16241/38124058/plan_integrat_calitate_aer_buc_2018_2022.pdf/1e5f2f61-41b0-49f2-bfaf-4b542b31158a>.

- Reames, TG, Bravo, MA 2019, People, place and pollution: Investigating relationships between air quality perceptions, health concerns, exposure, and individual- and area-level characteristics, *Environment International* 122, 244-255.
- Ștefan, S, Bârlădeanu, R, Andrei. S, Zagar, L 2015, Study of air pollution in Bucharest, Romania during 2005 – 2007, *Environmental Engineering and Management Journal* 14 (4), 809-818.
- Tomtom Traffic Index 2018, viewed 15 February 2020, <https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking>.
- Turner, MC, Jerrett, M, Pope III, CA, Krewski, D, Gapstur, SM, Diver, WR, Beckerman, BS et al. 2016, Long-term ozone exposure and mortality in a large prospective study, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 193, 1134-1142.
- Wakefield, SE, Elliott, SJ, Cole, DC, Eyles, JD 2001, Environmental risk and (re) action: air quality, health, and civic involvement in an urban industrial neighbourhood, *Health Place* 7 (3), 163-177.
- WHO (World Health Organization) 2018, Ambient (outdoor) air quality and health, viewed 13 April 2020, <[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)>.

LOGICAL FRAMEWORK ANALYSIS AS TOOL FOR SUSTAINABLE REGENERATION IN THE URBAN-RURAL INTERFACE

COSMINA-ANDREEA MANEA¹

Abstract

Territorial regeneration is needed for most spaces situated on the edge of large cities. Due to the strong influence of the city, they lack the necessary resources to attract investments and to create a sustainable development. Logical Framework Analysis (LFA) can be used to identify the main actors, their resources, the problems and their causes, as well as the long, medium and short-term objectives and the necessary actions needed to achieve them. Feldioara commune, a rural area near Brasov Municipality, managed to identify its natural resources, to attract industrial enterprises from the city, and, in the same time, to create a strong community and local identity. By analyzing statistical data from the last years and the LFA structure, we can trace back how they managed to achieve sustainability and extract some general actions with a high degree of replicability in many other settlements situated in the urban-rural interface.

Keywords: *urban-rural interface, logical framework analysis, regeneration, sustainability*

Introduction

Territorial regeneration represents the structured and integrative functional conversion of spaces that leads to a betterment of economic, physical, living and environmental conditions (Pourzakarya and Bahramjerdi, 2019). For a sustainable rural regeneration all actors must be actively involved (Safonte and Trapani, 2017; Gao and Wu, 2017) and all local resources must be used efficiently. This way, regeneration leads

¹ PhD student Doctoral School Simion Mehedinti – Nature and Sustainable Development, University of Bucharest, E-mail: cosmina.manea@drd.unibuc.ro

to local identity formation, which includes local pride, community formation, place memory and attachment (Reid et al., 2020).

Also, the triple bottom line concept is essential when implementing sustainable regeneration strategies. This concept was created in 1994 and stated that there is a direct link between the economic performance of an entity and its social and environmental performances (Grankvist, 2009). That was the moment when public and private institutions realized for the first time their impact on environment and on society is affecting the economic performance, and also the moment when investment in community activities, people welfare, sustainable resource consumption, efficient waste management, effective land use began (Maloni and Brown, 2006). If any regeneration projects only respect two of those three dimensions, the project will be agreeable (environment and society dimensions), equitable (society and economy dimensions) or viable (environment and economy dimensions), but it will not be sustainable. (Guzman et al., 2017; Tweed and Sutherland, 2007; Cucari et al., 2019)

The most important drivers within these three dimensions are ethics, morals and values. More precisely, economic dimension concerns financial prospects such as GDP growth, employment and tax revenue. Environmental dimension concerns the effect the functional profile of the settlement has on nature, as preserving the environment for the next generations is one of the goals of sustainability practices. The main focus of social environment is related to social systems, social cohesion, health issues, human rights, labor rights, etc. and aims at creating a local identity and community (Guzman et al., 2017).

Rashid (2015) has, however, an interesting perspective, considering that regeneration means more than sustainable transformation of a settlement, as it means not only to preserve resources for the next generations, but also to better the environment, with actions that have an impact on functional, social and cultural levels.

The urban-rural interface represents a distinct space, neither urban, nor rural, with unique characteristics taken from both type of settlements, with a strong dynamic and fast evolution, that marks the transition between the densely build city and the villages dominated by natural landscapes (Lopez-Goyburu and Garcia-Montero, 2018). The Encyclopedic Dictionary of Landscape and Urban Planning defines the urban-rural

interface as an area of land on the boundary of an urban area, which forms a transition zone or an interface between the build-up area and the open landscape of the countryside. Viewed as a landscape in itself, it is often an area in which the interaction of urban and rural land uses leads to conflict (Evert, 2010).

Places on the urban-rural interfaces are located under the strong influence of the polarizing urban-center and suffer intense dynamics and evolution from a demographic, functional, economic, etc. point of view (Yao et al., 2018; Ianoş and Jones, 2019). Industrialization, delocalization, suburbanization, as well as the increased freedom of movement are all important factors affecting the spaces situated on cities' edges (Ianos, 2004). The changes are often dramatic, and the loss of local identity is so fast and strong that those places no longer identify neither with the initial culture, or the culture of the new commers (Nilsson et al., 2013). Also, territorial planning in the interface is chaotic, with the territory being more fragmented than integrated, while the local authorities lack the planning instruments that could create regeneration and smart development (Ianos et al., 2021). This is why there is a urgent need for development guidelines in the urban-rural interface.

Methodology

The main objective of this paper is to give an example of a proper way of sustainably regenerating a space in the urban-rural interface of Romania. The case study considered is Feldioara commune, located in the urban-rural interface of Brasov Municipality (fig. 1). Feldioara is situated in Brasov metropolitan area and it is one of the villages strongly influenced by Saxon and Hungarian populations. It has a rich cultural patrimony (Teutonic fortress, historical and memorial monuments, architectural sites, natural protected areas, traditional festivals and gatherings, etc.), as well as a high level of infrastructural development. It is composed of three villages (Feldioara, Rotbav and Colonia Reconstructia) and it is one of the most developed rural areas in Romania, as a result of the measures taken by local authorities.



Figure 1. Location of Feldioara commune

Source: created in ArcGis Pro 10.3.1

Feldioara is located in the metropolitan area of Brasov municipality, with which it has strong links, flows and connections. Brasov ensures for Feldioara a series of services like metropolitan transportation and social centers, while Feldioara offers a space in which it can expand its industrial zone, a tourist point based on rural lifestyle, as well as a young qualified workforce supplier. In relation with neighborhood settlements, Feldioara is a services supplier, especially regarding work places, preuniversity education, medical services, tourism, recreation and culture.

The infrastructure is very well developed: 90% of houses have water supply, 82% sewerage coverage, 98% electricity, 32% central heating, 97% kitchen inside the house, 82% bathroom inside the house (National Institute of Statistics, 2011 Census). The commune is crossed by European highway E60, which makes the place highly accessible (only 15-20 minutes by car to Brasov). Over 90% of roads are paved. When it comes to medical services, there are 16 permanent medics and a SMURD center. Schools are also a central point of interest for authorities, with 3 secondary schools and one high school situated in Feldioara.

Demographically, population is increasing, but there are strong changes from ethnic point of view, as the Saxon population, a majority before 1990, remained with only 300 members in 1990, 67 in 2002, 37 in 2011 and only 9 members in 2019 (National Institute of Statistics, 2021). In the same time the Roma minority shows a strong increase (from less than 1% of the total population in 2002, to almost 3.5% in 2019), while the Hungarian population remains constant (around 7%) (National Institute of Statistics, 2021).

The cultural profile of the commune is represented by the many natural and anthropic monuments, as well as by the high number of festivals, traditions and customs. Among the intangible cultural patrimony elements we can name Marienburg Fortress (medieval Teutonic citadel), two medieval Evangelic Churches (in Feldioara and Rotbav villages – the second being half destroyed after the tower collapsed in 2016), Orthodox Churches of Feldioara and Rotbav (both more than 100 years old), Monument of Saxon hero students, Monuments of Soviet and Hungarian prisoners, Monument of Romanian heroes, the Saxon schools, the architectural site Rotbav, the Saxon community center, the Saxon architecture, the Rotbav lakes and forest, etc. Of those, only the Monument of Saxon hero students, the churches and the fortress can be visited in organized manner. Most tourists can, however, enjoy during every visit a different experience, as there are numerous activities taking place inside the commune, which represent a part of its intangible cultural patrimony. Among those, we can name the monthly social gatherings / *sezatori* (where old people, artists and craftsmen share their knowledge with the young generation), the spring fair, Rusalii Celebration, Armindenii festival, medieval knights and ladies' festival, Burdiaozele masked parade, traditional and medieval music festivals, winter fair and Christmas festival, Sanziene Celebration, traditional medieval games festival, pensioners prom, movie nights in the fortress, etc.

For the completion of this paper, several visits and discussions with members of local administration (including the mayor Eng. Sorin Taus) were made. Also, statistical data from both the National Institute of Statistics and the local Tourism Information Center were collected, as

well as 80 questionnaires. The questionnaire method was used in order to evaluate the social capital, to identify whether there is a strong local identity and to assess the level of civic participation of population. The sample is representative, as 1% of the total population of 7603 inhabitants was questioned. The respondents were mainly female (62.5%), while the median age was 38 years old. As the level of education is concerned, most of the respondents have as a last absolved level of school either gymnasium or lyceum.

Results and discussion

At local level, sustainable regeneration can be achieved by using the local cultural and social patrimonial resources. In order to efficiently use the local resources, a proper strategy is needed, for which the LFA (Logical Framework Analysis) can be used (Ianos, 2004). This analysis is usually used in management and development projects planning and it is an instrument oriented towards objectives. It implies the structural arrangement of a project elements by highlighting the logical links between resources (inputs), planned activities and results (outputs).

The first step in LFA analysis is to identify all interested actors, their problems, needs, interests and potential resources, as well as the possible links between them (fig. 2). In case of Feldioara commune, the interested actors can create an ad hoc Task Force type constitutive structure, capable of implementing the rural development strategy based on the endogenous potential.

Those actors can be grouped in five main categories:

a. Public services and institutions (Local Council, District Council, Tourism Information Center, neighborhood localities) - all have a high interest in the area, a high administrative capacity, but only medium resources. Their main objective is local development, increase of life quality, exchange of capital, resources and population, collaboration in implementing projects capable of solving common problems.

b. Private institutions providing public services (Romanian Orthodox Church, Evangelical Romanian Church, local schools and Theoretical High School *Petru Rares*) - all have a medium interest in the area's development, but for different reasons: existence of old architectural

monuments or attracting more customers for their services. However, their resources are limited, as well as their capacity of mobilizing them.

c. Private companies and economic agents (Doripesco fishing company, local restaurants, Marienburg guesthouse, Miele lather fabric, Olympus food processing factory, Reiner salami fabric, etc.) - all have high resources, high capacity of mobilizing them and a strong interest in developing the infrastructure in the area. Their goal is economic profit and in exchange for any benefit from local administration they are willing to invest also in social and environmental projects.

d. Non-profit sector (Intercommunity Development Association Brasov, Local Action Group Tara Barsei, other NGOs) - all have a high interest in development, high capacity of resource mobilization and management, but only very limited resources.

e. Other relevant local actors (local community, local artists and manufacturers, local and district press) - they all have a high interest in the area and a high resource capacity, but they need to be supported and organized by the other actors in order to reach their potential.

The second phase of LFA analysis is represented by problem identification, the main problem in Feldioara being the need for a local sustainable social and economic development. From this problem, the following secondary problems (numbers) could have been identified five years ago, with their main causes (letters):

1. Underuse of cultural patrimony potential: a. there are potential patrimony buildings and sites not included in tourism circuit; b. evangelical churches are in high degree of deterioration; c. the architecture of Saxon houses was changed by the new inhabitants; d. Vandalism and criminality is manifested through graffiti and waste not properly deposited; e. there is a strong tourism seasonality; f. local tourism is focused on the fortress; g. modern technologies are not sufficiently used for tourism marketing.

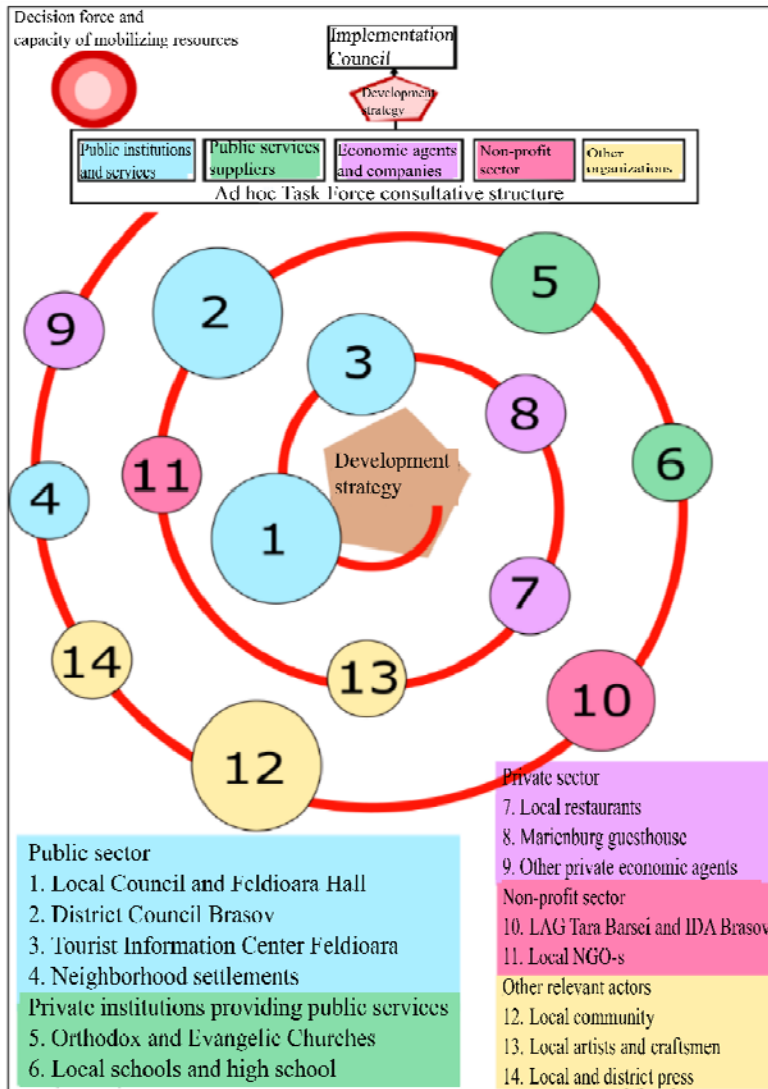


Figure 2. Main actors with interest in Feldioara commune development based on their sector of activity, their degree of interests and their resource capabilities

Source: graph created in Inkscape program based on interviews with local authorities and the model proposed by Haelg et al., 2020 and the Local Development Strategy of Câmpia Turzii, 2015

2. Underuse of social patrimony potential: a. lack of actions for which local people can volunteer; b. lack of promotion and support of local artists and crafters; c. low number of entrepreneurs and small enterprises; d. low number of events involving civic actions and social interaction; e. insufficient promotion of some unique local events and traditions like Burdioazele.

3. Low number of public-private and private-private partnerships: a. lack of a thematic local tourism cycle; b. low number of economic agents involved in local tourism; c. lack of interest and involvement of owners of patrimonial monuments; d. many economic actors from the food and textile sector that are not actively involved in local community projects.

4. Low quality of work force: a. population ageing; b. low local retention of work force; c. low level of education; d. high unemployment and poverty rates; e. increasing number of commuters and transformation of the commune in a bedroom-village.

5. Low accessibility: a. very old buses, with high prices and large intervals between leaves; b. historical monuments situated at distance from the main road and from each other; c. low number of tourist accommodation.

After identifying all those problems, the next component of the LFA analysis is to identify the main project's elements: the long-term strategy (social and economic development), the medium-term objectives (A to E), the main activities through which they can be implemented (small letters) as well as the SMART indicators, the methods for solution evaluation and monitorization, etc. For the purpose of providing a guideline for other settlements with similar conditions as Feldioara, the activities are the last level detailed in this paper, as the rest of them are specific to each place and the replicability level is too low to be relevant for other territories.

A. Efficient use of cultural patrimony: a. introduction of all cultural patrimony objectives in the touristic circuit so that all population can have access within a 15 minute walk to a cultural site (fig. 3 and 4); b. renovation and restauration of cultural monuments (by now the

fortress was rebuilt); c. conservation of architectural elements with traditional value through urbanistic rules; d. increase of protection and conservation of historic monuments by increasing awareness about their value; e. creating local activities like festivals and celebrations during winter time, when the number of tourists is very low; e. individualizing tourist's experiences for instance by their welcoming by a man dress in a knight or by a lady in medieval dresses; f. creating an experience tourism based on a circuit, not a single monument; g. using virtual reality techniques in presenting patrimony objects.

B. Efficient use of social patrimony: a. increasing the activities for which locals can volunteer (according to questionnaires, 50% of respondents want to volunteer but they have no available opportunity); b. promoting and supporting local artists and craftsman (the local monthly gatherings called *sezatori* are a national tradition revived locally, that creates local identity, community belonging and supports local arts); c. increasing the numbers of entrepreneurs and investing in small and medium enterprises (more than 80% of respondents could easily identify possible business ideas that the community needs or that could improve the quality of life and services significantly and were not available locally, like the lack of a souvenir shop); d. Increase in number of events involving social interaction and civic action (e.g. the high school students are guides in the fortress during summer, people participate as volunteers to dress in medieval clothes or to create an artistic moment during celebrations); e. promoting some unique local events and traditions like Burdioazele and Sanzienele mainly through press and at tourism fairs, but also through local people, of which most interact with tourists at least once per week (70% of questionnaire respondents declared that they interact with tourists once or twice per week).

C. Increase in number of public-private and private-private partnerships: a. creation of a local thematic tourism circuit involving all neighborhood settlements, as well as the local economic actors to provide food and products; b. increase of economic agents in tourism sector (by creating a local tourism information center, as well as a guesthouse); c. creating partnerships with owners of valuable historical monuments;

d. creating partners with local economic agents (e.g., Miele provides clothes for medieval festivities, Doripesco gives a significant discount for all tourists, Reiner brings horses and traditional meals for important events).

