

# **European Scientific Journal, *ESJ***

*December 2024*

**European Scientific Institute, ESI**

*The content is peer reviewed*

**ESJ Humanities**

*December 2024 edition vol. 20, No. 35*

The content of this journal do not necessarily reflect the opinion or position of the European Scientific Institute. Neither the European Scientific Institute nor any person acting on its behalf is responsible for the use of the information contained in this publication.

ISSN: 1857-7431 (Online)

ISSN: 1857-7881 (Print)

---

## ***Generativity is a Core Value of the ESJ: A Decade of Growth***

Erik Erikson (1902-1994) was one of the great psychologists of the 20th century<sup>1</sup>. He explored the nature of personal human identity. Originally named Erik Homberger after his adoptive father, Dr. Theodore Homberger, he re-imagined his identity and re-named himself Erik Erikson (literally Erik son of Erik). Ironically, he rejected his adoptive father's wish to become a physician, never obtained a college degree, pursued independent studies under Anna Freud, and then taught at Harvard Medical School after emigrating from Germany to the United States. Erickson visualized human psychosocial development as eight successive life-cycle challenges. Each challenge was framed as a struggle between two outcomes, one desirable and one undesirable. The first two early development challenges were 'trust' versus 'mistrust' followed by 'autonomy' versus 'shame.' Importantly, he held that we face the challenge of **generativity** versus **stagnation in middle life**. This challenge concerns the desire to give back to society and leave a mark on the world. It is about the transition from acquiring and accumulating to providing and mentoring.

Founded in 2010, the European Scientific Journal is just reaching young adulthood. Nonetheless, **generativity** is one of our core values. As a Journal, we reject stagnation and continue to evolve to meet the needs of our contributors, our reviewers, and the academic community. We seek to innovate to meet the challenges of open-access academic publishing. For us,

---

<sup>1</sup> Hopkins, J. R. (1995). Erik Homburger Erikson (1902–1994). *American Psychologist*, 50(9), 796-797. doi:<http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.50.9.796>

generativity has a special meaning. We acknowledge an obligation to give back to the academic community, which has supported us over the past decade and made our initial growth possible. As part of our commitment to generativity, we are re-doubling our efforts in several key areas. First, we are committed to keeping our article processing fees as low as possible to make the ESJ affordable to scholars from all countries. Second, we remain committed to fair and agile peer review and are making further changes to shorten the time between submission and publication of worthy contributions. Third, we are looking actively at ways to eliminate the article processing charges for scholars coming from low GDP countries through a system of subsidies. Fourth, we are examining ways to create and strengthen partnerships with various academic institutions that will mutually benefit those institutions and the ESJ. Finally, through our commitment to publishing excellence, we reaffirm our membership in an open-access academic publishing community that actively contributes to the vitality of scholarship worldwide.

*Sincerely,*

***Daniel B. Hier, MD***

*European Scientific Journal (ESJ) Natural/Life/Medical Sciences*

*Editor in Chief*

---

# International Editorial Board

**Jose Noronha Rodrigues,**  
University of the Azores, Portugal

**Nino Kemertelidze,**  
Grigol Robakidze University, Georgia

**Jacques de Vos Malan,**  
University of Melbourne, Australia

**Franz-Rudolf Herber,**  
University of Saarland, Germany

**Annalisa Zanola,**  
University of Brescia, Italy

**Robert Szucs,**  
University of Debrecen, Hungary

**Dragica Vujadinovic,**  
University of Belgrade, Serbia

**Pawel Rozga,**  
Technical University of Lodz, Poland

**Mahmoud Sabri Al-Asal,**  
Jadara University, Irbid-Jordan

**Rashmirekha Sahoo,**  
Melaka-Manipal Medical College, Malaysia

**Georgios Vousinas,**  
University of Athens, Greece

**Asif Jamil,**  
Gomal University DIKhan, KPK, Pakistan

**Faranak Seyyedi,**  
Azad University of Arak, Iran

**Majid Said Al Busafi,**  
Sultan Qaboos University- Sultanate of Oman

**Dejan Marolov,**  
European Scientific Institute, ESI

**Noor Alam,**  
Universiti Sains Malaysia, Malaysia

**Rashad A. Al-Jawfi,**  
Ibb University, Yemen

**Muntean Edward Ioan,**  
University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine (USAMV) Cluj-Napoca,  
Romania

**Hans W. Giessen,**  
Saarland University, Saarbrücken, Germany

**Frank Bezzina,**  
University of Malta, Malta

**Monika Bolek,**  
University of Lodz, Poland

**Robert N. Diotalevi,**  
Florida Gulf Coast University, USA

**Daiva Jureviciene,**  
Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania

**Anita Lidaka,**  
Liepaja University, Latvia

**Rania Zayed,**  
Cairo University, Egypt

**Louis Valentin Mballa,**  
Autonomous University of San Luis Potosi, Mexico

**Lydia Ferrara,**  
University of Naples, Italy

**Byron A Brown,**  
Botswana Accountancy College, Botswana

**Grazia Angeloni,**  
University "G. d'Annunzio" in Chieti, Italy

**Chandrasekhar Putcha,**  
California State University, Fullerton, CA, USA

**Cinaria Tarik Albadri,**  
Trinity College Dublin University, Ireland

**Mahammad A. Nurmamedov,**  
Shamakhy Astrophysical Observatory of the Ministry of Science and Education of the  
Republic of Azerbaijan