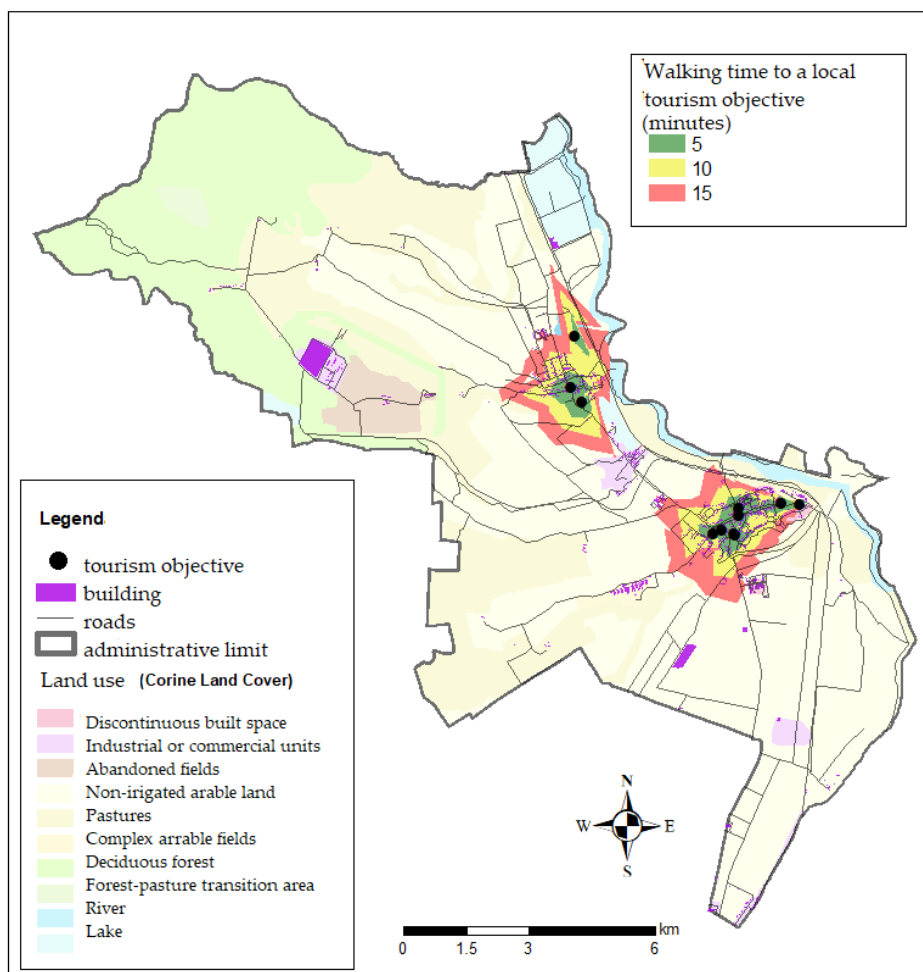


Figure 3. Population accessibility within 15 minutes walk to any tourist objective before the introduction of all objectives into the tourist circuit

Source: created in ArcGis Pro and using CLC and Open Street Maps data

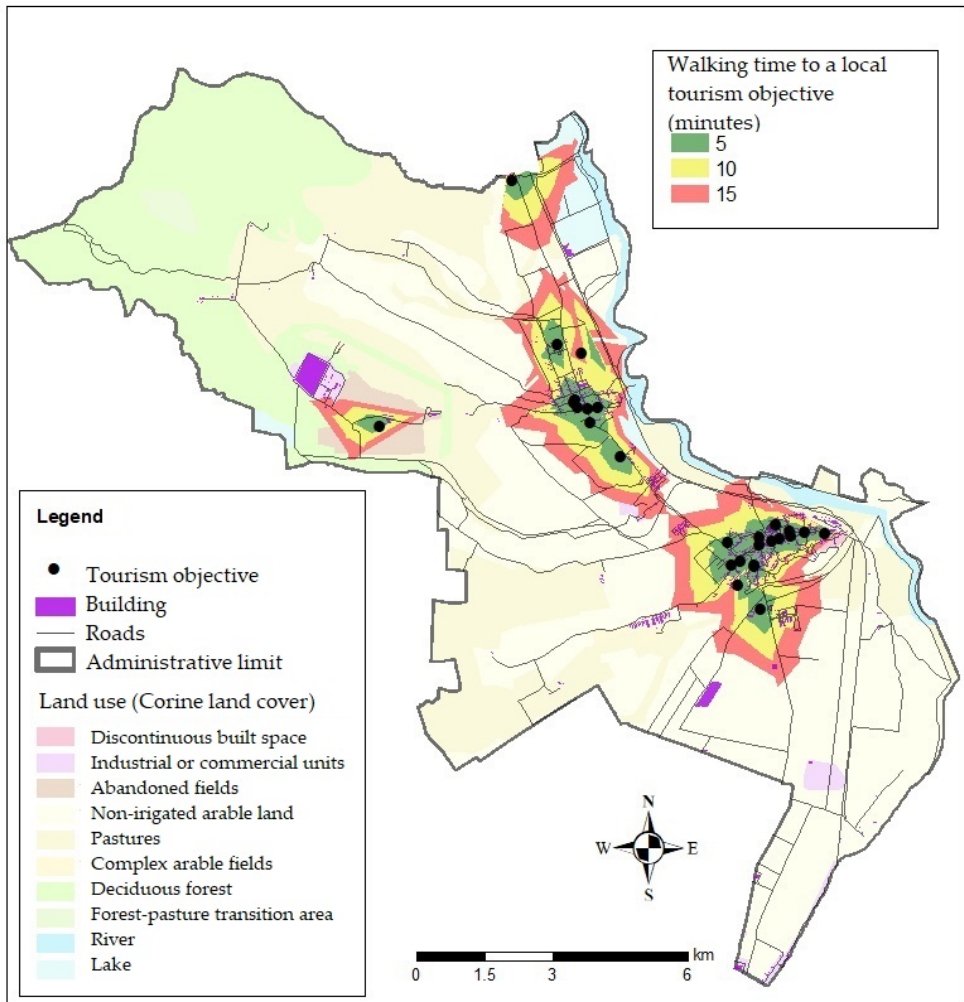


Figure 4. Population accessibility within 15 minutes walk to any tourist objective after the introduction of all objectives into the tourist circuit

Source: created in ArcGis Pro and using CLC and Open Street Maps data

D. Increasing the quality of workforce: a. Attracting young people (high school students are guides in the fortress during summer and can work part time in tourism, schools have been renovated and have state of the art technology); b. creating local workplaces (by attracting non-polluting industries from Brasov city); c. increasing quality and access to education by improving study conditions; d. lowering unemployment

and poverty by identifying vulnerable population and collaborating with district social services, especially in case of Roma population; e. rural migration and attracting permanent population instead of commuters by providing both working places and better environmental conditions than the city.

E. Accessibility improvement: a. buying new busses and providing metropolitan transportation in collaboration with Brasov municipality; b. Increase of road signs number and creation of speed limitations to improve safety; c. Increase in number of tourism accommodation sites (Marienburg guesthouse).

Conclusion

Feldioara, a commune near Brasov municipality, by efficient local development strategies, has managed to implement a large number of projects and solutions, becoming an attractive space for investors and population and reversing the descended trend that most Romanian places near cities face from an economic and environmental quality point of view. Cultural patrimony, rural regeneration, social patrimony and local partnerships have all been analyzed separately before (Cercleux et al., 2012; Carvalho-Ribeiro et al., 2016; Beel et al., 2017; Cucari et al., 2019), but an integrated analysis at local level, like the one LFA analysis can provide, have only been undertaken in some places in north-western Romania, in Maramures or in areas affected by deindustrialization (Corsale and Iorio, 2014; Borza and Manolescu, 2015; Catrina, 2015; Cercleux and Bole, 2019), where the local cultural conditions do not allow a high degree of replication. The solutions presented in this case study have a high degree of replicability in all spaces in search for their local identity due to pressures of urbanization, urban migration and industrialization, as it is the case of Feldioara.

By analyzing how local authorities in Feldioara managed to efficiently use and highlight the full potential of local cultural and social patrimony, a series of measures and initiatives that can be replicated for conservation, restauration and marketing of other similar places can be observed: renovating historical monuments, creating festivals and keeping local traditions alive, creating local gatherings and crafting

workshops, supporting local artists, varied and flexible use of buildings, community gatherings for socializing and bridging the generation gaps, encouragement of local entrepreneurs, combining anthropic and natural patrimony, involving local community in decision making and volunteering activities, creating a coherent marketing strategy, using new technologies, involving young people in as many local activities as possible, etc.

All in all, Feldioara is the proof that the rural environment is in need of sustainable regeneration and the necessary resources can be found in the high diversity of local cultural and social patrimony, that can create a stronger community, promote environmental protection and generate profits for the local budget, thus reaching all triple bottom line components.

BIBLIOGRAPHY

- Beel D.E., Wallace C.D., Webster G., Nguyen H., Tait E., Macleod M., Mellish C., Cultural resilience: The production of rural community heritage, digital archives and the role of volunteers, *Journal of Rural Studies*, 54, pp. 589-468.
- Borza M, Manolescu I.T. 2015, The implication of international cooperation in the sustainable valorization of rural touristic heritage, *Procedia – Social and Behavioural Sciences*, 188, pp. 222-229.
- Carvalho-Ribeiro S., Correia T. P., Paracchini M. L., Schüpbach B., Sang A. O., Vanderheyden V., Southern A., Jones P., Contreras B. and O’Riordan T. 2016, Assessing the ability of rural agrarian areas to provide cultural ecosystem services (CES): A multi scale social indicator framework (MSCIF), *Land Use Policy*, 53, pp. 8-19.
- Catrina S. 2015, Local heritage interpretation by private *cultural agents* from Maramures, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 188, pp. 174-180.
- Cercleux A.L., Bole D. (Eds.) 2019, Strategic guide for developing urban policies in industrial towns, University Press, Bucharest
- Cercleux A.L., Merciu F.C., Merciu G.L. 2012, Models of technical and industrial heritage re-use in Romania, *Procedia Environmental Sciences*, 14, pp. 216-225
- Corsale A., Iorio M. 2014 Transylvanian Saxon culture as heritage: Insights from Viscri, Romania, *Geoforum*, 52, pp. 22-31.
- Cucari N., Wankowicz E., De Falco S.E. 2019, Rural tourism and Albergo Diffuso: A case study for sustainable land-use planning, *Land Use Policy*, 82, pp. 105-119.
- Evert K. J. (Ed.) 2010, *Encyclopedic Dictionary of Landscape and Urban Planning*. Springer Science and Business Media B.V. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-76435-9>

- Gao J., Wu B 2017, Revitalizing traditional villages through rural tourism: A case study of Yuanjia Village, Shaanxi Province, China, *Tourism Management*, 63, pp. 223-233.
- Guzman P., Pereira Roders A., Colenbrander B. 2017, Measuring links between cultural heritage management and sustainable urban development: An overview of global monitoring tools, *Cities*, 60, pp. 192-201.
- Haelg L., Swerin S., Schmidt TS. 2020, The role of actors in the policy design process: introducing design coalitions to explain policy output. *Political Science*, 54, pp. 309-347, <https://doi.org/10.1007/s11077-019-09365-z>
- Ianoș, I 2004, *Dinamica urbană: aplicații la orașul și sistemul urban românesc*, Editura Tehnică.
- Ianoș I., Cercleux AL., Coheci RM., Tălângă C., Merciu FC., Manea CA 2021, Smart City Needs a Smart Urban-Rural Interface. An Overview on Romanian Urban Transformations. In: Augusto J.C. (eds) *Handbook of Smart Cities*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15145-4_89-1
- Ianoș, I., & Jones, R 2019, Local aspects of change in the rural-urban fringe of a metropolitan area: A study of Bucharest, Romania, *Habitat International*, 91(102026), <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2019.102026>
- López-Goyburu, P., & García-Montero, L. G. 2018, The urban-rural interface as an area with characteristics of its own in urban planning: A review, *Sustainable Cities and Society*, 43, 157–165, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.07.010>
- Maloni, M.; Brown, M. 2006, Corporate Social Responsibility in the Supply Chain: An Application in the Food Industry, *Journal of Business Ethics*, vol. 68, pp. 35-52, Springer.
- Nilsson, K., Pauleit, S., Bell, S., Aalbers, C., & Nielsen, T. S. 2013, Peri-urban futures: Scenarios and models for land use change in Europe. In *Peri-Urban Futures: Scenarios and Models for Land use Change in Europe*, <https://doi.org/10.1007/978-3-642-30529-0>
- Pourzakarya M., Bahramjerdi S.F.N. 2019, Towards developing a cultural and creative quarter: Culture-led regeneration of the historical district of Rasht Great Bazaar, Iran, *Land Use Policy*, 89.
- Rashid M.S.A. 2015, Understanding the past for a sustainable future: Cultural mapping of Malay heritage, *Procedia – Social and Behavioural Sciences*, 170, pp. 10-17.
- Reid K., Beilin R., McLennan J 2020, Communities and responsibility: Narratives of place-identity in Australian bushfire landscapes, *Geoforum*, 109, pp. 35-43.
- Safonte G.F., Trapani F 2017, A theoretical and methodological framework for the analysis and measurement of environmental heritage at local level, *Energy Procedia*, 115, pp. 487-501
- Tweed C., Sutherland M. 2007, Built cultural heritage and sustainable urban development, *Landscape and Urban Planning*, 83, pp. 62-69.
- Yao, Y., Lu, Y., Wang, G., Dong, Y., & Wang, H. 2018, Relations between global city connectivity of the primary city and the size national economy, *Journal of Urban and Regional Analysis*, 10(1), 5–23, <https://doi.org/10.37043/jura.2018.10.1.1>

***National Institute of Statistics of Romania, available at <http://statistici.inssse.ro:80777/tempo-online>, accessed at 10.01.2021.

***HG Nr. 171/17.12.2015 regarding the approval of Local Development Strategy for Câmpia Turzii Municipality for period 2015-2020, available at <http://campiaturzii.ro>, accessed at 20.12.2020.

LA COOPÉRATION ROUMAINO-ALGÉRIENNE EN SCIENCE GÉOGRAPHIQUE A L'UNIVERSITÉ DE BUCAREST (15 ANNÉES DE RÉALISATIONS 2006 – 2021)

FLORINA GRECU¹, ABDELKADER ABDELLAOUI²

THE ROMANIAN-ALGERIAN COOPERATION IN GEOGRAPHIC SCIENCE AT THE UNIVERSITY OF BUCHAREST (15 YEARS OF ACHIEVEMENTS 2006 - 2021). Romanian-Algerian cooperation is very old. Romania had responded to the call of independent Algeria to set up a new country in a perspective of technological, scientific and cultural development. A first visit was organized in Algeria for a team of professors from the University of Bucarest (and a team from other universities: Paris12, Marne la Vallée, Liège), from March 3 to 6, 2006. This visit made it possible to study the possibilities of setting up a cooperation program between the University of Bucharest (in particular the Faculty of Geography) and some Algerian universities in the fields of geography and natural hazards. The Romanian-Algerian teams have agreed to sign multi-year cooperation projects consisting of: i) the organization of scientific meetings which would be held alternately in Romania and Algeria, ii) common publications, iii) professors from the University of Bucharest could travel to Algeria to provide part of the courses on natural hazards, remote sensing, geographic information systems, and various tools and software application and decision support; the same for the professors of Algerian universities who in turn could travel to Bucharest to provide part of these courses. Professor Abdellaoui, one of the promoters of this cooperation initiative, is involved in all cooperation actions (Fig 1). This article highlights a fruitful cooperation confirmed by 15 years of scientific and educational achievements.

Keywords: cooperation, natural risks, Algeria, Romania

¹ Université de Bucarest, Faculté de Géographie, grecu@geo.unibuc.ro ;
florinagrecu@yahoo.com

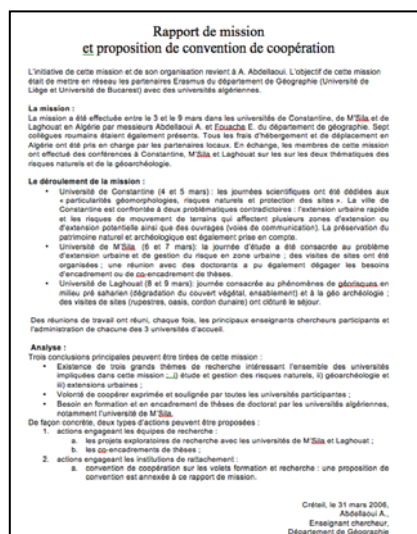
² Réseau Campus Virtuel Avicenne Paris, abdellaoui.geo@gmail.com

Introduction

La coopération roumano-algérienne est très ancienne. La Roumanie avait été l'un des pays présents qui ont répondu à l'appel de l'Algérie indépendante pour mettre en place un nouveau pays dans une optique de développement technologique, scientifique et culturel. Ces liens d'amitié et de coopération étaient très forts durant les premières années de l'Indépendance de l'Algérie (les années 60 et 70). La Roumanie avait, en particulier reçu un grand nombre d'universitaires algériens en formation et avaient également envoyé plusieurs enseignants efficaces en Algérie ; certains de ces enseignants ont vu naître leurs enfants en Algérie. Depuis, chacun des deux pays a pris son trajet de développement et a connu ses périodes de croissance ou ses difficultés. Mais chacun d'entre nous, notamment nous et autres universitaires, a conservé dans sa mémoire et dans son cœur ces liens d'amitiés et de respect qui ont animé et qui animent nos peuples au plus profond, de nos villages, de nos montagnes, de nos déserts.

Au cours de nos divers entretiens dans les deux pays, nous avons ressenti un espoir de renouer avec cette tradition de coopération, de tenter de faire revivre un passé qui est toujours présent dans les mémoires. Et nous avons convenu d'organiser une visite en Algérie entre le 3 et le 9 mars 2006 pour nos collègues de l'Université de Bucarest comme le montre la figure à côté. Les participants ont été accueillis par les trois universités de Constantine, M'sila et Laghouat. Des séances de travail réunissant les enseignants-chercheurs ainsi que les responsables administratifs des universités d'accueil ont pu dégager les grands thèmes communs d'investigations et de proposer un début de programme d'actions commun portant sur :

- i) des projets de recherches partagés en gestion des risques naturels et



ii) des mises en place de formations spécifiques et des co-encadrements de thèses de doctorat.

Le programme comporte des matinées thématiques, des séances de travail, des soirées culturelles et des visites touristiques. Par la suite, et depuis 2006, nous avons commencé l'organisation des Journées scientifiques thématiques alternativement en Roumanie et en Algérie. Ces journées comportent des présentations de travaux de recherches, des séminaires pour les étudiants de master ou les doctorants-chercheurs, des visites de terrains, d'expériences de recherches communes, mais aussi des visites touristiques et des soirées culturelles qui permettent de renforcer les relations et les amitiés entre nos équipes. Les travaux de recherche sont souvent publiés soit dans l'une des revues de l'université de Bucarest soit dans d'autres revues internationales.

1. Accords de coopération et réalisations

La collaboration entre l'Université de Bucarest, Faculté de Géographie et 2 universités d'Algérie - l'Université de Constantine, Université de M'sila - a été fondée lors de la première visite en Algérie d'une équipe de professeurs, dans la période du 3 au 10 mars 2006 et du 5 au 11 novembre 2006. L'un des objectifs de cette visite a été la participation à la rencontre Algéro-Franco-Roumaine sur des problèmes liés aux sciences de la terre. La rencontre a permis de faire des débats pour les futurs colloques scientifiques et coopération institutionnelle. Suivant l'intérêt pour la collaboration et l'échange scientifique avec le monde géographique roumain, on a organisé à Bucarest une deuxième rencontre Roumain-Algérienne durant la période 24-31 mai 2007.

Le premier accord de coopération avec une durée de cinq années, avec une condition de renouvellement tacite qui a été signé à Bucarest en 2007, en présence de l'Ambassadeur de l'Algérie à Bucarest et du Vice-Recteur de l'Université de Bucarest (Pr. Maria Voinea). Deux autres accords ont suivi les années 2012 et 2017. L'année dernière, des accords de coopération ont été signés avec les trois universités de Constantine (Constantine 1, Constantine 2, Constantine 3, résultant de la séparation de l'université existante), et avec l'Université de M'sila. Des bases de coopération ont fait des professeurs : Florina Grecu et Gheorghe Vișan (Faculté de

Géographie, Département de Géomorphologie - Pédologie, Université de Bucarest), Chaouki Benabbas et Nabil Chabour (de l'Université de Constantine), Redjem Ali (de l'Université de M'sila). La coopération a été soutenue par le professeur Abdellaoui Abdelkader (de Laghouat, la localité natale), professeur à l'université de Paris 12.



Fig.1. Cérémonie octroi titre de professeur Honoris Causa en présence du staff de l'université de Bucarest, des collègues de Constantine, M'sila et Alger et de son Excellence l'ambassadeur d'Algérie (27 mai 2009)

Que l'on considère comme l'une des collaborations interuniversitaires les plus durables et les plus efficaces qui a respecté entièrement son accord écrit (conformément à l'article 2 de l'accord), concrétisé par :

- communications scientifiques en partenariat avec des professeurs de la faculté de Géographie de Bucarest, y participant aussi aux symposiums internationaux organisés par les Universités de Bucarest, Constantine, M'sila, Chambéry, Coimbra, Liège etc.

- travaux scientifiques rédigés par des collectifs des deux Universités, quelques-uns sont publiés, d'autres seulement communiqués ; la figure ci-dessous montre à titre d'exemple des travaux publiés dans la revue de l'Université Bucarest.

- la réalisation de stages doctorales au Département de Géomorphologie, Pédologie, Géomatique de la Faculté de Géographie

pour la documentation et l'élaboration de la thèse de doctorat : Hachemi Kamel – 2008, 2010 ; Mostafia Bougalem - 2012, 2014 ; Zouak Zakaria -2015 ; Bouejda Foued-2017 ; Kehal Ahcene-2017 ; Chettah Wahid, Hangri Manal Abboudi Nada - 2018 etc. ; le stage Erasmus :

<p>ANALELE UNIVERSITĂȚII BUCUREȘTI</p> <p>GEOGRAFIE</p> <p>2007</p> <p>SUMAR • SOMMAIRE • CONTENTS</p> <p>COLLOQUE DIRECTIONES CONTEMPORANES ÎN L'ETUDIU AL TERITORIILOR, GESTIUNEA RISICULUI NATURALE ȘI ANTROPIC, BUCUREȘTI 25-30 MAI 2007</p> <p>I</p>	
ABDELKADER ABDELLAOUEZ, Intégration de l'imagerie satellitaire multi-électronique et de données terrain pour la réhabilitation des quartiers anciens en milieu urbain. Cas de la ville de Laghouat (Algérie)	5
GABRIELA MANEA, VASILE POPA, ADRIAN TRICOVSCI, LAURA TÂRLĂ, JULIANA VIUȚIU, LILIANA BUDOR, MARIA MIHAI Tendances actuelles dans la dynamique du paysage urbain bucurestean	21
ALI REZDEM, ABDELKADER MAHAMED, Formes de gestion et de contrôle de l'habitat informel en Algérie	35
NOUREY MUZZAFAR, L'Optimisation de la conception architecturale contre les risques	47
HADIAB MAKHLOUF, OUALI DEHIMI, La sublimation des sols dans la ceinture centrale du Hadra (Algérie)	57
MIHAI IELENICZ, MIODARA CLIUȘ, Le rapport entre la pression humaine et le milieu naturel dans les principaux axes géographiques dans le sud des Carpates	71
N. CHARBOUR, Les glissements de terrain dans la ville de Constantine (NE Algérie)	87

Houti Ilhame (avril-août 2019) ; le stage Erasmus pour l'élaboration de la thèse de doctorat : Yakhlefoune Manel, Kharchi Takki Eddine (20.02 2020 – 15. 06.2020) (ont parti le 18 août 2020 dans le cadre de rapatriement à cause de la pandémie).

- conférences soutenues par les enseignants de l'Université de Bucarest près de l'Université de Constantine et l'Université de Constantine 3 (l'Institut des Gestions et Technique urbain, le Laboratoire de Géo-risques), Université de M'sila;

- organisation des symposiums Algéro-Roumaine avec une périodicité de deux ans Roumanie-Algérie à Constantine, à M'sila et à Bucarest.

Des bases de coopération - la première rencontre en Algérie

Pendant la période de 3-10 mars 2006, en Algérie il y a eu la première rencontre Algéro-Franco-Roumaine sur des problèmes liés aux sciences de la terre, organisée par les facultés et les laboratoires à profil géographiques des Universités de Constantine, M'sila et Laghouat.

A l'Université de Constantine (*Laboratoire de Géologie et Environnement*) on a organisé le colloque intitulé : '*Journée d'étude sur les particularités morpho-géologiques : risques naturelles et géoarchéologie* (5.03.06)'. Des professeurs de la Faculté de Géographie de Bucarest ont participé avec des communications : '*Types de paysages géographiques en Roumanie et Le risque géomorphologique en différents géosystèmes territoriaux*' (Mihai Ielenicz, Florina Grecu, Ion Marin, Gheorghe Vișan, Ileana Pătru, Alexandru Nedelea, Vasile Popa, exposent Florina Grecu et

Ileana Pătru). Les communications des collègues algériens se sont concentrées sur le risque géologique et géomorphologique du périmètre de la ville de Constantine (Chaouki Benabbas, Nabil Chabour, Randam Marmi, Amireche Hamza etc).

Le voyage de Constantine à M'sila qui a eu lieu le 6.03.06 a été une leçon de géomorphologie et de géographie des paysages. Dès notre arrivé à l'Université de M'sila, on a eu un échange d'expérience sur les différents problèmes de gestion du territoire, de l'eau, de l'environnement tant dans l'exposition faite par les collègues de l'*Institut de Gestion des Techniques Urbaines* et Université de Bucarest (expose Gh. Vișan) du 7.03.06, que dans l'application pratique dans les villes de M'sila et Bou-Saada (Ali Redjem, Makhloufi Hadjab, Abdelkrim M'Hamedi, Bourezg Said).

Ensuite, en est allé de M'sila vers le sud, on a parcouru presque 300 km par une région de plus en plus aride, située à l'environ 800-1000 m et plus de 1000 m d'altitude, et on a continué jusqu'à la ville de Laghouat qui est le portail du Sahara le 8.03.06. L'Université a fait un programme bien détaillé sur les journées de sortie sur terrain à propos des sciences de la terre (la figure juste à côté montre le programme).

PROGRAMME DES JOURNEES	
date	actions
vend 3 mars	Bucarest (départ 7h) → Paris (arrivée 9h10 ; départ 11h45) → Alger (arrivée 14h) visite Alger : kasba d'Alger, vieux port, makam echahid, Notre Dame d'Afrique
sam 4 mars	départ sur Constantine : bus de 8h accueil à Constantine (vers 15h) ; petite excursion rencontre avec les collègues ; dîner
dim 5 mars	matinée thématique (8h-12h) : Particularités morpho géologiques et risques naturels exposés de MM Abdellaoui, Ielenicz, Fouache et collègues de Constantine déjeuner : 12h - 13h30 excursion : 14h - 18h dîner et soirée : 19h - 22h
lundi 6 mars	départ sur M'sila (vers 7h) ; visite de sites au passage accueil à M'sila vers 15h ; excursion
mar 7 mars	matinée thématique (8h-10h) : phénomène de croissance urbaine exposés de MM Abdellaoui, Hadjab et Mme Patru excursion et départ sur Laghouat arrivée à Laghouat vers 17h : accueil ; excursion dans la ville ; dîner
mer 8 mars	matinée thématique (8h30-10h30) : mutation de l'oasis ; animation Abdellaoui visites de sites sur la wilaya de Laghouat : 8h - 17h ; dîner : vers 19h rencontre avec des personnalités ; dîner
jeu 9 mars	départ sur Alger ; bus de 7h arrivée Alger vers 14h continuation de la visite sur Alger
ve 10 mars	départ sur Paris 11h45 (départ de l'hôtel à 8h30) ; départ sur Bucarest à 15h26

COLLOQUE INTERNATIONAL Directions contemporaines dans l'étude du territoire Gestions des risques naturels et anthropiques Bucarest, 24 - 31 mai 2007	
Programme	
24.05.2007	l'accueil des participants; logement à l'hôtel Villor, Bucarest
25.05.2007	9 : 00 - 10 : 00 - l'ouverture de la session 10-13 - communications 13-15 - le dîner 15 - le départ pour l'application pratique 19 - arrivée à Predeal (logement)
26.05.2007	Déplacement sur la route la Vallée de Prahova - les Monts de Bucegi-Predeal Logement à Predeal
27.05.2007	Déplacement sur la route Predeal- Brasov - Bran- Dépression Fagaras - les Défilées d'Olt-Calimănești Logement à Călimănești
28.05.2007	Călimănești - Râmnicu Valcea- les Subcarpatés Gétiques-Ocnele Mari- Tg.Jiu - Plateau de Mehedinți - Baia de Aramă - la Vallée de Cerna-Băile Herculane - le Couloir de Timiș Cerna-Orșova Logement à Orșova
29.05.2007	Orșova - le Défilée du Danube - les Monts de Banat Logement à Orșova
30.05.2007	Orșova - le Défilée de Danube - Drobeta Turnu Severin - le Piémont Gétique- la Plaine Roumaine (Craiova, Slatina, Pitești, Bucarest) Logement - Hotel Academica, Bucarest
31.05.2007	La visite de la ville de Bucarest et le départ des participants Logement à l'Hotel Villor, Bucarest

1.1 Les rencontres Roumaino-Algérienne /Algéro-Roumaine et autre activités scientifiques

I. Première rencontre en Algérie 3-10 mars 2006 : Alger – Constantine – M'sila - Laghouat

• Rencontre à Constantine 2006

Première rencontre Algero-Franco-Roumaines « Journée d'étude sur les particularités morpho-géologiques : risques naturels et géoarchéologie » a eu lieu le 4-5 mars à Constantine

• Rencontre à M'sila 2006

« Séminaire international sur la Gestion des villes » a eu lieu le 5-11 novembre 2006 à M'sila. Les participants de l'université de Bucarest sont : Florina Grecu, Laura Comănescu, Răzvan Oprea, Mircea Vișan, Gh. Vișan.

II. Rencontre à Bucarest en 2007

La deuxième rencontre Roumaino-Algérienne-Française : Colloque international « Direction contemporaine dans l'étude du territoire. Gestion des risques naturels et anthropiques » Bucarest 24-31 mai.

Communications et application sur le terrain (la figure ci-contre montre le programme).

III. Rencontre à M'sila en 2008

Réunion scientifique à l'Université de M'sila, Project de recherche, Boussada sur le thème :

« *Carte des vulnérabilités en milieu oasien ; cas de l'oasis de Bou-Saada* ». Projet de recherche et de développement entre les universités de M'sila, Liège, Bucarest et Paris 12- Un article article a été publié sur ces travaux.

IV. 27avril - 3 mai 2008 : M'sila, Boussada, Biskra, expédition El Oued ; site archéologique Timgad

• Constantine 2008

Journée d'étude sur les applications des données géologiques, géomorphologique et géotechniques aux plans d'aménagement

V. Constantine et M'sila 2009

„Colloque international sur les applications de la télédétection et des S.I.G. aux géosciences”, Constantine 19-20 janvier 2009 ; M'sila 21- 22 janvier 2009

- Projet d'école doctorale à M'sila: Une séance de travail réunissant les représentants des universités de M'sila, Paris 12, Marne la Vallée et Bucarest s'est tenue le 21 janvier 2009 à M'sila pour examiner la possibilité de création d'une école doctorale « Ville, risques et environnement durable » à M'sila avec la participation des universités de Bucarest, Marne la Vallée et Paris 12.

VI. Rencontre à Bucarest en 2009

Colloque international "Direction contemporaine dans l'étude du territoire. La gestion du territoire, des aléas et de la ville" ; Bucarest – Siniaia, 27-31 mai 2009

VII. Activité didactique et application sur le terrain 2010

- Constantine 13- 16 mars 2010 des cours aux étudiants master, sorti terrain, site archéologique Djemila -Setif
- M'sila 7- 10 décembre 2010, 3ème Séminaire international sur la gestion des villes

VIII. Rencontre à Bucuresti en 2011

Colloque international „Direction contemporaine dans l'étude du territoire. La gestion du territoire, des aléas et de la ville” ; Bucarest-Siniaia 22-27 juin 2011

IX. Rencontre à M'sila en 2012

Colloque international „La Quatrième rencontre internationale sur le Patrimoine Architectural Méditerranéen RIPAM 4” ; M'sila 11-12 Avril 2012

X. Rencontre à Constantine 3 et Constantine 1 en 2013

Les 1ères Journées de recherche « Eau, Risques naturels et Développement des territoires » Constantine (Algérie), L'Institut Gestion des techniques urbaines, Université Constantine 3 En collaboration avec : Les Laboratoires « Géologie et Environnement » et

« LASTERNE » (Université Constantine 1) ; Constantine 26-27 Mai 2013 ; application sur le terrain Skikda, Anaba, Guelma, visite site archéologique Tbilisi.

XI. Rencontre à Bucarest -Orșova en 2014

Colloque international „Direction contemporaine dans l'étude du territoire. La gestion du territoire, des aléas et de la ville” ; Bucarest, Orșova 27-29 mai 2014

XII. Rencontre à M'sila en 2017

Les 8-èmes journées internationales Algéro-Roumaines

Risques naturels, gestion des territoires urbains et outils d'analyse organisées par le laboratoire : Ville, Environnement, Société et Développement Durable, Université de M'sila, En collaboration avec l'Université de Constantine 3, Et le laboratoire des Ressources Naturelles et Aménagement des milieux sensibles "Université d'Oum El-Bouaghi", Du 23 au 25 avril 2017



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mohamed BOUDIAF - M'sila -
الأيام الدولية الثامنة الجزائرية الرومانية
**Les 8èmes journées internationales
Algéro-Roumaines**
Du 23 au 25 avril 2017
Thème
Risques naturels, gestion des
territoires urbains et outils d'analyse

XIII. Rencontre à Bucarest en 2017

Colloque international organise par Faculté de Géographie à Bucarest 2017 ; sorti sur le terrain Valée de Buzău- Întorsura Buzău

XIV. Rencontre à Constantine en 2018

Activité didactique, des cours et application sur le terrain (2-10 mars 2018)

XV. Rencontre à Bucarest en 2018

Colloque international organise par Faculté de Géographie à Bucarest 2018 ; sorti sur le terrain - Valée de Buzău, aménagement de la rivière -barrage Siriu.

XVI. Rencontre à Bucarest en 2018

Consortium universitaire, 28-30 septembre Bucarest ; sorti sur le terrain - Valeé de Prahova -Bușteni

XVII. Rencontre à Bucarest en 2019

Colloque international « Natural and anthropic risks », 4th édition 27-29 septembre ; organisé par le Centre de recherche Dégénération de terrain et de Station Géographique Orșova ; sorti sur le terrain - Défilée du Danube, ville Herculane geosit) ; programme Erasmus + à la Faculté de Géographie, Bucarest

XVIII. Rencontre à Constantine 3 en 14 – 22 juin 2019 dans le cadre du programme Erasmus +

Donner des cours au profit des doctorants et enseignants chercheurs des trois universités, de Constantine, M'sila et Oum el Bouaghi, sur les aléas et les risques naturels, les différentes méthodes et approches d'analyse tel que l'analyse multicritère, en utilisant la télédétection et les systèmes d'informations géographique pour la cartographie des risques.

Sorti sur le terrain dans la région Constantinoise – région côtière sur la mer de Méditerranée- ville de Collo, visite sur site archéologique Tiddis, région Zighoud Youcef, Oued Smendou.

XIX. Rencontre Constantine 3 - 2020

Le 9ème Rencontre Algéro-Roumaine sur « *Les ressources en eau, risques naturels et aménagement des territoires* ; L'Université de Constantine 3

a organisé un séminaire sur le thème : « vulnérabilité, prévention, adaptation et résilience des territoires ». Constantine 15-16 mars 2020. Ce séminaire a été reporté à une date ultérieure à cause de la pandémie du Covid-19.

1.2. Autres réalisations

1.2.1. Globales

- Mobilité enseignante et étudiante : plus de 16 enseignants et étudiants Algériens qui sont venus à Bucarest (Erasmus + et bourses) en dehors des sessions scientifiques (dont deux doctorants qui ont abandonné pour cause de frais).