**Henryk J. Barton,**  
Jagiellonian University, Poland

**Saltanat Meiramova,**  
S.Seifullin AgroTechnical University, Kazakhstan

**Rajasekhar Kali Venkata,**  
University of Hyderabad, India

**Ruzica Loncaric,**  
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Croatia

**Stefan Vladutescu,**  
University of Craiova, Romania

**Billy Adamsen,**  
University of Southern Denmark, Denmark

**Marinella Lorinzi,**  
University of Cagliari, Italy

**Giuseppe Cataldi,**  
University of Naples "L'Orientale", Italy

**N. K. Rathee,**  
Delaware State University, USA

**Michael Ba Banutu-Gomez,**  
Rowan University, USA

**Adil Jamil,**  
Amman University, Jordan

**Habib Kazzi,**  
Lebanese University, Lebanon

**Valentina Manoiu,**  
University of Bucharest, Romania

**Henry J. Grubb,**  
University of Dubuque, USA

**Daniela Brevenikova,**  
University of Economics, Slovakia

**Genute Gedviliene,**  
Vytautas Magnus University, Lithuania

**Vasilika Kume,**  
University of Tirana, Albania

**Mohammed Kerbouche,**  
University of Mascara, Algeria

**Adriana Gherbon,**  
University of Medicine and Pharmacy Timisoara, Romania

**Pablo Alejandro Olavegogeoascoechea,**  
National University of Comahue, Argentina

**Raul Rocha Romero,**  
Autonomous National University of Mexico, Mexico

**Driss Bouyahya,**  
University Moulay Ismail, Morocco

**William P. Fox,**  
Naval Postgraduate School, USA

**Rania Mohamed Hassan,**  
University of Montreal, Canada

**Tirso Javier Hernandez Gracia,**  
Autonomous University of Hidalgo State, Mexico

**Tilahun Achaw Messaria,**  
Addis Ababa University, Ethiopia

**George Chiladze,**  
University of Georgia, Georgia

**Elisa Rancati,**  
University of Milano-Bicocca, Italy

**Alessandro Merendino,**  
University of Ferrara, Italy

**David L. la Red Martinez,**  
Northeastern National University, Argentina

**Anastassios Gentzoglanis,**  
University of Sherbrooke, Canada

**Awoniyi Samuel Adebayo,**  
Solusi University, Zimbabwe

**Milan Radosevic,**  
Faculty Of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia

**Berenyi Laszlo,**  
University of Miskolc, Hungary

**Hisham S Ibrahim Al-Shaikhli,**  
Auckland University of Technology, New Zealand

**Omar Arturo Dominguez Ramirez,**  
Hidalgo State University, Mexico

**Bupinder Zutshi,**  
Jawaharlal Nehru University, India

**Pavel Krpalek,**  
University of Economics in Prague, Czech Republic

**Mondira Dutta,**  
Jawaharlal Nehru University, India

**Evelio Velis,**  
Barry University, USA

**Mahbubul Haque,**  
Daffodil International University, Bangladesh

**Diego Enrique Baez Zarabanda,**  
Autonomous University of Bucaramanga, Colombia

**Juan Antonio Lopez Nunez,**  
University of Granada, Spain

**Nouh Ibrahim Saleh Alguzo,**  
Imam Muhammad Ibn Saud Islamic University, Saudi Arabia



**A. Zahoor Khan,**  
International Islamic University Islamabad, Pakistan

**Valentina Manoiu,**  
University of Bucharest, Romania

**Andrzej Palinski,**  
AGH University of Science and Technology, Poland

**Jose Carlos Teixeira,**  
University of British Columbia Okanagan, Canada

**Martin Gomez-Ullate,**  
University of Extremadura, Spain

**Nicholas Samaras,**  
Technological Educational Institute of Larissa, Greece

**Emrah Cengiz,**  
Istanbul University, Turkey

**Francisco Raso Sanchez,**  
University of Granada, Spain

**Simone T. Hashiguti,**  
Federal University of Uberlandia, Brazil

**Tayeb Boutbouqalt,**  
University, Abdelmalek Essaadi, Morocco

**Maurizio Di Paolo Emilio,**  
University of L'Aquila, Italy

**Ismail Ipek,**  
Istanbul Aydin University, Turkey

**Olena Kovalchuk,**  
National Technical University of Ukraine, Ukraine

**Oscar Garcia Gaitero,**  
University of La Rioja, Spain

**Alfonso Conde,**  
University of Granada, Spain

**Jose Antonio Pineda-Alfonso,**  
University of Sevilla, Spain

**Jingshun Zhang,**  
Florida Gulf Coast University, USA

**Olena Ivanova,**  
Kharkiv National University, Ukraine

**Marco Mele,**  
Unint University, Italy

**Okyay Ucan,**  
Omer Halisdemir University, Turkey

**Arun N. Ghosh,**  
West Texas A&M University, USA

**Matti Raudjarv,**  
University of Tartu, Estonia

**Cosimo Magazzino,**  
Roma Tre University, Italy

**Susana Sousa Machado,**  
Polytechnic Institute of Porto, Portugal

**Jelena Zascerinska,**  
University of Latvia, Latvia

**Umman Tugba Simsek Gursoy,**  
Istanbul University, Turkey

**Zoltan Veres,**  
University of Pannonia, Hungary

**Vera Komarova,**  
Daugavpils University, Latvia

**Salloom A. Al-Juboori,**  
Muta'h University, Jordan

**Pierluigi Passaro,**  
University of Bari Aldo Moro, Italy

**Georges Kpazai,**  
Laurentian University, Canada

**Claus W. Turtur,**  
University of Applied Sciences Ostfalia, Germany

**Michele Russo,**  
University of Catanzaro, Italy

**Nikolett Deutsch,**  
Corvinus University of Budapest, Hungary

**Andrea Baranovska,**  
University of st. Cyrill and Methodius Trnava, Slovakia

**Brian Sloboda,**  
University of Maryland, USA

**Natalia Sizochenko**  
Dartmouth College, USA

**Marisa Cecilia Tumino,**  
Adventista del Plata University, Argentina

**Luca Scaini,**  
Al Akhawayn University, Morocco

**Aelita Skarbaliene,**  
Klaipeda University, Lithuania

**Oxana Bayer,**  
Dnipropetrovsk Oles Honchar University, Ukraine

**Onyeka Uche Ofili,**  
International School of Management, France

**Aurela Saliq,**  
University of Vlora, Albania

**Maria Garbelli,**  
Milano Bicocca University, Italy

**Josephus van der Maesen,**  
Wageningen University, Netherlands

**Claudia M. Dellafiore,**  
National University of Rio Cuarto, Argentina

**Francisco Gonzalez Garcia,**  
University of Granada, Spain

**Mahgoub El-Tigani Mahmoud,**  
Tennessee State University, USA

**Daniel Federico Morla,**  
National University of Rio Cuarto, Argentina

**Valeria Autran,**  
National University of Rio Cuarto, Argentina

**Muhammad Hasmi Abu Hassan Asaari,**  
Universiti Sains, Malaysia

**Angelo Viglianisi Ferraro,**  
Mediterranean University of Reggio Calabria, Italy

**Roberto Di Maria,**  
University of Palermo, Italy

**Delia Magherescu,**  
State University of Moldova, Moldova

**Paul Waithaka Mahinge,**  
Kenyatta University, Kenya

**Aicha El Alaoui,**  
Sultan My Slimane University, Morocco

**Marija Brajčić,**  
University of Split, Croatia

**Monica Monea,**  
University of Medicine and Pharmacy of Tirgu Mures, Romania

**Belen Martinez-Ferrer,**  
Univeristy Pablo Olavide, Spain

**Rachid Zammar,**  
University Mohammed 5, Morocco

**Fatma Koc,**  
Gazi University, Turkey

**Calina Nicoleta,**  
University of Craiova, Romania

**Shadaan Abid,**  
UT Southwestern Medical Center, USA

**Sadik Madani Alaoui,**  
Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco

**Patrizia Gazzola,**  
University of Insubria, Italy

**Krisztina Szegedi,**  
University of Miskolc, Hungary

**Liliana Esther Mayoral,**  
National University of Cuyo, Argentina

**Amarjit Singh,**  
Kurukshetra University, India

**Oscar Casanova Lopez,**  
University of Zaragoza, Spain

**Emina Jerkovic,**  
University of Josip Juraj Strossmayer, Croatia

**Carlos M. Azcoitia,**  
National Louis University, USA

**Rokia Sanogo,**  
University USTTB, Mali

**Bertrand Lemennicier,**  
University of Paris Sorbonne, France

**Lahcen Benaabidate,**  
University Sidi Mohamed Ben Abdellah, Morocco

**Janaka Jayawickrama,**  
University of York, United Kingdom

**Kiluba L. Nkulu,**  
University of Kentucky, USA

**Oscar Armando Esparza Del Villar,**  
University of Juarez City, Mexico

**George C. Katsadoros,**  
University of the Aegean, Greece

**Elena Gavrilova,**  
Plekhanov University of Economics, Russia

**Eyal Lewin,**  
Ariel University, Israel

**Szczepan Figiel,**  
University of Warmia, Poland

**Don Martin,**  
Youngstown State University, USA

**John B. Strait,**  
Sam Houston State University, USA

**Nirmal Kumar Betchoo,**  
University of Mascareignes, Mauritius

**Camilla Buzzacchi,**  
University Milano Bicocca, Italy

**EL Kandoussi Mohamed,**  
Moulay Ismai University, Morocco

**Susana Borrás Pentinat,**  
Rovira i Virgili University, Spain

**Jelena Kasap,**  
Josip J. Strossmayer University, Croatia

**Massimo Mariani,**  
Libera Università Mediterranea, Italy

**Rachid Sani,**  
University of Niamey, Niger

**Luis Aliaga,**  
University of Granada, Spain

**Robert McGee,**  
Fayetteville State University, USA

**Angel Urbina-Garcia,**  
University of Hull, United Kingdom

**Sivanadane Mandjiny,**  
University of N. Carolina at Pembroke, USA

**Marko Andonov,**  
American College, Republic of Macedonia

**Ayub Nabi Khan,**  
BGMEA University of Fashion & Technology, Bangladesh

**Leyla Yilmaz Findik,**  
Hacettepe University. Turkey

**Vlad Monescu,**  
Transilvania University of Brasov, Romania

**Stefano Amelio,**  
University of Unsubria, Italy

**Enida Pulaj,**  
University of Vlora, Albania

**Christian Cave,**  
University of Paris XI, France

**Julius Gathogo,**  
University of South Africa, South Africa

**Claudia Pisoschi,**  
University of Craiova, Romania

**Arianna Di Vittorio,**  
University of Bari "Aldo Moro", Italy

**Joseph Ntale,**  
Catholic University of Eastern Africa, Kenya

**Kate Litondo,**  
University of Nairobi, Kenya

**Maurice Gning,**  
Gaston Berger University, Senegal

**Katarina Marosevic,**  
J.J. Strossmayer University, Croatia

**Sherin Y. Elmahdy,**  
Florida A&M University, USA

**Syed Shadab,**  
Jazan University, Saudi Arabia

**Koffi Yao Blaise,**  
University Felix Houphouet Boigny, Ivory Coast

**Mario Adelfo Batista Zaldivar,**  
Technical University of Manabi, Ecuador

**Kalidou Seydou,**  
Gaston Berger University, Senegal

**Patrick Chanda,**  
The University of Zambia, Zambia

**Meryem Ait Ouali,**  
University IBN Tofail, Morocco

**Laid Benderradji,**  
Mohamed Boudiaf University of Msila, Algeria

**Amine Daoudi,**  
University Moulay Ismail, Morocco

**Oruam Cadex Marichal Guevara,**  
University Maximo Gomes Baez, Cuba

**Vanya Katsarska,**  
Air Force Academy, Bulgaria

**Carmen Maria Zavala Arnal,**  
University of Zaragoza, Spain

**Francisco Gavi Reyes,**  
Postgraduate College, Mexico

**Iane Franceschet de Sousa,**  
Federal University S. Catarina, Brazil

**Patricia Randrianavony,**  
University of Antananarivo, Madagascar

**Roque V. Mendez,**  
Texas State University, USA

**Kesbi Abdelaziz,**  
University Hassan II Mohammedia, Morocco

**Whei-Mei Jean Shih,**  
Chang Gung University of Science and Technology, Taiwan

**Ilknur Bayram,**  
Ankara University, Turkey

**Elenica Pjero,**  
University Ismail Qemali, Albania



**Gokhan Ozer,**  
Fatih Sultan Mehmet Vakif University, Turkey

**Veronica Flores Sanchez,**  
Technological University of Veracruz, Mexico

**Camille Habib,**  
Lebanese University, Lebanon

**Larisa Topka,**  
Irkutsk State University, Russia

**Paul M. Lipowski,**  
Holy Family University, USA

**Marie Line Karam,**  
Lebanese University, Lebanon

**Sergio Scicchitano,**  
Research Center on Labour Economics (INAPP), Italy

**Mohamed Berradi,**  
Ibn Tofail University, Morocco

**Visnja Lachner,**  
Josip J. Strossmayer University, Croatia

**Sangne Yao Charles,**  
University Jean Lorougnon Guede, Ivory Coast

**Omar Boubker,**  
University Ibn Zohr, Morocco

**Kouame Atta,**  
University Felix Houphouet Boigny, Ivory Coast

**Patience Mpanzu,**  
University of Kinshasa, Congo

**Devang Upadhyay,**  
University of North Carolina at Pembroke, USA

**Nyamador Wolali Seth,**  
University of Lome, Togo

**Akmel Meless Simeon,**  
Ouattara University, Ivory Coast

**Mohamed Sadiki,**  
IBN Tofail University, Morocco

**Paula E. Faulkner,**  
North Carolina Agricultural and Technical State University, USA

**Gamal Elgezeery,**  
Suez University, Egypt

**Manuel Gonzalez Perez,**  
Universidad Popular Autonoma del Estado de Puebla, Mexico

**Denis Pompidou Folefack,**  
Centre Africain de Recherche sur Bananiers et Plantains (CARBAP), Cameroon

**Seka Yapi Arsene Thierry,**  
Ecole Normale Supérieure Abidjan (ENS Ivory Coast)

**Dastagiri MB,**  
ICAR-National Academy of Agricultural Research Management, India

**Alla Manga,**  
University Cheikh Anta Diop, Senegal

**Lalla Aicha Lrhorfi,**  
University Ibn Tofail, Morocco

**Ruth Adunola Aderanti,**  
Babcock University, Nigeria

**Katica Kulavkova,**  
University of "Ss. Cyril and Methodius", Republic of Macedonia

**Aka Koffi Sosthene,**  
Research Center for Oceanology, Ivory Coast

**Forchap Ngang Justine,**  
University Institute of Science and Technology of Central Africa, Cameroon

**Toure Krouele,**  
Ecole Normale Supérieure d'Abidjan, Ivory Coast

**Sophia Barinova,**  
University of Haifa, Israel

**Leonidas Antonio Cerda Romero,**  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador

**T.M.S.P.K. Thennakoon,**  
University of Sri Jayewardenepura, Sri Lanka

**Aderewa Amontcha,**  
Universite d'Abomey-Calavi, Benin

**Khadija Kaid Rassou,**  
Centre Regional des Metiers de l'Education et de la Formation, Morocco

**Rene Mesias Villacres Borja,**  
Universidad Estatal De Bolivar, Ecuador

**Aaron Victor Reyes Rodriguez,**  
Autonomous University of Hidalgo State, Mexico

**Qamil Dika,**  
Tirana Medical University, Albania

**Kouame Konan,**  
Peleforo Gon Coulibaly University of Korhogo, Ivory Coast

**Hariti Hakim,**  
University Alger 3, Algeria

**Emel Ceyhun Sabir,**  
University of Cukurova, Turkey

**Salomon Barrezueta Unda,**  
Universidad Tecnica de Machala, Ecuador

**Belkis Zervent Unal,**  
Cukurova University, Turkey

**Elena Krupa,**  
Kazakh Agency of Applied Ecology, Kazakhstan

**Carlos Angel Mendez Peon,**  
Universidad de Sonora, Mexico

**Antonio Solis Lima,**  
Apizaco Institute Technological, Mexico

**Roxana Matefi,**  
Transilvania University of Brasov, Romania

**Bouharati Saddek,**  
UFAS Setif1 University, Algeria

**Toleba Seidou Mamam,**  
Universite d'Abomey-Calavi (UAC), Benin

**Serigne Modou Sarr,**  
Universite Alioune DIOP de Bambey, Senegal

**Nina Stankous,**  
National University, USA

**Lovergine Saverio,**  
Tor Vergata University of Rome, Italy

**Fekadu Yehualashet Maru,**  
Jigjiga University, Ethiopia

**Karima Laamiri,**  
Abdelmalek Essaadi University, Morocco

**Elena Hunt,**  
Laurentian University, Canada

**Sharad K. Soni,**  
Jawaharlal Nehru University, India

**Lucrezia Maria de Cosmo,**  
University of Bari "Aldo Moro", Italy

**Florence Kagendo Muindi,**  
University of Nairobi, Kenya

**Maximo Rossi Malan,**  
Universidad de la Republica, Uruguay

**Haggag Mohamed Haggag,**  
South Valley University, Egypt

**Olugbamila Omotayo Ben,**  
Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria

**Eveligh Cecilania Prado-Carpio,**  
Technical University of Machala, Ecuador

**Maria Clideana Cabral Maia,**  
Brazilian Company of Agricultural Research - EMBRAPA, Brazil

**Fernando Paulo Oliveira Magalhaes,**  
Polytechnic Institute of Leiria, Portugal

**Valeria Alejandra Santa,**  
Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina

**Stefan Cristian Gherghina,**  
Bucharest University of Economic Studies, Romania

**Goran Ilik,**  
"St. Kliment Ohridski" University, Republic of Macedonia

**Amir Mohammad Sohrabian,**  
International Information Technology University (IITU), Kazakhstan

**Aristide Yemmafouo,**  
University of Dschang, Cameroon

**Gabriel Anibal Monzón,**  
University of Moron, Argentina

**Robert Cobb Jr,**  
North Carolina Agricultural and Technical State University, USA

**Arburim Iseni,**  
State University of Tetovo, Republic of Macedonia

**Raoufou Pierre Radji,**  
University of Lome, Togo

**Juan Carlos Rodriguez Rodriguez,**  
Universidad de Almeria, Spain

**Satoru Suzuki,**  
Panasonic Corporation, Japan

**Iulia-Cristina Muresan,**  
University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Romania

**Russell Kabir,**  
Anglia Ruskin University, UK

**Nasreen Khan,**  
SZABIST, Dubai

**Luisa Morales Maure,**  
University of Panama, Panama

**Lipeng Xin,**  
Xi'an Jiaotong University, China

**Harja Maria,**  
Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Romania

**Adou Paul Venance,**  
University Alassane Ouattara, Cote d'Ivoire

**Nkwenka Geoffroy,**  
Ecole Superieure des Sciences et Techniques (ESSET), Cameroon

**Benie Aloh J. M. H.,**  
Felix Houphouet-Boigny University of Abidjan, Cote d'Ivoire

**Bertin Desire Soh Fotsing,**  
University of Dschang, Cameroon

**N'guessan Tenguel Sosthene,**  
Nangui Abrogoua University, Cote d'Ivoire

**Ackoundoun-Nguessan Kouame Sharll,**  
Ecole Normale Superieure (ENS), Cote d'Ivoire

**Abdelfettah Maouni,**  
Abdelmalek Essaadi University, Morocco

**Alina Stela Resceanu,**  
University of Craiova, Romania

**Alilouch Redouan,**  
Chouaib Doukkali University, Morocco

**Gnamien Konan Bah Modeste,**  
Jean Lorougnon Guede University, Cote d'Ivoire

**Sufi Amin,**  
International Islamic University, Islambad Pakistan

**Sanja Milosevic Govedarovic,**  
University of Belgrade, Serbia

**Elham Mohammadi,**  
Curtin University, Australia

**Andrianarizaka Marc Tiana,**  
University of Antananarivo, Madagascar

**Ngakan Ketut Acwin Dwijendra,**  
Udayana University, Indonesia

**Yue Cao,**  
Southeast University, China

**Audrey Tolouian,**  
University of Texas, USA

**Asli Cazorla Milla,**  
Universidad Internacional de Valencia, Spain

**Valentin Marian Antohi,**  
University Dunarea de Jos of Galati, Romania

**Tabou Talahatou,**  
University of Abomey-Calavi, Benin

**N. K. B. Raju,**  
Sri Venkateswara Veterinary University, India

**Hamidreza Izadi,**  
Chabahar Maritime University, Iran

**Hanaa Ouda Khadri Ahmed Ouda,**  
Ain Shams University, Egypt

**Rachid Ismaili,**  
Hassan 1 University, Morocco

**Tamar Ghutidze,**  
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia

**Emine Koca,**  
Ankara Haci Bayram Veli University, Turkey

**David Perez Jorge,**  
University of La Laguna, Spain

**Irma Guga,**  
European University of Tirana, Albania

**Jesus Gerardo Martínez del Castillo,**  
University of Almeria, Spain

**Mohammed Mouradi,**  
Sultan Moulay Slimane University, Morocco

**Marco Tulio Ceron Lopez,**  
Institute of University Studies, Mexico

**Mangambu Mokoso Jean De Dieu,**  
University of Bukavu, Congo

**Hadi Sutopo,**  
Topazart, Indonesia

**Priyantha W. Mudalige,**  
University of Kelaniya, Sri Lanka

**Emmanouil N. Choustoulakis,**  
University of Peloponnese, Greece

**Yasangi Anuradha Iddagoda,**  
Chartered Institute of Personal Management, Sri Lanka

**Pinnawala Sangasumana,**  
University of Sri Jayewardenepura, Sri Lanka

**Abdelali Kaaouachi,**  
Mohammed I University, Morocco

**Kahi Oulai Honore,**  
University of Bouake, Cote d'Ivoire

**Ma'moun Ahmad Habiballah,**  
Al Hussein Bin Talal University, Jordan

**Amaya Epelde Larranaga,**  
University of Granada, Spain

**Franca Daniele,**  
"G. d'Annunzio" University, Chieti-Pescara, Italy

**Saly Sambou,**  
Cheikh Anta Diop University, Senegal

**Daniela Di Berardino,**  
University of Chieti-Pescara, Italy

**Dorjana Klosi,**  
University of Vlore "Ismail Qemali, Albania

**Abu Hamja,**  
Aalborg University, Denmark

**Stankovska Gordana,**  
University of Tetova, Republic of Macedonia



**Kazimierz Albin Klosinski,**  
John Paul II Catholic University of Lublin, Poland

**Maria Leticia Bautista Diaz,**  
National Autonomous University, Mexico

**Bruno Augusto Sampaio Fuga,**  
North Parana University, Brazil

**Anouar Alami,**  
Sidi Mohammed Ben Abdellah University, Morocco

**Vincenzo Riso,**  
University of Ferrara, Italy

**Janhavi Nagwekar,**  
St. Michael's Hospital, Canada

**Jose Grillo Evangelista,**  
Egas Moniz Higher Institute of Health Science, Portugal

**Xi Chen,**  
University of Kentucky, USA

**Fateh Mebarek-Oudina,**  
Skikda University, Algeria

**Nadia Mansour,**  
University of Sousse, Tunisia

**Jestoni Dulva Maniago,**  
Majmaah University, Saudi Arabia

**Daniel B. Hier,**  
Missouri University of Science and Technology, USA

**S. Sendil Velan,**  
Dr. M.G.R. Educational and Research Institute, India

**Enriko Ceko,**  
Wisdom University, Albania

**Laura Fischer,**  
National Autonomous University of Mexico, Mexico

**Mauro Berumen,**  
Caribbean University, Mexico

**Sara I. Abdelsalam,**  
The British University in Egypt, Egypt

**Maria Carlota,**  
Autonomous University of Queretaro, Mexico

**H.A. Nishantha Hettiarachchi,**  
University of Sri Jayewardenepura, Sri Lanka

**Bhupendra Karki,**  
University of Louisville, Louisville, USA

**Evens Emmanuel,**  
University of Quisqueya, Haiti

**Iresha Madhavi Lakshman,**  
University of Colombo, Sri Lanka

**Francesco Scotognella,**  
Polytechnic University of Milan, Italy

**Kamal Niaz,**  
Cholistan University of Veterinary & Animal Sciences, Pakistan

**Rawaa Qasha,**  
University of Mosul, Iraq

**Amal Talib Al-Sa'ady,**  
Babylon University, Iraq

**Hani Nasser Abdelhamid,**  
Assiut University, Egypt

**Mihnea-Alexandru Gaman,**  
University of Medicine and Pharmacy, Romania

**Daniela-Maria Cretu,**  
Lucian Blaga University of Sibiu, Romania

**Ilenia Farina,**  
University of Naples "Parthenope, Italy

**Luisa Zanolla,**  
Azienda Ospedaliera Universitaria Verona, Italy

**Jonas Kwabla Fiadzawoo,**  
University for Development Studies (UDS), Ghana

**Adriana Burlea-Schiopoiu,**  
University of Craiova, Romania

**Fernando Espinoza Lopez,**  
Hofstra University, USA

**Ammar B. Altemimi,**  
University of Basrah, Iraq

**Monica Butnariu,**  
University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine "King Michael I, Romania

**Davide Calandra,**  
University of Turin, Italy

**Nicola Varrone,**  
University of Campania Luigi Vanvitelli, Italy

**Luis Angel Medina Juarez,**  
University of Sonora, Mexico

**Francesco D. d'Ovidio,**  
University of Bari "Aldo Moro", Italy

**Sameer Algburi,**  
Al-Kitab University, Iraq

**Braione Pietro,**  
University of Milano-Bicocca, Italy

**Mounia Bendari,**  
Mohammed VI University, Morocco

**Stamatios Papadakis,**  
University of Crete, Greece

**Aleksey Khlopytskyi,**  
Ukrainian State University of Chemical Technology, Ukraine

**Sung-Kun Kim,**  
Northeastern State University, USA

**Nemanja Berber,**  
University of Novi Sad, Serbia

**Krejsa Martin,**  
Technical University of Ostrava, Czech Republic

**Magdalena Vaverkova,**  
Mendel University in Brno, Czech Republic

**Jeewaka Kumara,**  
University of Peradeniya, Sri Lanka

**Antonella Giacosa,**  
University of Torino, Italy

**Paola Clara Leotta,**  
University of Catania, Italy

**Francesco G. Patania,**  
University of Catania, Italy

**Rajko Odobasa,**  
University of Osijek, Faculty of Law, Croatia

**Jesusa Villanueva-Gutierrez,**  
University of Tabuk, Tabuk, KSA

**Leonardo Jose Mataruna-Dos-Santos,**  
Canadian University of Dubai, UAE

**Usama Konbr,**  
Tanta University, Egypt

**Branislav Radeljic,**  
Necmettin Erbakan University, Turkey

**Anita Mandaric Vukusic,**  
University of Split, Croatia

**Barbara Cappuzzo,**  
University of Palermo, Italy

**Roman Jimenez Vera,**  
Juarez Autonomous University of Tabasco, Mexico

**Lucia P. Romero Mariscal,**  
University of Almeria, Spain

**Pedro Antonio Martin-Cervantes,**  
University of Almeria, Spain

**Hasan Abd Ali Khudhair,**  
Southern Technical University, Iraq

**Qanqom Amira,**  
Ibn Zohr University, Morocco

**Farid Samir Benavides Vanegas,**  
Catholic University of Colombia, Colombia

**Nedret Kuran Burcoglu,**  
Emeritus of Bogazici University, Turkey

**Julio Costa Pinto,**  
University of Santiago de Compostela, Spain

**Satish Kumar,**  
Dire Dawa University, Ethiopia

**Favio Farinella,**  
National University of Mar del Plata, Argentina

**Jorge Tenorio Fernando,**  
Paula Souza State Center for Technological Education - FATEC, Brazil

**Salwa Alinat,**  
Open University, Israel

**Hamzo Khan Tagar,**  
College Education Department Government of Sindh, Pakistan

**Rasool Bukhsh Mirjat,**  
Senior Civil Judge, Islamabad, Pakistan

**Samantha Goncalves Mancini Ramos,**  
Londrina State University, Brazil

**Mykola Nesprava,**  
Dnoproptetrovsk State University of Internal Affairs, Ukraine

**Awwad Othman Abdelaziz Ahmed,**  
Taif University, Kingdom of Saudi Arabia

**Giacomo Buoncompagni,**  
University of Florence, Italy

**Elza Nikoleishvili,**  
University of Georgia, Georgia

**Mohammed Mahmood Mohammed,**  
University of Baghdad, Iraq

**Oudgou Mohamed,**  
University Sultan Moulay Slimane, Morocco

**Arlinda Ymeraj,**  
European University of Tirana, Albania

**Luisa Maria Arvide Cambra,**  
University of Almeria, Spain

**Charahabil Mohamed Mahamoud,**  
University Assane Seck of Ziguinchor, Senegal

**Ehsaneh Nejad Mohammad Nameghi,**  
Islamic Azad University, Iran

**Mohamed Elsayed Elnaggar,**  
The National Egyptian E-Learning University , Egypt

**Said Kammas,**  
Business & Management High School, Tangier, Morocco

**Harouna Issa Amadou,**  
Abdou Moumouni University of Niger

**Achille Magloire Ngah,**  
Yaounde University II, Cameroun

**Gnagne Agness Essoh Jean Eudes Yves,**  
Universite Nangui Abrogoua, Cote d'Ivoire

**Badoussi Marius Eric,**  
Université Nationale des sciences, Technologies,  
Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM) , Benin

**Carlos Alberto Batista Dos Santos,**  
Universidade Do Estado Da Bahia, Brazil

**Oumar Bah,**  
Sup' Management, Mali

**Angelica Selene Sterling Zozoaga,**  
Universidad del Caribe, Mexico

**Josephine W. Gitome,**  
Kenyatta University, Kenya

**Keumean Keiba Noel,**  
Felix Houphouet Boigny University Abidjan, Ivory Coast

**Tape Bi Sehi Antoine,**  
University Peleforo Gon Coulibaly, Ivory Coast

**Atsé Calvin Yapi,**  
Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire

**Desara Dushi,**  
Vrije Universiteit Brussel, Belgium

**Mary Ann Hollingsworth,**  
University of West Alabama, Liberty University, USA

**Aziz Dieng,**  
University of Portsmouth, UK

**Ruth Magdalena Gallegos Torres,**  
Universidad Autonoma de Queretaro, Mexico

**Alami Hasnaa,**  
Universite Chouaid Doukkali, Maroc

**Emmanuel Acquah-Sam,**  
Wisconsin International University College, Ghana

**Fabio Pizzutilo,**  
University of Bari "Aldo Moro", Italy

**Hicham Chairi,**  
Abdelmalek Essaadi University, Morocco

**Noureddine El Aouad,**  
University Abdelmalek Essaady, Morocco

**Samir Diouny,**  
Hassan II University, Casablanca, Morocco

**Gibet Tani Hicham,**  
Abdelmalek Essaadi University, Morocco

**Anoua Adou Serge Judicael,**  
Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire

**Abderrahim Ayad,**  
Abdelmalek Essaadi University, Morocco

**Sara Teidj,**  
Moulay Ismail University Meknes, Morocco

**Gbadamassi Fousséni,**  
Université de Parakou, Benin

**Bouyahya Adil,**  
Centre Régional des Métiers d'Education et de Formation, Maroc

**Haounati Redouane,**  
Ibn Zohr Agadir, Morocco

**Hicham Es-soufi,**  
Moulay Ismail University, Morocco

**Imad Ait Lhassan,**  
Abdelmalek Essaâdi University, Morocco

**Givi Makalatia,**  
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia

**Adil Brouri,**  
Moulay Ismail University, Morocco

**Noureddine El Baraka,**  
Ibn Zohr University, Morocco

**Ahmed Aberqi,**  
Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco

**Oussama Mahboub,**  
Queens University, Kingston, Canada

**Markela Muca,**  
University of Tirana, Albania

**Tessougue Moussa Dit Martin,**  
Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Mali

**Kledi Xhaxhiu,**  
University of Tirana, Albania

**Saleem Iqbal,**  
University of Balochistan Quetta, Pakistan

**Dritan Topi,**  
University of Tirana, Albania

**Dakouri Guissa Desmos Francis,**  
Université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

**Adil Youssef Sayeh,**  
Chouaib Doukkali University, Morocco



**Zineb Tribak,**  
Sidi Mohammed Ben Abdellah University, Morocco

**Ngwengeh Brendaline Belo,**  
University of Biea, Cameroon

**El Agy Fatima,**  
Sidi Mohamed Ben Abdelah University, Morocco

**Julian Kraja,**  
University of Shkodra "Luigj Gurakuqi", Albania

**Nato Durglishvili,**  
University of Georgia, Georgia

**Abdelkrim Salim,**  
Hassiba Benbouali University of Chlef, Algeria

**Omar Kchit,**  
Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco

**Isaac Ogundu,**  
Ignatius Ajuru University of Education, Nigeria

**Giuseppe Lanza,**  
University of Catania, Italy

**Monssif Najim,**  
Ibn Zohr University, Morocco

**Luan Bekteshi,**  
"Barleti" University, Albania

**Malika Belkacemi,**  
Djillali Liabes, University of Sidi Bel Abbes, Algeria

**Oudani Hassan,**  
University Ibn Zohr Agadir, Morocco

**Merita Rumano,**  
University of Tirana, Albania

**Mohamed Chiban,**  
Ibn Zohr University, Morocco

**Tal Pavel,**  
The Institute for Cyber Policy Studies, Israel

**Jawad Laadraoui,**  
University Cadi Ayyad of Marrakech, Morocco

**El Mourabit Youssef,**  
Ibn Zohr University, Morocco

**Mancer Daya,**  
University of Science and Technology Houari Boumediene, Algeria

**Krzysztof Nesterowicz,**  
Ludovika-University of Public Service, Hungary

**Laamrani El Idrissi Safae,**  
Ibn Tofail University, Morocco

**Suphi Ural,**  
Cukurova University, Turkey

**Emrah Eray Akca,**  
Istanbul Aydin University, Turkey

**Selcuk Poyraz,**  
Adiyaman University, Turkey

**Ocak Gurbuz,**  
University of Afyon Kocatepe, Turkey

**Umut Sener,**  
Aksaray University, Turkey

**Mateen Abbas,**  
Capital University of Science and Technology, Pakistan

**Muhammed Bilgehan Aytac,**  
Aksaray University, Turkey

**Sohail Nadeem,**  
Quaid-i-Azam University Islamabad, Pakistan

**Salman Akhtar,**  
Quaid-i-Azam University Islamabad, Pakistan

**Afzal Shah,**  
Quaid-i-Azam University Islamabad, Pakistan

**Muhammad Tayyab Naseer,**  
Quaid-i-Azam University Islamabad, Pakistan

**Asif Sajjad,**  
Quaid-i-Azam University Islamabad, Pakistan

**Atif Ali,**  
COMSATS University Islamabad, Pakistan

**Shahzda Adnan,**  
Pakistan Meteorological Department, Pakistan

**Waqar Ahmed,**  
Johns Hopkins University, USA

**Faizan ur Rehman Qaiser,**  
COMSATS University Islamabad, Pakistan

**Choua Ouchemi,**  
Université de N'Djaména, Tchad

**Syed Tallataf Hussain Shah,**  
COMSATS University Islamabad, Pakistan

**Saeed Ahmed,**  
University of Management and Technology, Pakistan

**Hafiz Muhammad Arshad,**  
COMSATS University Islamabad, Pakistan

**Johana Hajdini,**  
University "G. d'Annunzio" of Chieti-Pescara, Italy

**Mujeeb Ur Rehman,**  
York St John University, UK

**Noshaba Zulfiqar,**  
University of Wah, Pakistan

**Muhammad Imran Shah,**  
Government College University Faisalabad, Pakistan

**Niaz Bahadur Khan,**  
National University of Sciences and Technology, Islamabad, Pakistan

**Titilayo Olotu,**  
Kent State University, Ohio, USA

**Kouakou Paul-Alfred Kouakou,**  
Université Peleforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

**Sajjad Ali,**  
Karakoram International University, Pakistan

**Hiqmet Kamberaj,**  
International Balkan University, Macedonia

**Sanna Ullah,**  
University of Central Punjab Lahore, Pakistan

**Khawaja Fahad Iqbal,**  
National University of Sciences and Technology (NUST), Pakistan

**Heba Mostafa Mohamed,**  
Beni Suef University, Egypt

**Abdul Basit,**  
Zhejiang University, China

**Karim Iddouch,**  
International University of Casablanca, Morocco

**Jay Jesus Molino,**  
Universidad Especializada de las Américas (UDELAS), Panama

**Imtiaz-ud-Din,**  
Quaid-e-Azam University Islamabad, Pakistan

**Dolantina Hyka,**  
Mediterranean University of Albania

**Yaya Dosso,**  
Alassane Ouattara University, Ivory Coast

**Essedaoui Aafaf,**  
Regional Center for Education and Training Professions, Morocco

**Silue Pagadjovongo Adama,**  
Peleforo GON COULIBALY University, Cote d'Ivoire

**Soumaya Outellou,**  
Higher Institute of Nursing Professions and Health Techniques, Morocco

**Rafael Antonio Estevez Ramos,**  
Universidad Autónoma del Estado de México

**Mohamed El Mehdi Saidi,**  
Cadi Ayyad University, Morocco

**Ouattara Amidou,**  
University of San Pedro, Côte d'Ivoire

**Murry Siyasiya,**  
Blantyre International University, Malawi

**Benbrahim Mohamed,**  
Centre Regional des Métiers de l'Éducation et de la Formation d'Inezgane (CRMEF),  
Morocco

**Emmanuel Gitonga Gicharu,**  
Mount Kenya University, Kenya

**Er-razine Soufiane,**  
Regional Centre for Education and Training Professions, Morocco

**Foldi Kata,**  
University of Debrecen, Hungary

**Elda Xhumari,**  
University of Tirana, Albania

**Daniel Paredes Zempual,**  
Universidad Estatal de Sonora, Mexico

**Jean Francois Regis Sindayihebura,**  
University of Burundi, Burundi

**Luis Enrique Acosta Gonzlez,**  
University of Holguin, Cuba

**Odoziobodo Severus Ifeanyi,**  
Enugu State University of Science and Technology, Enugu, Nigeria

**Maria Elena Jaime de Pablos,**  
University of Almeria, Spain

**Soro Kolotcholoma Issouf,**  
Peleforo Gon Coulibaly University, Cote d'Ivoire

**Compaore Inoussa,**  
Université Nazi BONI, Burkina Faso

**Dorothee Fegbawe Badanaro,**  
University of Lome, Togo

**Soro Kolotcholoma Issouf,**  
Peleforo GON COULIBALY University, Cote d'Ivoire

**Compaore Inoussa,**  
Université Nazi BONI, Burkina Faso

**Dorothee Fegbawe Badanaro,**  
University of Lome, Togo

**Kouakou N'dri Laurent,**  
Alassane Ouattara University, Ivory Coast

**Jalila Achouaq Aazim,**  
University Mohammed V, Morocco

**Georgios Farantos,**  
University of West Attica, Greece

**Maria Aránzazu Calzadilla Medina,**  
University of La Laguna, Spain

**Tiendrebeogo Neboma Romaric,**  
Nazi Boni University, Burkina Faso

**Dionysios Vourtsis,**  
University of West Attica, Greece

**Zamir Ahmed,**  
Government Dehli Degree Science College, Pakistan

**Akinsola Oluwaseun Kayode,**  
Chrisland University, Nigeria

**Rosendo Romero Andrade,**  
Autonomous University of Sinaloa, Mexico

**Belamalem Souad,**  
University Ibn Tofail, Morocco

**Hoummad Chakib,**  
Cadi Ayyad University, Morocco

**Jozsef Zoltan Malik,**  
Budapest Metropolitan University, Hungary

**Sahar Abboud Alameh,**  
LIU University, Lebanon

**Rozeta Shahinaj,**  
Medical University of Tirana, Albania

**Rashidat Ayanbanke Busari,**  
Robert Gordon University, UK

**Tornike Merebashvili,**  
Grigol Robakidze University, Georgia

**Zena Abu Shakra,**  
American University of Dubai, UAE

# Table of Contents:

**Echoes of the Anthropocene: Reimagining Legal Consciousness in the Face of Ecological Crisis.....1**

*Chrysoula Kapartziani*

**La persona, eje central de los procesos migratorios: el caso de la migración italiana a América.....22**

*Ma. Aránzazu Calzadilla Medina*

*Pablo Martínez Gramuglia*

*Elia Fiorenza*

*Manuel Alejandro Robles Acevedo*

**Evaluation of an ESP Textbook Used at the College of Business Studies in Kuwait from the Learners' Perspective Regarding Their Future Career Needs.....44**

*Nour Haidar Haidar*

**Les « actes de parole » dans le discours du journal le 20H00 de France 2 sur la gestion du séisme d'Al Haouz au Maroc.....62**

*Manal El Akhdari*



**Facteurs Contextuels et Individuels de la Fécondité des Femmes en Union  
Agées de 15 à 49 ans au Burundi.....83**

*Emmanuel Singoye*

*Franklin Bouba Djourdebbé*

*René Manirakiza*

*Hervé Bassinga*

*Aloys Toyi*

**Intégration de l'éducation au développement durable dans le curriculum  
des sciences de la vie et de la terre : Étude comparative entre les filières  
Sciences Expérimentales, Sciences Mathématiques et Lettres et Sciences  
Humaines au cycle secondaire au Maroc.....106**

*Chadya Abid*

*Aafaf Essedaoui*

*Sabah Selmaoui*

**Déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs de la région du  
Centre au Burkina Faso.....121**

*Ibrahim Sana*

*Achille Augustin Diendere*

*Afouda Jacob Yabi*

**Dégradation des Terres Agricoles par Salinisation dans la Vallée Fossile  
du Sine : Cas de la Commune de Niakhar (Région de Fatick).....142**

*François Ngor Sene*

*Aïdara C. A. Lamine Fall*

*Yancouba Sane*

**Dynamique d'occupation des sols et perception paysanne au Sud-ouest du Niger : Cas du bassin versant du Kori Ouallam.....163**

*Salifou Noma Adamou*

*Lahcen Daoudi*

*Amadou Abdourhamane Touré*

**Impacts of Land Use Change on Urban Heat Islands in Kribi, Cameroon: Assessing Vulnerability and Adaptive Strategies.....190**

*Philippe Mbevo Fendoung*

*Fabrice Armel Mvogo Moto*

*Marie Brigitte Makuate*

**Dynamiques des changements environnementaux des réserves forestières transfrontalières sous l'emprise des groupes terroristes : cas du complexe W-Arly-Pendjari (WAP) entre le Bénin, le Burkina Faso et le Niger.....235**

*Bakary Sanou*

*Tanga Pierre Zoungrana*



# Echoes of the Anthropocene: Reimagining Legal Consciousness in the Face of Ecological Crisis

*Dr. Chrysoula Kapartziani, ESI fellow*

Post-Doc Researcher in the Department of History and Philosophy of Science, National & Kapodistrian University of Athens, Greece

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n35p1](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p1)

Submitted: 08 September 2024  
Accepted: 07 December 2024  
Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)  
Under Creative Commons CC-BY 4.0  
OPEN ACCESS

*Cite As:*

Kapartziani C. (2024). *Echoes of the Anthropocene: Reimagining Legal Consciousness in the Face of Ecological Crisis*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 1.

<https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p1>

## Abstract

The concept of the “Anthropocene,” referring to the interconnection between human activity and what was once considered the natural environment, has emerged as a direct response to the radical changes in climate and ecosystems that have transformed the planet's ecology and potentially contributed to the pandemic crisis. Human agency, long regulated through legal instruments, now takes centre stage in the management and stewardship of the planet. Law, as both a reservoir of emotionally significant social symbols and a powerful regulatory tool, plays a crucial role in this context. Therefore, understanding the evolution of environmental legal frameworks is essential. This understanding encompasses the relationship between law, society, the environment, and the role of the citizen, encapsulated in the concept of “legal consciousness”. Moreover, law operates through conceptual categories and frameworks that construct, communicate, and interpret social and cultural relationships. Given that the Anthropocene is not only an ecological condition but also a state of consciousness, environmental awareness must align with legal consciousness. This moment offers an opportunity to reshape legal culture. Several questions arise: How have legal frameworks been reflected in the words, actions, and interpretations of ordinary citizens? Is it necessary to rewrite legal terminology or redefine legal values and frameworks to depict the interconnection between nature and human activity? What role, if any, does the educational system and media play in shaping this consciousness? This paper employs a theoretical and

interpretative methodology, drawing on legal theory, environmental history, and analysis of legal consciousness, to examine the role of law in shaping human responses to the environmental crises of the Anthropocene. Furthermore, what are the most effective ways to communicate contemporary legal principles, such as the rights of nature? Should these rules be developed through open and participatory processes? Finally, what lessons can be drawn from environmental history to inform future legal frameworks and values? These questions guide the exploration of how legal systems must evolve in response to the challenges of the Anthropocene.

---

**Keywords:** Anthropocene, Legal consciousness, Nature, law, Environmental awareness

## **Introduction**

The exponential expansion of capitalism and the rapidly increasing consumption of primary resources and energy have led to a correspondingly severe global environmental crisis. The contemporary model of sustainable growth cannot adequately address the chain-reaction consequences within the international environment in which the economy currently operates. The Earth, as a global ecosystem, is directly affected, along with the institutional infrastructures and cultural perceptions that underpin these systems. In a rapidly changing world shaped by constant interactions, understanding the mechanisms driving these transformations is essential for analysing the functioning of Law and the legal culture within any society. It is crucial to outline the interaction between the values embedded in legal regulations and those held by the citizens they target, as well as how societies perceive the environment and the politics of its conservation.

To achieve this, the terms “legal consciousness” and “legal culture” must be decoded. Law regulates Technoscience—a sociological activity that amplifies environmental risk. The transition from the “natural catastrophes’ age” to an era of man-made catastrophes is closely tied to the explosion of Technoscience and the resulting endangerments. The management of these dangers, stemming from Technoscience, is intertwined with the allocation of social trust between Technoscience and Law, as they are mutually legalized through shared references. Consequently, the boundaries between the natural and the cultural have become blurred, displaced by advancements in technology and science.

This is an era where “the ruin has become our collective home” (Tsing, 2015, p. 10). Precarity—the pervasive sense of constant uncertainty and the failure of modern capitalism’s promise of progress—is ever present, accompanied by the reality of unregulated risk infiltrating daily life. Human rights to a safe and healthy environment increasingly appear to be an empty

shell, while the duty to preserve ecosystems in the state they were delivered is repeatedly breached.

The preservation and protection of the environment, both as a regulatory and ethical issue, are more relevant than ever. Social theory and emerging paradigms in legal thought such as environmental rights, attempt to democratize environmental risk management and mobilize citizens to participate in solutions.

Thus, research investigates whether a radical shift—such as recognizing rights in nature—can and should be made to address the inadequacies of the current status quo and mitigate the planet’s environmental risk and dangers. The cultural narrative, originating from the articulation of scientific hypothesis that heralds the Anthropocene era, challenges the anthropocentric perspective of human-nature relations. It has led almost to the emergence of a new planetary legal consciousness. The example of New Zealand, where the Whanganui River was recognized as a legal entity with rights and obligations under the influence of the Maori tribe’s history, traditions, and legal claims, is examined.

### **Approaching the Term “Legal Consciousness”**

The approach to and conceptual definition of the terms “legal culture” and “legal consciousness” is complex and, at times, challenging (Nelken, 1997, p. 1-2). Lawrence Friedman describes “legal culture” as an “abstract” and indefinite term, admitting it is “a difficult concept to understand” and noting significant challenges in defining it (Cotterrel, 1997, p. 13-32). Does this term ultimately emphasize the living “mosaic” of society?

Friedman argues that the legal culture of a society can be indirectly reflected through questions posed to citizens about their views on legal rules, the delivery of justice, or by observing their daily lives (Friedman, 1997, p. 33-40). The notions of “thought” and “understanding” are particularly important (Friedman, 1969, p. 29-44), as they pertain to what people in a given society think about Law and justice. Legal culture is considered a set of values and attitudes integrated into everyday practices (Blunkerbourg, 1997, p. 64-65), forming a subcategory of culture.