- Articles publiés en commun : près d'une vingtaine d'articles et des travaux scientifiques ont été publiés en commun dans les revues du département de géographie de l'université de Bucarest ou dans d'autres revues internationales telles que : International Journal of Digital Earth, la revue télédétection, Photo Interprétation ; European Journal of Applied Remote Sensing, Studia Geotechnica et Mechanica, Forum Geografic, Mediterranean Geoscience Reviews etc.

- Encadrement de thèses et jurys de soutenance :

- Prof Grecu Florina a été Co-encadreur de la thèse de doctorat de Mostafia Boughalem sur le thème : „*Impact des systemes de gestion sur la vulnérabilité des sols a l'erosion: cas du bassin versant de l'isser-Algerie*” (8 X 2013) ; elle a également été membre de son jury de thèse à l'université de Ain Témouchent (Algérie). Aussi le prof Abdellaoui Abdelkader a été membre de jury de la soutenance.
- Prof Grecu Florina - membre du jury de doctorat de Hachemi Kamel (2009) sur le thème : « Apport de l'imagerie radar SAR et de l'interférométrie radar (inSARI/DinSAR) pour l'analyse de terrain, la réalisation de MNA et la détection des faibles déformations dans la région subcarpatique de Buzau (Roumanie) ». Prof Abdellaoui Abdelkader était le directeur de thèse de Hachemi Kamel.
- Prof Grecu Florina est Co-encadreur de la thèse de doctorat LMD du doctorante Yakhlefoune Manel inscrit à l'Institut de gestion

des technique urbaines de l'Université de Constantine 3 sous le thème : „*Vulnérabilité et risque inondation, vers une stratégie de prévention et d'adaptation cas de la ville de Constantine*”. Cette doctorante est la même qui a bénéficié en 2019 une bourse d'étude à Bucarest dans le cadre du programme Erasmus + avec son collègue doctorant Kharchi Takki Eddine (thème *Risque naturels et résilience urbaine dans le milieu Atlasique Saharien Cas d'étude la ville de Boussaada*).

1.2.2. Organisation conjointe de colloques

Nr	Nr Rencontre	Thème colloque	Date et lieu	Observation/ Organisateur
1	I R	« Journée d'étude sur les particularités morpho-géologiques : risques naturels et géoarchéologie »	3 -10 mars 2006 Constantine - M'sila-Laghout	Visite de la délégation roumaine a été organisé par prof. Mihai Ielenicz et prof. Ileana Pătru ; Université de Constantine, U. de M'sila, U. de Laghouat
2	II R	« Direction contemporaine dans l'étude du territoire. Gestion des risques naturels et anthropiques »	24-31 mai 2007 Bucuresti	Faculté de géographie, Centre Dégradation de Terrain DTDG, Université de Bucarest ; Florina Grecu, Gh. Vișan, Ileana Pătru, Laura Comănescu, M. Ielenicz
3	III R	Réunion scientifique à Université de M'sila, Projet de recherche	27 avril - 3 mai 2008 : M'sila, Boussada	Institut de Gestion des Techniques Urbaines Université de M'sila ; Ali Redjem

4	IV R	Colloque international "Direction contemporaine dans l'étude du territoire. La gestion du territoire, des aléas et de la ville"	27-31 mai 2009 Bucuresti–Siniaia,	Faculté de Géographie, Centre DTDG, Université de Bucarest ; F. Grecu, Gh. Vişan, Al. Nedelea, L. Comănescu, R. Oprea, R. Dobre, V. Popa
5	V R	Colloque international „Direction contemporaine dans l'étude du territoire. La gestion du territoire, des aléas et de la ville"	22-27 juin 2011 Bucuresti-Siniaia	Faculté de Géographie, Centre DTDG, Université de Bucarest ; F. Grecu, Gh. Vişan, A. Nedelea, L. Comănescu
6	VI R	Les 1ères Journées de recherche « Eau, Risques naturels et Développement des territoires »	26-27 mai 2013 Constantine	L'Institut de Gestion des Techniques Urbaines Constantine3 et Le Lab. « Géologie et Environnement » Université Constantine 1 ; C. Benabbas, Nabil Chabour
7	VII R	„Direction contemporaine dans l'étude du territoire. La gestion du territoire, des aléas et de la ville"	27-29 mai 2014 Bucuresti-Station géographique Orşova	Faculté de Géographie, Centre DTDG, Université de Bucarest ; Florina Grecu, Laura Comănescu, Gh. Vişan, Sorin Carablaiaşă

8	VIII R	Les 8èmes journées internationales Algéro-Roumaines « <i>Risques naturels, gestion des territoires urbains et outils d'analyse</i> »	23- 25 avril 2017, M'sila	Ville, Environnement, Société et développement durable, Université de M'sila, en collaboration avec Univ. Constantine 3 et Univ. d'Oum El-Bouaghi ; Ali Redjem, C. Benabbas
9	IX R	Les 9èmes Rencontres Algéro-Roumaine sur « <i>Les ressources en eau, risques naturels et aménagement des territoires</i> »	15-16 mars 2020	Université Constantine 3 ; Chaouki Benabbas

2. Articles réalisés en collaborations

Abdelkader Abdellaoui, Nadjia Benblidia, Ileana Pătru, Mihai Ielenicz et André Ozer (2007) : *La technique de clonage de pixels pour l'analyse de phénomènes de faible étendue par image satellitale : application aux mouvements de terrain sur la vallée de la Prahova (Roumanie)* ; Revue Télédétection ; Vol. 6, n°3 ; pp 233-246.

Mebarki Azzedine, Benabbas Chaouki, Grecu Florina (2008) : *Le Système « Beni-Haroun » (Oued Kebir-Rhumel, Algérie) : aménagements hydrauliques et contraintes morpho-géologiques*, Analele Univ. București, Geografie, LVII, p. 37-51.

K. Hachemi, A. Abdellaoui, A. Ozer, F. Grecu et Gh. Vișan (2009) : *Apport de l'imagerie radar SAR (Images d'amplitude) pour l'analyse des aléas et du changement des environnements dans la région de Buzau (Roumanie)* ; Revista de Geomorfologie - Vol 11, 2009, pp. 53-62.

Abdelkader Abdellaoui, Livia Vișan, Ileana Pătru-Stupariu (2010) : *Étude de la viabilité du paysage par analyse de grille dans la région Sous*

Carpatique de la Vallée de Prahova (Roumanie) ; Revista de Geomorfologie ;
vol. 12, 2010, pp. 81-90

Alina Elena Huzui¹, Abdellaoui Abdelkader, Ileana Pătru-Stupariu
(2011) : *Analyzing urban dynamics using multi-temporal satellite images in the case of a mountain area, Sinaia (Romania)*; International Journal of Digital Earth.

Florina Grecu, Abdelkader Abdellaoui, Ali Redjem, André Ozer, Gh. Vișan, Said Bourezg, Makhloufi Hadjab, Abdelkrim Mahamedi, R. Dobre, M. Vișan (2012) : *Les aléas naturels en zones urbaines semi arides - Etude de cas de Boussaâda (Algérie)*, Revista de Geomorfologie, 14, p. 113- 124.

Boughalem M., Mazouz M., Grecu F., Abdellaoui A. et Hamimed A. (2013) : *Evaluation par analyse multicritères de la vulnérabilité des sols à l'érosion : Cas du bassin versant de l'Isser- Tlemcen- Algérie*, Analele Universitatii București, Geografie, LXII, p.5-26.

Chaouki Benabbas, Florina Grecu, Zakaria Zouak, Hamza Amireche, (2014) : *Les aléas géomorphologiques en Algérie Nord Orientale : impact sur les infrastructures routières*, in *Book of abstracts*, Al XXX-lea Simpozion National de Geomorfologie, Relevanta geomorfologiei pentru societate/ Relevance of Geomorphology to Society, Ed.F. Grecu, Orșova, p.10, ISBN 978-973-0-16986-7.

Chaouki Benabbas, Salah Draidia, Florina Grecu (2014) : *Tectonique active et évolution du relief structural de l'Aurès septentrional*, in *Book of abstracts*, Al XXX-lea Simpozion National de Geomorfologie, Relevanta geomorfologiei pentru societate/ Relevance of Geomorphology to Society, Ed.F. Grecu, Orșova, p.9, ISBN 978-973-0-16986-7.

Brahim Nouibat, Ali Redjem, Florina Grecu 2014, *Analysis of natural hazards in urban areas: The city Bou Saada as a case study in Algeria*, Rev geomorfologie, vol 16, p 89.

Grecu F., Eftene (Gherghina) A., Ghiță C., Chaouki B. (2015), *The loess micro-depressions within the Romanian Plain. Morphometric and morphodynamic analysis*, Revista de Geomorfologie, vol.17, p.5 -18.

Mostafia Boughalem, Florina Grecu, Kacem Moussa, Abdelkader Abdellaoui (2016), *Effect of different land use types and their implications*

on land degradation: the case of the watershed isser-tlemcen (Algeria) Anal. Univ. București, Geografie, vol. LXV, p. 39 -53.

Nabil Manchar, Chaouki Benabbas, Riheb Hr Hadji, Foued Bouaicha, Florina Grecu (2018) : *Landslide susceptibility assessment in Constantine region (NE-Algeria) by Means of statistical Models* ; Studia Geotechnica et Mechanica, 40 (3):208-219, <https://doi.org/10.2478/sgem-2018-0024>, published by Sciendo.

Grecu F., Vișan M., Dobre R., Benabbas C., Bercan C. (2018), *Field research for vulnerability to geomorphological hazard of the national road in the Transcarpathian Valley of Buzău*, Proceedings of the International Conference *From field mapping and landform analysis to multi-risk assessment: challenges, uncertainties and transdisciplinary*, Buzău, May 16-20 2018, ISSN 2559-3021, ISSN-L 2559-3021, p.63-68.

Kamel Hachemi, Abdelkader Abdellaoui, Florina Grecu, André Ozer, Mircea Cristian Vișan, Taffy Martin (2019) : *Paclele Mari and Mici Mud Volcano Activity in Berca (Buzau, Romania) studied via Dinsar (Differential, SAR) Interferometry* ; Photo Interprétation ; European Journal of Applied Remote Sensing ; 2019 / 1-2-3-4 ; Volume 55 ; pp : 31-71.

Kamel Hachemi, Florina Grecu, Gabriela Ioana-Toroimac, Dana Maria Constantin (Oprea), Andre Ozer (2020): *The diachronic analysis of the islands dynamics along of the Vedeia-Oltenița Danube sector using SAR imagery*, Mediterranean Geoscience Reviews, <https://doi.org/10.1007/s42990-020-00042-5>, Springer Nature Switzerland AG 2020.

Kamel Hachemi, Florina Grecu, Gabriela Ioana-Toroimac, Ștefania Grigorie (Omrani), André Ozer, Catherine Kuzucuoglu (2021) *The utility of morphometric parameters extracted from SAR radar images in the monitoring of the dynamics of the Danube island system, Giurgiu-Călărași sector, Romania* International Journal of Design & Nature and Ecodynamics, vol 16,no 1 month february, year 2021,pp 13-19.

Florina Grecu, Chaouki Benabbas, Madalina Teodor, Manel Yakhlefoune, Iulian Sandulache, Nabil Manchar, Takki Eddine Kharchi, Gheorghe Vișan (2021) : *Risk of dynamics of the river stream in tectonic areas (Carpathians of Curvature and Atlas -NE of Constantine)*, Forum Geografic, vol XX, nr1/2021.

Résumé sessions, articles in press et publiés

Benabbas C, Benzid Y et Grecu F (2017) *Neotectonic Study of the Zighout Youcef Region, Algeria. Morphostructural analysis and photo interpretation*. Annual scientific meeting "Geographical sciences and future of earth"; 18 -19th nov.2017, Bucharest._Résumé (publié).

Manchar N, Benabbas C, Bouaicha F et Grecu F(2017) *Landslides on Tafrent, north east of Constantine town, Algeria : geomorphic assesment and hydrological influences*. Annual scientific meeting "Geographical sciences and future of earth"; 2017, 18-19th nov.2017, Bucharest, Résumé, Communication (publié).

Benabbas Chaouki, Manchar Nabil, Grecu Florina, Yakhlefoune Manel, Souissi Imène, Kharchi Takki Eddine (2019), *Processus Gravitaires Et Evaluation De La Stabilité des pentes : Approche géomorphologique, géologique et géotechnique- Applications dans l'Algérie nord orientale*, The International Workshop "Natural and Anthropic Risk", 4th Edition 27-29th of September 2019 Orșova, Romania, Résumé /_Communication (in Press).

M. Khaled, Amireche Hamza (2019),*Villes algériennes et risque d'inondation : interet élaboration des P.P.R.I Exemples : villes de Ghardaïa et Bejaia*, The International Workshop „Natural and Anthropic Risk”, 4th Edition 27-29th of September 2019 Orșova, Romania, Résumé / Communication (in Press).

T. Kharchi, M. Yakhlefoune, C. Benabbas, M. Chadi, F. Grecu (2021) *Land Use and Land Cover (LULC) mapping using Object Based Image Analysis (OBIA) method to map and monitor sand encroachment patterns in the city of Boussada*, The Fourth Algerien Geoscience and Remote sensing Summer School, 10-14 july 2021, Constantine3 Algeria, Résumé (in Press).

Conclusions

Des **groupes de travail**, Roumain-Algérien-Français ont été réunis en 2006 lors d'une rencontre réunissant des géographes des trois pays en Algérie. Les objectifs du groupe étaient : **i)** de lister les formations et domaines de recherches intéressant les universités ayant participé à cette première rencontre, **ii)** de réfléchir aux opportunités et les différentes possibilités de mettre en place des formations et des thèmes de recherches à réaliser en commun, **iii)** de proposer d'autres thématiques pour les travaux de recherche commun, et de nouvelles méthodes d'enseignements efficaces pour les étudiants qui aide au développement des universités partenaires pour les prochaines années. Parmi les fondateurs et promoteurs de ce groupe nous pouvons citer : **a)** pour la partie roumaine, les professeurs Florina Grecu et Gheorghe Vișan, **b)** pour la partie algérienne, les professeurs Chaouki Benabbas et Chabour Nabil (de l'Université de Constantine) et Redjem Ali (de l'Université de M'sila), **c)** pour la partie française les professeurs Abdellaoui Abdelkader et Eric Fouache. À partir de 2006 et jusqu'à présent, une dizaine de rencontres scientifiques ont été organisées, alternativement en Roumanie et en Algérie. Les objectifs fixés à la première rencontre de 2006 ont été bien atteints au-delà de toute espérance : une coopération pleine de résultats scientifiques, de formations ciblées et de beaucoup d'amitié entre les divers partenaires.

En septembre 2018, ce groupe a été élargi par la cooptation de l'Université IBN Zohr Agadir du Maroc avec Professeur Atik Mohamed comme représentant à la réunion de Bucarest du 28 au 30 septembre. Un accord de coopération a été signé à l'occasion d'un premier colloque à Agadir (Faculté des langues et sciences humaines, Ait Melloul, FLSH Maroc) sur le thème « Vulnérabilité et résilience territoriale » ; 1-2 avril 2019. La figure suivante montre les participants à la rencontre et à la signature de l'accord (Fig. 2).



Fig.2. Rencontre à Agadir : Pr. Abdelaziz Oulghazi- Agadir; Pr. Pottier Nathalie – Univ. Versailles-Saint-Quentin-En-Yvelines; Pr. Lahouine Maghrani - Agadir; Pr. Abdelkader Abdellaoui; Pr. Atik Mohamed - Agadir, Pr. Grecu Florina - Univ. de Bucarest, Faculté de Géographie (ex-doyen); Pr. Hmayz Hassan - doyen FLSH; Pr. Benabbas Chaouki – Univ. Constantin 3; Pr. Jenan Rees – Univ. d'Exeter; Pr. Abdelhadi El Ouahidi - Agadir; Pr. Laïla Amraoui - Agadir; Pr. Ennassiri Badredine - Agadir; Pr. Aymane Fellak - Agadir (du gauche à droit)

Cette expérience a permis de développer une manière de coopérer pluridisciplinaire et pluriculturelle entre universités au niveau scientifique et pédagogique ; chacun apporte à l'ensemble selon ses propres moyens de capacité et ses champs de compétences, et tous travaillent dans l'objectif commun de développement scientifique et technologique des universités partenaires.



Mircea Vișan
(ELKALA 2006)

*Nous ne pouvons pas oublier de rendre ici un hommage particulier à **Mircea Cristian Vișan** (25 décembre 1973- 5 janvier 2019) qui a joué un rôle important dans ce projet et nous a quitté en laissant un vide difficile à combler à cause de ses capacités scientifiques et techniques mais aussi, et surtout, à sa disponibilité permanente, sa bonne humeur et son sourire inaltérables, son amitié pour toutes celles et ceux qui l'ont cotayé.*

BIBLIOGRAPHIE

Travaux des rencontres

Journal de Professeur Florina Grecu, participant à toutes des manifestations

Acknowledgement: Many thanks all the institutions, university Rectors (Bucharest, Constantine, Constantine3, M'sila), colleagues (teachers, researchers, PhD students, students, IT specialists, editors, article references) who made possible the actions taken either by direct participation or by their support, contributing to the implementation of an idea of interuniversity cooperation of high scientific and human recognition. The recognition by the European Union through the financial support granted within the Erasmus + program gives us hope for new achievements by continuing the cooperation projects (FG, AA).



Première rencontre scientifique roumaino – algérienne

(3 mars 2006, Alger) A. Nedelea, M. Ielenicz, F. Grecu,
I. Marin, I. Pătru, V. Popa, Gh. Vișan et A. Abdellaoui



Première rencontre scientifique roumaino – algérienne (8 mars 2006,
Laghout) Gh.Vișan , V. Popa, I. Marin, I. Pătru, F. Grecu, Mme guide



Deuxième rencontre scientifique roumaino – algérienne. Application terrain, lors du colloque sur la gestion des territoires, des aléas et de la ville (Predeal, 26 mai 2007)

Premier rang : Gh. Vișan, A. Abdellaoui; second rang- Muzaffar Nourry, Nabil Chabour, Ouali Dehimi, Chaouki Benabbas, Makhloufi Hadjab, Ramdame Marmie, Ali Redjem, Florina Grecu, Abdelkrim Mahamedi, Laura Comănescu, Mme Abdellaoui, Răzvan Oprea – du droit à gauche



Séminaire international Gestion des villes 5-11 nov. 2006, M'sila:

à gauche - Gh. Vișan, étudiante, Florina Grecu, R. Oprea;

à droite - Gh. Vișan, Laura Comănescu, H. Makhloufi



Séminaire international Gestion des villes 5-11 nov. 2006, M'sila, géosite ELKALA



Quatrième rencontre scientifique roumaino – algérienne, Sinaia 28 mai 2009, sorti sur le terrain, Montagnes Bucegi, Vallée de Prahova: premier rang - Nouri Bachari, Ali Redjem, A. Abdellaoui, Robert Dobre, Ramdame Marmie; second rang - Chaouki Benabbas, Dehimi Ouali, Laura Comănescu, Boudjema Lhalfallah, Nabil Chabour, Florina Grecu, Mircea Vișan, Cristi, Gh. Vișan, Abdelkrim M'Hamedi - du droit à gauche



Région de Guelma vers Annaba, mai 2013, Université de Constantine
 Recherches sur les processus géomorphologiques et anthropiques, visite
 de géosite romain Tbilisi (Abdelkader Abdellaoui, Gh. Vişan, Florina
 Grecu, doctorante, Chaouki Benabbas)



**Colloque international sur les applications de la télédétection et des
 S.I.G. aux géosciences**, avec la participation des Universités Marne la
 Vallée et Paris 12 (Constantine et M'sila, 19-22 janvier 2009). Premier
 rang (assis de gauche à droite): A. Bedidi, J. P. Rudant, A. Abdelkader,
 D. Bourefis; second rang : Gh.Vişan, F. Grecu, B. Fruneau; troisième rang:
 M. Boularak, C. Benabbas; S. Riazanoff; dernier rang : B. Deffontaines,
 P. L. Frison



Cours pour les doctorants de plusieurs universités

(2-10 mars 2018. Université Constantine 3)



Enseignante (Pr.), boursiers et doctorants participants à la rencontre organisé à l'Université Constantine 3, 15 juin 2019 (droit à gauche - second rang)

Yakhlefoune Manel (doctorante, Erasmus+ à Bucarest), trois doctorantes, Mili Mohamed (Pr. Université de M'sila), Meddour Walid (Pr. Université Constantine 3), Chadi Mohamed (Pr. Université Constantine 3), Florina Grecu (Pr. Université de Bucarest), Bragdi Salim (Pr. Université Constantine 3), Chaoui Said (Pr. Université Oum El Bouaghi)), Gh. Vișan (Pr. Université de Bucarest), doctorante, Chibout Nahla (doct Oum El Bouaghi); premier rang- Manchar Nabil (Pr. Université Oum El Bouaghi), Boulaouidet Lamia (Pr. Université de Jijel), Toute Faycel (doctorant)

<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/11>

IN MEMORIAM



Mircea Cristian VIȘAN
(25 decembrie 1973 - 5 ianuarie 2019)

S-a stins din viață la numai 45 de ani colegul Mircea VIȘAN. Bolnav, dar de o afecțiune cu care mai putea supraviețui, s-a stins treptat, în plină creație și pregătire profesională ca geograf, dar și ca geolog ce mânua cu ușurință problemele geomatice, toate susținute de studii universitare, astfel:

- absolvent în anul 2000 al Universității din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, specializare în geologie;
- în anul 2001 absolvent al cursurilor de master în Sisteme Informaționale Teritoriale de la Universitatea Tehnică de Construcții, Facultatea de Geodezie;
- urmează cursurile Facultății de Geografie, absolvite în anul 2004;

- bursă Erasmus la Universitatea Roma Tre, un semestru, în 2003;
- în anul 2007 a participat la cursurile de informatică aplicată POLYGIS a firmei Româno-Germane, EDCG – INFORMATICA și SWBB GmbH, primind un certificat de absolvire.

Cercetările de teren sunt orientate în teritoriul Dobrogei prin două teze de doctorat, în geografie și geologie, cea din urmă nefinalizată. Susține teza de doctorat *Morfostructura și litologia Dobrogei de Nord (sectorul Măcin-Niculițel)*, îndrumător Profesor Mihai Ielenicz, în anul 2015; Doctorand la Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică (2005), având teza cu tema *Studiul petrografic al granitoidelor din Masivul Greci – Dobrogea de Nord*, îndrumător Profesor Marin Șeclăman.

Din anul 2005 este cadru didactic la Catedra de Geomorfologie și Pedologie, unde a desfășurat o activitate didactică de pionierat în domeniul tehnicii computerizate și a Sistemelor Informaționale Geografice, prin seminarii și lucrări practice, cum sunt: Cartografie asistată de calculator, Geodezie, Geodezie fizică și GPS, Geoinformatică, Sisteme Informaționale Dedicate, Proiectare asistată de calculator, Geologie Generală, Geologia ambientală a României, Standardizarea datelor spațiale, Topografie, Cartografie, Dealurile și Podișurile României, România – morfostructură, climă, ape, vegetație, Sisteme Informaționale Geografice.

Mircea Vișan a fost unul dintre cei mai activi asistenți/cadre didactice din facultate, contribuind direct la *crearea și dezvoltarea unor laboratoare*. Sub îndrumarea Profesorului Mihai Ielenicz, a realizat primul laborator din Facultatea de Geografie, de Sisteme Informaționale Geografice și Cartografie Computerizată, în anul 1998, precum și amenajarea colecției de minerale, roci și planșe în vitrinele de la etajul III al Facultății de Geografie.

Ca tânăr asistent, a contribuit la dezvoltarea modalităților de realizare a practicii de specialitate a studenților, prin colaborare cu institute de profil, cum sunt: Institutul Național de Fotogrammetrie, Geodezie, Cartografie și Cadastru, Direcția Topografică Militară, Centrul Român de Utilizare a Aerofotogramelor în Agricultură, Institutul Geologic al României și diverse firme private de cartografie românești sau străine (Italo-Române), unde o parte dintre studenți au fost angajați

după absolvire. De asemenea, a însoțit studenții pe teren în practicile de primăvară și de vară pe diferite trasee din țară și staționar la Orșova, Drobeta-Turnu Severin, Munții Măcin și pe Valea Slănicului, în Subcarpații de Curbură.

În cadrul laboratoarelor de Geoinformatică și de Topografie a contribuit la dezvoltarea bazei materiale cu dotarea cu aparatură de specialitate (calculatoare, diverse modele de GPS, busole, curbimetre, distomate, stație totală, microscop metalografic pentru secțiuni subțiri).

Domeniile în care a avut contribuții importante sunt legate de reprezentările cartografice în lucrări de specialitate (hărți și atlase), de utilizare a unor metode și mijloace pentru redarea imaginilor geografice și de implementare a unor programe utilizate de studenți în activitatea didactică (Polygis, Windows, Linux, Mac OS).

Întotdeauna amabil, gata să colaboreze cu colegii din țară sau din străinătate, Mircea Vișan și-a atras simpatia și aprecierea acestora, solicitându-l ori de câte ori aveau nevoie de priceperea lui. Colaborările au contribuit în același timp la perfecționarea lui științifică, precum și la apariția unor lucrări de specialitate (vezi lista lucrărilor).

Pe teren, Mircea era extrem de interesat de tot ce înseamna geologie și geografie, mediu, explicând studenților cu multă răbdare și atenție la detalii.

Am fost cu Mircea pe teren în jumătatea sudică a țării, în regiuni care ne interesau fie pentru contracte de cercetare, fie pentru articole, fie pentru pregătirea traseelor colegilor din străinătate (Franța, Italia, Algeria, Turcia, Tunisia, Grecia).

Mă leagă de Mircea descoperirea unor locuri inedite geomorfologic, geologic, cultural, cum sunt mai ales cele din Algeria. La Universitățile din Constantine și din M'sila, Mircea a condus de multe ori lucrările practice ale cursurilor mele; ca bun vorbitor de limba franceză, reușea să se facă înțeleș cu multă ușurință.

Dr. Mircea Cristian Vișan a „construit” în geografie nu numai știința, ci și atitudini academice.



Comisia susținerii tezei de doctorat: Prof. Eugen Grădinaru,
Prof. Constantin Brânduș, Prof. Mihai Ielenicz,
Doctor Mircea Cristian Vișan

Mircea Cristian VIȘAN
(le 25 décembre 1973 – le 5 janvier 2019)

La vie de notre collègue Mircea VIȘAN s'éteint à seulement 45 ans. Malade, mais d'une affection avec laquelle il pouvait cohabiter, il s'éteint peu à peu en pleine création et préparation professionnelle comme géographe, mais aussi comme géologue qui savait gérer les problèmes de la géomatique; tout cela soutenu par les études universitaires, ainsi :

- en 2000, il finit les cours de l'Université de Bucarest, Faculté de Géologie et Géophysique spécialisé en géologie ;
- en 2001, il a fini les cours de master en Systèmes Informationnelle Territoriaux de l'Université Technique de Constructions, Faculté de Géodésie ;
- il suit les cours de la Faculté de Géographie, en les achevant en 2004 ;
- il a obtenu une bourse Erasmus à l'Université Roma Tre, un semestre pendant 2003 ;
- en 2007 il a participé aux courses d'informatique appliquée POLYGIS de l'entreprise Roumaine-Allemande, EDCG – INFORMATICA et SWBB GmbH, en recevant un certificat de fin d'étude.

Les recherches sur le terrain sont spécialement orientées vers le territoire de la Dobroudja par deux thèses de doctorat, en géographie et géologie, la dernière ne pas étant finie. Il soutient la thèse de doctorat *La morphostructure et la lithologie de Dobroudja de Nord (le secteur Macin-Niculitel)*, coordonnateur le Professeur Mihai Ielenicz en 2015 ; en qualité de doctorant à l'Université de Bucarest, la Faculté de Géologie et Géophysique (2005) avec le thème *L'étude pétrographique des granitoïdes du Massif Greci – Dobroudja de Nord*, coordonnateur le Professeur Marin Șeclăman.

Depuis 2005, il est devenu enseignant au Département de Géomorphologie et Pédologie où il a développé une activité didactique pionnière dans le domaine de la technologie informatique et des Systèmes Informationnelles Géographiques par séminaires et travaux pratiques, comme ils sont : Cartographie assistée par ordinateur, Géodésie, Géodésie physique et GPS, Géoinformatique, Systèmes Informationnelles Dédiés, Projection assisté sur l'ordinateur, Géologie Générale, Géologie environnementale de la Roumanie, la Normalisation des données spatiales, Topographie, Cartographie, les Collines et les Plateaux de la Roumanie, Roumanie – la morphostructure, le climat, les eaux, la végétation; les Systèmes Informationnelles Géographiques.

Mircea Vișan a été l'un des plus actifs maîtres assistant/enseignant de notre faculté, contribuant directement à *la création et le développement de certains laboratoires*. Sous la coordination du Professeur Mihai Ielenicz, il a réalisé le premier laboratoire de la Faculté de Géographie, de Systèmes Informationnelles Géographiques et Cartographie assistée par ordinateur en 1998, aussi bien que l'aménagement de la collection des minéraux, roches et planches dans les vitrines du troisième étage de la Faculté de Géographie.

Comme jeune maître-assistant, il a contribué au développement des modalités de réalisation des pratiques de spécialité des étudiants ensemble avec des instituts de profil, comme ils sont l'Institut National de Photogramétrie, Géodésie, Cartographie et Cadastre, dans le cadre de la Direction Topographique Militaire du Centre Roumain d'Utilisation des Aérophotogrammes dans l'Agriculture, l'Institut Géologique de la Roumanie et aux diverses entreprises privées de cartographie roumaines

ou étrangères (Italo-Roumaines), où une partie des étudiants ont aussi trouvé leur travail après leurs études. Aussi, il a accompagné les étudiants sur le terrain dans les pratiques de printemps et d'été sur de différents chemins dans le pays et auprès des stations de recherches à Orșova, Drobeta Turnu Severin, les Monts de Măcin et sur la Vallée de Slănic dans les Subcarpathes de Courbure.

Dans le cadre des laboratoires de Géoinformatiques et de Topographie, il a contribué au développement de la base matérielle avec la dotation avec appareils de spécialité (ordinateurs, de diverses modèles de GPS, boussoles, curvimètres, dystomats, station totale, microscopes métallographiques pour de minces sections).

Les domaines où il a eu des contributions importantes sont liés aux représentations cartographiques dans des ouvrages de spécialité (cartes et atlas), à l'utilisation des méthodes et moyens pour représenter les images géographiques et à l'application des programmes utilisés par les étudiants pendant l'activité didactique (Polygis, Windows, Linux, Mac OS).

Toujours aimable, prêt à collaborer avec les collègues roumains et étrangers, Mircea Vișan a attiré leur sympathie et appréciations, en le sollicitant tous les fois quand ils avaient besoin de son maîtrise. Les collaborations ont contribué en même temps à son apprentissage scientifique et aussi à l'apparition des ouvrages de spécialité (voire la liste des ouvrages).

Sur le terrain, Mircea était extrêmement intéressé par tout ce qui signifiait géologie et géographie, environnement, en expliquant aux étudiants avec plus de patience et attention aux détails.

J'ai été avec Mircea sur le terrain dans la moitié du sud de la Roumanie, dans des régions qui nous intéressaient soit pour des contrats de recherches, soit pour des articles, soit pour la préparation des itinéraires des collègues de l'étranger (France, Italie, Algérie, Turquie, Tunisie, Grèce).

Ce qui me lie particulièrement de Mircea, c'est la découverte de certaines places inédites du point de vue géomorphologique, géologique, culturel, comme sont par exemple celles d'Algérie. Aux universités de Constantine et de M'sila, Mircea a coordonné plusieurs fois les travaux

pratiques de mes cours; comme bon parleur de langue française, il parvenait à se faire comprendre facilement.

Dr. Mircea Cristian Vișan a “construit” en géographie non seulement la science, mais aussi des attitudes académiques.

Lista lucrărilor științifice publicate / La liste des ouvrages scientifiques publiés

- 1 - Tudose C., Vișan Mircea Cristian, 2001, *Modele ale alunecărilor de teren. Studii de caz alunecarea „Steaua” din bazinul Cricovului Sărat*, Comunicări de Geografie, Vol. V, Editura Universității din București, 2 p., 2 figuri.
- 2 - Nițu C., Nițu C.D., Tudose C., Vișan Mircea Cristian, 2002, *Sisteme informaționale geografice și Cartografie Computerizată*, Editura Universității din București, 277 p., 151 figuri, 20 tabele.
- 3 - Nițu C., Vișan Mircea Cristian, 2002, *Geographical Informational System. Realities and perspectives*, Comunicări de Geografie, Vol. IV, Universitatea București, 4 p., 3 figuri.
- 4 - Philippe Lahousse, Guilaumme Pierre, Marian Ene, Daniel Diaconu, Vișan Mircea Cristian, 2004, *The Chirlești Mudflow, General issues – Band Carpathians Environmental change and sustainable development, Proceedings of the second Romanian – Turkish Workshop of Geography*, Bucharest, Romania / iunie 15 - 22, 2004, Editura Universității.
- 5 - Florina Grecu, Philippe Ramez, Ion Zăvoianu, Philippe Frey, Liliana Zaharia, Nicole Mathys, Laura Comănescu, Ileana Pătru, Mircea Vișan, 2004, *Recherches préliminaires de terrain dans le cadre du programme d'action intégrée (PAI) Brâncuși*, 2004, Comunicări de geografie, vol. VIII, Editura Universității din București, pp. 15-26.
- 6 - O. Dewitte, M. Ielenicz, Ileana Pătru, Gh. Vișan, Mircea Vișan, A. Demoulin, 2005, *Evaluation de la cinématique des glissements de terrain à Breaza*. Comunicări de geografie, vol. IX, Editura Universității din București, pp. 19-22.
- 7 - Florina Grecu, Laura Comănescu, Robert Dobre, Gabriela Toroimac, Cristina Ghiță, Mircea Vișan, 2006, *Importance des déséquilibres morpho-hydrologique pour les sites archéologique. Etudes de cas dans la vallée du Danube (résumé)*, vol. Aspects géoarchéologiques des rivières des Plaines alluviales, Gent, Belgia.

- 8 - Florina Grecu, Mihai Ielenicz, Laura Comănescu, Mircea Vișan, 2007, *Le synergisme relief - environnement a quelques géosystèmes urbains de la vallée du Danube Roumaine et leurs implications dans les inondations d'avril 2006*, 2ème Séminaire Internationale sur la Gestions des Villes, M'Sila Algeria, Recueil des communications, 7 p., 4 fig.
- 9 - Laura Comănescu, Florina Grecu, Ștefan Constantinescu, Robert Dobre, Mircea Vișan, 2007, *Influence of morphology on the habitation continuity on the Romanian coast of the Black Sea, Climatic change and related landscapes*, Program and Abstract, Savona, Italia, pp. 16-17, ISBN 88-87822-35-2.
- 10 - Laura Comănescu, Vișan Mircea, Vișan Gheorghe, 2007, *Le rapport climat – activités touristiques sur le territoire de la Roumanie*, Le XXème colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Tunis pp. 318-325, ISBN 978-9973-61-907-5.
- 11 - Laura Comănescu, Florina Grecu, Mihai Ielenicz, Gheorghe Vișan, Mircea Vișan, 2007, *La relation climat - hydrographie des activités touristiques en Dobroudja en Roumanie*, le XXème colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Tunis pp. 187-193, ISBN 978-9973-61-907-5.
- 12 - Ștefan Grigorescu, Mircea Vișan, Cornel Tudose, 2007, *Contribution à l'étude des formations aquifères de profondeur (dacian - romanian) entre Vallée Argeș et Vallée Dâmbovița*, Recueil de résumés, La deuxième rencontre scientifique Roumaine – Algerienne – Française, Université de Bucarest, Roumanie, p. 1.
- 13 - Florina Grecu, Oprea Răzvan, Nedelea Alexandru, Gheorghe Vișan, Mircea Vișan, Stumbea Laura, Vijulie Iuliana, Laura Comănescu, 2007, *Guide de l'application pratique. Colloque international: "Directions contemporaines dans l'étude du territoire. Gestion des risques naturels et anthropiques"*. Faculté de Géographie, 24-31 mai 2007, p. 1.
- 14 - Vișan Gheorghe, Florina Grecu, Demeter Traian, Mircea Vișan, 2008, *Recherche géographique du territoire*, Recueil des résumés, Université Mentouri - Constantine, Faculté des Sciences de la Terre de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, p. 1.
- 15 - Florina Grecu, Laura Comănescu, Dobre Robert, Săcrieru Răzvan, Mircea Vișan, 2008, *Problèmes de l'apparition du développement des villes du Sud de la Roumanie*, Recueil des résumés, Université Mentouri – Constantine, Faculté de Science de la Terre de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, p. 1.