Moreover, legal consciousness is interpreted as “the ways in which people understand and make use of laws” (Sally, 1990, p. 5) and the means by which individuals “participate in the process of creating the concept of legality” (Ewick & Silbey, 1998, p. 35). Legal consciousness encompasses perceptions of legislation, judicial functioning, law enforcement, and other “concepts, sources of power, and cultural practices often recognized as legal” (Ewick & Silbey, 1998, p. 35).

The approach to legal culture is thus vital for societal transformation. To comprehend and potentially reshape the legal culture of any society, it must

be studied using methodological tools such as theoretical analysis, comparative methods, and empirical research. (Silbey, 2001. p. 474-477). Therefore, understanding how ordinary citizens perceive Law is key to understanding and transforming legal culture and consciousness (Cotterrel, 2009, p. 376).

Benda Beckmann (2019, p. 269) argues that only through research into how legal rules are integrated into broader social structures and everyday life can their role in society be fully understood. Research in this field has been described as an investigation into “the forms of participation and interpretation through which active subjects build, maintain, reproduce, or correct the current (disputed or hegemonic) conceptual structures regarding justice and Laws” (Friedmann, 1997, p. 38).

The investigation centres on people's views of Law and justice (e.g., sources of law, legislation, vague legal concepts, legal arguments), the role of experts in legal processes, effective methods of dispute resolution, or approaches to discouraging injustice. This includes examining how citizens' perceptions of legal schemas can ultimately influence the creation of legal rules and the delivery of justice. How does the consolidation of a legal rule work from the bottom up? How do legal rules and justice function within different contexts, and how are they understood and perceived within social settings? (Nelken, 2004, p. 84).

In any case, the culture of a society, of which legal culture is a part, cannot be separated from the status of “the human”, as it has primarily addressed human relations thus far (Nelken, 2004, p. 29). UNESCO's World Declaration on Cultural Diversity emphasises that culture must be viewed as a set of distinct spiritual, material, mental, and emotional characteristics of a society or social group, encompassing art, lifestyles, ways of co-existence, value systems, traditions, and beliefs (Declaration of the Principles of International Cultural Co-operation, 1966).

This system consists of a *continuum* and succession of practices that both reproduce and transform it. Together, the system and its practices form a concrete entity co-constructed by ordinary citizens. These citizens enrich the legal framework by creating understandable and reasonable new legal schemes and claims through the semantic redefinition of ideas such as work, property, and community consent.

Legal culture ultimately incorporate a variety of images, assemblies, and narratives about justice and the environment, as well as interpretive schemes and sources that not only semantically reflect thought and action but also enable individuals to construct a self-sustaining, holistic view of the legal and moral world. This includes law, justice, their associated claims and protection, and the obligations imposed by law (Saguy & Stuart, 2008, p. 619).

Individuals participate in the construction of legitimacy by expressing their own conceptions of Law and justice (legal consciousness). Social forces are mobilised by groups and individuals who act as agents of change. It is widely acknowledged that international cooperation, particularly in critical areas like the environment, can only develop on the basis of shared values, including democracy as a principle of governance, respect for human rights, and environmental stewardship.

This co-operation necessitates, to some extent, the harmonization of legal cultures and legislation and requires prior mapping of the legal culture of each society. As Friedman observes, “For each individual society, we have little valuable data on its legal culture, because we never bothered to collect them” (Friedman, 1997, p. 38).

In exploring the role of the environment within this intricate “mosaic” of “legal civilization”, this study seeks to illustrate the concept of “legal culture” and the current evolution of legal rules. Examining legal culture reveals tensions, disputes, and negotiations. New rules of law and legal frameworks continuously emerge to address evolving needs, particularly in the field of environmental protection and technological advancements, which appear inevitable. The resulting legal landscape is a product of social evolution (Friedman, 2011, p. 40).

## **Methodology**

The methodology employed in this research is primarily based on theoretical and critical analysis of existing legal concepts, frameworks, and their intersections with the Anthropocene. Historical analysis and legal case studies complement this approach. A multidisciplinary perspective integrates insights from legal theory, environmental philosophy, and anthropology to critically examine how legal consciousness and legal culture respond to the environmental challenges posed by the Anthropocene. Rather than relying on empirical data, the study engages with scholarly literature and case studies to assess conceptual gaps and opportunities within current legal systems concerning environmental protection and the recognition of ecological rights. One of the primary methods utilised is comparative legal analysis, particularly in exploring how different legal systems, both Western and indigenous, conceptualize nature and environmental protection. For instance, the research examines the legal recognition of the Whanganui River in New Zealand as a living entity with rights, contrasting this with the more anthropocentric legal frameworks typical of Western jurisdictions. This comparative approach highlights how indigenous worldviews, which often regard humans as integral components of an interconnected ecological system, offer a more holistic framework for environmental law. By juxtaposing these perspectives, the

research demonstrates the limitations of traditional legal systems in addressing the ecological crises of the Anthropocene.

Additionally, conceptual analysis is employed to deconstruct key terms such as "legal consciousness" and "legal culture" within the Anthropocene context. The analysis traces the evolution of these concepts and examines how they may need to adapt to account for the unprecedented environmental transformations currently unfolding. The study critically evaluates the inadequacy of existing legal frameworks in addressing issues such as climate change, biodiversity loss, and ecological degradation. Overall, the methodology aims to foster dialogue between legal theory and environmental ethics, proposing pathways for legal reform that align more closely with ecological imperatives. By integrating insights from multiple disciplines and legal traditions, the research seeks to contribute to the development of innovative legal frameworks capable of addressing the environmental challenges of the Anthropocene.

### **The Concept of Anthropocene**

The term "Anthropocene" extends beyond its geological roots, representing a continuation of the ecological movement's development and consolidation. In recent years, debates surrounding geological time and Earth's history have gained renewed relevance. While geologists still refer to the current epoch as the Holocene, the term "Anthropocene" has gained significant traction, symbolising humanity's profound influence on the planet. It is rooted in the idea that "the universe is a communion of subjects rather than a collection of objects," where existence itself thrives on the interconnectedness of all beings within the universe (Swimmes & Berry, 1994, p. 243)

This term connects humanity with geological time, highlighting the era's defining feature: the transformative impact of human activities on Earth's atmosphere, primarily due to fossil fuel combustion. As Chakrabarty (2009, p. 197-222) asserts, "modern liberties" have largely been predicated on the overexploitation of these resources. Human actions now cause irreversible changes, depleting geological resources formed over millions of years and reshaping Earth's atmosphere.

In his essay *History of Climate: Four Arguments* (2009), Dipesh Chakrabarty explores the Anthropocene's significance, arguing that human-induced climate change marks a paradigm shift in history and perception. Acknowledging that human activities reshape Earth's atmospheric and geological systems highlights humanity as a geophysical force with lasting planetary influence, akin to cyanobacteria, which generated oxygen billions of years ago, or meteorites, which precipitated the extinction of dinosaurs.



Chakrabarty also contends that this new era disrupts humanity's continuity of collective experience. Historical frameworks, which previously allowed humans to predict the future based on past experiences, are rendered ineffective by the Anthropocene's unprecedented challenges.

The question of when the Anthropocene began remains contested. While some associate it with modernity's apex, tracing its origin to the 17th century (Edgeworth et al., 2015, p. 33-58), others identify it as a culmination of human/nature dichotomies introduced during the scientific revolution. This distinction posits nature as a passive entity governed by natural laws, while humans, defined by intentionality and agency, emerged as the dominant force capable of exploiting non-human nature for economic gain.

Humans are considered the only living beings on the planet with the capacity for intentional action, desires, and will. The human/nature distinction was consolidated with the emergence, a century later, of *Homo economicus*. Humans, being the only beings capable of intentional action, are also the only ones who can use non-human nature as a set of resources to achieve goals. Therefore, the human/nature distinction is, above all, about politics and power. It defines a division of powers between human and non-human entities, which is intertwined with the consolidation of a system of social and economic organization. Through colonialism, this system imposed its logic on the entire planet.

Technology and machines are perhaps the only field in which human and non-human entities can collaborate in the age of modernity. *Homo economicus*, however, is confronted with another reality. The objects and tools constructed through division and delimitation no longer guarantee the continuation of human existence.

The advent of the Anthropocene era does not only signify an anthropogenic acceleration of geological evolution but, above all, the realization that human time continues to be part of the geological. Human time is intertwined with geological time, which itself is accelerating. This acceleration poses a threat to the survival of the human species, even if its effects appear to impact other natural species or ecosystems. The implications of "environmental humanities" and climate change research for the discipline of history are irreversible.

The climate crisis is the most significant indicator of the Anthropocene era, but there are other biophysical subsystems and processes identified as threatened planetary "boundaries" or thresholds (Steffen et al., 2015). One of these thresholds is defined by rapidly changing biodiversity and the extinction of certain species. "These planetary boundaries/thresholds characterize the time of the sixth extinction" (Barnosky et al., 2011, p. 470), a period marked by a rapid decrease in the biodiversity of species on the planet. This is

significant considering that during Earth's entire geological history, there have been only five distinct instances of mass extinction.

The role of biodiversity, particularly species's function and the integrity of ecosystems, is fundamental. Ecosystems are dynamic systems that require natural variability to maintain flexibility. Both seasonal and biennial variability in energy flow and nutrients are essential to support the reproduction and conservation of species, as well as their existence within communities (Grime & Pierce, 2012 p.185-197). Indicators of biodiversity loss in the Anthropocene era are alarming. There is a significant reduction in species richness and changes in species abundance, which, in turn, affect ecosystems.

The legal culture of a society and the analysis of its legal regulations help compare and understand how, in the Western world, a culture of political participation develops and dominates in environmental issues. Simultaneously, indigenous people in other parts of the world, through collective participation, reshape and recreate the concept of environmental law. Examining how environmental law is produced and applied in different cultures reveals a direct correlation with the values of human subjects, the application of adopted dispute resolution systems, economic choices, public participation, and more. This demonstrates how social, political, and technological transformations have influenced expectations from legal systems and rules.

The approach to the environment and its meaning within the value systems of modern generations has gradually evolved over the last fifty years (Inglehart, 1977), transitioning into a post-materialistic value era (Schlosberg & Craven, 2019).

Through this perspective, the environment is perceived as: a rare commodity valued within the framework of the dominant development model; a catastrophic risk threatening humanity, which necessitates urgent action to mitigate its negative consequences; and a moral value cultivated philosophically and socially, advocated by the ecological movement. This movement evolves continuously between human communities and nature, reconstructing daily interactions with the environment, as well as dominant legal schemas (Sclosberg & Coles, 2005).

### **A Case Study: The Paradigm of the Whanganui River**

Traces of the legal capacity of entities other than humans, such as animals, can be found in legal history (Papachristou, 2006). These traces are evident in the European area, the Mediterranean world, and indigenous cultures, where the distinctions between human and animal are more fluid and less rigid compared to European systems (Nash, 1989).

In ancient Greece (Hansman, 1976, p. 23-25) and Roman times (Hughes, 1980, p. 47-50), forests were revered as sacred groves and protected by both popular mythology and law (Meiggs, 1982 p. 49-53). Specific trees, such as the oak associated with Zeus, held religious significance. To preserve these, some Greek communities enacted local ordinances with severe penalties. Greek culture also introduced Orphic and Pythagorean philosophies, which posited that all living creatures, including plants, possessed souls that reincarnated within a cyclical universe—an early notion of biological interconnectedness (Aberth, 2013).

The recognition of nature's rights gained strong advocacy from Christopher Stone and Aldo Leopold. Leopold argued that environmental ethics place self-imposed restrictions on human freedom, acknowledging the interdependence of all community members. Berry's ideas further inspired Wildlife Law and Land Rights, emphasising that the interconnectedness of all things warrants legal and moral recognition across nature (Berry, 2006, p. 149-150).

New Zealand exemplifies how indigenous perceptions of human and nature interdependence can influence legal systems. Among the Māori, property concepts differ significantly from Western notions. Māori emphasise collective rights and stewardship over individual ownership, reflecting a cultural framework where ecosystems are integral to their identity and culture (Patterson, 2001, p. 195).

The emphasis on the collective dimension of their existence reflects their cultural rights and the nature of their relationship with the land, which lies at the heart of their culture. Specifically, indigenous people neither recognize nor understand models of individual ownership of land and its natural resources. The concept of private property appears entirely foreign to their culture and daily life. Instead, they operate under customary, collective systems of management and occupation. This stands in stark contrast to the atomistic, Western model.

This fundamental distinction has historically rendered the modern framework of individual human rights, as expressed in international text, inadequate for effectively protecting indigenous land rights and cultural heritage. Indigenous rights and ways of life are deeply rooted in their connection to the land, which forms the foundation of their cultural identity. The emphasis on collective stewardship emerges from their oral history, philosophy, lifestyle, and worldview. These are further reflected in their tangible and intangible cultural heritage, where individual elements (such as works of art, dances, stories, myths, innovations, and other cultural objects) are not privately owned but are communal assets.

Indigenous communities, as cohesive entities, manage natural resources collectively. They delegate stewardship responsibilities to certain

members, ensuring these resources are preserved and passed down unchanged to future generations. A significant distinction between indigenous societies and Western paradigms lies not only in their communal organization but also in their profound respect for the Earth and all living beings, which they regard as sacred, rather than objects for exploitation and consumption. In New Zealand, “The River” was formally recognised as a multi-faceted legal subject with rights and obligations, honouring its historical and cultural significance as well as longstanding environmental claims. Members of the Māori tribe had long contested British Commonwealth management of the Whanganui River (New Zealand National Party, 2019, accessed: 19 Feb. 2019). Central to this dispute was the interpretation of the 1840 Treaty of Waitangi—New Zealand’s founding document—which delineated English hegemony while ostensibly protecting Māori landownership. Many Māori argued that the Crown had violated its treaty obligations and brought their grievances to the Waitangi Tribunal.

To fully understand the recognition of the Whanganui River’s rights, it is essential to consider the cultural background of the Māori people and their connection to the river. This bond is rooted in traditions and cosmological myths that define their identity (Levi-Strauss, 1986).

Since the rise of scientific thought in the 17<sup>th</sup> century, mythology has often been dismissed as superstition. However, there is growing recognition of the role of myth in human history. According to Māori creation myths, all elements of nature share kinship through their genealogical ties to Father Uranus (*Rangi*) and Mother Earth (*Papatuanuku*). Moreover, they view their world as a legacy to be safeguarded for future generations (Mead, 2016).

In Māori tradition, every living or inanimate object possesses a spirit, a soul, and a life of its own (Patterson, 1992, p. 13). Thus, distinction between animate and inanimate entities are less pronounced than in European culture. The Māori regard the Whanganui River as a living organism. (The Whanganui River report, Waitangi Tribunal, 1999, accessed: 19 Feb. 2019). They believe that respecting the river’s spirit is vital for maintaining environmental harmony and their own physical and mental health. This interconnectedness shapes their behaviour and attitudes toward the Earth. (Patterson, 1992).

Māori cultural practices include a deep knowledge of fisheries management, which has been passed down through generations. Their sustainable use of river resources reflects their responsibility to conserve fish populations and preserve traditional (Acheson, 1981, p. 275-316). The river is integral to their rituals and prayers, embodying both spiritual and physical well-being.

The legal proceedings before the Alternative Dispute Resolution Commission demonstrated the importance of cultural context. Māori tribe members presented their case using traditional rituals and their native

language, often interpreted alongside European dialects (Storey, 1979, p. 898). This intercultural approach substantiated claims on both sides. The Māori argued that Western legal systems disregarded the river's spiritual and cultural significance and failed to recognize the validity of oral traditions and customary law. Their evidence highlighted how Western processes marginalized indigenous perspectives.

In 2014, after years of advocacy, the New Zealand government and the Māori, signed a treaty recognising the Whanganui River as a legal entity with rights and obligations. This agreement, formalised into law in 2017 (Te Awa Tupua), acknowledged the river as an indivisible and living whole, from its source to the sea, encompassing its natural and metaphysical properties (Finlayson, 2016). This recognition marked a significant step in reconciling cultural differences and acknowledging indigenous legal traditions.

The resolution of this cultural conflict required a deep understanding of Māori values and a willingness to integrate alternative legal frameworks. The judge in this case examined broader cultural environment, identifying elements compatible with Western legal systems while respecting the uniqueness of Māori traditions. This process highlighted the dynamic interaction between national and transnational legal traditions in an interconnected world.

Part of the Māori legal culture was the continual struggle to maintain the rights of access to and use of water resources, fisheries, the right to progress, and, ultimately, the right to their identity. The different approach to the river is directly related to the way each group views itself, its origins, and its creation. While Māori history connects the birth of the river with the healing of the rift created by the anger and rage of God, for Europeans, it was initially just a geographical feature. The creation story of the river, which for the Māori is about equality among all elements of nature and the primary role of the children of God, in Western culture was linked to scientific terminology, such as the displacement of tectonic plates, volcanic eruption, and so on. However, this "European" notion gradually changed.

Māori legal culture continues to advocate for the rights of nature, emphasising the equality of people and the environment, encapsulated in the expression: "*Ko au te awa, ko te awa ko au*"—"I am the river, and the river is me" (Rudge, 1993, p. 28). The success of indigenous communities in living in harmony with nature offers valuable lessons for future environmental and legal frameworks. Recognizing alternative knowledge as equivalent to scientific evidence is essential for advancing cultural rights and sustainable development.

## Results and Discussion

The exploration of human agency in the Anthropocene reveals a significant shift in how humans perceive themselves as species within a fragile ecosystem, wherein all factors—human and non-human alike—possess the ability to enact intentional action. This recognition underscores the necessity of reevaluating hegemonic human practices and their role in environmental degradation. The shift from the perception of globality to planetary awareness has been one of the defining characteristics of the Anthropocene, necessitating a more interdisciplinary approach that intertwines geological, socio-economic, and cultural histories to better understand the interconnected forces shaping the world. This, in turn, invites a reconfiguration of knowledge, where both human and non-human agents are seen as equally capable actors within the environment.

In terms of legal frameworks, the study highlights that while the concept of "ecological integrity" has long been embedded within international legal documents such as the Rio Convention (1972) and the RAMSAR Convention on Biodiversity, these principles have rarely been implemented effectively. A key finding from this analysis is the disconnection between legal texts and their enforcement, particularly in the context of ecological preservation. The study raises a crucial question: Are citizens and legal systems adequately aware of and equipped to enforce these principles? This gap in legal consciousness becomes a focal point for understanding how environmental degradation has continued despite the presence of legal mechanisms intended to prevent it.

Further, the case study of the Māori in New Zealand offers a compelling example of how alternative environmental legal frameworks, grounded in indigenous knowledge, can contribute to a more holistic and ethical approach to ecological governance. This non-Western perspective elevates the spiritual and cultural needs of the community to universal rights, encompassing both basic survival and higher cultural values. The findings suggest that embracing such alternative forms of environmentalism, rooted in post-humanist theory and collaborative ethics, can foster a deeper respect for the environment. The results underscore the importance of moving beyond economic considerations toward a more ethically driven, planetary consciousness that recognizes the interdependence of all beings and systems.

Human beings are reconfiguring and reinventing themselves as species, becoming aware of the fragile nature of existence in the context of the heterogeneous assemblies formed with hegemonic practices, but where all factors, and not only humans, have the ability for intentional action (Chakrabarty, 2009). In this time of multi-faceted crises (Barnes; Dove, 2015), no division between human and non-human should be accepted (Mitchell, 2011).

The concept of the Anthropocene has provided a powerful tool to discuss the role of humans in a changing world (Crutzen, 2002, p. 415). One of the main features of this era is the transition from the perception of globality to planetary perception. There is also a need for an interdisciplinary combination of geological and socio-economic history that focuses both on planetary or Earth factors, and on cultural changes that have jointly shaped humanity over hundreds of thousands of years. A post-anthropocentric configuration of knowledge that grants the Earth the same status and abilities, and agency, as the human subjects in it (Braidotti, 2020, p. 160).

The approach to the environment and its meaning in the value system of modern generations over the last fifty years is gradually changing (Inglehart, 1977). Additionally, the pertinent question is: How can the integrity of ecosystems be preserved in this post-materialistic value era (Sclosberg & Craven, 2019, p.161-175)?

The legal culture of a society is a key concept in its protection. While the legal term “ecological integrity” has been prominent and found in many legal texts for decades, it has never been effectively implemented or enforced. One of the main legal documents (Adede, 1995, p.35) that includes this principle is the Rio Convention (Rio Declaration on Environment and Development, 1972), particularly Article 7, which states that States “must safeguard, protect and restore [...] the integrity of ecosystems”. This principle also appears in other legal documents (e.g., World Commission on Environment and Development, 1987). This concept is reflected in the RAMSAR (The Convention on Wetlands of International Importance, especially as Waterfowl Habitat) Convention on Biodiversity, which mentions the “conservation of ecological character” of ecosystems as well as the “wise use” of wetlands, ensuring that they continue to exist and function in a way that supports the overall efficiency and functionality of the biosphere. The term “ecological integrity” should be evaluated and understood locally, regionally, and globally, through a holistic logic and approach. However, this has not occurred (Bosselman & Kim, 2015, p. 194).

Understanding the Anthropocene era requires the automatic recognition of the urgent need to transform the world and the limits of human action (Castree, 2014, p. 233-260). The new position of human beings dissolves the separate categories of nature and society. Bruno Latour argues that just as the adjectives “natural” and “social” denote representations of communities that are neither natural nor social, the terms “local” and “global” offer perspectives on existing networks that are, by nature, neither local nor global, but are more or less extensive and connected (Latour, 2000).

On the other hand, one can retreat to posthuman theory, which also challenges “the traditional equation of subjectivity with rational consciousness resisting the reduction of objectivity and linearity” (Braidotti, 2020, p. 169).

To be post-human does not mean to be dehumanized or indifferent to humans; it rather implies a new way of combining ethical values with the wellbeing of an enlarged sense of community, which includes multiple networks of territorial or environmental interconnections. Post-human theory is about joint projects and activities based on positive grounds of collaboration.

Under the long legal conflict, Māori traditional and practical knowledge of the river was recognised alongside scientific tools and evidence in the context of alternative dispute resolution. Additionally, the inclusive consultation of all interested parties and stakeholders reinforced the legalization of the relative process. They propose an alternative, a robust type of environmentalism, based on non-Western values: the cultivation of alternative forms of ecological legal entities.

What matters is the reassertion of the need for new planetary values in the sense of interconnections among humans and the ecosystem of the river. The needs, spiritual or otherwise, of the Māori became universal rights of nature, encompassing both basic necessities such as food, shelter, and health, and higher cultural needs such as identity, knowledge, and dignity. This is a tangible paradigm of a new ecological post-humanism that calls for self-reflection from the subjects that once occupied the human-centric nexus. A holistic, ethical approach to environmental protection is favoured over an economic one. The conception of the Anthropocene goes one step further. The ecological sciences have proposed a new basis for the ethical community: respect for the environment, as a matter of ethics and not economics.

Even if living in a post-Anthropocene era, the *Chthulucene* era (derived from the ancient Greek words “*chthon*” or “*chthonic*”, meaning entities or beings living in the Earth, and “*kainos*” meaning new or present), represents a time and place of uncertainty, but also of promise: a time where the only thing to do is to stay with the trouble of living and dying in response to a damaged Earth. Perhaps, legal consciousness is the only way that could help reconstruct the ability to “exist within the constant crisis” (Haraway, 2017, p. 3).

This era of the ongoing *Chthulucene* is symbiotic as it consists of “collectively producing systems that do not have self-defined spatial or temporal boundaries”. Information and control are distributed among the components of these evolving systems, which are capable of change (Haraway, 2016, p. 33). After all, neither biology nor philosophy supports the notion of independent organisms in the environment. What matters is what ideas are used to think of other ideas (Haraway, 2016, p. 35).

### **Afterword-Suggestions**

In a game of chance, it is worth noting that the common root of the economy and ecology is the word “eco”, which in ancient Greek means



“home”. The “home of the *chthonian*” creatures of the *Chthulucene* era is the Earth. A “*kainos*” (new) home and a new “science” must be built. On one hand, a vibrant community and its content, and on the other, a science that studies how the community manages time, labour, and material resources.

This leads to the assumption that not only do humans depend on nature, nor that nature is central to humans, but above all, that there is a *continuum* between humans and the planet, between human and non-human beings of the planet (Coole, Frost, 2010, p. 127), which directly and simultaneously creates a new collectivity.

The displacement of anthropocentrism leads to a reconstruction of the relationship between humans and other living entities. Critical theory can help face this challenge by building upon the multiple imaginary and affective ties that have consolidated human–animal, or even human-nature interactions.

The post–anthropocentric shift towards a planetary, geo-centred perspective can guide this effort, representing a conceptual revolution. After all, one way to change the world is by changing the way people think and experience the world around them. The concepts of respect for the integrity of ecosystems, ecological citizenship, and planetary consciousness are paramount in this endeavour. Reaching an environmental consciousness may require combining the radically new with some origins from the past. Individuals learn how to become responsible residents of a place by respecting that place and its other entities, rather than transforming it to serve their own needs.

This kind of “planetary ship” presupposes covering the basic needs, both material and psychological, of each individual, from sources available locally. The concept of the “planetary ship” is a form of moral commitment and responsibility, as well as a commitment to future generations and other species and entities, regardless of where they live. After all, a sustainable society can only be built by ecologically conscious citizens, which presupposes legal consciousness.

If the Anthropocene means the end of Modernity, the *Chthulucene* era symbolizes the continual struggle of all living entities for survival. For such an ecological revolution to succeed, the current capitalist model of the biosphere, with its ultimate immorality, must be transcended. It must be replaced by a world of ecological and cultural diversity – a world of total and responsible freedom, rooted in ethical and legal values compatible with nature.

The material reality of this time helps develop new ideas, attitudes, and cultures. As argued by Duncan (Duncan, 2019, p. 2), to understand how policies and laws have shaped and influenced the environment, it is necessary to reflect on and rewrite the codes and concepts they use, highlighting the interrelationships between nature and the artificial world of politics. It is also necessary to critique the conventional thinking related to political values,

economic growth, environmental inequalities, and justice. This challenge was raised during the Anthropocene.: “The Anthropocene changes the way we perceive the connection between the human species and the rest of the planet” (Bennet, 2010, p. 117).

Every being can be an actor capable of creating a relationship with the environment. Human entities, until now, have ultimately created the direction of life. Changing how humans experience the world – a change in legal consciousness – is critical. In doing so, an exchange of arguments may not suffice; instincts and passion may be needed. Poetry, art, spiritual rituals, the narration and retelling of myths and tales, as well as the creation of stories, contribute to this change. Cultural change can also affect understanding and decision making. Access to and understanding of information management are important, so it can be transformed into environmental knowledge.