16 - Laura Comănescu, Florina Grecu, Gabriela Toroimac, Dobre Robert, Mircea Vișan, 2008, *Les sites du Sud du littoral roumain de la Mer Noire, entre protection et valorisation touristique durable*, Recueil des résumés, Université Mentouri - Constantine, Faculté de Sciences de la Terre de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, p. 1.

17 - Florina Grecu, Laura Comănescu, Cristina Ghiță, Răzvan Săcrieru, Gabriela Toroimac, Mircea Vișan, 2008, *Facteurs de favorabilité dans l'apparition et le développement des villes de la Plaine Roumaine*, Analele Universității București, Geografie, Anul LVII, pp. 5-20.

18 - Anastasiu, N., Relu Dumitru Roban, Daniel Manuchian, Loreta Munteanu, Costin Fulga, Isabela Marius, Claudia Roban, Mircea Vișan, Luisa Man (2008), *Geochimia și mineralogia particulelor de praf în suspensie din atmosfera Municipiului București*, Capitolul 6, din Geoatlasul Municipiului București, coordonatori Radu Lăcătușu, Mihai Popescu, N. Anastasiu, Petru Ienciu.

19 - Roban, R.D., Atanasiu N., Munteanu L., Roban C.M., Manunchian D., Man L., Mircea Vișan, 2008, Meteorological and Geochemical Characteristics of the Street Dust from Bucharest, Romania, Geo. The Scientific meeting of the Faculty of Geology and Geophysics, University of Bucharest, Abstract volume, ed. Virgiliu, pp. 80-81.

20 - Florina Grecu, Mircea Vișan, 2009, *Identification des aléas le long de la rivière de Prahova en utilisant des techniques SIG*, Recueil des résumés, Université Mentouri - Constantine, Faculté des Sciences de la Terre de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, p. 1.

21 - Florina Grecu, Abdellaoui Abdelkader, Redjem Ali, Vișan Gheorghe, Bourezg Said, Hadjab Makhoulfi, Dobre Robert, Vișan Mircea, 2009, *Aléas naturels géomorphologiques dans les aires urbaines semi-arides*, Recueil des résumés, Université Mentouri - Constantine, Faculté des Sciences de la Terre de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, p. 1.

22 - Florina Grecu, Răzvan Oprea, Gheorghe Vișan, Mircea Vișan, Dobre Robert, Hachemi Kamel (2009), *Guide de l'application pratique, Colloque international, Directions contemporaines dans l'étude du territoire. Gestions des risques naturels et anthropiques*, Faculté de Géographie, Université de Bucarest, 27-31 mai, pp. 2-28.

23 - Florina Grecu, Gheorghe Vișan, Mircea Vișan (2009), *Recherche géographique du territoire, La Journée d'animation Géomatique Appliquée - Environnement – Dynamique spatiale et Géologie*, 9 Decembrie 2009, Université de Manouba, Tunis, p. 1.

- 24 - Mihai Popa, Iulia Lazăr, Ioan Bucur, Mircea Vișan, Bogdan Săvescu, Andreea Zaharia, Andreea Pârvu, Adrian Munteanu, Andrei Gruia, Dragoș Mitrică, 2009, *Marine and Non Marine Jurassic : Global Correlation and Major Geological Events*. The 8th Symposium of I.G.C.P. 506, meeting in Bucharest, 28 august-3 septembrie, Abstract and field guide, pp. 1-88
- 25 - Bucur I. I., Popa M.E, Kedzior A., Visan Mircea, 2009, *Paleozoic and Mesozoic Formations in the Resita-Moldova Nouă (South Carpathians), Field, Trip, Stops : Descriptions*, The 8th Symposium of I.G.C.P. 506, meeting in Bucharest, 28 august-3 septembrie, Abstract and field guide, pp. 49-88.
- 26 - Popa M.E, Visan Mircea, 2009, *Cazanele Mici. Field, Trips, Stops: Descriptions*, The 8th Symposium of I.G.C.P. 506, meeting in Bucharest, 28 august-3 septembrie, Abstract and field guide, p. 59.
- 27 - Hachemi K., Abdelaoui A., Ozer A., Grecu Florina, Vișan Mircea, (2010), *Utilité de l'image de cohérence du couple tandem dans la délimitation et le calcul des dimensions surfacique des lacs et de la végétation dans la zone de Buzău en Roumanie. XIIème Journées Scientifiques du Réseau Télédétection de l'AUF – Monastire – Tunisie* p. 1.
- 28 - Hachemi, K., Abdellaoui, A., Florina Grecu, Ozer A., M. Vișan, (2010), *L'association d'image diachronique avec un MNA pour une meilleure interprétation de changements de paysage dans la région de Buzău (Roumanie)*, *Revista de geomorfologie*, Vol. 12, pp. 59-71.
- 29 - Vișan Mircea, 2010, *Bloc diagram cu relief și relief de tip Pinnacle, punctul 14 și Microatolul 17, din cadrul formațiunii din cheile Dâmbovicioarei, din vol. Platforma Carbonatică Getică. Stratigrafia Jurasicului și Cretacicului Inferior*, Ovidiu Dragastan, 2010, Editura Universității din București, p. 173.
- 30 - Kamel Hachemi, Florina grecu, Ozer André, Marta Jurchescu, Mircea Visan, 2011, *Factors and criteria used to the environmental vulnerability maps design (Romanian Plain)*, Book of abstract Carpatho-Dinarian Conference on Geomorphology, Ostravice, Czech Republic, 17-20 October 2011, pp. 31-32.
- 31 - Florina Grecu, Laura Comănescu, Cristina Ghiță, Răzvan Săcrieru, Gabriela Toroimac, Mircea Vișan, 2011, *Facteurs favorables à la genèse et au développement des villes de la Plaine Roumaines. Acte du VIIème colloque du Département de Géographie : Villes, Dynamiques, Climat et Environnement*. 6-8 martie 2008, ISBN 978.9973.085.25.2, Université de Manouba, Tunis, p. 51-64.

- 32 - Vișan Mircea Cristian, Comănescu Laura, Carablaia Sorin, 2012, *Les particularités géographiques des établissements urbains au bord de la Mer Noire situés au Sud du Cap Midia*, Recueil de résumés, RIPAM 4- 10-12 Avril, Université M'sila, Algeria, p. 1.
- 33 - Florina Grecu, A. Abdellaoui, A. Redjem, A. Ozer, Gh. Vișan, S. Bourezg, M. Hadjab, A. Mahamedi, R. Dobre, Mircea Vișan, 2012, *Les aléas naturels en zones urbaines semi-arides- Etudes de cas de Bousaâda, Algérie, Diagnosis of Geomorphological Hazard in Semiarid Urban Areas. Case study of Bousaâda*, Revista de Geomorfologie, vol. 14/2012, Editura Universității București, p. 113-123.
- 34 - Vișan Mircea Cristian, Comănescu Laura, Carablaia Sorin, 2012, *Les particularités géographiques des établissements urbains au bord de la Mer Noire situés au Sud du Cap Midia (Roumanie)*, Analele Universității București, Geografie, LXII, pp. 147-154.
- 35 - Vișan Mircea, Vișan Gh., 2013, *Les particularités climatiques spécifiques de la Dobroudja de Nord, étude de cas. Les Monts Măcin et le Plateau Niculițel, Les 1^{ères} Journées de Recherche Eau, Risques naturels et développement de territoire, Constantine, Algérie*, 26-27 mai, p. 8.
- 36 - Hachemi Kamel, Vișan Mircea, Ozer André, Grecu Florina, Anouche K., Jurchescu M., Nouacer M., 2013, *The Interest of Coherence from Radar SAR Images i the Follow-Up to Urban Extensions of Focșani City (Romania)*, Revista Geoinformatics, Geostatistics, Foster City, USA, vol. 1m Issue 4, 1000 113, ISSN 2327-4581, p. 15.
- 37 - Kamel Hachemi, Abdelkader Abdellaoui, André Ozer, Florina Grecu, Mircea Cristian Vișan, 2014, *Utilité de l'image de cohérence du couple tandem (ers-1/2) dans la délimitation et le calcul des dimensions des lacs et de la végétation dans la zone de Buzău en Roumanie*, Revue Télédétection, 2012, vol. III, nr. 3, ISSN 1028-77-36, Paris, France, pp. 373-384.

Professeur des universités Dr. Florina GRECU¹

¹ Université de Bucarest, Faculté de Géographie, grecu@geo.unibuc.ro ;
florinagrecu@yahoo.com

<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/12>

IGU CONFERENCE NEPAL 2019
IGU COMMISSION ON MARGINALIZATION, GLOBALIZATION,
AND REGIONAL AND LOCAL RESPONSES

8-14 December 2019, Kathmandu, Nepal

The IGU Commission on Marginalization, Globalization, and Regional and Local Responses was created in 1992 (initially “The Study Group on Development Issues in Marginal Regions”), chaired between 2000-2004 by one of its founders, **Professor emeritus Walter Leimgruber** (University of Fribourg, Switzerland); Prof. Leimgruber is the secretary of this Commission since 2005, and the Chairperson of the Steering Committee between 2020-2024 is **Prof. Borna Fuerst-Bjeliš** (University of Zagreb, Croatia) who succeeds **Prof. Steve Déry** (Université Laval, Canada).

The mission of the Commission is to research marginality and the processes of marginalization with a geographical basis, including the understanding of relations between the globalization process and the marginality at the local and regional levels; another issue is the understanding of the local and regional responses to different forms of marginality and marginalization processes.

This IGU Commission has an annual Conference, the one from 2019 being organized in Kathmandu, Nepal. The theme of the Nepal IGU Conference was “Natural Disasters, Marginalized Regions and Labor Migration”, and its scope was to understand and discuss the different dimensions of marginalized regions: natural hazards (landslides, floods, avalanches, droughts, earthquakes), social and economic issues (poor infrastructure, poverty, marginalized communities, gender problems, emigration of local people, especially the young ones) and to formulate solutions. The Conference Convener was **Prof. Pushkar K Pradhan**

(Tribhuvan University, Nepal) and the Convener Associate was **Assoc. Prof. Puspa Sharma** (Tribhuvan University, Nepal).

The Conference consisted in two major activities: scientific paper sessions and excursion. The presentations were made by participants from Asia (Nepal, Japan, China, Malaysia, India, Bangladesh, Israel), Europe (Poland, Germany, Romania), and South America (Brazil). The conference had eight topics:

1. Nature and types of marginalized regions and their causes
2. Vulnerable regions and societies
3. Socioeconomic activities and migration
4. Marginal communities & their conditions
5. Unequal ecological exchange
6. Challenges and Opportunities of marginalized regions & people
7. Measurements of marginality
8. Strategies and measures

Speakers and Chairs included internationally recognized professors and researchers in economic geography, urban science, environment, natural resources, social inequalities, integration of marginalized groups, gender studies, both from universities and research institutes and from NGO's: Ruth Kark, *Hebrew University of Jerusalem, Israel*; Ivaldo Lima, *Fluminense Federal University, Rio de Janeiro, Brazil*; Ainong Li, *Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Science, China*; Paweł Churski, *Adam Mickiewicz University in Poznan, Poland*; Doo-Chul Kim, *Okayama University, Japan*; Sumitra Manandhar Gurung, *CEO of Mahila Sahayatra Microfinance Bittiya Sanstha Ltd, Nepal*; Eran Razin, *Hebrew University of Jerusalem, Israel*; Walter Leimgruber, *University of Fribourg, Switzerland*; Nurul Islam Nazem, *University of Dhaka, Bangladesh*.

Romania had one presenter, Gabriel Camară (*Faculty of Geography and Geology, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iași*), who presented the paper "Labor Emigration - a Symptom of Marginality: towards a Labor Crisis in Romanian Cities". In this paper the author analyze the decrease of the number of employees at the national level (from 8.15 million in 1990 to 4.94 million in 2017) then in the Romanian cities, influenced by

the decrease of the total number of inhabitants (from 22.4 million in 2000 to 19.5 million in 2018) and of the international emigration (with outward migration responsible for more than 75% of this decline, OECD, 2019). To attend the Conference, this proposal was funded by the Ministry of Research and Innovation within Program 1 – Development of the national RD system, Subprogram 1.2 – Institutional Performance – RDI excellence funding projects.

The paper presentation sessions were completed by local city tours and sightseeing around the cities of Kathmandu Valley (Kathmandu, Bhaktapur, Swayambhu, with UNESCO World Heritage Sites, renowned for their age-old medieval art and architecture, pagoda temples and monuments) and field trips to Pokhara Valley and its surroundings including Sirubari and Bandipur, renewed for the Himalayas panoramas and their culture.

Because of the Covid-19 pandemic, the 2020 Conference of this IGU Commission was postponed until 2021, in conjunction with the 34th International Geographical Congress in Istanbul, between 9-10 of August 2021 and organized fully online in partnership with the Centre for Regional Geography of Babeş-Bolyai University, from Cluj-Napoca, Romania.

Acknowledgements

This project is funded by the Ministry of Research and Innovation within Program 1 – Development of the national RD system, Subprogram 1.2 – Institutional Performance – RDI excellence funding projects, Contract no.34PFE/19.10.2018.

Lecturer PhD Gabriel CAMARĂ¹

¹ Faculty of Geography and Geology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, E-mail: gabriel.camara@uaic.ro

<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/13>

**2ND INTERNATIONAL CONFERENCE “RE-SHAPING
TERRITORIES, ENVIRONMENT AND SOCIETIES – NEW
CHALLENGES FOR GEOGRAPHY” (RETES)**

20-21 November 2020, Bucharest, Romania



**The 2nd International Conference on
Re-shaping Territories, Environment and Societies:
New Challenges for Geography**

November 20 – 21, 2020, Bucharest, Romania



**UNIVERSITY OF
BUCHAREST**
UNIVERSITY OF AUTHORITY

The year 2020 marked 120 years of geographical studies at the University of Bucharest, the 30th anniversary of the Faculty of Geography and the 100th anniversary of the Department of Human and Economic Geography. Considering this important landmark and after the success of the first edition organised in 2016, the Department of Human and Economic Geography, coordinated by prof. Liliana Dumitrache was very happy to hold the 2nd International Conference “Re-shaping Territories, Environment and Societies – New Challenges for Geography” (ReTES) which took place on November 20th – 21st, 2020. This edition had to consider the severe limitations created by the COVID-19 pandemic. While face to face interactions and cooperation are the optimal medium through which ideas and experiences can be shared, the organisers embraced this challenge and strived to bring together all interested parties and reach as many members of the academic community and, more than that, attract those for whom a trip to Bucharest, Romania would have proven difficult even in normal travelling conditions.

The organisers were honoured to receive the interest of 91 professors, researcher, experts, specialists, PhD students or students who registered and participated in the 2nd International Conference “Re-shaping Territories, Environment and Societies – New Challenges for Geography”

(ReTES). They came from different corners of Europe: from Bucharest to Zagreb, from Târgoviște, Cluj Napoca, Pecs, Krakow, Ankara to Iași.

The conference was opened by the Vice-Rector of the University of Bucharest – prof. Laura Comănescu, the Dean of the Faculty of Geography – prof. Alexandru Nedelea and by the Head of the Department of Human and Economic Geography – prof. Liliana Dumitrache.

The importance of the event was further emphasised by the key speakers who presented their various and novel research results, who also reflected the diversity of themes and geographic territoriality of this conference: on behalf of the Romanian Government – Prof. Univ. Dr. Marcel Ioan BOLOȘ, Minister of the European Funds; on behalf of the Romanian Academy, IGU chair of Romanian National Committee – Acad. Prof. Univ. Dr. Dan BĂLTEANU; and Dr. Frédéric BEAUMONT – Attaché de coopération scientifique et universitaire, Institut Français de Roumanie.

The conference was structured in 5 main pillars: Physical and Human Landscapes in Urban and Rural Areas; Weather, Water and Climate: living sustainable, spatial disparities and persisting divisions; Ecosystems, Biodiversity and Sustainable Resource Management: concentrations, convergence and integration; Geography, Globalization and Smart Development and Teaching Geography: Trends, Frontiers and Barriers. The pillars of discussions mirrored the previous edition aiming to emphasise the progress brought forward by the developments in: physical and human landscapes in urban and rural areas; weather, water and climate: living sustainable, spatial disparities and persisting divisions; ecosystems, biodiversity and sustainable resource management; geography, globalisation and smart development; teaching geography: history, frontiers and trends.

Each session included topical themes for their sphere of interest. These were: Convergence of Geomorphic Spaces and Persisting Landscapes; Territorial Governance and Land-Use Challenges; Adapting to climate change and weather conditions; Living Sustainable and Persisting Divisions; Integrative Concepts and Field Actions; Sustainable Resources Management; Demographic Divide and Health; Territorial Infrastructure, Transport and Development; Tourism, competitive identity, places and destination development; Cities, urbanisation, planning:

Concentration is the rule; Convergence is the objective; Integration is the answer; Geopolitics, European policies and Regional Development; Teaching Geography.

The scientific event aimed to reidentify and debate the applied areas of the new geographies from the perspective of spatial analysis, which nowadays provide answers to our mediums and societies' evolution. The high-level governmental participation in the event was seen as a confirmation of the merits the researchers and the methodologies they proposed have for domains such as territorial governance, strategic development and investment planning of societal resources.

The scientific and organising committees intended to create a medium that would act as a conduit for decision-making actors and research results and guide them towards applicability, especially for societal needs in supporting orientating policies towards sustainable development. This was promoted through ample discussions on complex issues, both theoretical and methodological, on practical domains geographical. The themes of the presentations reflected the very topical interests of the registered geographers. These included: societal development, implementation of projects, climate and environmental changes, evaluation of territorial accessibility to main public systems, and many others. This was a recurrent idea and one that incited many discussion as it is essential for the future development of the Romanian, European and global societies posed by the challenges brought forwards by their interconnectivity both at territorial and structural levels.