Each entity, from the beginning, shares a certain position within the Western economic model, which may change if specific economic interests change. Furthermore each human body is a singularity with a certain footprint but is dynamically intertwined with other bodies, human and non-human actors. As argued, “We extend into our environments and yet, paradoxically, are required to live this extension as interiority” (Blackman, 2012, p. 151). If humans were viewed as another collective entity, as an in-between connected to a variety of possible sources and forces, as an environmentally bound and territorially based subject (Legrand, 1997), which incorporates and constantly transforms its natural, social, human, and technological environment, the urgent need for change would become evident.

This era, one of tremendous dilemmas and changes, calls for more complex schemes to understand the multi-layered form of inter-dependence in which all beings are living. The awareness and consciousness of the instability and lack in coherence in the narratives composing social structures and relations are the first steps towards changing them. Legal consciousness relates directly to how knowledge is produced by networks of human and non-human actors and how that knowledge is transformed into legal rules. Maintaining the Earth’s equilibrium is the final goal. Legal consciousness must be reintroduced into legal practices by demonstrating various ways in which legal schemas can be created and implemented.

As Latour (2011), Le Guin, and others argue, this era calls for a new narrative, to create another story, and to think again from the beginning by reconstructing the narrative, not with humans at the centre, but with Earth itself as the focal point. Legislation must change. History must give away to geo-stories, Gaia stories, and symphonic stories (Haraway, 2016, p. 49).

**Conflict of Interest:** The author reported no conflict of interest.

**Data Availability:** All data are included in the content of the paper.

**Funding Statement:** The author did not obtain any funding for this research.

### References:

1. Aberth, J. (2013). *An environmental history of the Middle Ages: The crucible of nature*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203107690>
2. Acheson, J. (1981). Anthropology of fishing. *Annual Review of Anthropology*, 10(1), 275-316. <https://doi.org/10.1146/annurev.an.10.100181.001423>
3. Adede, A. (1995). The treaty system from Stockholm (1972) to Rio de Janeiro (1992). *Pace Environmental Law Review*, 13, 33-34. <https://doi.org/10.5893/1553-4067.13.1.33>
4. Asad, T. (1992). The concept of cultural translation in British social anthropology. In J. Clifford & G. Marcus (Eds.), *Writing culture: The poetics and politics of ethnography* (pp. 155-169). University of California Press. <https://doi.org/10.1525/9780520917084-016>
5. Barnes, J. & Dove, M. R. (Eds.). (2015). *Climate cultures: Anthropological perspectives on climate change*. Yale University Press. <https://doi.org/10.12987/yale/9780300204481.001.0001>
6. Baenosky, A., et al. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 51, 470. <https://doi.org/10.1038/nature09678>
7. Berry, T. (2006). *Evening thoughts: Reflections on Earth as sacred community* (pp. 149-150). Sierra Club Books. <https://doi.org/10.5860/choice.44-4428>
8. Blankenbourg, E. (1997). Civil litigation rates as indicators for legal cultures. In D. Nelken (Ed.), *Comparing legal cultures* (pp. 64-65). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-1-349-25860-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-349-25860-4_4)
9. Blackman, L. (2012). *Immaterial bodies: Affect, embodiment, mediation*. Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781446250190>
10. Bosselman, K. & Kim, R. (2015). Operationalizing sustainable development: Ecological integrity as a grundnorm of international law. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, 24, 194-209. <https://doi.org/10.1111/reel.12109>
11. Bennett, J. (2010). *Vibrant matter: A political ecology of things* (p. 117). Duke University Press. <https://doi.org/10.1215/9780822392940>
12. Braidotti, R. (2020). *Posthuman*. Polity Press. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00139-y>

13. Castree, N. (2014). The Anthropocene and the environmental humanities: Extending the conversation. *Environmental Humanities*, 5(1), 233-260. <https://doi.org/10.1215/22011919-3615496>
14. Chakrabarty, D. (2009). The climate of history: Four theses. *Critical Inquiry*, 35(2), 197-222. <https://doi.org/10.1086/695304>
15. Cotterrell, R. (1997). The concept of legal culture. In D. Nelken (Ed.), *Comparing legal cultures* (pp. 13-32). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351217989-6>
16. Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415, 23. <https://doi.org/10.1038/415023>
17. Cotterrell, R. (2009). The struggle for law: Some dilemmas of cultural legality. *International Journal of Law in Context*, 5(4), 373-376. <https://doi.org/10.1017/S1744552309990166>
18. Cowan, J., Dembour, M.-B., & Wilson, R. A. (Eds.) (2001). *Culture and rights: Anthropological perspectives* (p. 3). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511499493>
19. Coole, D. & Frost, S. (Eds.) (2010). *New materialisms: Ontology, agency, and politics*. Duke University Press. <https://doi.org/10.1215/9780822392957>
20. Duncan, K. (2019). *Politics and the Anthropocene* (p. 2). Polity Press. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00139-y>
21. Dobson, A. (2003). *Citizenship and the environment* (pp. 174-207). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/0199247636.003.0007>
22. Ewick, P. & Silbey, S. (1998). *The commonplace of law: Stories from everyday life* (p. 35). University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226206885.001.0001>
23. Eide, A. (1995). Cultural rights as individual rights. In A. Eide, C. Krause, & A. Rosas (Eds.), *Economic, social and cultural rights: A textbook* (p. 230). Martinus Nijhoff Publishers. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-0161-2\\_14](https://doi.org/10.1007/978-94-017-0161-2_14)
24. Edgeworth, M., Richter, B., Waters, C., Haff, P., Neal, C., & McMahon, S.J (2015). Diachronous beginnings of the Anthropocene: The lower bounding surface of anthropogenic deposits. *The Anthropocene Review*, 2(1), 33-58. <https://doi.org/10.1177/2053019615569522>
25. Friedman, L. (1997). The concept of legal culture: A reply. In D. Nelken (Ed.), *Comparing legal cultures* (pp. 33-40). Palgrave Macmillan.
26. Friedman, L. (2011). *The human rights culture*. Quid Pro.
27. Friedman, L. (1969). Legal culture and social development. *Law and Society Review*, 4(1), 29-44.

28. Friedman, J. (1994). *Cultural identity and global process*. Sage Publications.
29. Finlayson, H. (2016). Te Awa Tupua (Whanganui River Claims Settlement) Bill. *New Zealand Parliament*. <https://www.legislation.govt.nz/bill/government/2016/0129/latest/DLM6830851.html?src=qs>
30. Gerbany, A. & Van Kreijl, L. (2018). *The impact of the Convention of Aarhus on the emerging European culture*. Europa Law Publishing.
31. Grime, J. P. & Pierce, S. (2012). *The evolutionary strategies that shape ecosystems*. Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118223246>
32. Gonzalez, C. (2015). Bridging the North-South divide: International environmental law in the Anthropocene. *Pace Environmental Law Review*, 32, 32-48. <https://doi.org/10.5893/1553-4067.32.1.4>
33. Haraway, D. (2016). *Staying with the trouble: Making kin in the Chthulucene*. Duke University Press. <https://doi.org/10.1215/9780822373785>
34. Hansman, J. (1976). Gilgamesh, Humbaba and the land of the Erin trees. *Iraq*, 38, 23-25.
35. Hughes, J. D. (1980). Early Greek and Roman environmentalists. In L. J. Bilsky (Ed.), *Historical ecology: Essays on environment and social change* (pp. 47-50).
36. Inglehart, R. (1977). *The silent revolution: Changing values and political styles among western publics*. Princeton University Press.
37. Inglehart, R. (2008). Changing values among western publics from 1970 to 2006. *West European Politics*, 31(1-2), 130-146. <https://doi.org/10.1080/01402380701811199>
38. Legrand, P. (1997). *Fragments on law as culture*. W.E.J. Tjeenk Willink. <https://doi.org/10.4324/9781351217989>
39. Levi-Strauss, C. (1986). *Myth & meaning* (1st ed., p. 39). Institute of Book-Kardamitsas.
40. Latour, B. (2000). *We have never been modern* (Synalma edition).
41. Meiggs, R. (1982). *Trees and timber in the ancient Mediterranean world* (pp. 49-53). Clarendon Press.
42. Mitchell, T. (2011). *Carbon democracy: Political power in the age of oil*. Verso Books.
43. Michael, A. J. (1993). *Planetary overload: Global environmental change and the health of the human species* (p. 10). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781831830495>
44. Merry, S. (2005). *Human rights and gender violence: Translating international law into local justice*. University of Chicago Press.

45. Nash, R. F. (1989). *The rights of nature: A history of environmental ethics*. University of Wisconsin Press.
46. Nelken, D. (1997). Comparing legal cultures: An introduction. In D. Nelken (Ed.), *Comparing legal cultures* (pp. 1-2). Dartmouth.
47. Nelken, D. (2004). Using the concept of legal culture. *Australian Journal of Legal Philosophy*, 29-44.
48. New Zealand National Party (2019). Whanganui River settlement passes third reading. National Party. [https://national.org.nz/whanganui\\_river\\_settlement\\_passes\\_third\\_reading](https://national.org.nz/whanganui_river_settlement_passes_third_reading)
49. Papachristou, T. (2006). Subjects of law & objects in modern law. In *Honorable volume in honor of Pr. Manoledakis* (Vol. 1). Sakkoulas.
50. Patterson, R. (2001). Claiming possession of the material cultural property of indigenous people. *Media and Arts Law Review*, 6, 195-207.
51. Persson, L. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 1259855. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
52. Rick, T. C., et al. (2013). Archeology, deep history, and the human transformation of island ecosystems. *Anthropocene*, 4, 33-45.
53. Rio Declaration on Environment and Development (1972). United Nations. <https://www.cbd.int/doc/ref/rio-declaration.shtml>
54. Ridge, P. (1993). Ko au te awa, ko te awa ko au/I am the river and the river is me: A collaborative anthropology which explores the relationship between a hapu and the Whanganui River (Master's thesis). Massey University.
55. Silbey, S. (2001). Legal culture and legal consciousness. In J. Wright (Ed.), *Encyclopedia of the social and behavioral sciences* (pp. 15-19). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/01519-9>
56. Sally, M. (1990). *Getting justice and getting even: Legal consciousness among working-class Americans*. University of Chicago Press.
57. Sagui, A. C. & Stuart, F. (2008). Culture and law: Beyond a paradigm of cause and effect. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 619, 1-22. <https://doi.org/10.1177/0002716208317574>
58. Steffen, W., Richardson, K., Rochstrom, J., Cornell, S., Fetzer, I., Bennet, E., Biggs, R., Carpenter, S., Vries, W., Wit, S., Folke, S., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G., & Swimme, B. & Berry, T. (1994). *The universe story*. Arkana.
59. Schlosberg, D. & Coles, R. (2005). *The new environmentalism of everyday life: Sustainable materialism*. Macmillan Publishers Ltd.

60. Schlosberg, D. & Craven, L. (2019). *Sustainable materialism: Environmental movements and the politics of everyday life* (pp. 161-175). Oxford University Press.
61. Storey, D. J. (1979). The economics of environmental law enforcement: Has the prosecution of polluters led to cleaner rivers in England and Wales? *Environment and Planning*, 11, 898. <https://doi.org/10.1068/a110898>
62. Tsing, A. L. (2015). *The mushrooms at the end of the world: On the possibility of life in capitalist ruins*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400873032>
63. UN Sub-Commission on the Promotion and Protection of Human Rights (2001). *Prevention of discrimination and protection of indigenous people and minorities: Indigenous peoples and their relationship to land* (Final working paper by Mrs. Erica-Irene A. Daes, Special Rapporteur). <https://refworld.org/docid/3d5a2cd00.html>
64. World Commission on Environment and Development (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
65. Zalasiewicz Colin, N., Williams, M., Barnosky, A., Cearreta, A., Crutzen, P., Ellis, E., Ellis, M., Fairchild, I., Grinevald, G., Haff, P., Hajdas, I., Leinfelder, I., McNeil, J., Odada, E., Poirier, C., Richter, D., Steffen, W., Summerhayes, C., Syvitski et al. (2014). When did the Anthropocene begin? A mid-twentieth century boundary level is stratigraphically optimal, *Quaternary International*, 383, 196-203. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.11.045>

## La persona, eje central de los procesos migratorios: el caso de la migración italiana a América<sup>1</sup>

***Dra. M<sup>a</sup> Aránzazu Calzadilla Medina***

Miembro del Instituto de las Mujeres de la  
Universidad de La Laguna, España

***Dr. Pablo Martínez Gramuglia***

Universidad de Buenos Aires, Argentina

***Dr. Elia Fiorenza***

Università della Calabria, Italia

***Dr. Manuel Alejandro Robles Acevedo***

Universidad Politécnica de Tulancingo, México

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n35p22](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p22)

Submitted: 04 October 2024  
Accepted: 23 December 2024  
Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)  
Under Creative Commons CC-BY 4.0  
OPEN ACCESS

*Cite As:*

Calzadilla Medina M.A., Martínez Gramuglia P., Fiorenza E. & Robles Acevedo M.A. (2024). *La persona, eje central de los procesos migratorios: el caso de la migración italiana a América*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 22.

<https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p22>

### Resumen

En un mundo globalizado, visibilizar las migraciones y su realidad sociojurídica, sus antecedentes, las particularidades de las personas que migran, sus motivaciones, las circunstancias particulares de determinados grupos o colectivos, etc., es una tarea que desde la academia ha de llevarse a cabo de manera incesante, pues todo esfuerzo es poco para tratar de mostrar la veracidad de situaciones que, en un mundo de *fake news*, posverdad, inteligencia artificial, etc., muchas veces quedan ocultas. El objetivo de este trabajo es analizar y exponer las características y situaciones que se dieron a lo largo de los años en migraciones desde Europa hacia América Latina, un fenómeno en cierta forma olvidado. Italia es el país elegido para, desde un

<sup>1</sup> Este trabajo es resultado del Proyecto de investigación internacional “La persona, eje central de los procesos migratorios”, IP. Dra. Calzadilla Medina, desarrollado por el equipo de investigación LAW AND POLITICS en el marco del *ESI Postdoctoral Program "Social Sciences and Humanities in a Post-crisis period (2023-2024)*.



caso concreto, comprender la realidad estructural de las migraciones y la situación de desigualdad que pueden conllevar, todo ello desde un punto de vista de los derechos humanos.

---

**Palabras clave:** Historia de las migraciones, desigualdad, búsqueda de empleo, derechos humanos, personas vulnerables

---

## **The Person, Central Axis of Migration Processes: The Case of Italian Migration to America**

*Dra. M<sup>a</sup> Aránzazu Calzadilla Medina*

Miembro del Instituto de las Mujeres de la  
Universidad de La Laguna, España

*Dr. Pablo Martínez Gramuglia*

Universidad de Buenos Aires, Argentina

*Dr. Elia Fiorenza*

Università della Calabria, Italia

*Dr. Manuel Alejandro Robles Acevedo*

Universidad Politécnica de Tulancingo, México

---

### **Abstract**

In a globalized world, making migration visible—including its socio-legal realities, antecedents, the particularities of migrants, their motivations, and the specific circumstances of certain groups or collectives—is a task that academia must undertake incessantly. This is because any effort is insufficient in trying to reveal the truth of situations that, in a world of fake news, post-truth, artificial intelligence, etc., often remain hidden or do not receive the required attention. The aim of this paper is to analyze and present the characteristics and situations that have occurred over the years in migrations from Europe to Latin America, a phenomenon somewhat. Italy has been chosen as the case study to understand the structural reality of migrations and the inequality that they can entail, all from the perspective of human rights.

---

**Keywords:** History of Migrations, Inequality, Employment Seeking, Human Rights, Vulnerable people

*La migración es, y viene siendo desde hace siglos, una piedra angular del desarrollo, la prosperidad y el progreso de muchas personas.*

Plan Estratégico de la Inmigración 2024-2028

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LAS MIGRACIONES

## Introduction

### Consideraciones Previas

Desde el origen del mundo los seres humanos hemos sido migrantes. Los desplazamientos en busca de mejores horizontes económicos o de mayores libertades han sido una constante a lo largo de la historia, si bien cada proceso y cada coyuntura tiene características singulares. De hecho, *cada persona* lo ha hecho impulsada por motivaciones individuales, entre las que se encuentra el contexto socioeconómico y político del país de origen y del de destino. De igual manera, a punto de partir, cada una de ellas era consciente de las condiciones que estaban por dejar atrás y, al mismo tiempo, ignoraba qué encontraría a su llegada. El sueño dulcemente acuñado de ascenso social resultó ser, por tanto, siempre más intenso que el miedo a abandonar el propio hogar, ya que [...] los más débiles no emigran, los más temerosos no surcan los mares dejando atrás su patria y su familia sino, en la gran mayoría, aquellos para quienes la vida es una batalla y el alma es lo suficientemente fuerte para lucharla incluso en las condiciones más difíciles. (Franzina, 1995, p. 467)

Por ello es importante visibilizar las situaciones de las personas que han dado este paso, en la medida en la que la base del fenómeno analizado – las migraciones– tiene como eje vertebrador a los seres humanos, tanto se les vea como inmigrantes cuanto como emigrantes. Podría comenzarse a situar la cuestión por este distingo: quienes salen de un país son tenidos como “emigrantes”, pero esas mismas personas son consideradas en el país al que llegan “inmigrantes”. Es decir, son las dos caras de la moneda en el marco del ciclo de la migración. Esto, que es algo obvio y no requiere de ningún tipo de aclaración ni puntualización, normalmente se olvida sobre todo en los países de llegada: se ve la migración sin relacionar que, a su vez, las personas que se trasladan representan, de alguna manera, a quienes de ese país emigraron. De ahí que sea prácticamente unánime el empleo, en la actualidad, del término *migrante* –o, incluso, *personas en situación de migración* o *personas en contexto de migración*<sup>2</sup> para representar a la persona emigrante-inmigrante. Todas estas reflexiones ponen de manifiesto que, en lo que se refiere al enfoque de esta realidad –como tantas otras–, el lenguaje es importante<sup>3</sup>. Sentado lo anterior, dado que el fenómeno migratorio no es novedoso, es importante visibilizar cómo han sido las migraciones para entender las que se producen en la actualidad y, sobre todo, ver más allá del proceso migratorio y recordar, en todo momento, que en todos ellos hay personas. Al ser imposible

---

<sup>2</sup> En ocasiones, según el contexto, también puede hablarse de “personas extranjeras”, “personas de origen extranjero” o “personas de origen foráneo”.

<sup>3</sup> En este sentido, han de desterrarse expresiones como la de “inmigrante ilegal” por cuanto ninguna persona es ilegal en sí misma, aunque sí puede cometer actos ilegales. Se suele emplear la expresión de *inmigrantes en situación irregular* o bien la de *inmigrantes irregulares*.

en un trabajo como este analizar todos los procesos migratorios de consideración que ha vivido la humanidad a lo largo de los siglos, se ha escogido uno en gran medida olvidado en Europa –al haber dejado de ser la población europea, en cierta medida, de ser migrante–: la migración de Europa a América, que tuvo una trascendente repercusión en los países de salida y de recepción, en todos los niveles y, en particular, en su desarrollo económico. Empleando una metodología centrada en la revisión bibliográfica, se lleva a cabo una investigación histórica pero a la vez actual, descriptiva e interdisciplinar, para abordar una realidad concreta: el proceso migratorio llevado a cabo por la población italiana –dada su gran importancia en cualquiera de los ámbitos desde los que se analice– para concluir en el refuerzo de las garantías que han de tener las personas migrantes en la actualidad en aras a la protección de sus derechos humanos.

### **América, el Primer Gran Destino para la Migración Europea**

América, el enorme continente al que arribaron los europeos a fines del siglo XV, fue escenario de diversos experimentos en ese sentido, tanto durante el proceso de conquista y colonización por parte de las potencias europeas como en los siglos de vida independiente. De hecho, dejando de lado la migración forzada de los tres largos siglos de esclavitud negra, América entre mediados del siglo XIX y mediados del XX probablemente haya tenido la experiencia inmigratoria más masiva de la historia comparando la cantidad de residentes y la cantidad de personas llegadas.

Una serie de transformaciones tecnológicas (mayor eficiencia tanto de la producción agrícola como industrial en Europa, mejor comunicación y mejor transporte transatlánticos) y políticas (relativa paz entre potencias luego de las guerras napoleónicas, disponibilidad de tierras en las jóvenes naciones americanas, difusión gradual del liberalismo económico) estuvieron en la base de ese proceso que permitió al Viejo Mundo perder la población “excedente” (a la que aquella transformación tecnológica había dejado sin medios de vida inmediatos por falta de trabajo) y al Nuevo aumentar la suya de manera extraordinaria. Todo el proceso estuvo acompañado y a la vez influido por cambios ideológicos significativos de diverso tipo, que implicaron una imagen del “inmigrante” ligada en ocasiones al discurso civilizatorio, en otras a la prosperidad y el crecimiento económico, y en otras a la delincuencia, la pérdida de la identidad y diversos “riesgos” para las naciones de acogida.

Esa densidad ideológica hace un poco difícil dar una definición precisa de los migrantes que deje de lado los valores (positivos o negativos) a ellos asociados. En principio, un migrante supone el traslado de un lugar de vivienda estable a otro, de manera permanente o por un largo período. Pero, además, se supone que la decisión de traslado es voluntaria (lo cual deja de lado fenómenos como la esclavitud y la trata de personas en general) y con

motivos centralmente económicos (lo cual excluye a refugiados políticos y de conflictos étnicos y religiosos, así como la categoría más romantizada del exiliado). Desde un punto de vista estrictamente jurídico, a lo largo de la historia ha habido varias propuestas de definición; lógicamente, al responder a normativas de carácter nacional, la legislación tiende a caracterizar a los inmigrantes (y eventualmente a los emigrantes) en un marco local, muchas veces con criterios laxos o, para nuestra mirada, casi anecdóticos<sup>4</sup>. Hoy en día<sup>5</sup>, “a efectos estadísticos, las Naciones Unidas definen a un migrante internacional como cualquier persona que ha cambiado su país de residencia. Esto incluye a todos los migrantes, independientemente de su situación legal o de la naturaleza o el motivo de su desplazamiento” (ONU, 2024, s/p).

Pero esa definición es tan amplia que desdibuja la especificidad del fenómeno migratorio, además de que difícilmente podría aplicarse al período conocido como “de la gran inmigración” de Europa a América, que tuvo lugar aproximadamente entre 1820 y 1930. Este fenómeno se diferencia claramente del anterior en que la migración estuvo marcada por los diversos proyectos imperiales europeos. Ahora las jóvenes naciones de América, construidas con un imaginario occidental, veían en la “importación” de habitantes de la vieja Europa el recurso clave para el despegue económico y la consolidación de ese imaginario, y por ello buscaron alentar ese proceso. Ya en el siglo XX, las guerras mundiales, el deterioro del crecimiento económico latinoamericano y la extraordinaria recuperación económica vivida por Europa en la segunda mitad de ese siglo, además de una notable caída en la natalidad, cambiaría la escala del fenómeno e incluso la dirección del traslado: desde los años sesenta en adelante sería Europa la que recibiría cada vez más migrantes de origen americano. Debemos distinguir, sin embargo, Estados Unidos y Canadá, que siguieron y siguen siendo el destino de miles de migrantes, año a año (aunque también sus habitantes elijan mudarse a otro país, con un saldo neto positivo), de los países de América Latina y el Caribe, que desde mediados del siglo XX se han convertido en general en expulsores de población, en distinto grado y

---

<sup>4</sup> La Ley de Incentivo a la Inmigración estadounidense, de 1864, por ejemplo, no daba una definición del inmigrante sino que hablaba directamente de los “emigrantes de países extranjeros”, que eran entendidos básicamente como trabajadores, en condiciones cercanas a la servidumbre (ABBOTT, 1924, pp. 455–80). Para la Ley de Inmigración y Colonización argentina de 1876, “repútase inmigrante, para los efectos de esta ley, a todo extranjero que llegase a la República para establecerse en ella, en buques de vapor o vela”, pero también aclaraba que debían llegar en segunda o tercera clase del barco (Ley 817/76, art. 12, s/p)).

<sup>5</sup> La Ley de Emigración española de 1907, en cambio, que por primera vez regula el derecho a emigrar reconocido en la Constitución de 1869, solo consideraba emigrantes a los que tuviesen como destino otro continente (América, Asia u Oceanía) y que lo hiciesen con pasaje gratuito o de tercera clase (Ley de Emigración). La categoría del pasaje resultaba una indicación muy general de la escasez de medios económicos.

con distinto ritmo en cada caso<sup>6</sup>. Argentina, por ejemplo, lleva casi dos siglos de historia como país de recepción de migrantes, pero desde las últimas décadas del siglo XX la inmigración es mayormente sudamericana y de modo simultáneo nietos o bisnietos de la migración masiva de 1860-1940 abandonan el país para radicarse en Europa.

Desde otro punto de vista, que involucra las realidades jurídicas y políticas, pueden distinguirse tres períodos distintos en la historia de la inmigración europea a la América independiente: un primer período que va desde los años 20 del siglo XIX hasta 1914, en el que la migración fue motorizada centralmente por las fuerzas de un mercado de trabajo abierto, casi sin trabas para los extranjeros en los países de América, y en el que los gobiernos solo intervenían esporádicamente con algunas medidas específicas de fomento, como la entrega de tierras, pago de pasajes, etc., o bien de control (fundamentalmente sanitarios o de antecedentes penales, pero también, en el caso de los Estados Unidos, con cuotas para seleccionar el origen de los inmigrantes<sup>7</sup>); una segunda etapa entre las dos guerras mundiales, en las que el flujo migratorio descendió notablemente, con controles severos de los Estados receptores, que incorporaban nuevos requisitos (viajar con la familia, conocer la lengua nacional, poseer un determinado capital, etc.); y una tercera desde los años 1950 hasta ahora, en la que, con regulaciones similares, la migración volvió a tomar fuerzas, sobre todo a partir de la última década del siglo pasado<sup>8</sup>.

Entre 1820 y 1914 pueden calcularse que unos 55 millones de personas cruzaron el Atlántico para establecerse de modo definitivo en América (más un número alto, acaso similar, que lo hicieron para vivir por un tiempo acotado y volver a su lugar de origen con ahorros suficientes para iniciar una explotación agrícola o comercial<sup>9</sup>). La mayor parte de estos emigrantes

---

<sup>6</sup> La dinámica es muy compleja y varía de un país a otro. México, por ejemplo, en ningún momento de la historia fue un destino masivo para migrantes, más allá de algunos fenómenos puntuales (asilados de dictaduras sudamericanas, empresarios y “colonos” estadounidenses, obreros chinos y filipinos, etc.), y de modo casi permanente los mexicanos han emigrado a los Estados Unidos y en menor medida Canadá. En el siglo XXI, empezó a recibir migrantes europeos y estadounidenses educados y de altos ingresos, junto con numerosos centroamericanos y sudamericanos que lo consideran un país “de paso” para acceder luego a los Estados Unidos.