Assist. prof. PhD Ana Maria TALOȘ¹

Assist. prof. PhD Alina MARECI¹

¹ Faculty of Geography, University of Bucharest, E-mail: ana.talos@geo.unibuc.ro, alina.mareci@unibuc.ro

<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/14>



AIR AND WATER COMPONENTS OF THE ENVIRONMENT

INTERNATIONAL CONFERENCE

<http://aerapa.conference.ubbcluj.ro/wordpress/>



**AIR AND WATER COMPONENTS OF THE ENVIRONMENT
INTERNATIONAL CONFERENCE
DEDICATED TO
WORLD METEOROLOGICAL DAY
AND
WORLD WATER DAY
- March 20, 2021 -**

Each year, in order to celebrate the World Water Day (March 22) and the World Meteorology Day (March 23), we meet for three days at the Faculty of Geography of the prestigious Babes-Bolyai University in Cluj-Napoca (<https://www.ubbcluj.ro/en/>), with Meteorology and Hydrology experts as well as to some in the connected science area, from Romania and from abroad, to take part in the International Conference “Air and Water – Components of the Environment”.

Participants are professors and researchers from different universities and research institutes, practitioners from the hydro-meteorological services and other stakeholders such as public authorities or representatives of public or state companies involved in those domains.

The main results are reflected in the ideas and experience exchange, cooperation between the Romanian and foreign experts in finding solutions for the assessment and management of climate and water risk situations. The conference also aims to promote and increase the visibility of the scientific results to society.

The research results, presented at the conference, are published as internationally indexed proceedings book, an effective tool for promoting specialized scientific contributions.

This year's XIIIrd edition was one held in special, pandemics, conditions, reason why it was organized online using the Microsoft Teams platform, sufficiently verified and validated during the last three semesters at Babeș-Bolyai University.

The event was honored by the presence of the authorities of some institutions from Cluj-Napoca city: PhD. Prof. Daniel DAVID – Rector of Babeș-Bolyai University; PhD. Assoc. Prof. Titus MAN – Dean of the Faculty of Geography; PhD. Eng. Calin NEAMȚU – General Manager of "Someș" Water Company Cluj, as well as by personalities of the scientific world from Romania and abroad. We are grateful to all of them and thank them for their support.

Of the 10 traditional conference topics: Air and water environment monitoring; Climatic and hydrological hazards; Water resource management; Climatic changes and their impact; Pollution and protection of air and water environment; Weather and hydrological forecast; Potential of hydro – climatic resources; Air- and hydrobiology; Physics of atmosphere and hydrosphere; Students' Session, five were supported by a number of 25 presentations and 22 published articles and reviews (Climatic and hydrological hazards; Water resource management; Climatic changes and their impact; Weather and hydrological forecast; Students' Session), where are added the 4 large-scale presentations in the plenary session, so a total of 29 presentations. As students participated in smaller numbers with presentations (2), compared to other editions, the two contributions were associated with the existing thematic sections.

The analytics provided by the Microsoft Teams platform and the Conference Program show a number of 82 participants (users), where 35 owners + members and 47 guests. Also, among the participants with presentations, 9 of them were from abroad (Turkey, Holland, Bosnia-Herzegovina, Ukraine and Poland), the rest being from Romania, from different university centers or research & professional units (Cluj-Napoca, Bucharest, Iași, Târgoviște, Sibiu, Timișoara, Gheorgheni, Satu Mare, Bistrița).

Starting from the two mottos, launched this year by World Meteorological Organization and United Nations Water – *"The ocean, our climate and weather"* și *"Valuing water"* (Fig. 1), the working topics of the conference brought up the most relevant and delicate topics, related to the two covers of vital importance for humanity – Atmosphere and Hydrosphere.

(http://aerapa.conference.ubbcluj.ro/2021/Vol_2021_Content.html):



Fig. 1. The mottos and logos, launched this year by the World Meteorological Organization and United Nations Water dedicated to 2021 World Meteorology Day and 2021 World Water Day

Climatic and Hydrological Hazards – Ist topic, brought up elements related to: Statistical Approach on Floods Features, Blizzard Episodes, Extreme Precipitations – Shortage and High Amounts, Flash Flood Assessment Using GIS and the Frequency Ratio Bivariate Statistical Models.

Water Resource Management – IInd topic, included presentations related to: Monthly Groundwater Level Modeling, Morphological Impact of the Hydrotechnical Systems on Riverbeds, Water Resources Management in limestone areas, Identification and Evaluation of Potential Floodplain Areas Using the Floodplain Evaluation Matrix and Numerical Simulation of Channel Flow Using Submerged Vane in River Arrangements.

Climatic Changes and Their Impact – IIIrd topic, contributed with applied studies related to: Monitoring the Vineyard Health in Smart Agriculture, Influence of Rainfall Characteristics on Runoff, Changes in Breeze Warmest Summers for the Romanian Black Sea Coast – the 2050 Time Horizon, Preferential Attachment in Modeling Climate Changes, Filling the Gap of Meteorological Data.

Weather and Hydrological Forecast – IVth topic, was that of predictions and modeling, respectively: Advance Hydraulic Modelling, Investigation of Precipitation Trend in Regional Scale, Favorable Avalanche Triggering Conditions and Risk, Analysis of Estimated Doppler Radar Rainfalls.

The atmosphere of the conference was very cordial and unique, although the participants were tens or thousands of kilometers apart. The lack of physical proximity, with which the participants were accustomed, as well as the lack of breaks between sections for physical socialization, or lack of pleasant thematic field trips, they left a gap impossible to cover.

The discussions and post-presentation analyzes proved to be important, the participants being particularly actively involved in their development. The presence of quite a large number of young students, PhD students and researchers (about a quarter of the audience) was also extremely gratifying. What they were seen and discussed represented a starting point and an impetus for their future career.

Associate Professor PhD Gheorghe ȘERBAN¹

¹ Babeș-Bolyai University, Faculty of Geography, Physical and Technical Geography Department, E-mail: gheorghe.serban@ubbcluj.ro

<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/15>

**IGU CONFERENCE HERITAGE GEOGRAPHIES:
POLITICS, USES AND GOVERNANCE OF THE PAST**

27-28 May 2021, Lecce, Italy



On 27 and 28 May 2021, University of Salento (Italy) organized the International Geographical Union thematic conference entitled *Heritage Geographies. Politics, Uses and Governance of the Past*.

The main topic of the conference dedicated to "geographies of the Heritage" was to highlight the importance of the heritage and its inclusion in a correct way in current settlements development policies. Therefore, heritage is analysed from a multifaceted and temporal perspective: past – places of memory and meanings, present – conservation measures and actions in times when globalization changes places identities and future – sustainable policies in which heritage occupies a central place.

In the conference opening took the floor Professor Fabio Pollice, Rector of the University of Salento, conference chair, Professor Mariano Longo, Head of the Department of History, Society and Human Studies, University of Salento, Professor Raffaele Casciaro, Head of the Department of Cultural Heritage, University of Salento, Associate Prof. Elena dell'Agnese, University of Milan-Bicocca, conference chair, vice-president of International Geographical Union and Professor Michael Meadows – University of Cape Town, president of International Geographical Union.

The parallel sessions referred to topics such as: Traditional agricultural landscapes, between Heritagization, Commodification and Tourism Sustainability; Smart governance, Urban Planning and Heritage;

Place names as cultural heritage: general perspectives, regional focus and specific categories of place names as cultural heritage; The Maritime Cultural Heritage: discourse, practices and uses; Heritage and Islandness: the Islanders' Narratives; Heritage Geographies of Tourism: prospects and challenges; Heritage and nationalism; Sharing the heritage: heritage narratives in the age of social media; Southern Thinking. Heritage, Migration and Mediterranean cultures; Local Government and the Governance of Urban Heritage; Citizen Participation in the Governance of Urban Heritage; Landscape as heritage: critical perspectives; The geography of Culture-led Development; Language (as) Heritage (in) Place: Political geographies of linguistic heritage geographies. A Round Table was organized on the subject of women in social sciences for equity in research. In the end of the round table took place discussions about Perspectives on heritage geographies with the presence of four International Geographical Union commissions: Geography of Governance (Professor Carlos Nunes Silva – chair and Professor Anna Trono – full member); Political Geography (Dr. Virginie Mamadouh – co-chair); Cultural Approach in Geography (Professor Emeritus Je-Hun Ryu – chair); History of Geography (Professor Marcella Schmidt di Friedberg – chair); Toponymy (Professor Cosimo Palagiano – chair and Professor Peter Jordan – co-chair).

The Conference was held in online format due to the Coronavirus (COVID-19) situation. The scientific event gathered an important number of researches from all continents.

University of Bucharest was represented by two scientific papers: *Local narratives, semiotics and urban restructuring processes in small industrial towns from Romania* (authors: Associate Prof. Andreea-Loreta Cercleux, Assistant Prof. Florentina-Cristina Merciu and Lecturer Elena Bogan) and *Impacts of urban development factors on cultural heritage in post-socialist period. Bucharest as case study* (authors: Assistant Prof. Florentina-Cristina Merciu, Associate Prof. Andreea-Loreta Cercleux, Dr. George Merciu).

Associate Professor PhD Andreea-Loreta CERCLEUX¹

¹ Faculty of Geography and CICADIT, University of Bucharest, E-mail: loreta.cercleux@geo.unibuc.ro

<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/16>

**PRESENTATION OF THE ANNUAL INTERNATIONAL
SYMPOSIUM
OF THE FACULTY OF GEOGRAPHY AND GEOLOGY,
ALEXANDRU IOAN CUZA UNIVERSITY OF IAȘI
“Present Environment and Sustainable Development”
XVIth edition**

18 June 2021 – ONLINE



In 2021, the 16th Edition of the Annual International Symposium “Present Environment and Sustainable Development” was held online, being organized by the Department of Geography, Faculty of Geography and Geology “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași in collaboration with CERNESIM, L4 – Laboratory of Geomatics from the same university.

The topics that were included in the program cover a very large range in Environmental Science and Geography: Sustainable Development, Atmospheric Environment and Climate Change, Environmental Geography and Urban Planning, Water Pollution and Waste Management, Soil Pollution and Systemic Impact of Land Use Change, Biodiversity Loss and Conservation Strategies, G.I.S and Remote Sensing in Environmental Studies, Natural and Anthropogenic Environmental Risks, Monitoring and Protected Areas, Environment Protection Laws and Policies, Sustainable Production and Consumption and Education for Environment Protection.

The participants represented various university centers from Romania such as Iasi, Suceava, Oradea, Galați, Bacău, Cluj and Bucharest. One can notice also the highest number and share of foreign

participants 36 (33%) in the last six years (Figure 1). Most of these participants were from Chişinău – Moldova Republic (22), but there were also guests from Nice (France), Shimotsuke City-Tochigi (Japan), Constantine (Algeria), Heerlen (The Netherlands), Tbilisi (Georgia) and Chernivtsi (Ukraine). Besides universities, other research or administrative institutions were represented by numerous contributors: Geography Institute of Romanian Academy, National Administration of Meteorology, Center for Study and Research for Agro-Forestry Biodiversity, One Health Association Romania, Regional Meteorological Center Oltenia, Craiova, Institute of Ecology and Geography, Republic of Moldova, National Institute for Research and Development of Isotopic and Molecular Technologies, Cluj-Napoca, Romania etc.

The total number of participants was 106, slightly higher than the previous year but around 50% under the average number before the COVID-19 crisis. 87% of the total number of papers that applied and were registered have been presented at this scientific event.

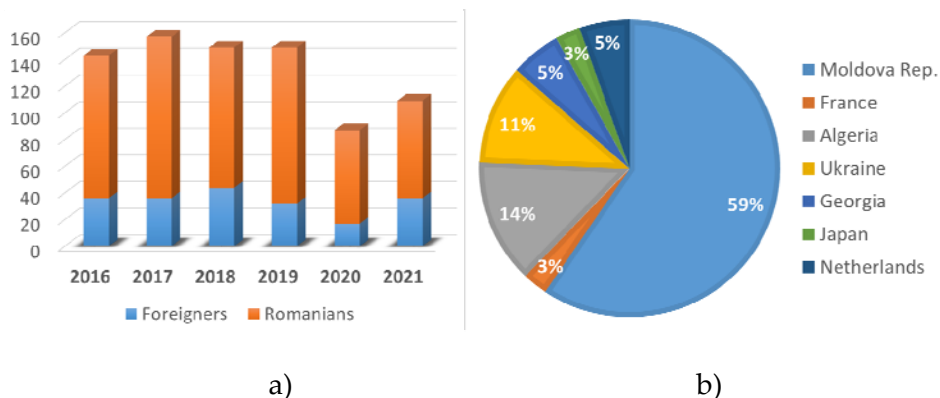


Figure 1. a) The number of participants in PESD Conference in the last six years; b) Papers presented by foreign participants (2021)

The scientific manifestation had the official opening at 9.20 am, while at 11:10 the plenary presentations addressed three hot topics of environmental science: urban ecology (Cristian Ioja), the impact of precipitation extreme changes (A.E. Croitoru) and water systems for urban and rural settlements in the Moldova Republic (Petru Bacal).

At 12.00, all regular sessions started, in parallel, and they all included a very diverse and highly interesting range of presentations.

	Title	Chairmen	Number of presentations	Number of posters
Session 1	Atmospheric Environment and Climate Change	N. Ionac, D. Mihăilă, L. Sfică	15	3
Session 2	Water resource management & Water pollution	I. G. Breabăn, I. Minea, M. Iosub	7	5
Session 3	Soil Quality	L. Niacșu, Gh. Jigău	8	2
Session 4	Natural and Anthropogenic Environmental Risks	M. Luca, A. Enea	13	3
Session 5	Environmental Geography and Energy Transition	C. Iojă, A. Ursu	12	3
Session 6	Nature Conservation and Ecotourism	P. Ichim, V. Jitariu	14	5
Session 7a	G.I.S and Remote Sensing in Environmental Studies	Gh. Durac, L. Roșu, V. Paraschiv	7	1
Session 7b	Environment Protection Laws		6	3
Session 7c	Environment education		3	0

Starting from 2 pm, in addition to the regular sessions, a workshop was held aiming to address specific issues, but also to propose conceptual and technical solutions for the finalization of *"The European Atlas of Resilience"*. The workshop, chaired by Alexandru Bănică, was an opportunity to discuss the spatial premises of resilience in European Union, by assessing the preliminary draft results of atlas, one of the future outcomes of ReGrowEU project (Advancing ground-breaking

research in regional growth and development theories, through a resilience approach: towards a convergent, balanced and sustainable European Union) financed by the Ministry of Research and Innovation of Romania.

Abstracts of all the papers from the conference were published in a Book of Abstracts available on the official conference website (http://www.pesd.ro/Symposium%20site/2021/Book-of-abstracts-PESD_2021.pdf). Full papers can be published in the Present Environment and Sustainable Development, a multi-disciplinary, open access and peer reviewed journal (<http://www.pesd.ro/index.html>).

Lecturer PhD Alexandru BĂNICĂ¹

Lecturer PhD Marinela ISTRATE²

¹ Faculty of Geography and Geology, Alexandru Ioan Cuza University of Iași and Romanian Academy, Iași Branch, Geography Group, E-mail: alexandru.banica@uaic.ro

² Faculty of Geography and Geology, Alexandru Ioan Cuza University of Iași, E-mail: marinelaistrate75@yahoo.com

<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/17>

**7TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
GEOBALCANICA 2021**

15-16 June 2021, Ohrid, North Macedonia



On 15-16 June 2021, the 7th International Scientific Conference GEOBALCANICA 2021 was organised by Geobalcanica Society in mixed format, presentations with physical presence and presentations with online presence due to Coronavirus (COVID-19) context.

The contributions were grouped into four sections: Physical Geography, Socio-Economic Geography, Cartography, GIS & Spatial Planning, Teaching and Education in Geography.

There were presented 13 papers and 5 poster presentations with physical presence and covered all four sections. Regarding the presentations with online presence the distribution was as follows. The total number of oral presentations was 52: 24 in Physical Geography, 14 in Socio-Economic Geography, 10 in Cartography, GIS & Spatial Planning and 4 in Teaching and Education in Geography. The posters presented were 29 in total: 21 in Socio-Economic Geography, 5 in Teaching and Education in Geography, 2 in Cartography, GIS & Spatial Planning and 1 in Physical Geography.

The papers and posters covered various topics from different perspectives and geographical areas and were connected to the latest researches in the field.

The scientific event involved the participation of an important number of researches coming from 13 countries: North Macedonia, Poland, Romania, Serbia, Austria, Bulgaria, Slovenia, Russia, Bosnia and Herzegovina, France, Turkey, Cameroon and Croatia.

Romania was represented by participants coming from: University of Bucharest, Institute of Geography, Romanian Academy, "Alexandru Ioan Cuza" University of Iași, West University of Timișoara, Ștefan cel Mare University of Suceava and "Vasile Alecsandri" University of Bacău.

Associate Professor PhD Andreea-Loreta CERCLEUX¹

¹ Faculty of Geography and CICADIT, University of Bucharest, E-mail: loreta.cercleux@geo.unibuc.ro

REVIEW

Ilovan Oana-Ramona (ed.), „Territorial Identities in Action” / „Identități teritoriale în acțiune”, Presa Universitară Clujeană, 2021, 186 p.

The volume entitled *Territorial Identities in Action* is focused on an interesting and current topic approached from different perspectives, thus highlighting its interdisciplinary nature, due to the fact that this topic is at the crossroads of several fields of study (geography, sociology, history, urbanism). The volume, edited by associate professor Oana-Ramona Ilovan, registered in the Constructing Territorial Identities. Theory and Practice Collection, illustrates the constant concerns of the editor to analyze the complexity of this current topic. It should be noted the contribution of the editor to the development of this theme that she approached from the perspective of territorial development in various previous studies, a new approach that reflects the role of geography in the complex analysis of territorial development.

The present volume, organized in five chapters, stands out due to significant scientific contributions, capturing various ways of approaching territorial identity, from those of theoretical and methodological importance, to applicative approaches, by reporting to a series of very interesting case studies from several countries (Romania, Republic of Moldova, and Italy). At the same time, the territorial identity is approached within the volume also by reporting to different levels of analysis: from local, regional, to national and macro-regional.

The first chapter, “Towards a Methodology for Constructing Local Territorial Identities”, is elaborated by professor Tiziana Banini from Sapienza University of Rome, coordinator of the National Research Group “Territorial Identities” within the Association of Italian

Geographers. Professor Tiziana Banini's approach is a significant contribution to the development of this topic, highlighting the most important aspects related to the definition of territorial identity, to the multiple methods used in its analysis. At the same time, the author emphasizes the importance of geography in the analysis of both the physical space and the quantifiable qualities of the territories and the population.

The second chapter represents an approach to the territorial identity from a realistic perspective, of national identity under the impact of political abuse and its influence on the construction of identity narratives, respectively. The historian dr. Valeria Chelaru from Babeş-Bolyai University analyzes with remarkable depth the Bessarabian nationalism and the union with Greater Romania in 1918, considering the concept of identity, based on the analysis of public discourse and social identities (ethnicity, nationality, etc.).