<sup>7</sup> En 1882, Estados Unidos prohibió la inmigración de chinos durante diez años, y luego extendió la prohibición. En 1907, prohibió la inmigración de anarquistas.

<sup>8</sup> En este último período, casos particulares son España e Italia, que, pese a tener gobiernos ideológicamente divergentes, estimularon la emigración como mecanismo de alivio para las sucesivas crisis de empleo que experimentaban (CRISTÓFORIS, 2012, pp. 89-108).

<sup>9</sup> Todas las cifras con las que trabajamos son más bien aproximadas, por las lagunas de los archivos tanto en relación con las salidas como con las entradas, amén de fenómenos directamente “invisibles”; la llegada de un migrante a un determinado país, que se muda unos años después a otro, por ejemplo: si una persona se mudaba de Brasil a Uruguay en barco,

procedían de las Islas Británicas. En el período de entreguerras, de 1919 a 1939, se calculan unos seis millones de migrantes de un continente a otro, una cifra aún alta, pero menor comparada con esos quince años que marcaron el pico. Durante la segunda guerra mundial, hubo una migración también significativa, pero explicable no por motivos económicos sino por las persecuciones étnicas, religiosas y políticas que tuvieron lugar durante el conflicto.

El caso de Italia fue particularmente significativo. De los estudios realizados hasta la fecha, no es posible encontrar en otros países una ola migratoria comparable a la que se produjo en Italia a partir de la segunda mitad del siglo XIX, que afectó al país durante más de un siglo y que vio la movilización, solo hacia América del Sur, de unos cuarenta millones de personas<sup>10</sup>.

### **La Gran Emigración: Italia, una Historia de Relaciones Centenarias Con América Latina**

Italia y América Latina; o, mejor aún, de Italia a América Latina: el fenómeno, conocido como la *Gran Emigración*, destaca históricamente como uno de los acontecimientos que más impactó en el alma de la península, debido a la diversificación de clases sociales y regiones de partida –pero también de llegada– implicadas, por el tiempo que duró y por el grado de complejidad que la caracterizó.

Según FRANZINA<sup>11</sup>, la historia de la emigración italiana se puede dividir en dos ciclos, cada uno de los cuales, a su vez, se puede subdividir en varias fases. En cuanto al primer ciclo, entre la unificación de Italia y la primera posguerra, el autor lo ha dividido en cuatro fases: en la primera, entre 1861 y 1876<sup>12</sup>, las migraciones ultramarinas eran pequeñas y, para movilizarse, eran en su mayoría trabajadores jóvenes que viajan a otras regiones de Europa; en el segundo, entre 1876 y 1887, el número de salidas creció favoreciendo a América Latina como destino; en cuanto a la tercera fase, que se inició con la profunda crisis agraria de 1888, se caracterizó por el éxodo masivo de campesinos que, desde el campo, se desplazaban impulsados por una lógica migratoria permanente (y no temporal, como en la primera

---

quedaba registrada como inmigrante, pero si lo hacía por tierra no. En el caso de los “retornados”, son muy pocos los registros confiables: para el país americano que abandonaba no era un dato significativo y para el país europeo al que volvía menos todavía.

<sup>10</sup> PEREGO, 2011.

<sup>11</sup> Respecto al segundo ciclo, cabe saber que - según FRANZINA - comenzó después de la Segunda Guerra Mundial, con una primera fase entre 1946 y 1960 y una segunda fase entre 1960 y 1973. A este respecto FRANZINA, 1976, pp. 17-27.

<sup>12</sup> Este fue el año de la primera encuesta estadística sobre los italianos residentes en el extranjero.

fase); finalmente, en la cuarta fase<sup>13</sup>, entre principios del nuevo siglo y 1926, el fenómeno migratorio se extendió como la pólvora por toda la península, con los habitantes del Sur que, en dirección a Estados Unidos, adelantaron, con distancia, a los número de salidas desde el Norte.

Tratando el gran éxodo hacia América Latina a la luz del análisis de FRANZINA, nos centraremos aquí en lo que antes se definía como primer ciclo migratorio, sin olvidar, sin embargo, que ya antes de la segunda mitad del siglo XIX se produjeron movilizaciones desde Italia en dirección a Brasil, Argentina, Uruguay, Paraguay: muchos napolitanos y genoveses, de hecho, en el siglo XVII habían seguido varias veces las mismas rutas marítimas hacia los países antes mencionados para evangelizar las colonias españolas<sup>14</sup>.

Volviendo al siglo XIX, si antes de la segunda mitad miles de jóvenes (las llamadas golondrinas<sup>15</sup>) se habían topado con una travesía marítima (de entre cuarenta y sesenta días de duración) atraídos por la estación inversa, después de la segunda mitad del siglo XIX<sup>16</sup>, cuando las informaciones procedentes de la densa correspondencia con el extranjero habían proporcionado garantías sobre la posibilidad de escapar de la pobreza que asolaba al sector agrícola italiano, la emigración se convirtió en una red de parentesco: a partir de ese momento no se marcharon individuos aislados, sino familias enteras, a menudo acompañadas de sus vecinos.

Para rastrear el fenómeno migratorio en cuestión, en el que reside con razonable certeza el origen de las relaciones entre Italia y América Latina, es necesario comprender cuáles fueron las razones que empujaron a millones de personas a superar el miedo de cruzar el océano solo para llegar. al otro lado del mundo; y esto también se puede encontrar en el marco económico, social y político que caracterizó al hermoso país en aquellos años. En este sentido, la crisis agraria de finales del siglo XIX, los impuestos que gravaban a los agricultores, la competencia ejercida por los productos agrícolas procedentes de las regiones de Europa, un fuerte ritmo de retraso tecnológico y un desarrollo industrial lento para materializarse, resultó ser decisivo, así como lo que KUNZ definió como factores de atracción o de empuje<sup>17</sup>. Entre los

---

<sup>13</sup> La cuarta fase fue aquella en la que se legisló más legislación en materia migratoria en Italia: pensemos en la ley. 23 de 31 de enero de 1901 con modificaciones posteriores, pero también a la creación de la Comisaría General de Emigración. FRANZINA, 1976, pp. 17-27.

<sup>14</sup> BUSSINI, TORRESI, 2010, p. 114.

<sup>15</sup> Literalmente "traga".

<sup>16</sup> Cuando llegó el invierno a Italia, los jóvenes agricultores, después de trabajar la tierra y ganar un salario -la mayor parte del tiempo- miserable, partieron hacia América del Sur con la esperanza de que la temporada de verano les garantizara un trabajo aquí. DANTE FLORE, V., "L'armamento italiano sulle rotte dell'Atlantico nel secolo XIX (Dopo il 1860)", Anuario de Estudios Americanos. (1968). *Tomo 25*, 303.

<sup>17</sup> La teoría del tirón/empuje debe su autoría a Egon Kunz, estudioso de los fenómenos migratorios, y seguidor de KUNZ, 1973, pp. 125-146.

factores de atracción, el autor consideró el deseo de ascenso social: para los agricultores, que a menudo habían realizado su trabajo cosechando menos de lo que esperaban, incluso sólo a partir de sus esfuerzos, América representaba el lugar en el que poder cumplir el deseo de convertirse en terratenientes, así como, para los miembros de la clase media, la oportunidad de consolidar su estatus<sup>18</sup>; los que regresaron contribuyeron a idealizar Estados Unidos como un "país de oro y felicidad" donde todos podían alcanzar mejores condiciones de vida que en su país de origen. Sin embargo, el autor identifica a los armadores y agentes de emigración como los principales factores de empuje. Antes de que la *Ley Crispi de emigración*<sup>19</sup> interviniera para regular el campo de acción de estos últimos, se había desencadenado en suelo italiano una competencia frenética entre las representaciones diplomáticas de una u otra nación americana, que, a menudo, habían recurrido a la intermediación de sujetos capaces de influir en las masas hacia un país y no hacia otro y habían celebrado acuerdos con compañías navieras para el transporte (de las masas antes mencionadas) al extranjero (IOTTI, 2017, p. 84).

En 1888, se instauró una ley de emigración que designó agentes en puertos y provincias pequeñas para conectar a quienes querían emigrar a América con las compañías navieras, a menudo ofreciéndoles billetes gratuitos. Estos agentes, influyentes en sus comunidades como clérigos y maestros, también incluían a inmigrantes previos contratados para regresar y compartir sus experiencias exitosas en el extranjero. Esta transmisión oral convenció a muchos agricultores italianos de que emigrar era la mejor opción, especialmente debido a la falta de acción de la clase política sobre los problemas agrícolas en ese tiempo.

Por un lado, pues, los agentes migratorios estimularon el fenómeno migratorio, ganando dinero con él; por el otro, los italianos, implementando lo que podría interpretarse como una "revolución pacífica"<sup>20</sup>, se lanzaron a "hacer América"<sup>21</sup>.

Cabe preguntarse, ahora, cuál fue la actitud de la clase política ante el fenómeno migratorio en la época anterior a la unificación: aunque este último aún no había alcanzado la escala que caracterizaría el Gran Éxodo, las autoridades de Saboya no fueron indiferentes al tema. Tanto es así que, ya en 1853, Cavour había presentado un proyecto de ley según el cual las líneas de la compañía de navegación a vapor Transatlántica (que discurría principalmente entre Génova y América del Sur) se habrían beneficiado de una importante subvención gubernamental de 35.000 liras por cada viaje<sup>22</sup>.

---

<sup>18</sup> LANARO, 1976, p. 33.

<sup>19</sup> Se trata de la Ley 5866 del 30 de diciembre de 1888.

<sup>20</sup> INCISA DI CAMERANA, 2003, pp. 108-109.

<sup>21</sup> INCISA DI CAMERANA, 2003, p. 123.

<sup>22</sup> IMPERATO, 2003.



Por lo tanto, el Conde –cuyo nombre se puso incluso a uno de los barcos de la citada compañía– tenía buenas razones para intuir que, aumentando el número de barcos en la ruta hacia América Latina, sería posible aumentar el número de emigrantes italianos en ultramar, determinando no sólo un mayor beneficio para la naviera (debido al mayor transporte de pasajeros), sino también, y sobre todo, un aumento de las exportaciones italianas: de hecho, una vez instalado, el emigrante habría querido naturalmente importar, de su país de origen, lo que siempre había acostumbrado a consumir para vivir<sup>23</sup>.

Los beneficios económicos que, por tanto, podrían derivarse del mercado de emigración, en los proyectos de Cavour, fueron tales que empujaron al estadista de Saboya a firmar tratados comerciales con la República del Paraguay (1854), del Perú (1855), con la Confederación Argentina, con la República Dominicana y la de México (1857), creyendo, en efecto, que: [...] la emigración no siempre es un indicio del empobrecimiento de un Estado; que en cambio la historia antigua y actual [...] demuestra que los pueblos que aportan un mayor contingente a la emigración son los pueblos más industriales del mundo (BLASETTI, 1984, p. 267).

Evidentemente, no todos los diputados compartían la misma opinión que Cavour, creyendo, por el contrario, que era intolerable favorecer a quienes buscaban un destino mejor en lo que consideraban una verdadera forma de exilio, aunque fuera voluntario (BLASETTI, 1984, p. 270).

A finales del siglo XIX, países como Brasil y Argentina representaban una oportunidad y, al mismo tiempo, una vía de escape a las penurias sociales y la crisis agraria que habían afectado a Europa. Los flujos migratorios de Italia hacia Brasil se originaron en la segunda mitad del siglo XIX. En este período, la historia política brasileña se caracterizó por la multiplicidad de medidas a favor de la inmigración, que no tenían más que el objetivo de atraer mano de obra que garantizara la continuidad del modelo económico nacional centrado en la producción agrícola. En efecto, la abolición de la esclavitud (1888) que había facilitado enormemente la proclamación de Brasil como República (1889) en detrimento de la monarquía, determinó que, para sustituir a los esclavos ahora liberados, encontrarán trabajo en las *fazendas*, que precisaban mano de obra. Precisamente los inmigrantes italianos eran atraídos por un gobierno que, además de pagarles el viaje, fomentaba el ahorro destinado a la futura compra de tierras en propiedad.

En cuanto a las características sociodemográficas de quienes emigraron hasta los primeros años del siglo XX, considérese que se trataba principalmente de familias provenientes del mundo rural (sólo después de la Segunda Guerra Mundial llegaron allí técnicos y trabajadores especializados), del Sur (Campania y Calabria), con fuerte predilección por el sur de Brasil

---

<sup>23</sup> CARPI, 1871, p. 76.

(Sao Paulo, Espírito Santo, Río de Janeiro) que, con sus condiciones climáticas similares a las de Europa, favoreció el asentamiento alóctono, permitiendo a los inmigrantes aplicar sus conocimientos en la agricultura y, en consecuencia, encajar más fácilmente en el nuevo contexto de vida.

*Ex post*, hay que reconocer que, en comparación con las zonas coloniales, la vida en las haciendas no siempre se caracterizó por condiciones apropiadas y dignas. Por el contrario, en más de un caso se trataba de verdaderos ambientes de segregación, en los que la disciplina se imponía con violencia, azotes y acoso. En un contexto dominado por la oligarquía cafetalera, las reglas en las plantaciones se establecieron dictatorialmente: el trabajo requerido era agotador (e involucraba incluso a los hijos de la unidad familiar) y la remuneración era sólo en parte monetaria, además de proporcional a la cantidad de café cosechado (el resto de la remuneración estaba representado por la concesión de una casa, a menudo en ruinas). Además, el aislamiento de las plantaciones de los centros urbanos hizo más difícil la organización de revueltas generales. A pesar de ello, no fueron raros los casos de repatriación (especialmente a principios del siglo XX) o de abandono de las granjas con el consiguiente traslado a los centros urbanos: allí, además de la monopolización de los trabajos de lustrabotas y afiladores, el empleo de personas (incluso con poca experiencia) en el sector de la construcción, así como la apertura de establecimientos comerciales dirigidos principalmente a compatriotas fueron las opciones económicas más comunes. Si bien es cierto que, una vez llegados a Brasil, los inmigrantes italianos no podían optar por nada mejor que la vivienda pública, por otro, es innegable que, con el tiempo, fueron bastantes quienes lograron ahorrar lo suficiente para poder permitirse el lujo de construir su propia casa, concentrando las unidades en ciertas áreas que, solo por el estilo arquitectónico, representaban un claro recordatorio del hermoso país. Finalmente, es digno de consideración el fuerte sentido de patriotismo que el pueblo italiano desarrolló en Brasil y que se manifestó a través de la celosa preservación de su dialecto y el mantenimiento de celebraciones populares.

Mirando más al sur, precisamente al suroeste de Brasil, Argentina —octavo Estado del mundo por extensión— representó desde la década de 1830 uno de los destinos favoritos del flujo migratorio italiano, atraído, en particular, por el aspecto singular del territorio, rico en ganadería y llanuras en gran parte deshabitadas. El flujo migratorio hacia la región del Río de la Plata aumentó en la década de 1830, con la formación de importantes colonias italianas en las ciudades de Buenos Aires y Montevideo. Hay que tener en cuenta que los flujos que se generaron desde Italia hacia Argentina estuvieron fuertemente influidos por los acontecimientos históricos ocurridos en ambos países: con la caída del segundo gobierno de Rosas (1852), de hecho, los seguidores de Garibaldi y los exiliados del período mazziniano se trasladaron

a Argentina, e incluso contribuyeron a la construcción de la renovada elite política; además, para complacer la ideología de Mazzini, en el mismo período se crearon allí las primeras instituciones comunitarias (escuelas, periódicos, sociedades de ayuda mutua)<sup>24</sup>.

La unificación de Italia en 1861 marcó un punto de inflexión, allanando el camino para una emigración masiva que alcanzó su punto máximo en las últimas décadas del siglo XIX. Durante este período, más de 110.000 italianos se establecieron en Uruguay, contribuyendo significativamente al desarrollo demográfico y cultural del país. La fecha simbólica del inicio de la emigración italiana a Estados Unidos es el 28 de junio de 1854, cuando el vapor Sicilia, con bandera del Reino de las Dos Sicilias, llegó al puerto de New York<sup>25</sup>.

Posteriormente esta situación cambió, ya que si entre las décadas de 1850 y 1870 jóvenes de Liguria, Piamonte y Lombardía partieron hacia Argentina con la intención de dejar atrás el medio rural del que procedían<sup>26</sup>, con la llegada de los años 1890 las salidas comenzaron a originarse en las regiones centro-sur. Esta vez, quienes migraron fueron artesanos, trabajadores ocasionales, desempleados e incluso personas sin ningún conocimiento en materia agrícola, ya que la economía argentina clamaba por mano de obra para involucrarse en sectores auxiliares al agrícola (logística y transporte, por ejemplo). Ante esto, considérese que, a fines del siglo XIX, los italianos representaban el 12% de la población total de Argentina, así como el 27% de la fuerza laboral<sup>27</sup>: porcentajes que perfilan claramente la imagen de una red social italiana consolidada que, a principios del siglo XX, comenzó a despertar preocupación en ese segmento de argentinos temerosos de que esta composición comunitaria estuviera “bastardizando” la identidad de la nación.

En esos mismos años, el estallido de la Primera Guerra Mundial reavivó el sentimiento patriótico de algunos inmigrantes italianos varones, muchos de los cuales regresaron a su patria para tomar las armas. Fue diferente lo ocurrido en los veinte años de fascismo, durante los cuales las posibilidades de salir del país fueron radicalmente reprimidas; esta vez, de hecho, quienes lograron llegar a Sudamérica, especialmente después de la promulgación de las leyes raciales (1938), fueron casi exiliados del régimen.

Como conclusión, puede afirmarse que si bien América por sí sola fue capaz de absorber el 50% de todas las migraciones, ha de resaltarse que más concretamente América Latina fue el principal receptor del movimiento migratorio italiano. De esta manera, Brasil y Argentina, en particular, acogieron respectivamente a 814.388 y 801.362 italianos, ocupando el primer

---

<sup>24</sup> DEVOTO, 2009, p. 30.

<sup>25</sup> ARSENI, 2005.

<sup>26</sup> *Ibidem*, p. 29.

<sup>27</sup> *Ibidem*, p. 37.

lugar entre la ciudadanía extranjera, superando incluso a Estados Unidos (pues sólo el 29,5% de las personas expatriadas se trasladaron a este país)<sup>28</sup>.

### **Una Visión Contemporánea de las Migraciones**

Al finalizar segunda Guerra Mundial, se asentó una nueva dinámica demográfica que favorecía la migración intraeuropea de países del sur, y más adelante del este, norte y centro del continente, situación reforzada con la gradual consolidación de instituciones europeas de posguerra, desde la Comunidad Europea del Carbón y Acero en 1950 a la Unión Europea en 1993, amén de numerosos acuerdos bilaterales. A eso se sumó la caída de natalidad en el Viejo Mundo, primero en países del norte económicamente pujantes, lo cual favoreció migración intraeuropea (hacia Alemania, Reino Unido, Países Bajos, etc.), y luego en los del sur y este<sup>29</sup>. Europa pasó de ser un continente que “emitía” población a uno que “absorbía”, convocando a contingentes de migrantes sobre todo a partir de los años setenta, provenientes del África septentrional, Turquía y América Latina (PORTAL DE DATOS SOBRE MIGRACIÓN). Por ello, en la segunda mitad del siglo XX, hubo un crecimiento gradual de migración mundial, pero cambió la dirección y sentido de los flujos<sup>30</sup>.

En términos mundiales, sin embargo, la migración tomaría nuevas fuerzas a partir de la globalización en los noventa del pasado siglo, cuando una nueva revolución en comunicaciones y transporte, además de un nuevo consenso liberal extendido entre muchos países del mundo, hicieron fronteras más permeables. Pero, como señalábamos antes, en ese contexto, una Europa rica, con población envejecida y natalidad decreciente adquiere carácter más de destino que origen de las migraciones. Lo contrario podría decirse de América Latina (aunque no de Estados Unidos y Canadá, ni tampoco Argentina y Chile): el subcontinente pasó de ser receptor de los “excedentes” de población mundial (sobre todo europea) a expulsar a sus propios habitantes a países ricos de la América anglosajona o bien de Europa, muchas veces con

---

<sup>28</sup> BAVERO, TASSELLO, 1978, pp. 21-25.

<sup>29</sup> Según CASTELLÓ ROSELLÓ, “el declive de la emigración europea se explica por el resurgir de los movimientos migratorios en el interior de Europa; en el año 2000 los extranjeros de origen europeo representaban el 10% de la población de Europa Occidental, frente al 1,3% de 1950” (2008, pp. 9-13).

<sup>30</sup> Por supuesto, estamos tratando de caracterizar grandes líneas y tanto las fechas como los espacios son generalizaciones. Entre 1945 y 1959, por ejemplo, arribaron novecientos mil migrantes a Buenos Aires, más de la mitad de ellos italianos (DA ORDEN, 2015). Y Estados Unidos nunca dejó de atraer a europeos, pero sí fue decayendo su atractivo: un millón doscientos mil en la década del sesenta, ochocientos mil en la del setenta, setecientos mil en la del ochenta... (SERRANO MARTÍNEZ, 1997). Si se consideran estas cifras en términos relativos a la población local, la caída es aún más significativa.

la ventaja de acuerdos internacionales o estatus de doble ciudadanía por nietos y bisnietos de protagonistas de la gran inmigración.

La migración de Europa a América ha dejado de ser masiva y las motivaciones se vuelven más difíciles de homogeneizar desde un punto de vista analítico. Si bien en términos generales siguen siendo económicas, los perfiles profesionales son variados y ya no tendría sentido considerar migrantes solo a personas carentes de medios (como trataban de identificar las leyes que apelaban a la categoría del pasaje), sino también hay inversores y graduados universitarios con nivel económico que aprovechan opciones de teletrabajo para vivir en países con bajo costo de vida, opción que se ha vuelto más común después de que la pandemia de covid instalase el teletrabajo de manera extendida. Aunque los países de América difieren culturalmente de los europeos (y diferencias entre los que forman cada uno de los continentes), los migrantes pueden encontrar en el Nuevo Mundo “bolsones de europeidad” con los que comparten lengua, religión, valores relativos a amistad, familia, trabajo, y hasta patrimonio gastronómico o fiestas populares como el carnaval. La relación que se ha forjado entre Europa y América Latina a propósito de migraciones es un encuentro de culturas que trasciende con creces lo meramente económico y ha dejado profundas huellas sociales y culturales en ambas regiones. No puede olvidarse que empresas europeas, al igual que cualquier otra, deben afrontar responsabilidad de cumplir con los más altos estándares éticos, laborales y medioambientales. Sin embargo, en ocasiones, han surgido críticas enfocadas en explotación laboral y falta de sostenibilidad en operaciones. Conforme Europa y América Latina profundizan lazos económicos, es necesario fortalecer supervisión y cumplimiento, asegurando que inversiones promuevan bienestar social. De esta manera, la colaboración entre Europa y América Latina en el campo empresarial<sup>31</sup> es oportunidad única para alcanzar crecimiento inclusivo y sostenible, capaz de beneficiar ambas regiones y contribuir al desarrollo global<sup>32</sup>. Innegable que la presencia europea

---

<sup>31</sup> La interacción entre Europa y América Latina en el ámbito empresarial no solo promueve el desarrollo económico, sino que también fomenta una red de aprendizaje mutuo y colaboración. A medida que ambas regiones continúan formando lazos más sólidos, se presenta la oportunidad de construir un futuro compartido basado en la innovación conjunta, el respeto por la diversidad y el compromiso con el desarrollo sostenible. A través del diálogo intercultural y la cooperación global, Europa y América Latina pueden enfrentar de manera conjunta los retos por venir y trazar un camino hacia el crecimiento inclusivo y la prosperidad compartida.

<sup>32</sup> Considerando los diferentes efectos que trae consigo la presencia europea en América Latina en el mercado laboral y la economía regional, es necesario resaltar que esta inversión y las operaciones de las empresas europeas han desplegado un impacto positivo, especialmente en la creación de empleo en múltiples sectores. Este impacto se ha reflejado tanto en la reducción del desempleo como en la creación de oportunidades laborales. Además, no se puede dejar pasar por alto la transferencia de conocimiento y tecnología por parte de

en América Latina ha sido factor clave en diversificación de economías locales. La inversión estratégica, en sectores tales como energías renovables, tecnología y manufactura, ha propiciado reconfiguración de bases productivas y este cambio estructural ha marcado desapego de la dependencia histórica en materias primas. Resultados palpables: economías locales han adquirido mayor resiliencia ante fluctuaciones globales, y se ha allanado camino hacia una estructura productiva más resistente y sostenible en el largo plazo.

### **Personas Migrantes y Derechos Humanos. Apuntes Sobre Situaciones de Mayor Vulnerabilidad**

Según la ONU, las migraciones internacionales no han hecho más que aumentar a nivel mundial, con más de 280 millones de personas que han dejado el que fuera su país de origen<sup>33</sup>, añadiéndose nuevas motivaciones además de las clásicas (tales como necesidad económica, conflictos bélicos, inestabilidad política, etc.), destacando ahora, de manera especial, migraciones a raíz de consecuencias de daños ambientales, catástrofes naturales y cambio climático<sup>34</sup>.

En este complejo contexto, se han articulado numerosas normas e iniciativas –tanto en un nivel internacional y europeo como nacional de cada Estado– para canalizar con éxito, de la mejor manera posible, todas las dimensiones de este heterogéneo proceso, ponderando todos los intereses concurrentes. Labor nada sencilla y que, si se analiza desde un punto de vista histórico, ha ido cambiando de manera paulatina, en un sentido u otro, en atención a necesidades y demás acontecimientos, algunos puntuales, pero trascendentales<sup>35</sup>.

---

estas empresas, que ha catalizado el desarrollo de capacidades técnicas en la fuerza laboral local, impulsando así las perspectivas de empleo y crecimiento profesional.

A pesar de estos logros, es importante considerar los aspectos negativos que también han surgido con la presencia europea en la región. En algunos casos, se han suscitado críticas que conciernen a las condiciones laborales, los salarios y los derechos de los trabajadores en las empresas europeas, por lo que es fundamental promover una colaboración interregional para abordar estas áreas de oportunidad, con el objetivo de mejorar la simetría en la inversión. Además, no debe dejarse pasar por alto que las operaciones de las empresas multinacionales deben priorizar los aspectos relacionados con su responsabilidad social y ambiental, con el fin de contribuir de forma exitosa una integración social y sostenibilidad económica.