Lisa Gohlke from the University of Eastern Finland, Joensuu, analyzes the territorial identity from the perspective of populism, selecting the Republic of Moldova as a case study. On the one hand, the author highlights the influence of the political factor in building territorial identity (e.g. the influence of various political actors in representing the population of the current territory of the Republic of Moldova, outlining the Moldovan or Romanian national narrative to gain support for their political projects). On the other hand, Lisa Gohlke points out the link between territorial identity and geopolitical narratives, influenced by the enlargement of the European Union in 2004. This context was exploited by the representatives of the political parties by comparing the cultural, political and geographical ties of the territory of the Republic of Moldova with those of Europe, in order to receive support for their political goals.

Another important scientific contribution belongs to the author Valentina Albanese, from the University of Pisa, focused on the analysis of the role of territorial identities in social mobilization and on diverse forms, on experiences and practices of digital activism in debates on environmental management and climate changes. The author analyzes the information presented in social networks that she considers participatory

tools of territorial representation to interpret the narratives related to the effects generated by the environmental crisis and climate changes in Italy. The analysis elaborated by the author consisted of a research of 30 selected sources from a number of over 200 sources in total, their selection being made according to the degree of intensity of the debate on this topic.

The complexity of the territorial identity is also underlined in the fifth chapter, by interpreting it from the perspective of sustainable tourism forms. Ioana Alexandra Ciupe, from the Territorial Identities and Development Research Centre, of Babeş-Bolyai University, offers as an example the tourism related to secondary residences, as an alternative solution to preserving the local character of an important nature reserve in Romania (Apuseni Natural Park). Thus, the author highlighted the importance of local services and products in preserving the local character, drawing attention to the creation of links between consumers and the local population.

We consider that this volume represents a valuable contribution to the development of the theme of territorial identity, both theoretically and applicatively, presenting to the readers various approaches in connection with other current topics deepened through a rigorous methodology.

Teaching assistant PhD Florentina-Cristina MERCIU¹

¹ Faculty of Geography, University of Bucharest, E-mail: cristina.merciu@geo.unibuc.ro

<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/19>

TEZE DE DOCTORAT
susținute în perioada
1 ianuarie 2019 – 1 septembrie 2021

Nr. crt.	Numele și prenumele doctorandului	Profesor coordonator	Titlul tezei de doctorat	Data susținerii publice
1.	STAN Florentina Iuliana	Prof. univ. dr. Liliana ZAHARIA	Evaporația la suprafața lacurilor în România	Ianuarie 2019
2.	STOICESCU Ioana	Prof. univ. dr. Ileana PĂTRU- STUPARIU	Modelarea dinamicii peisajelor deschise pornind de la utilizarea terenului și schimbările climatice	Februarie 2019
3.	TOMA- DĂNILĂ Dragoș	Prof. univ. dr. Iuliana ARMAȘ	Riscul seismic al rețelelor de transport. Studiu de caz: Municipiul București	Martie 2019
4.	CIOBOTARU Ana-Maria	Conf. univ. habil. Daniel PEPTENATU	Impactul defrișărilor asupra dinamicii structurale a economiilor locale din județul Suceava	Aprilie 2019
5.	VLAICU Marius	Prof. univ. dr. Alexandru NEDELEA	Evaluarea vulnerabilității acviferelor carstice la impactul proceselor naturale și antropice. Studiu de caz: bazinul superior al Văii Motru	Iunie 2019
6.	BOGDAN Sorina Mihaela	Prof. univ. dr. Ileana PĂTRU- STUPARIU	Metode de evaluare a serviciilor ecosistemelor. Aplicație: bazinul superior al Râului Târgului, Munții Iezer	Iunie 2019

7.	NEGREANU- ARBOREANU Filip-Alexandru	Prof. univ. dr. Silviu NEGUȚ	România – hub gazeifer regional. Aspecte geografice, economice și geopolitice	Iulie 2019
8.	IONESCU Radu Marian	Prof. univ. dr. Iuliana ARMAȘ	Whistleblowing as disaster risk reduction: managerial attitudes in Romania	Septembrie 2019
9.	LENDVAI (GLOD- LENDVAI) Ana-Maria	Prof. univ. dr. Iuliana ARMAȘ	Subsidențe actuale la nivelul Municipiului București cu studii de caz în managementul riscului seismic	Septembrie 2019
10.	MANOLACHE Anna Steluța	Prof. univ. dr. Laurențiu ROZYLOWICZ	The governance of Natura 2000 Sites in Romania. A social network perspective	Septembrie 2019
11.	MANOLACHE (TĂNASE) Ileana	Prof. univ. dr. Liliana ZAHARIA	Estimarea și analiza scurgerii minime. Aplicații pe râuri din România	Septembrie 2019
12.	PAȘCU Mărioara	Prof. univ. dr. Ileana PĂTRU- STUPARIU	Analiza peisajului cultural. Studiu de caz: comunitățile săsești din județele Brașov și Sibiu	Septembrie 2019
13.	CÂRLAN Irina	Prof. univ. dr. Bogdan MIHAI	Monitorizarea vegetației din Municipiul București prin aplicații de teledetecție și spectroscopie	Septembrie 2019
14.	SECĂREANU George	Prof. univ. dr. Ioan IANOȘ	Dezvoltarea inteligentă a ariilor rurale profund dezavantajate din România: studiu de caz județul Argeș	Septembrie 2019
15.	POP Ioan Mihai	Prof. univ. dr. Laurențiu ROZYLOWICZ	Brown Bear conservation in the Romanian Eastern Carpathians	Octombrie 2019

16.	RISTEA (POPA) Elena Mădălina	Prof. univ. dr. Bogdan MIHAI	Variabilitatea morfodinamică a tipurilor de țărm de pe litoralul românesc al Mării Negre. Strategii de management durabil	Octombrie 2019
17.	GHEORGHE (TOMA) Anca-Mihaela	Prof. univ. dr. Cristian TĂLÂNGĂ	Axa Ploiești – Vălenii de Munte – Brașov. Axă de echilibru și dezvoltare teritorială	Decembrie 2019
18.	MACO Bogdan Alexandru	Prof. univ. dr. Nicoleta IONAC	Modelarea atmosferică a transportului și dispersiei principalilor poluanți pe teritoriul României	Decembrie 2019
19.	MOROȘANU Gabriela Adina	Prof. univ. dr. Liliana ZAHARIA	La dynamique hydro-sedimentaire du bassin de la rivière Jiu. Approche systemique et multiechelle	Decembrie 2019
20.	OLARIU Bogdan	Prof. univ. dr. Bogdan MIHAI	Metode de analiză a calității mediilor montane în ariile protejate. Studiu de caz: Parcul Natural Bucegi	Decembrie 2019
21.	ZĂINESCU Iulian Florin	Prof. univ. dr. Alfred VESPREMEAN U –STROE	Fluvio – marine interactions and sediment dynamics in river mouth areas	Decembrie 2019
22.	URIȚESCU Bogdan	Prof. univ. dr. Nicoleta IONAC	Diferențieri termice în aria metropolitană a Municipiului București	Ianuarie 2020
23.	DRAGOȘ Daniela Mirela	Prof. univ. dr. Iuliana ARMAȘ	Biodiversitate prin design urban în București: rolul plantelor ornamentale în ecosistemele proiectate. Corelații plante - avifaună	Februarie 2020

24.	ILIE Andrei Laurențiu	Prof. univ. dr. Laura COMĂNESCU	Analiza pretabilității reliefului pentru amenajarea și extinderea infrastructurii turistice și de transport. Studiu de caz: domeniul schiabil Vidra-Obârșia Lotrului	Februarie 2020
25.	MIU Viorica Iuliana	Prof. univ. dr. Laurențiu ROZYLOWICZ	Systematic conservation planning in Natura 2000 Sites from Romania	Iunie 2020
26.	CONCITĂ (POSTEA) Maria	Prof. univ. dr. Cristian TĂLÂNGĂ	Bazinul hidrografic al Bârladului. Potențialul cultural turistic și valorificarea sa	Iulie 2020
27.	CALOTĂ Ana-Maria	Prof. univ. dr. Ileana PĂTRU- STUPARIU	Reziliența pășunilor la schimbările în peisaj	Septembrie 2020
28.	TOMA Liviu Iulian	Prof. univ. dr. Bogdan MIHAI	Exploatarea fotogrammetrică a imaginilor aeriene și satelitare declasificate. Utilizarea datelor obținute în analiza geografică	Septembrie 2020
29.	CIOBOTARU Nicu	Prof. univ. dr. Liliana ZAHARIA	Bazinul hidrografic al râului Șușița. Studiu hidrogeografic	Septembrie 2020
30.	FLUERARU Cristian Alexandru	Prof. univ. dr. Alexandru NEDELEA	Posibilități de utilizare a datelor de observare a Pământului în țări cu economii în curs de dezvoltare	Septembrie 2020
31.	OVREIU Adriana Bianca	Prof. univ. dr. Alexandru NEDELEA	Masivul Cozia - studiu de geomorfologie aplicată	Octombrie 2020

32.	ȘERBAN (DUMITRESCU) Elena Iuliana	Prof. univ. dr. Alexandru NEDELEA	Dinamica așezărilor umane din Subcarpații Vâlcii (sectorul Olteț – Otăsău) și impactul acesteia asupra mediului	Noiembrie 2020
33.	NĂSTASE Irina	Prof. univ. dr. Ileana PĂTRU- STUPARIU	Investigarea peisajelor urbane prin evaluarea relației dintre expansiunea urbană și pădurile urbane	Februarie 2021
34.	TUDORACHE George Stelian	Prof. univ. dr. Nicoleta IONAC	Specificitatea operațională selectiv parametrică a unor stații meteorologice de pe teritoriul României	Martie 2021
35.	PALĂ Dragoș Ionuț	Prof. univ. dr. Silviu NEGUȚ	Punctele geostrategice de la Marea Neagră. Aspecte geografice și geopolitice	Martie 2021
36.	PLEȘOIANU Alin Ionuț	Prof. univ. dr. Ileana PĂTRU- STUPARIU	Metode și tehnici cantitative utilizate în detectarea patternurilor peisagistice	Iunie 2021
37.	GRECU Alexandra	Prof. univ. dr. Daniel PEPTENATU	Dinamica structurală a profilului economic în stațiunile turistice din România	Iunie 2021
38.	GRUIA Andreea Karina	Prof. univ. dr. Daniel PEPTENATU	Dimensiunea spațială a economiiilor creative în România	Iunie 2021

PhD Oana PUIA¹

¹ Faculty of Geography, University of Bucharest, E-mail: oana.puia@g.unibuc.ro

**THE ANNALS OF THE UNIVERSITY OF BUCHAREST
GEOGRAPHY**

NOTES FOR CONTRIBUTORS

The authors of the articles and book reviews are requested to observe the following publication guidelines:

- The articles can be edited in English, French, Italian, Spanish, German, Russian.
- The articles should be submitted electronically (by e-mail or CD) in a WORD format (formats .doc or .rtf).
- The articles should contain the author's full name and affiliation, along with the author's e-mail address.
- The articles should contain an abstract (10-15 lines), followed by 5-7 Keywords (*Palatino Linotype* 9, single spaced).
- All the articles and book reviews must be edited using diacritical marks; if there are special Fonts, these should also be sent.
- The page format: paper A4 (no Letter, Executive, A5 etc.).
- The page margins: top – 5,75 cm; bottom – 5 cm; left and right – 4,25 cm; header – 4,75 cm; footer – 1,25 cm.
- The articles submitted for publication must be typed single spaced, in *Palatino Linotype* 11.
- The title of the article should be centered, bold, all capitals (*Palatino Linotype*, 11).
- The author's name (bold capitals) should be centered, under the title (*Palatino Linotype* 9).
- The abstract (with the translated title, if the article is written in other language than English; *Palatino Linotype* 9, single spaced) precedes the text of the article; the Keywords (*Palatino Linotype* 9, bold) follow the abstract and they are preceded by the word Keywords (in italics+bold).

- The notes should be indicated by superscript numbers in the text and typed at the bottom of the page (single spaced, *Palatino Linotype* 9).

- The references or the quotations sources should be indicated in the text, following the format: (Author year:(space)page) – (Pop 2001: 32); (Pop/Ionescu 2001: 32).

- The abbreviations or abbreviated titles (RRL, tome L, nos 3-4, p. 216) can be used in the papers; they will be included completely in the listed references at the end of the article, as it follows: RRG – *Revue Roumaine de Géographie*, tome L, nos 3-4, 2005.

- The references should observe the following styles:

1. Books *Basic Format:* Author, A. (, B.B. Author, C.C. Author), Year of publication, *Title of Work*, Location, Publisher.

Ielenicz, Mihai, 2004, *Geomorfologie generală*, București, Editura Universității din București.

2. Edited Books *Basic Format:* Author, A.A. (, B.B. Author, C.C. Author)(ed./eds.), Year of publication, *Title of Work*, Location, Publisher (only the name of the first editor inverted).

Piacente, S., G. Poli (eds.), 2007, *La memoria della Terra, la terra della memoria*, Bologna, Edizioni L'Inchiostroblu.

3. Articles or Chapters in Edited Book *Basic Format:*

Raper, Jordan, 1992, "Spatial Data Exploration Using Hypertext Techniques", in D.A. Ondaatje (ed.), *Proceedings of the 2nd European Conference on Geographical Information Systems*, Utrecht, Egis Fondation Press, pp. 47-94.

4. Articles in Journals *Basic Format:* Author, A.A. (, B.B. Author), Year of publication, "Title of the article", in *Title of Periodical*, volume number (issue number), pages.

Hilal, A., 2016, « L'espace littoral marocain entre pressions du présent et exigences de l'avenir, cas du littoral d'Essaouira », in *Cinq Continents*, vol. 6, nr. 13, pp. 79-100.

All the bibliographical references should appear in the final bibliography.

All the papers will be peer-reviewed by a committee of specialists in Geography and Environmental Science. Depending on the degree of interdisciplinarity of the document, specialists in other fields of research are also consulted.

The first version of the articles should be submitted to the e-mail address: loreta.cercleux@geo.unibuc.ro

ACREDITARE

Analele Universității București. Seria Geografie. An LXX

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1>]

Articole

FLORINA GRECU, *Analele Universității din București, Seria Geografie la 70 de ani – responsabilitate a generațiilor de geografi / Annals of the University of Bucharest, 70 Years of Geography Series – Responsibility for the Generations of Geographers*

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/1>]

ANDREEA-LORETA CERCLEUX, *Analele Universității din București, Seria Geografie la 70 de ani – scurt istoric / Annals of the University of Bucharest, 70 Years of Geography Series – Brief History*

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/2>]

BADREDDINE ENNASSIRI, SAID MOUAK, *Vulnérabilité aux aléas sismique dans la ville d'Agadir – Maroc. Étude par systèmes d'information géographique*

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/3>]

GABRIEL COSMIN ILIE, FLORINA GRECU, *L'évaluation, une étape importante dans l'étude des géosites. Applications au site Fierbătorile de Berca, Vallée de Buzău*

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/4>]

ELENA BOGAN, TAMARA SIMON, ANDREEA-LORETA CERCLEUX, *A System of Values for the Identification and Ranking of the National Tourism Heritage in Romania*

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/5>]

DANA MARIA (OPREA) CONSTANTIN, ADRIAN AMADEUS TIȘCOVSCHI, ELENA BOGAN, ELENA GRIGORE, The Role of the Synoptic Conditions in the Dispersion of a Pollution Indicator – The Nitrogen Dioxide (No₂) in the Area of Slatina Town, Romania
[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/6>]

ALI HANAFI, OUMAYMA ARIDHI, La végétation méditerranéenne aride dans les aires de transition : typologie, richesse et défis de valorisation. Cas des Monts de *Matmata* (Sud Tunisien)
[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/7>]

VASILE POPA, IONUȚ ȘANDRIC, RADU IRIMIA, OCTAVIAN COCOȘ, Public Perception Regarding Air Pollution in Bucharest Due to Road Transport and the Opportunity of Traffic Restriction for Polluting Vehicles
[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/8>]

COSMINA-ANDREEA MANEA, Logical Framework Analysis as Tool for Sustainable Regeneration in the Urban-Rural Interface
[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/9>]

FLORINA GRECU, ABDELKADER ABDELLAOUI, La coopération roumaino-algérienne en science géographique a l'Université de Bucarest (15 années de réalisations 2006 – 2021)
[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/10>]

Viața științifică

FLORINA GRECU, *In Memoriam* Mircea Cristian VIȘAN
[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/11>]

GABRIEL CAMARĂ, IGU Conference Nepal 2019, IGU Commission on Marginalization, Globalization, and Regional and Local Responses, 8-14 December 2019, Katmandu, Nepal

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/12>]

ANA MARIA TALOȘ, ALINA MARECI, 2nd International Conference “Re-Shaping Territories, Environment and Societies – New Challenges for Geography” (RETES), 20-21 November 2020, Bucharest, Romania

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/13>]

GHEORGHE ȘERBAN, Air and Water Components of the Environment International Conference Dedicated to World Meteorological Day and World Water Day, March 20, 2021

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/14>]

ANDREEA-LORETA CERCLEUX, IGU Conference Heritage Geographies: Politics, Uses and Governance of the Past, 27-28 May 2021, Lecce, Italy

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/15>]

ALEXANDRU BĂNICĂ, MARINELA ISTRATE, Presentation of the Annual International Symposium of the Faculty of Geography and Geology, Alexandru Ioan Cuza University of Iași, “Present Environment and Sustainable Development” XVIth Edition, 18 June 2021 - ONLINE

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/16>]

ANDREEA-LORETA CERCLEUX, 7th International Scientific Conference Geobalkanica 2021, 15-16 June 2021, Ohrid, North Macedonia

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/17>]

FLORENTINA-CRISTINA MERCIU, Review - Ilovan Oana-Ramona (ed.), „Territorial Identities in Action” / „Identități teritoriale în acțiune”, Presa Universitară Clujeană, 2021, 186 p.

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/18>]

OANA PUIA, Teze de doctorat susținute în perioada 1 ianuarie 2019 – 1 septembrie 2021

[<https://doi.org/10.5719/aub-g/70.1/19>]

Tiparul s-a executat sub c-da nr. 1427 / 2021 la
Tipografia Editurii Universității din București