<sup>33</sup> Disponible en: <https://www.un.org/es/fight-racism/vulnerable-groups/migrants>

<sup>34</sup> Para la OIM, los factores ambientales deben integrarse en todas las áreas de la gestión de la migración, tales como la prevención, la preparación y la respuesta al desplazamiento, gestión de fronteras, migración laboral e integración, y retorno y reintegración. Disponible en: <https://www.iom.int/es/migracion-y-cambio-climatico>

<sup>35</sup> Por ejemplo, los atentados del 11 de septiembre de 2001 en Nueva York implicaron un replanteamiento de las migraciones en términos de seguridad y protección ante el terrorismo, lo que se tradujo en la promulgación, durante los años siguientes, de políticas y normas alineadas con este nuevo enfoque.

A nivel internacional, tener en cuenta que, conforme a la *Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948*, el derecho a la libertad de circulación está basado en tres derechos a su vez: derecho a salir de un país, libertad de circulación en territorio de un Estado y derecho a regresar a su propio país. La trascendencia de la Declaración a nivel jurídico, asienta ya bases importantísimas que han de ser tenidas en cuenta en cualquier proceso migratorio.

Actualmente, es importante el *Pacto Mundial para la Migración Segura, Ordenada y Regular*<sup>36</sup>, conocido como *Pacto de Marrakech sobre Migración*, que tiene un enfoque alineado con protección de derechos humanos de quienes migran y sus familias, defendiendo principios de no regresión y no discriminación.

Resultan muy ilustrativos los objetivos que el *Plan estratégico de las Migraciones 2024-2028*<sup>37</sup> de la *Organización Internacional para las Migraciones* propone: salvar vidas y “(...) proteger las personas en movimiento, impulsar soluciones a desplazamientos y facilitar vías de migración regular”. Los tres representan auténtica garantía del respeto a auténticos derechos humanos de personas migrantes<sup>38</sup>.

En nivel europeo, son distintas políticas y normativas, pues no ha de olvidarse que Europa constituye para muchas personas el continente en el que sueñan instalarse. Además, libre circulación de trabajadores posibilita integración de las personas migrantes, uno de los mayores retos que se afrontan desde la Unión Europea.

Ha de llevarse a cabo somera reflexión sobre distintas características y circunstancias de las personas migrantes<sup>39</sup> que hacen que las migraciones de estos colectivos puedan contar con particularidades. De esta manera, pueden señalarse distintos factores que precisan de mayor atención y tratamiento dado que generan mayor vulnerabilidad y, por ende, mayor riesgo de exclusión social. Todo ello en aras a dar cumplimiento, entre otros, a la Agenda 2030 de la ONU y su “no dejar a nadie atrás”. Pueden destacarse, entre otros factores, los siguientes: *género, raza, edad y discapacidad*. Es importante, por tanto, que cualquier estudio o análisis de migraciones parta de datos desagregados, por todos y cada uno de los referidos factores. De otra manera, la situación de

---

<sup>36</sup> A/RES/73/195, Resolución de la Asamblea General de la ONU de 19 de diciembre de 2018.

<sup>37</sup> Disponible en: <https://www.iom.int/es/plan-estrategico-de-la-oim-2024-2028>

<sup>38</sup> V., sobre esta perspectiva, los interesantes trabajos de la obra: ARCOS RAMÍREZ, F., DÍEZ PERALTA, E. (Coords.), *Fronteras, migraciones y derechos humanos*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2023.

<sup>39</sup> SOLANES CORELLA, A. (Coord.), *Derechos humanos, migraciones y diversidad*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2010; SANZ MULAS, N. (Dir.), *Derechos humanos y migraciones: una mirada interdisciplinaria*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2020.

todas estas personas quedará oculta y absolutamente invisibilizada, lo que propiciará desigualdades y riesgos añadidos.

Con relación al *género*, la OIM señala: [...] influye en los motivos para migrar, quienes van a migrar y hacia donde, el modo en el que las personas migran, las redes que usan, las oportunidades y recursos con los que dispondrán en los lugares de destino, y las relaciones con los países de origen. Los riesgos, las vulnerabilidades y las necesidades también son moldeados en gran parte por el género de las personas, y a menudo varían drásticamente de acuerdo con los distintos grupos. Los roles, las expectativas, las relaciones y las dinámicas de poder asociadas con el hecho de ser hombre, mujer, joven de cualquier sexo, o si uno se identifica como lesbiana, gay, bisexual, transgénero, y/o intersex (LGBTI), afectan significativamente todos los aspectos del proceso migratorio y pueden también verse afectados de nuevas maneras por la migración. (OIM, 2024, s/p)

Con carácter general, las mujeres, cualquiera que sea su edad y condición, son más vulnerables que los hombres<sup>40</sup>, algo que aumenta mucho más si se encuentran embarazadas o son víctimas de violencia de género.

Los *grupos étnicos*, aunque son *per se* –en la gran mayoría de migraciones– un elemento intrínseco de estos procesos, deben ser también considerados. No implica lo mismo trasladarse entre países cuya población proceda de una etnia igual o muy similar a otros que no la tengan. También es posible que despunten actitudes racistas, no ya al migrante en sí mismo considerado, sino a la etnia (color de piel y características) que posee. Un ejemplo claro de esta matización la encontramos en la distinta acogida que han tenido nacionales de Ucrania (que han migrado a raíz del estallido del conflicto armado con Rusia) frente a la que pueden tener nacionales de países africanos que también huyen, en algunos casos, de conflictos bélicos.

De la misma manera que los factores anteriormente señalados, la *edad* puede significar uno importantísimo a tener en cuenta en las migraciones. Por un lado, las personas de menor edad (infancia y la adolescencia) poseen características que los hacen extremadamente vulnerables –probablemente los que más– en flujos migratorios. Ello se debe a que aún no han alcanzado un desarrollo pleno de sus capacidades cognitivas y, por tanto, cualquier pequeño acontecimiento que para una persona adulta no implicara nada, para un niño o una niña puede constituir un antes y un después. La juventud no queda exenta de este riesgo que, aunque es menor, puede darse en atención a inexperiencia. Por otro lado, las personas de edad avanzada han de ser ponderadas en el

---

<sup>40</sup> BINAZZI, A., “Migrations and girl child rights in Europe. An anthropological perspective for Agenda 2030 SDG5 implementation”, *Collectivus, Revista de Ciencias Sociales*, 6(2), 2019, pp. 13-32.



marco de este factor<sup>41</sup>, incluyendo las “migraciones de retorno” –que se dan cuando las personas mayores regresan a sus países de origen, normalmente cuando ha finalizado su etapa laboral en el país al que migraron–. Las personas jóvenes migran más que las mayores, pero ello no obstaculiza tener presentes sus particulares características, además de que, dado el envejecimiento de la población, en las próximas décadas aumente mucho más el número de personas de edad avanzada migrantes.

Por último, las *personas con discapacidad* presentan, con carácter general, también un mayor grado de vulnerabilidad que estará relacionado proporcionalmente con la menor o mayor discapacidad que experimentan. Implica, per se, que no constituyen un grupo homogéneo (como sería, por ejemplo, el de infancia) y, precisamente por esta razón, pasan desapercibidos, enfrentando muchas barreras que son invisibles para cualquier persona a menos que se analicen las situaciones desde la perspectiva de las distintas discapacidades.

### **A Modo de Conclusión**

Las migraciones constituyen un fenómeno que ha de ser analizado desde una perspectiva multidisciplinar e interdisciplinar, dada su complejidad estructural y su idiosincrasia, en la medida en la que no se está ante un fenómeno coyuntural, al haber existido a lo largo de la historia. En dicho análisis, es muy importante tener en cuenta distintos factores que difieren de manera radical unos de otros, entre los que cabe destacar, por un lado, el momento en el que se producen, por otro, la realidad económica, sanitaria, jurídica, y social de los países de origen y los países de recepción, y, finalmente –aunque tal vez debiera reseñarse en primer lugar–, la realidad personal de quienes migran, algo que muchas veces queda oculto o desdibujado ante las otras circunstancias que rodean al fenómeno migratorio.

No perder la perspectiva de los derechos humanos de las personas migrantes es esencial y se erige en *conditio sine qua non* de cualquier estudio. Pero no solo ha de atenderse a las circunstancias de quienes migran, sino que también es muy importante tener presente la realidad de quienes dejan atrás y de quienes les reciben. Es esencial tener presente esta relación triangular en todas sus direcciones posibles y en todos los contextos.

Además, las migraciones entre Europa y América Latina constituyen una auténtica oportunidad para eliminar estereotipos y propiciar un futuro

---

<sup>41</sup> Debe tenerse en cuenta también la situación de las personas de edad que se quedan en sus países de origen pese a que sus familias, más jóvenes, migren hacia otro país, pues pudieran precisar una mayor necesidad de asistencia, a pesar de que reciban ayuda económica de sus familiares regularmente. También es interesante referir que muchas veces las personas migrantes van a desempeñar tareas de atención de personas mayores nacionales de los países a los que llegan.

compartido basado en el respeto de los derechos humanos y, sobre todo, con un enfoque de diversidad y compromiso con un desarrollo sostenible, en el marco de la Agenda 2030 de la ONU. A través del diálogo intercultural y la cooperación global, Europa y América Latina pueden enfrentar de manera conjunta los retos por venir y trazar un camino hacia el crecimiento inclusivo migrante y la prosperidad compartida.

Considerando la vasta literatura (que no puede citarse por completo en esta contribución), la emigración italiana a América es un fenómeno complejo y articulado, que comenzó en el siglo XVI y continuó hasta el siglo XXI, involucrando a millones de personas y contribuyendo significativamente a la formación de empresas americanas. Las olas de migración han sido impulsadas por diversos factores socioeconómicos y políticos, incluidos los disturbios internos, las crisis económicas y el deseo de mejores oportunidades de vida. Los primeros italianos que se asentaron en los territorios del Imperio español en el siglo XVI fueron principalmente ligures procedentes de la República de Génova, dedicados a actividades relacionadas con la navegación marítima transoceánica. Estos pioneros no sólo eran aventureros sino también comerciantes y marineros que buscaban nuevas oportunidades (Favero *et al.*, 1976, 86).

Después de la Segunda Guerra Mundial, se reanudó la emigración italiana, aunque a un ritmo más lento que en el período anterior. Muchos italianos se mudaron a Canadá, donde contribuyeron al crecimiento económico del país y formaron comunidades importantes en ciudades como Toronto y Hamilton. En la década de 1970, la emigración italiana a América comenzó a disminuir, también gracias a la mejora de las condiciones económicas en Italia.

La emigración italiana ha dejado una huella imborrable en las sociedades americanas. Los italoamericanos, italoargentinos e italobrasileños, entre otros, han mantenido vivas las tradiciones culturales italianas, integrándolas con las de sus países de adopción. Esta fusión de culturas ha creado sociedades multiculturales ricas y dinámicas.

La emigración italiana a América fue un fenómeno de gran importancia histórica y cultural. Ha contribuido no sólo al desarrollo económico y demográfico de los países de destino sino también a la creación de un patrimonio cultural compartido que sigue influyendo en las generaciones presentes y futuras. Las historias y experiencias de estos migrantes son testimonios de resiliencia y adaptabilidad, y representan un capítulo importante en la historia global de la migración humana.

**Conflicto de intereses:** Los autores no declararon ningún conflicto de intereses.

**Disponibilidad de los datos:** Todos los datos están incluidos en el contenido del artículo.

**Declaración de financiación:** Los autores no obtuvieron financiación para esta investigación.

### References:

1. Abbott, E. (1924). Federal immigration policies, 1864-1924. III. *The University Journal of Business*, 2(4), 455-480.
2. Arcos Ramírez, F., & Díez Peralta, E. (Coords.). (2023). *Fronteras, migraciones y derechos humanos*. Tirant lo Blanch.
3. Arseni, A. (2005). Navigazione transatlantica 1854. *La Rivista Marittima*, settembre.
4. Bavero, L. y Tassello, G. (1978). Cent'anni di emigrazione italiana (1876-1976). In F. Balletta & A. M. Birindelli (Eds.), *Un secolo di emigrazione italiana* (pp. 21-25). Centro Studi Emigrazione.
5. Bevilacqua, P., De Clementi, A., & Franzina, E. (2009). *La storia dell'emigrazione italiana*. Donzelli.
6. Binazzi, A. (2019). Migrations and girl child rights in Europe. An anthropological perspective for Agenda 2030 SDG5 implementation. *Collectivus, Revista de Ciencias Sociales*, 6(2), 13-32.
7. Blasetti, M. M. (1984). Il Regno di Sardegna e l'emigrazione verso le Americhe (1849-1861). *Rassegna storica del Risorgimento*, 71.
8. Bussini, O., & Torresi, R. (2010). L'emigrazione italiana in Paraguay: una piccola ma significativa presenza. *Alteritalia*, gennaio-luglio.
9. Carpi, L. (1871). *Dell'emigrazione italiana all'estero nei suoi rapporti coll'agricoltura, coll'industria e col commercio*. Stabilimento Civelli.
10. Castelló Roselló, V. (2008). Las migraciones desde una perspectiva histórica. *Revista de treball, economia i societat*, 49, 9-13.
11. Cristóforis, N. (2012). El Estado y las políticas migratorias. El caso de España e Italia luego de la Segunda Guerra Mundial. *Revista de Estudios del ISHiR*, 2(2), 89-108.
12. Da Orden, M. L. (2015). La inmigración de posguerra en la Argentina: identidad individual, identidad familiar y fuentes epistolares. *IdeAs*, 6. <http://journals.openedition.org/ideas/1211>
13. Dante Flore, V. (1968). L'armamento italiano sulle rotte dell'Atlantico nel secolo XIX (Dopo il 1860). *Anuario de Estudios Americanos*, 25, 303-333.

14. Devoto, F. (2009). In Argentina. *La storia dell'emigrazione italiana*, vol. 2, a cura di P. Bevilacqua, A. De Clementi, E. Franzina, Donzelli, Roma.
15. Favero, L., & Tassello, G. (1976). *Cent'anni di emigrazione italiana (1876-1976)*.
16. Franzina, E. (1995). *Gli italiani al nuovo mondo: l'emigrazione italiana en America 1442-1942*. Mondadori.
17. Franzina, E. (1976). *La Grande Emigrazione*. Marsilio Editore.
18. Incisa di Camerana, L. (2003). *Il grande esodo. Storia delle Migrazioni italiane nel mondo*. Corbaccio.
19. Imperato, S. (2016). La Filatelia "racconta" la storia di Genova. *Rivista della Cassa di risparmio di Genova e Imperia*.
20. Iotti, L. H. (2017). O branqueamento da raça: a política imigratória imperial brasileira e a "qualidade" dos migrantes. In L. F. Beneduzi, M. C. Dadalto, & R. da (Eds.), *Mobilidade humana e circularidade de ideia. Diálogos entre a América Latina e a Europa*. Edizioni Ca' Foscari.
21. Kunz, E. (1973). The Refugee in Flight: Kinetic Models and Forms of Displacement. *International Migration Review*, 7(2), 125-146.
22. Lanaro, S. (1976). *Società e ideologia nel Veneto rurale (1866-1898)*. Ediz. di Storia e Letteratura.
23. Ley nacional 817/1876, de la República Argentina. De inmigración y colonización. 19 de octubre de 1876. R.N.1874/77.
24. Ley de 1907, del Reino de España. De emigración. 21 de diciembre de 1907. Gaceta de Madrid de 22 de diciembre de 1907.
25. ONU. (2017). *Principles and Guidelines, supported by practical guidance, on the human rights protection of migrants in vulnerable situations*.  
<https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/Migration/PrinciplesAndGuidelines.pdf>
26. Organización de las Naciones Unidas. 2024. *Migración internacional*.  
<https://www.un.org/es/global-issues/migration>
27. Perego, V. G. (2011). *Relazione Migrantes Italiani nel mondo*. Migrantes.  
<https://www.migrantes.it/wp-content/uploads/sites/50/2019/05/intervento-Perego.pdf>
28. Plan Estratégico de la Inmigración de la Organización Internacional para las Migraciones. 2024-2028.
29. Portal de Datos sobre Migración. (2023). *Datos sobre migración europea*.  
<https://www.migrationdataportal.org/es/regional-data-overview/europe>
30. Sanz Mulas, N. (Dir.). (2020). *Derechos humanos y migraciones: una mirada interdisciplinaria*. Tirant lo Blanch.

31. Serrano Martínez, J. M. (1997). Llegada de inmigrantes a Estados Unidos de América en los últimos decenios del siglo XX. ¿Nueva procedencia o modificación ocasional de sus orígenes? *Papeles de geografía*, 26, 133-154.
32. Solanes Corella, A. (Coord.). (2010). *Derechos humanos, migraciones y diversidad*. Tirant lo Blanch.

## Evaluation of an ESP Textbook Used at the College of Business Studies in Kuwait from the Learners' Perspective Regarding Their Future Career Needs

*Nour Haidar Haidar, MA*

The College of Business Studies at The Public Authority for Applied Education and Training in Kuwait

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n35p44](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p44)

Submitted: 21 November 2024  
Accepted: 22 December 2024  
Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)  
Under Creative Commons CC-BY 4.0  
OPEN ACCESS

### *Cite As:*

Haidar N.H. (2024). *Evaluation of an ESP Textbook Used at the College of Business Studies in Kuwait from the Learners' Perspective Regarding Their Future Career Needs*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 44. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p44>

### **Abstract**

This study evaluates an English for Specific Purposes textbook used for teaching at the College of Business Studies in Kuwait to assess learners' perceptions and effectiveness in preparing them for future careers in the business world. The study involved 122 learners enrolled at the college, and ten English language instructors employed there. These objectives were accomplished by using quantitative methods for data collection and analysis. A checklist is prepared for learners to analyze their perspectives on the textbook. This checklist is used in the interviews and the questionnaire to ascertain their points of view. The findings supported the hypothesis that the learners' perspectives on the textbook were varied. Most learners regarded the textbook as helpful in fulfilling their requirements and preparing them for future employment. However, a minority of learners believed the textbook was unsuitable for their English proficiency. The textbook was particularly beneficial in the reading, listening, and speaking skills. However, it did not adequately focus on developing the writing skills. It provided professional tasks and viewpoints, including expert speakers and real company case studies.

**Keywords:** English for Specific Purposes, English as a Foreign Language, English Language Teaching, checklist, Assessment

## **Introduction**

A key aspect of teaching and learning English is evaluating the materials used in the classroom. It is regarded as a cornerstone in the field of English for Specific Purposes (ESP). One of the most well-known subfields of English language teaching (ELT) since the late 1960s is ESP. In the field of teaching English as a second or foreign language (ESL/EFL), ESP has drawn a lot of attention (Knight (2022) Liu & Hu (2021)). ESP is a learner-centered method of teaching ESL that emphasizes improving proficiency in specific subject areas. According to Anthony (2018), ESP is a method of teaching languages that focuses on the language and skills that students will need for their future academic or professional aims. It helps students meet these needs using general and discipline-specific teaching resources and techniques. The most practical way to reveal the language abilities needed by the teaching-learning system in general and ESP in particular is through textbooks and resources (Hutchinson & Torres, 1994).

## **ELT and ESP in Kuwait**

### *English Language in the Educational Framework in Kuwait*

According to Dehrab (2002), specific colleges, such as the College of Technological Studies, the College of Health Studies, and the College of Nursing, which operate under the Public Authority of Applied Education and Training (PAAET), use English as their primary medium of instruction. Generally, public colleges and universities that do not focus on science and technology use Arabic as their primary language of instruction. Nevertheless, they offer a limited number of EFL courses. Learners are only required to enroll in ESP courses that are significant to their fields of study.

### *ESP in Kuwait*

Before the development of ESP, students studied English in General English (GE) classes that only touched on commerce, science, technology, medicine, and other fields. This naturally did not satisfy or meet the needs of the learners. Thus, courses and modules teaching business English, nursing English, engineering English, and so forth became necessary. Since ESP first surfaced in the 1960s, it has evolved into a significant component of ELT. In the early 1980s, Kuwait's colleges and institutions strongly embraced ESP by offering courses to college students in response to the growing demand for specialized English in specific fields. Learning English would help learners understand other English modules relevant to their subject of study. The aim was to prepare them for their academic life and future employment, as Dehrab (2002) stated.

### *Context of the study*

The study evaluates the textbook Business Results, used by students in the College of Business Studies (CBS) in Kuwait. Accounting, Banking, Management Information Systems, Logistics Management, HR Management, Marketing, Financial Management, Computer, and Applied Statistics are the programs that are offered at CBS. Each program lasts for two academic years. All programs in that college require students to pass an entry exam known as a placement test. If they pass the exam by correctly acquiring 60% (or more) of the exam questions, they enroll in GE 1, the first credited English language module. If they fail the exam, they must enroll in two GE modules, the E 099 (preliminary English course) and E 101 (General English 1). Two ESP modules, ESP 201, 'Writing for Business,' and ESP 154 (English 2), precede the advanced module ESP 204. This research focused only on the learners' views on the textbook used for that advanced course.

CBS's curriculum designers aim to provide learners with the required level of English proficiency for future employment in business-related fields. Therefore, it is crucial to ensure that learners can compete in the labor market and have a sufficiently high level of English proficiency. The current study is conducted from the perspectives of business students in ESP 204 to determine whether the current textbook meets the pedagogical requirements and adequately prepares them for their future employment.

### **Literature Review**

#### *The Role of Textbooks in the ESP Classroom*

One of the most recognized subfields of English language teaching (ELT) since the late 1960s was English for Specific Purposes (ESP). It had drawn a lot of attention. Scholars claimed that ESP was a learner-centered method focused on improving proficiency in certain subject areas (Knight, 2022; Liu & Hu, 2021). According to Anthony (2018), ESP is a method of teaching languages that focuses on the language and skills that students would need for their future academic or professional aims. It would also help students meet those needs using general and discipline-specific teaching resources and techniques.

According to Dehrab (2002), textbooks and other teaching resources that language teachers frequently employ are essential components in EFL classrooms. She asserted that the best ELT/EFL textbooks were the ones that offer flexibility, creativity, and efficiency. They should also meet the learners' needs. Nevertheless, she claimed that some institutes had criticized previous ELT/EFL textbooks for their social and cultural biases, such as stereotyping, sexism, and gender discrimination. She added that some instructors contended that the artificial construction of those textbooks prevented them from adequately preparing students for real-world language usage (Dehrab, 2002).



Some researchers claimed that textbooks allowed learners to assess their learning outcomes and plan for future coursework. They also claimed that suitable textbooks enabled teachers to improvise and modify their lessons to suit their students' needs. (Cunningsworth (1995), Dudley-Evans and St. John (1998), Fajardo-Dack (2016), Knight (2022), and Richards (2017)).

Furthermore, Cunningsworth (1995) highlighted the various functions textbooks would fulfill in the ESP curriculum. He claimed that textbooks served as a syllabus that reflected pre-assigned learning objectives, presented the spoken and written material, encouraged communicative interaction, sparked ideas for classroom activities, served as a language reference for learners, allowed for self-directed learning, and assisted less experienced teachers. He listed four reasons why textbooks should be used in ESP classrooms as follows:

1. Their purpose was to teach English as a foreign language.
2. ESP textbooks support learning by stimulating cognitive processes in specific situations.
3. They motivated students by promoting enjoyment and creativity.
4. They provided ESP learners with opportunities for self-study or reference.

Nevertheless, several scholars (e.g., Cunningsworth (1995), Fajardo-Dack (2016), Knight (2022), and Richards (2017)) contended that although textbooks play a vital role in the classroom, they should not be the exclusive source of instructional materials. According to Cunningsworth (1995), some ESP program textbooks could not meet the wide range of needs of all their users. He also argued that a firm reliance on a single textbook limited teachers' flexibility and creativity, limiting their ability to contribute to the learning process. While Richards (2017) asserted that most textbooks significantly influenced the subjects taught in the classroom, he acknowledged that some teachers felt constrained by their textbooks regarding what they could teach to their students. To solve that problem, he suggested ESP teachers could supplement the textbooks to foster the development of new ideas tailored to the specific needs of their students.

Many scholars have considered the role of supplementary materials, which were considered beneficial additions. Dudley-Evans and St. John (1998) noted that when students used supplementary materials for their learning practice, they could increase their exposure to the language. Despite differing opinions, the general consensus was that textbooks were valuable in teaching and learning. Textbooks should align with the needs and interests of learners. Additionally, they should accurately reflect the context of specific fields. According to many researchers, we should carefully choose textbooks to meet the unique needs of learners and to align with the institution's

philosophies (Knoch & Macqueen (2022), Macalister & Nation( 2020), Mishan (2005), Tomlinson (2012) and Viana, Bocorny, & Sarmento, (2019)).

### *Textbook evaluation*

Richards (2017) defined evaluation as judging the effectiveness of materials and textbooks in achieving desired teaching and learning outcomes. Therefore, textbook evaluation is essential for learning and teaching, making it the most crucial part of any program.

According to Ellis (1997), textbook evaluation assisted educators and curriculum designers in problem-solving, identifying strengths and weaknesses, and helping them make well-informed decisions because it gave them valuable insights into the subject matter. He asserted that evaluation should be an ongoing process that would encourage educational initiatives, assess accomplishments, and enhance efficacy. He claimed that material evaluation significantly impacted what students would learn, making it the primary focus of any curriculum. According to several scholars, despite the limitations of using "textbooks," they were still essential. Teachers had to evaluate textbooks to decide whether they were appropriate for their teaching and learning situations. (Byrd (2001), Ellis, Skehan, Li, Shintani, & Lambert (2020), and Siegel, (2021)).

Cunningsworth (1995) asserted that developing ESP for specific fields of study necessitated textbooks that aligned with the context, learners' interests, and the demands of their future careers. He stated that ESP textbooks were typically considered distinct from other standard English language teaching textbooks since they placed more value on the subject matter. Consequently, when choosing a new textbook, it was essential to evaluate it to ensure that it suited and fulfilled specific learner requirements.

Sheldon (1988) recommended evaluating textbooks to determine their suitability. This would assist educators in making key decisions regarding education and administration. He claimed that evaluating textbooks would help them assess the benefits and drawbacks of available textbooks and find solutions to the challenges of selecting from a wide variety of options.

### *Checklists to Evaluate*

McGrath (2016) suggested that checklists could be a helpful evaluation tool for assessing the suitability of an ESP textbook and identifying areas for improvement. They should be organized to allow for the consideration and checking of all important review points. They should also facilitate the comparison of different sets of textbook information, making it easier to make decisions. According to him, teachers preferred checklists due to their ease of use and flexibility, allowing them to customize them by adding or removing assessment items.

Some researchers (Ellis et al. (2020), Mukundan (2007), and Mukundan & Kalajahi, 2013)) suggested that using checklists to evaluate materials both before and after use could be beneficial. For example, Ellis (1997) stated that checklists could help teachers determine which textbooks would work best for their needs before using them. After using a guide, they could use checklists to assess their strengths and weaknesses. However, McGrath (2016) recommended a "cyclical" process for textbook evaluation, ensuring that any evaluation should constantly check the textbook's pedagogical worth and usefulness. Ellis (1997) asserted that any evaluation must continuously check the textbook's pedagogical worth and usefulness.

## **Methodology**

The objectives of this study were to evaluate the validity of the textbook Business Results and determine whether it met the course's curricular requirements from the learners' perspectives. I used quantitative methods for data collection and analysis to accomplish those objectives.

### *Research questions*

1. What impressions of the textbook "Business Results" did learners have?
2. To what degree did the textbook equip the learners for their prospective careers?

### *Participants*

The study involved 122 students enrolled at CBS. The students were all enrolled in module ESP 204. The backgrounds of the participants were similar to each other. All participants were native speakers of Arabic. As part of their formal schooling in Kuwait, they all spent 12 years studying English for 45 minutes daily. The level of English proficiency of most of the students was intermediate, as they all finished the required GE module E 101 and ESP module E 154 as prerequisites to the ESP module E 204. The ESP (204) learners were required to use the same textbook, Business Results. This study also involved 10 English language instructors employed at CBS. The language instructors held a Master of Arts degree in TESOL, TESL, or TEFL, and teaching experience in ESP ranging from 5 to 30 years. The aim of involving the instructors' views was to further validate the responses to the learners' questionnaire.

### *Instruments*

#### *Checklist*

In this study, a checklist was developed by including a number of elements from a range of checklists that had been published in the past. Cunningsworth (1955: 3-4, 61, 80), Sheldon (1988: 242-245), and

Straszniczky (2010: 48-49) wrote these checklists. It was divided into two sections: first, general information about the textbook, and second, a pre-use evaluation of the textbook in general. The first half had six items, while the second contained 19 items, which required the students to provide responses ranging from 1 to 3, number (1) YES, number (2) TO SOME EXTENT, and number (3) NO, as shown in figure no. 1.

**The Checklist**

**1. General information about the textbook**

- Title of textbook \_\_\_\_\_
- Author \_\_\_\_\_
- Publisher and date of publication \_\_\_\_\_
- Stated level \_\_\_\_\_
- Additional materials \_\_\_\_\_

**Answer the questions by writing the appropriate number in the box:**

1 = Yes      2 = To some extent      3 = No

**2. Pre-use evaluation of the textbook: general aspects**

<p>1. Is the textbook available to students and easy to obtain? <input type="checkbox"/></p> <p>2. Is the textbook cost effective (students can easily afford it)? <input type="checkbox"/></p> <p>3. Does the textbook come as part of a package? <input type="checkbox"/></p> <p>4. Does the package consist of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Student's book <input type="checkbox"/></li> <li>- Workbook <input type="checkbox"/></li> <li>- Teacher's book <input type="checkbox"/></li> </ul> <p>5. Is the workbook helpful for students? <input type="checkbox"/></p> <p>6. Does the workbook provide exercises that deal with the four language skills (reading, listening, speaking, and writing)? <input type="checkbox"/></p>	<p>7. Does the workbook recycle language points taught? <input type="checkbox"/></p> <p>8. Is the teachers guide helpful for teachers? <input type="checkbox"/></p> <p>9. Are keys to exercises given in the teachers' guide? <input type="checkbox"/></p> <p>10. Is the cover of the textbook attractive and appealing? <input type="checkbox"/></p> <p>11. Is the table of content clearly organized? <input type="checkbox"/></p> <p>12. Are the pictures attractive and intriguing? <input type="checkbox"/></p> <p>13. Does the textbook cover all language skills equally? <input type="checkbox"/></p> <p>14. Are the topics in the textbook related to business? <input type="checkbox"/></p> <p>15. Are the topics divers and varied? <input type="checkbox"/></p> <p>16. Is the textbook culturally acceptable to the context in mind? <input type="checkbox"/></p> <p>17. Is there a list of vocabulary items in the textbook? <input type="checkbox"/></p> <p>18. Are grammar items covered sufficiently? <input type="checkbox"/></p> <p>19. Are new language items recycled through the textbook? <input type="checkbox"/></p>
--	--

**Figure 1:** Checklist

### *Questionnaire*

I distributed a questionnaire to 122 English-learning students. I translated the learners' questionnaire into Arabic, considering that some learners might struggle to respond satisfactorily due to the language barrier. The questionnaire questions are displayed in the results section.

### *Interviews*

I interviewed the instructors (5 questions) and learners (9 questions) throughout the study to collect data. I utilized a pre-prepared list of questions as a guide. Nevertheless, the interviews were informal and open-ended. While conducting the learners' interviews, both questions and responses were in Arabic. The aim was to avoid any misinterpretation of the questions by the learners and to allow them more freedom to express themselves. Involving the instructors' opinions validates the learners' responses in their interviews.

Although both the learners' and instructors' interviews were open-ended, as an interviewer, I focused on the following aspects, as mentioned in Figure 2.

**Interview Questions for the Students**

1. What is your major?
2. Where are you hoping to apply for work?
3. Do you have any idea about the English language requirements you need to meet for your future job?
4. What do you think your professional needs are?
5. What are your language needs?
6. To what extent do you think that the textbook met your professional needs?
7. To what extent do you think that the textbook met your learning needs?
8. What is your opinion of the textbook?
9. What are the shortcomings of the textbook if any from your perspective as a student of business?

**Interview questions with the learners**

1. Could you briefly define the learners' professional needs from this ESP course?
2. Could you briefly define the learners's learning needs?
3. Do you think that the textbook meets students' professional needs?
4. Do you think that this textbook meets students' learning needs?
5. Could you briefly provide me with your opinion of the textbook in general?

**Figure 2:** Interview questions

*Data Collection and Analysis*

The learners were presented with a questionnaire generated in Microsoft Forms that was distributed to them. The questionnaire contained several questions, and the participants were required to rate each question using a Likert scale with five points. Additionally, I utilized Microsoft Forms to calculate and display the relevant percentage for each scale point, along with the average responses for the items.

Later, I interviewed the instructors and learners to validate the questionnaire responses further.

**Results**

The data collected from the questionnaire intended for the ESP learners cross-referenced to their responses in the interviews, were analyzed to gain insight into whether the textbook used was beneficial to their learning of the required ESP skills and their future careers.

*Research Question 1*

The first research question was to investigate learners' perceptions of the textbook.

RQ 1: What are learners' impressions of the textbook "Business Results"?

*The price of the textbook is reasonable:*

In terms of the pricing of the textbook, 56% of the learners found it convenient, with 38% agreeing and 18% strongly agreeing. On the other hand, 35% of the learners were neutral, and 9% of them did not find it convenient. Sheldon (1988) proposes that all students should have access to and afford a copy of textbooks, ensuring efficient learning and a comprehensive understanding of the subject matter.



**Figure 3:** The price of the textbook is reasonable

*The layout and design are appropriate and clear:*

Many of the learners said that the layout and design were appropriate and clear, whereas a minority of the students did not agree with this evaluation. This demonstrates that learners appreciated the value of having more color, visuals, and fewer items on the page altogether.



**Figure 4:** The layout and design are appropriate and clear

*The textbook offered a suitable balance of the four language skills:*

Most learners agreed that the textbook offered a suitable balance of the four language skills. Only 25% of the learners expressed neutrality, while a minority of the students disagreed.



**Figure 5:** The materials provided an appropriate balance of the four language skills

*The language used is at the right level for my current English ability:*

Even though 46% of the learners agreed that the language used was suitable for their current English proficiency, 27% strongly agreed. The Likert scale showed that only a small percentage of the students thought it was challenging.



**Figure 6:** The language used is at the right level for my current English ability

*The subject and content of the materials are interesting, challenging, and motivating:*

The majority of learners considered the subject matter and content of the materials interesting, challenging, and motivating. They also considered the topics and content engaging, demanding, and inspirational. However, 4% did not agree, and 26% chose to remain neutral.



**Figure 7:** The subject and content of the materials are interesting, challenging, and motivating

*There is sufficient variety in the subject and content of the textbook:*

A significant proportion of learners believed that the textbook offered adequate content and subject matter diversity. On the other hand, one-quarter of the participants believed the textbook did not provide them with various subjects and content.



**Figure 8:** There is sufficient variety in the subject and content of the textbook

*The subject and content of the textbook are relevant to my future needs as an English language learner:*

Regarding the textbook's subject matter and content and its relevance to the future requirements of English language learners, the majority of respondents expressed that the textbook's subject matter and content, along with its significance, aligned with their future needs and met their expectations. On the other hand, 23% of the participants maintained neutrality, and 5% believed that it did not fulfill their future requirements.



**Figure 9:** The subject and content of the textbook is relevant to my future needs as an English language learner

*Research Question 2*

RQ 2: To what degree does the textbook equip the learners for their prospective careers?

To provide a more comprehensive understanding of Research Question 2, one must consider the perspectives of both instructors and learners. This includes evaluating the textbook's alignment with the learners' career preparation requirements and any potential deficiencies.



*The perspective of the Instructor:*

The instructors' objectives were focused on making sure that their learners would develop the required skills for their future careers, which is reflected in their priorities for the textbook:

- **Be familiar with business vocabulary and terminology:** Instructors emphasized the importance of students learning the business-specific language for efficient, professional communication, such as business terminologies and standard vocabulary used in meetings, reports, emails, and presentations.
- **Master the art of composing business letters, memos, and emails:** The instructors expected students to develop clear and professional written communication skills essential for day-to-day business operations.
- **Demonstrate proficiency in reading a variety of documents:** The instructors expected their students to be able to read and comprehend all kinds of papers they encountered in a business environment, including emails, contracts, proposals, and reports. They viewed this as an essential ability for workers in any business.
- **Have the ability to manage business phone calls and receive messages:** Instructors intended for their learners to be confident in handling business phone conversations, including receiving and distributing messages. According to the instructors, basic soft skills required for job duties involving customer service, administrative work, or interdepartmental communication should be taught to their students so that they can perform those tasks in their prospective careers.
- **Have a strong oral command of the English language:** Instructors thought effective verbal communication was essential in many business environments, and it was necessary to possess strong spoken English. This involved a wide range of tasks, such as engaging in phone conversations, making presentations, participating in meetings, and engaging in casual conversations with colleagues or clients.

According to the instructors, learners needed to familiarise themselves with business terminology. They should also be able to write, read, listen, and speak effectively to perform diverse tasks at their workplace. They thought the textbook understudy was good enough to prepare their students to achieve that end.

### *Perspective of the Learner*

The learners' feedback was more diverse, indicating that although some found the textbook helpful, others thought it did not fully satisfy their needs, particularly regarding job preparation.

- *ST1: I believe it needs more business vocabulary.*

This implied that the textbook did not provide sufficient specialized terminology or exposure to the language required for success in some learners' chosen fields.

- *ST6: I need to work on my business English more. I'm going to take some extra classes. The book was good, but it didn't focus enough on writing.*

ST6 acknowledged the textbook's usefulness but deemed it was inadequate in developing her writing skills, particularly in business contexts, possibly due to a lack of professional writing formats.

- *ST4: I think it really met my speaking needs and helped me communicate...*

ST4 found the textbook effective in enhancing her speaking skills, indicating that it prepared her for verbal communication in business contexts, such as phone calls and meetings.

- *ST26: It doesn't help us get ready for future jobs.*

The learner criticized the textbook for lacking career-focused preparation, stating it lacked a direct connection to practical tasks in specific business roles despite covering general language skills.

Learners' opinions on the textbook varied. While ST3 found the textbook helpful in improving her speaking skills, ST4 and ST26 felt it didn't adequately prepare them for future careers, leading ST4 to consider additional English courses.

### **Discussion**

The majority of learners believed the textbook focused on their future needs by delivering practical tasks related to the business world. These included activities like answering the phone, writing notes, and reading emails, all representative of real-world scenarios that learners would experience in their professional lives. This was consistent with Laborda's (2005) results, which indicated that students preferred materials relevant to work-related scenarios since those activities boosted the perceived value of the textbook in preparing them for future employment.

However, a few learners (e.g., ST4 and ST24) had differing opinions, indicating that not all students believed the textbook sufficiently addressed all relevant abilities.

- *ST 4: I liked the textbook, but it did not focus on the writing skills.*
- *ST 24: Speaking was neglected.*

ST4 explicitly stated that the textbook did not concentrate on writing skills, whilst ST24 believed that speaking abilities were overlooked. Those opposing viewpoints highlighted the complexities of textbook design and the difficulty of providing a single resource that would meet the distinct needs of all learners.

The feedback from ST4 and ST24 revealed that, while the textbook effectively addressed listening and reading comprehension and speaking activities through exercises and discussions, it failed to balance these abilities with an acceptable emphasis on writing skills. Writing, particularly in a business setting (e.g., memos, reports, and professional emails), would be considered an essential skill for professional advancement. The fact that writing abilities were under-represented in the textbook indicated a gap that might prevent learners from developing a well-rounded skill essential for their future employment.

According to Cunningsworth (1995), supplemental materials are necessary when textbooks fail to adequately address specific topics. The study showed that additional resources might be employed to close the writing gap by providing more targeted practices. Those might include exercises designed specifically for business writing, case studies involving written communication, or resources such as writing workshops.

Another major point from ST24's feedback on the neglect of speaking practice was the instructor's role in promoting the development of specific skills. The textbook might have provided exercises and discussion topics to encourage speaking activities. Nevertheless, the instructor is responsible for providing chances for students to engage in meaningful, real-life discussions. This would emphasize the instructor's critical role in creating a communication situation, primarily when the textbook's design did not provide sufficient specific skill areas (such as speaking).

The observation that speaking was underemphasized in some classrooms might not be a drawback of the textbook itself but rather a problem with how it was applied. This emphasizes that textbooks should serve as adaptable tools rather than inflexible guides. Teachers could supplement textbook materials with role-playing, conversations, and real-world simulations to further address speaking abilities.

The study had some limitations. The sample size of the learners was limited since the number of students who participated in the study was only 10% of the total number of students enrolled in all E 204 classes at the time of the study. As a researcher, I would have liked to include all 122 students, but

that was not feasible. The second limitation was that the feedback was based on a single textbook, Business Results. Because the study concentrated on just one textbook, the findings might not apply to other ESP materials. Consequently, that would be important when evaluating any textbook or instructional materials in ESP contexts. I also concluded that because of the variety of learners' requirements, professional fields, and expectations, additional supplementary materials could be employed with the textbook to make it more suitable for learners in a different setting or discipline.

A large-scale study would be more appropriate to understand the effectiveness of any ESP textbook better. That kind of study may also involve evaluating other ESP textbooks used for different programs at the College of Business Studies (CBS) or other colleges associated with the Public Authority for Applied Education and Training (PAAET). Educators who examine a broader range of materials may obtain a deeper understanding of how different textbooks serve learners' individual needs and how they align with job market expectations.

One of the challenges encountered during the research was that the questionnaire was conducted using Microsoft Forms, which required an internet connection for the students to open. Many students were initially unable to access the app due to poor internet connectivity, and some were unable to access it at all. Those who eventually managed to access it experienced significant delays, which disrupted the classroom and created a noisy environment, as the students had to complete the questionnaire during the first part of their session.

Another challenge was conducting both the questionnaire and the learners' interviews in English. Since the goal was to avoid any misunderstanding of the questions by the learners and to provide them more flexibility to express themselves, I decided that both questions and answers should be in Arabic.

As pointed out during the discussion, no "ideal" textbook exists. Every textbook has advantages and disadvantages; what is effective for one group of learners may not be effective for another. Textbooks are tools; like any tool, they must be appropriately utilized. They should not be treated as static materials but as part of a dynamic teaching method involving active learning, real-world applications, and a balance of all language abilities. The necessity for additional resources recognizes that textbooks can only cover to some extent, and instructors must adjust their teaching methodologies to ensure that all relevant skills are covered.

## **Conclusion**

The research aimed to explore the learners' perspectives on the textbook Business Results, which is used in teaching module ESP 204 at the

College of Business Studies for women in Kuwait. The goal was to gauge its effectiveness in preparing the learners for their future careers.

Learners' perspectives regarding the textbook in this study varied. Some students found the textbook to be quite engaging and thought that it addressed topics that were relevant to their prospective careers. Additionally, they also felt the textbook was visually appealing and offered them a variety of graphs, tables, and images that aided in their understanding. Furthermore, the textbook was generally well-received by the majority of students due to its ability to provide a balanced approach to three of the four language skills: reading, speaking, and listening. However, it did not prioritize the fourth skill, which is writing. To solve that drawback, the study suggests that the instructors should provide their students with additional practice and materials to emphasize the writing skill, which is as significant as the other three language skills. That is due to its great importance in performing various tasks in a wide range of professional settings.

On the other hand, a small number of students expressed some dislike for the textbook. They believed that it was beyond their current level of English proficiency. Furthermore, some students disagreed with the textbook, believing it failed to address topics relevant to their future requirements. Weighing both favorable and unfavorable views of the textbook understudy indicates that the textbook can help students prepare for their future careers to some extent if accompanied by supplementary materials.

Siegel (2021) stated that textbook evaluation was considered significant because the results might be used to decide the future of textbooks. Textbooks for ESP programs and ELT should be evaluated to develop and improve a curriculum. This work has contributed to ESP, particularly by underlining the importance of textbooks in ESP programs. It also relied on previous research showing the significance of evaluating ESP textbooks to confirm whether they fit learners' needs, thereby achieving program objectives.

However, this might serve as a starting point for future study. Studies could investigate this to determine the students' perspectives and degree of satisfaction with the textbook. Their perspectives would provide insight into possible shortcomings in any textbook. Finally, more research should be conducted to see how textbooks are used in classrooms and how well they achieve learners' future requirements.

**Conflict of Interest:** The author reported no conflict of interest.

**Data Availability:** All data are included in the paper's content.

**Funding Statement:** The author did not obtain any funding for this research.

**Declaration for Human Participants:** This study was approved by the Dean of the College of Business Studies in Kuwait. It adhered to ethical guidelines and was conducted in accordance with the relevant institutional review board (IRB) standards. All participants gave informed consent, and all procedures followed ethical principles to protect their rights and privacy.

### References:

1. Anthony, L. (2018). *Introducing English for specific purposes*. New York, NY: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351031189>
2. Byrd, P. (2001). *Textbooks: Evaluation for selection and analysis for implementation*. In M. Celce-Murcia (Ed.), *Teaching English as a second or foreign language* (3rd ed.) (pp. 415-427). Boston, MA: Heinle & Heinle Publishers.
3. Cunningsworth, A. (1995). *Choosing your coursebook*. Oxford, UK: Heinemann.
4. Dehrab, B. (2002). *A Study of Code-Switching in Four English for Specific Purposes (ESP) Classrooms at the College of Business Studies in Kuwait*. Ohio State University, USA.
5. Dudley-Evans, T., & St. John, M. (1998). *Developments in English for specific purposes: A multi-disciplinary approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
6. Ellis, R. (1997). *The empirical evaluation of language teaching materials*. *ELT Journal*, 51(1), 36-42. <https://doi.org/10.1093/elt/51.1.36>
7. Ellis, R., Skehan, P., Li, S., Shintani, N., & Lambert, C. (2020). *Task-based language teaching: Theory and practice*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108643689>
8. Fajardo-Dack, T. (2016). *Teacher disempowerment in the education system of Ecuador*. *World Journal of Education*, 6(3), 82-89. <https://doi.org/10.5430/wje.v6n3p82>
9. Hutchinson, T., & Torres, E. (1994). *The textbook as agent of change*. *ELT Journal*, 48(4), 315-328. <https://doi.org/10.1093/elt/48.4.315>
10. Knight, K. (2022). *English for specific purposes project leader profiles: The leadership communication of 55 ESP project leaders*. Hong Kong: Candlin & Mynard e Publishing
11. Knoch, U., & Macqueen, S. (2022). *Assessing English for professional purposes*. London: Routledge.
12. Laborda, G. (2005). *A Textbook Analysis of Travel & Tourism Textbooks from the Perspective of University Students' Attitudes Towards English as a Foreign Language Learning* Newsletter of the IATEFL ESP SIG. (27), 19-24 Retrieved from <http://eric.ed.gov/PDFS/ED504831.pdf>

13. Liu, Y., & Hu, G. (2021). *Mapping the field of English for specific purposes (1980-2018): A co-citation analysis. English for Specific Purposes*, 61, 97-116. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2020.10.003>
14. Macalister, J., & Nation, I. (2020). *Language curriculum design (2nd ed.)*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429203763>
15. McGrath, I. (2016). *Materials evaluation and design for language teaching (2nd ed.)*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
16. Mishan, F. (2005). *Designing authenticity into language learning materials*. Bristol, UK: Intellect.
17. Mukundan, J. (2007). *Evaluation of English language textbooks: Some important issues for consideration. Journal of NELTA*, 12(1-2), 80-84. <https://doi.org/10.3126/nelta.v12i1.3432>
18. Mukundan, J., & Kalajahi, S. (2013). *Evaluation of Malaysian English language teaching textbooks. International Journal of Education & Literacy Studies*, 1(1), 38-46. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.1n.1p.38>
19. Richards, J. (2017). *Curriculum development in language teaching (2nd ed.)*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009024556>
20. Sheldon, L. (1988). *Evaluating ELT textbooks and materials. ELT Journal*, 42(4), 237-246. <https://doi.org/10.1093/elt/42.4.237>
21. Siegel, J. (2021). *Evaluating EAP Notetaking Textbooks: Eight Key Questions. Journal of English for Academic Purposes*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2020.100952>
22. Straszniczky, N. (2010). *Evaluating English business coursebooks with a specific focus on Austrian adult learners*. Unpublished E-Thesis, Vienna University.
23. Tomlinson, B. (2012). *Materials development*. In A. Burns & J. Richards (Eds.), *The Cambridge guide to pedagogy and practice in second language teaching* (pp. 269-278). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009024778>
24. Viana, V., Bocorny, A., & Sarmento, S. (2019). *Teaching English for specific purposes*. Alexandria, Virginia: TESOL Press.

## Les « actes de parole » dans le discours du journal le 20H00 de France 2 sur la gestion du séisme d'Al Haouz au Maroc

*Manal El Akhdari*

Spécialité: Journalisme audiovisuel et Analyse de l'actualité, Professeure à l'Institut Supérieur de l'Information et de la Communication (ISIC) de Rabat, Maroc

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n35p62](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p62)

Submitted: 24 September 2024  
Accepted: 15 December 2024  
Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)  
Under Creative Commons CC-BY 4.0  
OPEN ACCESS

*Cite As:*

El Akhdari M. (2024). *Les « actes de parole » dans le discours du journal le 20H00 de France 2 sur la gestion du séisme d'Al Haouz au Maroc*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 62. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p62>

### Résumé

Ce travail de recherche met en lumière « l'acte de parole » en tant qu'acte de communication occupant une place de choix dans le fonctionnement du discours du journal télévisé qui préserve encore son caractère pragmatique et stratégique malgré la multiplication des formats médiatiques. Les discours portés par les journalistes et les médias sur la perception d'un pays par un autre reflètent une ligne éditoriale et une orientation qui pourraient être impactées par l'état des relations diplomatiques bilatérales. En adoptant une analyse de discours comme méthodologie de recherche, nous avons visé l'identification de la sphère pragmatico-sociale dominante dans le discours dont relève les actes de parole du journal le 20H00 de France 2 sur le séisme d'Al Haouz au Maroc. A travers l'analyse des journaux constituant notre corpus, nous avons constaté la prédominance de la sphère de l'évaluation et de la sphère actionnelle, ainsi qu'une faible présence de la sphère interactionnelle qui met en avant le dialogue et l'équilibre dans la prise de parole entre les acteurs concernés par l'actualité traitée. Cette conclusion confirme que les médias pourraient être encore des instruments mobilisés au service de la politique étrangère des Etats au détriment, parfois, des règles journalistiques de base.

**Mots-clés :** Actes de parole, discours médiatique, journal télévisé, sphères pragmatico-sociales, séisme d'Al Haouz



## **Speech Acts in France 2's Le 20H00 news coverage of Morocco's Al Haouz earthquake**

*Manal El Akhdari*

Spécialité: Journalisme audiovisuel et Analyse de l'actualité, Professeure à l'Institut Supérieur de l'Information et de la Communication (ISIC) de Rabat, Maroc

---

### **Abstract**

This research explores the role of the “speech act” as a fundamental communicative tool in television news discourse, emphasizing its pragmatic and strategic nature, which persists despite the proliferation of diverse media formats. The discourse crafted by journalists and public media, particularly in shaping one country's perception of another, reflects editorial priorities and orientations shaped by the nature and dynamics of bilateral diplomatic relations. Using discourse analysis as a methodological approach, this study examines the predominant pragmatic and social dimensions in France 2's 20:00 news coverage of the Al Haouz earthquake. The analysis of selected news editions reveals a strong emphasis on evaluative and action-oriented aspects, while the interactional dimension—focused on dialogue and balanced representation of the various stakeholders in the news story—receives comparatively limited attention. This conclusion underscores that media can still be instrumentalized to serve foreign policy interests, often at the expense of fundamental principles of journalism.

---

**Keywords:** Speech act, media discourse, news, pragmatic-social dimensions, Al Haouz earthquake

### **Introduction**

Les défis de la communication sont multiples à l'époque actuelle où les disciplines liées à cet acte humain incontournable ne cessent d'évoluer et d'exiger de nouveaux efforts de réflexion. Les liens interhumains sont impactés par les nouveaux dispositifs de la communication, notamment les réseaux sociaux et les nouvelles plateformes médiatiques conjugués à l'intelligence artificielle, mais les médias dits traditionnels existent encore et poursuivent leurs efforts de « survie » face à l'expansion des nouveaux supports.

Si l'explication du processus complexe de « consommation » des productions remonte aux premières études de la réception et des médias de masse (Rieffel, 2015, pp.175-181), les comportements des publics ainsi que le fonctionnement des supports nécessitent aujourd'hui de nouveaux outils d'analyse et une attention particulière.

Les processus de conception, de production, de diffusion et de réception définissent la dynamique générale dont relève le discours médiatique. Quelle que soit la finalité de ce dernier, il se déploie à travers les textes, les sons, les images, la gestualité et leur interaction (El Akhdari, 2022, p.469). Nous vivons l'époque de l'image par excellence, où le multimédia prend de plus en plus le dessus. Il semble difficile aujourd'hui de prévoir une expérience de réception d'un média sans faire appel à deux sens au moins. Cette « multi-sollicitation » sensorielle est indispensable pour le fonctionnement des médias dans leurs nouvelles formes. Or, sur le plan journalistique, la parole, concrétisée par les mots, préserve encore sa place de lieu de construction de sens, de rencontre des points de vue et de « réservoir » de l'information.

Le défi de la parole journalistique se situe entre le vouloir dire, le dire et l'effet du dire dans un espace médiatique multiple. « *En se branchant sur le journal télévisé, la première curiosité est devenue : « Qu'est-ce qu'ils veulent encore nous faire croire ? ».* Il n'y a aujourd'hui plus une analyse de taux de lecture ou d'Audimat qui n'ait intégré cette méfiance dans ses évaluations» (Aubenas et Benasayag, 1999, p.7). Cette crainte est toujours d'actualité, d'autant plus que les publics ont développé au fil des décennies une certaine prise de conscience des effets des médias et ont aussi mieux compris les usages des différents supports médiatiques par les Etats afin d'influencer leurs citoyens ou d'autres pays avec lesquels ils entretiennent des relations stratégiques.

Si toute décision publique s'accompagne, au moins, d'une interrogation sur sa stratégie de communication (Kessler, 2012, p. 107), toute communication, en particulier dans les médias de service public, ne peut être menée sans que les responsables éditoriaux ne s'interrogent sur son contexte et son degré d'implication dans l'agenda politique et diplomatique du pays. Depuis les premières heures ayant suivi le séisme d'Al Haouz survenu le 8 septembre 2023 au Maroc, des observateurs et médias marocains, dont *le 360*, ont dénoncé « une politisation de la catastrophe naturelle» ([https://fr.le360.ma/medias/couverture-du-seisme-par-les-medias-anglosaxons-et-francais-les-premiers-font-du-journalisme-les\\_YAYAWXMG6FDNHIIINRBWGPLRVM/](https://fr.le360.ma/medias/couverture-du-seisme-par-les-medias-anglosaxons-et-francais-les-premiers-font-du-journalisme-les_YAYAWXMG6FDNHIIINRBWGPLRVM/)). « *La titraille de ces journaux en dit long, «Aidez-nous, nous mourrons en silence», titrait sans vergogne Libération, dans son édition du 11 septembre, tandis que le JT de TF1 s'interrogeait le même jour: «Le Maroc peut-il s'en sortir sans la France?».* De leur côté, les chaînes d'information en continu multiplient les sujets polémiques et politiques visant le Maroc. Du Sahara atlantique, à l'affaire «Pegasus», en passant par l'immigration et le conflit avec l'Algérie...», note le site d'information marocain.

Quel est la parole du journal le 20H00 de France2 sur le séisme d'Al Haouz au Maroc ? Quels sont les actes de parole dominants ? Qu'est ce qui

ressort des discours portés par le 20H00 au sujet de la gestion du séisme ? Nous proposons à travers cet article des éléments de réponse à ces questions de recherche qui seront au service de notre problématique : « Quelle est la sphère pragmatique-sociale dominante dont relève les actes de parole du journal le 20H00 de France 2 sur le séisme d'Al Haouz au Maroc ? ».

### **Méthodologie et corpus**

Cet article s'inscrit dans une analyse de discours mobilisant diverses connaissances en Sciences de l'Information et de la Communication (SIC), en sociologie des médias et en sciences du langage. Le choix de l'analyse de discours comme méthodologie revient à son fonctionnement qui permettrait de répondre aux questions de recherche de notre étude. L'analyse de discours consiste à « *rapporter la structuration des textes aux lieux sociaux qui les rendent possibles et qu'ils rendent possibles. [...] L'objet de l'analyse du discours, ce n'est donc ni les fonctionnements textuels, ni la situation de communication, mais ce qui les noue à travers un dispositif d'énonciation (...)* » (Maingueneau, 2014, pp. 43-44).

Plus précisément, il est question dans ce travail d'une analyse de discours d'information médiatique, un champ de la pragmatique psychosociale articulant des dimensions discursive, cognitive, esthétique, sémio-linguistique et expressive qui se manifestent dans le journal télévisé le 20H00 de France 2 en tant qu'espace public.

Pour atteindre les objectifs de cette recherche, nous avons jeté les bases d'une grille d'analyse pragmatique-discursive en mesure d'apporter des réponses aux interrogations susmentionnées et de faire le tour de la problématique.

Notre corpus est composé des journaux télévisés d'une semaine de l'édition de 20H00 de France 2 ayant été diffusés après le tremblement de terre qui a frappé la région d'Al Haouz au Maroc. Nous avons opté pour la semaine allant du 09 au 15 septembre 2023, car il s'agit de la période durant laquelle France 2 a traité quotidiennement dans le 20H00 le tremblement de terre en question. Les jours ayant suivi cette semaine soit n'ont pas traité cette actualité, soit ont abordé brièvement le séisme. Les éditions analysées s'inscrivent aussi dans un contexte délicat marqué par un froid diplomatique entre le Maroc et la France. A travers cette recherche, il est question de savoir si ces circonstances auraient des implications sur le traitement médiatique d'une catastrophe naturelle qui a coûté la vie à 2.946 personnes selon le dernier bilan communiqué par le ministère marocain de l'intérieur, diffusé le 13 septembre 2023.

## L'ancrage théorique des actes de parole médiatiques

Avant de s'interroger sur ce que représentent concrètement les actes de parole (ou de discours) et sur leur fonctionnement dans le discours médiatique, nous tenons à avancer quelques précisions concernant le journal télévisé. Ce genre médiatique d'information, organisé sous forme d'énoncés linguistiques et audiovisuels, vise à informer le public de ce qui se passe autour de lui et à partager une certaine vision du monde. Un JT traite l'actualité selon une hiérarchisation spécifique de l'information, une ligne éditoriale définie et un choix, souvent réfléchi, des images et des paroles. Le journal télévisé est un rendez-vous « sacré » et « intouchable » (Esquenazi, 1993, p.73) compte tenu de son poids dans la grille de programmes des chaînes de télévision et de son inscription dans le « contrat d'information médiatique » (Charaudeau, 2011, p.49) liant le média à son public. Ce contrat promet une construction du monde à travers deux visées : d'information et de captation.

La légitimité historique, la ponctualité et la place prépondérante qu'occupe le JT parmi les productions télévisuelles expliquent l'intérêt que nous lui accordons dans le cadre cette étude.

Le JT s'inscrit dans un contrat d'information, mais aussi dans un « agir global » ; une « visée stratégique » ou pragmatique.

Cet agir télévisuel fonctionne en termes de dominante. Chaque séquence télévisuelle peut avoir un agir spécifique (téléologique, axiologique, affectuel ou dramaturgique) (Nel, 1997, p.33), mais c'est l'agir global qui définit l'objectif du genre journalistique diffusé ou du journal télévisé dans son ensemble.

L'agir global du JT se dégage des images, des sons, de la gestualité et des mots. Les actes de langage, définissant l'organisation interne de l'intervention médiatique, représentent la base de l'agir communicationnel (Camus et Georget, 2003). La dimension pragmatique du discours médiatique réside dans ce que nous montrons, dans ce que nous faisons entendre et dans ce que nous disons avec des mots susceptibles de susciter des actions et d'influencer les cibles. Puisque nous adoptons une analyse pragmatico-discursive, nous privilégions le concept « acte de parole » plutôt que l'« acte de langage » ; le premier étant proche de la pragmatique sociale (...) et le deuxième de la pragmatique linguistique (Camus et Georget, 2003).

L'acte de parole peut être défini comme « un acte de communication mettant en relation un projet d'action communicationnelle et une énonciation langagière servant de support à un processus dirigé vers un but d'action » (Labov et Fanshel, 1977, cité dans Chabrol, 2004, p.201). Il est doté « d'une propriété supplémentaire d'efficace social symbolique » (Labov et Fanshel, 1977, cité dans Chabrol, 2004, p.200), appuyant l'effort de communication qui vise à impacter le public. L'acte de parole revêt une importance particulière dans les médias de masse destinés à partager un flux d'informations avec des

cibles extrêmement larges et difficiles à cerner. La parole, en tant qu'acte social, s'inscrit dans une dynamique complexe mobilisant des acquis sociolinguistiques et des concepts de divers horizons.

Afin de pouvoir analyser les actes de parole dans un journal télévisé, pour ensuite définir la sphère (la fonction de communication) dominante, il est important de mettre en place une grille d'analyse articulant des concepts clés.

### ***L'acte de nomination et la déférence***

En plus de son caractère linguistique, l'acte de nommer est une pratique sociale du moment que la nomination ou la dénomination<sup>1</sup> (Siblot, 2001, p.24) des faits ou des événements médiatiques reflète des représentations et des « positions » prises par rapport à l'objet nommé (Calabrese Steimberg, 2012, p.29). Elle reflète aussi l'identité du communicant ; le choix des mots mobilisés dans un discours n'est pas le fruit du hasard. Il découle souvent d'un effort de constitution et de sélection.

Dans cette trame, l'acte de nommer dans le domaine journalistique est un acte éditorial chargé de sens. Il s'inscrit dans le contrat d'information médiatique, étant étroitement lié au concept de « déférence ». Ce dernier « permet d'expliquer comment les agents ordinaires délèguent certaines tâches d'identification et de nomination de l'actualité à des experts ou institutions précises » (Calabrese Steimberg, 2012, p.32). Il est question de déférence linguistique (ou sémantique) « lorsqu'un non expert emploie des termes issus du vocabulaire scientifique, (...) il défère à l'autorité des experts pour fixer le sens et la référence du terme » (Calabrese Steimberg, 2012, p.32). Quant à la déférence épistémique, elle renvoie au fondement du jugement « sur celui d'un tiers considéré comme plus compétent. Ce type de déférence, basé sur le témoignage ou l'expertise d'autrui, s'applique autant au domaine de la croyance qu'à celui de la connaissance » (Calabrese Steimberg, 2012, p.32). Ainsi, l'acte de nomination est un acte visant l'attribution d'une étiquette, la facilitation de l'identification des objets médiatiques et la fédération de l'opinion publique autour d'un sens commun.

Il s'agit d'un acte à la fois illocutoire et perlocutoire, au sens de J.L. Austin (Bogdinga, 2001), reflétant une vision du monde et servant un objectif explicite ou implicite d'un média. Par ailleurs, l'acte de nomination est placé en tension entre l'instance énonciative ; le journaliste et à travers lui le média, et l'instance réceptive, un public souvent hétérogène. « Agir, (...) c'est toujours accomplir quelque chose en fonction d'une certaine normativité déterminant le terme de l'action : ce qui doit être accompli. Si ce terme n'est

---

<sup>1</sup> « Dans leur existence même de dénominations métalinguistiques, nomination et dénomination confirment la problématique de la nomination. Les termes disent des « points de vue » différents, nécessaires et complémentaires, sur le langage : celui de la langue et celui du discours, du sens produit et de sa production » (Siblot, 2001, p.24).

*pas atteint, l'action rate* » (Ambroise, 2007, p.5). Pour réduire la marge d'erreur et assurer la réussite de l'acte de communication, il est nécessaire de réussir l'acte de nommer.

Or, les actes de nomination médiatiques ne couvrent pas uniquement les appellations accordées aux événements, mais aussi celles accordées à des situations, à des sous-événements, à des objets, à des conséquences et à des scènes liées à l'événement traité. A titre d'exemple, l'attentat du 11 septembre 2001 ayant frappé les Etats-Unis est souvent appelé par les médias « *le terrible drame* » ou « *le nouveau mardi noir* ». Dans le cadre de ce travail, nous nous intéressons particulièrement aux appellations de sous-événements, d'expériences ou d'objets liés au séisme d'Al Haouz qui participent eux-aussi à la construction du sens commun et à l'évocation de la catastrophe. Le défi de nommer un fait, un événement ou un phénomène réside dans le respect du contrat de déférence établi entre le média et son public, en s'inscrivant à la fois dans l'agir téléologique, visant l'information, et dans celui affectuel, suscitant l'émotion (Nel, 1997, p.33). L'objectif est d'assurer une esthétique générale (El Akhdari, 2022) à l'acte de communication.

### ***Les actes de parole entre objectivité et subjectivité***

Le débat autour de l'objectivité journalistique, souvent considérée comme « un mythe », semble dépassé aujourd'hui parmi des professionnels de l'information qui penchent plutôt pour « l'honnêteté » et « le professionnalisme ». L'existence même du concept est parfois remise en question, sauf si l'on accepte de s'entendre sur une définition fonctionnelle (Martin, 2004, p.159). Le scepticisme vis-à-vis de l'objectivité repose sur l'omniprésence des arguments/attaques idéologiques, économiques, techniques, antiréalistes, d'ordres formel, professionnels, organisationnels et individuels (Martin, 2004, p.159).

Ces arguments/attaques pourraient entraver le travail des journalistes et leur quête perpétuelle de l'objectivité. En revanche, il est important de définir dans quel sens du concept nous nous inscrivons. D'un point de vue ontologique, l'objectivité, liée à une/des entité(s), « *a un mode d'existence indépendant de la perception de l'homme* » (Martin, 2004, p.153).

Même si ce dernier en a sa propre perception, la chose objective s'impose sans l'existence ou l'intervention humaine. Or, d'un point de vue épistémique, l'objectivité est une caractéristique des énoncés. « *Pour déterminer l'objectivité épistémique, l'important n'est pas de savoir si l'état de choses auquel réfère l'énoncé est vrai, mais de déterminer si l'énoncé lui-même est soit vrai, soit faux* » (Martin, 2004, p.154). Dans le même sens, Gilles Gautier estime que « *l'objectivité est une caractéristique des énoncés dont la prétention est de porter sur la réalité. De tels énoncés ont une valeur*

*de vérité : selon qu'ils réussissent à décrire correctement ou non le monde, ils sont vrais ou faux* » (Gilles, 2016, p.26).

Le public s'attend à « la vérité » du média, pas au sens idéal philosophique, mais au sens technique. Or, même cette vérité technique, ne reflétant qu'une représentation vraie de l'événement, est confrontée à la subjectivité du journalisme et à son ancrage dans un contexte socio-historique déterminé. Etant un être social, le journaliste a des préférences, des préjugés, des dispositions et d'autres tendances. Il est aussi localisé dans une culture qui tend à imposer un ensemble de valeurs, d'opinions, de présupposés constitutifs de visions du monde, d'idéologies, de doxas et d'habitus. Ces facteurs psychologiques et culturels doivent être neutralisés pour permettre une représentation journalistique vraie de l'événement (Gilles, 2016, p.25).

Ainsi, sans être très ambitieux face aux réalités du métier, l'objectivité ou « *la vérité journalistique (...) a trait seulement à la concordance entre la représentation proposée par le journalisme de l'événement et cet événement lui-même* » (Gilles, 2016, p.25). Dans la même trame, la teneur d'une production journalistique en objectivité est une question « *de degré ou de dosage* », car tout produit ne contient pas uniquement des énoncés vérificationnels (Gilles, 2016, p.26). L'objectivité journalistique « *ne naît pas (...) de la simple volonté de décrire « ce qui s'est réellement passé » selon un cliché dont usent volontiers certains rédacteurs pour décrire le travail journalistique* » (Charron, 2003, 166). En définitive, l'objectivité réside dans le respect du principe de « l'équilibre » entre les points de vue et les positions, étant une règle journalistique de base<sup>2</sup> qui fédère les professionnels du métier.

Nous nous inscrivons ainsi dans l'objectivité empirique pour conclure à travers l'analyse de notre corpus de journaux télévisés si « les actes de parole » des journalistes respectent l'équilibre convoité dans le discours journalistique. Il sera aussi question de savoir si les paroles rapportées (témoins, experts, invités...) sont plutôt proches de l'objectivité, puisqu'il est question de « dosage », ou de la subjectivité, étant le résultat d'un ancrage psychologique et culturel.

### ***Les actes de parole en période de crise***

La communication médiatique audiovisuelle, un processus complexe par définition, devient encore plus difficile à réussir en périodes de crise. Les mots, les images, la gestualité, les voix, les ambiances, les intervenants, les analyses... Tous les objets et sujets sur lesquels portent l'acte de communiquer nécessitent un traitement délicat durant des conjonctures particulières.

---

<sup>2</sup> La hiérarchisation de l'information, la réponse aux 5W, le choix des sources, l'équilibre entre les points de vue, le respect de la déontologie...

La crise peut être définie comme « *le moment décisif, dans l'évolution d'un processus incertain, qui permet le diagnostic. Aujourd'hui crise signifie indécision. C'est le moment où, en même temps qu'une perturbation, surgissent les incertitudes* » (Morin, 2012, p.135). De cette définition d'Edgard Morin, on retient trois éléments clés susceptibles d'impacter les traitements médiatiques dans les situations délicates dont les pandémies et les catastrophes naturelles : indécision, perturbation et incertitude.

Sur le plan terminologique, nous optons pour « la communication médiatique en temps de crise » qui peut désigner toute situation survenue dans un contexte particulier quelle que soit sa source et sa cible et non pas pour « la communication de crise » (Cros & Gaultier-Gaillard Cros, 2015, p.150) habituellement liée aux organisations.

Les situations de crise alourdissent les contraintes intrinsèques au métier du journalisme. Parmi ces contraintes, l'opération de hiérarchisation de l'information selon le choix éditorial et l'orientation de l'instance médiatique. Le classement peut évoluer selon le développement de l'actualité, en particulier dans des contextes de crise où les données, les chiffres et les bilans évoluent rapidement.

Durant les périodes difficiles sur les plans politique, économique et sanitaire, le choix des sources d'information, étant les intervenants qui garantissent la crédibilité des énoncés journalistiques, devient plus stratégique que pendant les périodes ordinaires. L'enjeu d'une intervention d'un scientifique sur une chaîne de télévision pour évoquer les conséquences des répliques d'un éventuel séisme pendant une période ordinaire ne serait pas le même au lendemain d'un réel tremblement de terre. L'intervention dans le second cas aura certainement un impact considérable sur les téléspectateurs. Ainsi, les différentes sources sont généralement choisies minutieusement pendant les périodes sensibles, en tenant compte de l'enjeu de proximité qui est également important dans la production et la diffusion des actes de parole par les médias de masse.

Par ailleurs, la fiabilité de l'information constitue la base du discours journalistique quel que soit son contexte. Il s'agit même de l'un des premiers éléments du contrat de l'information médiatique qui s'impose davantage pendant les périodes de crise, étant propices à la désinformation et à la diffusion des fake news. Ces dernières sont favorisées par les fortes émotions qui accompagnent les crises politiques, économiques ou autres. Les études confirmant l'impact des images et des ambiances à fort caractère humain et émotionnel sur les téléspectateurs sont nombreuses (Robert, 2018). Les publics, dont ceux avertis, deviennent forcément sensibles à ce qu'ils lisent, entendent et regardent même si le degré d'impact diffère d'un récepteur à l'autre selon plusieurs paramètres dont l'attention accordée à l'objet médiatique lors de la réception. Les fonctions de la communication dans



lesquelles s'inscrivent les sphères modélisant les actes de parole deviennent ainsi difficiles à définir ; elles s'entremêlent, mais pas toujours dans le bon sens.

Claude Chabrol et Marcel Bromberg distinguent cinq sphères (Camus et Georget, 2003) où se concrétisent l'acte de communiquer. La sphère de l'information compte des actes dont l'explication, la citation et l'infirmité. La sphère de l'évaluation se dégage à travers les points de vue, celle actionnelle incite à accomplir ou à ne pas accomplir des actions et celle interactionnelle porte sur des actes comme les compliments, les accusations et les blâmes. Quant à la sphère contractuelle, elle consiste « *à gérer et réguler la communication et les contrats* » (Camus et Georget, 2003) ainsi que les rituels via les paroles médiatiques dans le cas de notre étude.

Quand des catastrophes naturelles surviennent ou quand un pays est confronté à une situation sociale critique, les actes d'informer ou de confirmer, par exemple, relevant de la sphère de l'information, peuvent s'entremêler avec des actes d'évaluation (prendre position, justifier, critiquer...). Dans cette trame, le public pourrait être incapable de définir la sphère de la communication dans laquelle s'inscrit exactement le message médiatique.

Cette difficulté de catégorisation impacte l'interprétation et la compréhension du message médiatique. Si pendant une période de crise le journaliste ne mentionne pas une source fiable en soulignant que « *la catastrophe est sans précédent* » et « *qu'il faut prendre les dispositions nécessaires pour fuir le tsunami qui approche* », le téléspectateur peut considérer cette assertion comme étant une évaluation subjective de l'instance médiatique qui pourrait ne pas être vraie.

### ***La construction des actes de parole médiatiques selon le contexte diplomatique***

Les différents médias, qu'ils soient traditionnels ou nouveaux, entretiennent une relation privilégiée avec la diplomatie des Etats. Les médias « *sont souvent des instruments au service de la politique étrangère des Etats (...)* Ils peuvent également être des perturbateurs du jeu politique international » (Boulanger, 2021, p.226). Les médias, audiovisuels en particulier compte tenu de l'impact de l'image, sont devenus des outils incontournables des Etats et des organisations pour « instrumentaliser » (Boulanger, 2021) les partenaires, les rivaux, les ennemis...et toutes les catégories des publics qu'ils ciblent.

Les actions menées par les ministères des affaires étrangères et les ambassades constituent le premier outil au service de la diplomatie, mais cette dernière ne peut accomplir toutes ses missions sans passer par les moyens de communication et sans saisir les événements médiatiques majeurs pouvant servir son agenda. Il est difficile aujourd'hui d'imaginer un pays ignorer dans

ses médias, de service public notamment, une mauvaise gestion d'un Etat rival, ennemi ou avec lequel il vit une embrouille diplomatique. Les périodes de faiblesse ou celles marquant des erreurs stratégiques des Etats représentent souvent des occasions en or pour mettre en avant les défaillances et les disfonctionnements des systèmes. Les exemples ne manquent pas dans ce sens ; la guerre en Ukraine est actuellement l'un des meilleurs cas d'étude. Les choix lexicaux, la nature des images, les valeurs de plans, les ambiances... Le contenu médiatique dans son ensemble suit soit une position pro-guerre en Ukraine soit une position anti-guerre en Ukraine. Le traitement du dossier reflète ainsi la position d'un média de service public et, à travers lui, d'un Etat.

Or, nous assistons à un passage des radiodiffusions publiques traditionnelles à des médias financés par l'Etat jouissant d'une certaine indépendance.

Cette tendance s'explique par l'idée selon laquelle l'indépendance des médias ne peut être garantie sans éviter l'influence politique et économique des Etats et gouvernements sur les médias de service public (Boulanger, 2021, pp.226-279), d'autant plus que les cadres de gouvernances de ces structures ne sont pas connus de tous.

L'indépendance des médias peut être définie comme l'absence « *d'ingérence excessive des pouvoirs politiques ou économiques* » (Wagner & Berg, 2015). Les risques sont davantage liés aux procédures de nomination qu'au financement des médias de service public (Wagner et Berg, 2015). Certains gouvernements ont essayé durant l'année 2020 de s'immiscer activement dans la gestion et le financement des médias de service public (Centre pour le pluralisme des médias et la liberté des médias, Observatoire du pluralisme des médias 2021, p.154). En ce sens, l'indépendance ne peut être totalement garantie dans les médias du service public à moins que les instances dirigeantes veillent au respect du principe de l'impartialité et font preuve d'une réelle volonté de changement.

## **L'analyse des actes de parole médiatiques sur le séisme d'Al Haouz à travers le journal de 20H00 sur France 2**

### ***Résultats***

Ces tableaux résument les principaux éléments qui ressortent de l'analyse du corpus.

Le 20H00 du 09 septembre 2023

**Tableau 1 : l'analyse du discours du premier journal**

Actes de nomination	Messages en temps de crise	Objectivité/ Subjectivité	Sphères de la communication
« Un choc ». « Une course contre la mort ». « Situation tendue ». « Une nuit d'horreur ». « Une nuit de cauchemar »	Appel aux dons. Appel à accélérer les efforts. Aucun sonore d'officiels.	Un « degré » avancé d'objectivité. Une description fidèle aux faits.	Sphère informationnelle. Sphère actionnelle. Sphère contractuelle.

Le 20H00 du 10 septembre 2023

**Tableau 2 : l'analyse du discours du deuxième journal**

Actes de nomination	Messages en temps de crise	Objectivité/ Subjectivité	Sphères de la Communication
« Fâcherie ». « Une question très politique ».	« Les villageois attendent ici désespérément ». « Ils ont le sentiment d'être abandonnés ».	« Accepter ou non l'aide humanitaire est une question très politique ». « Ici, pas d'autorité, pas d'associations ».	Sphère informationnelle/ de l'évaluation. Sphère actionnelle. Sphère contractuelle.

Le 20H00 du 11 septembre 2023

**Tableau 3 : l'analyse du discours du troisième journal**

Actes nomination	Messages en temps de crise	Objectivité/ Subjectivité	Sphères de la Communication
« La débrouille ». « La diplomatie du séisme ».	« Les habitants gèrent seuls la situation ». « Les habitants d'Ikhfis livrés à eux-mêmes ».	Une seule intervention d'un officiel ; un médecin militaire (sans avoir précisé ni son nom ni son statut sur le synthé). Synthé : « Sinistrés : la débrouille pour survivre ». « Des centaines d'habitants restent livrés à eux-mêmes ».	Sphère de l'évaluation. Sphère actionnelle. Sphère de l'information. Sphère contractuelle.

Le 20H00 du 12 septembre 2023

**Tableau 4** : l'analyse du discours du quatrième journal

Actes de nomination	Messages en temps de crise	Objectivité/ Subjectivité	Sphères de la Communication
« Un champ de ruines ».  « Ce terrible séisme » .	« Certains villages (...) attendent toujours désespérément les secours ».  Un sonore d'une assistante sociale de l'armée marocaine.	« Le Roi Mohammed VI est sorti de sa réserve et de son palais ».  « Il y a aussi la colère dirigée contre TOUTES les autorités du pays, y compris le Roi ». (Ce n'est pas ce que dit un sinistré dans le sonore qui suit le commentaire.	Sphère de l'information/ de l'évaluation.  Sphère actionnelle.  Sphère contractuelle.

Le 20H00 du 13 septembre 2023

**Tableau 5** : l'analyse du discours du cinquième journal.

Actes de nomination	Messages en temps de crise	Objectivité/ Subjectivité	Sphères de la Communication
« La débrouille ».	« Les secouristes arrivent enfin dans le village ! ».	« Ce seul robinet pour tous ».  Aucune intervention des autorités marocaines.	Sphère de l'évaluation.  Sphère de l'information.  Sphère actionnelle.  Sphère contractuelle.

Le 20H00 du 14 septembre 2023

Ce journal n'a pas traité l'actualité du séisme d'Al Haouz.

Le 20H00 du 15 septembre 2023

**Tableau 6** : l'analyse du discours du sixième journal

Actes de nomination	Messages en temps de crise	Objectivité/ Subjectivité	Sphères de la Communication
« Le choc ».  « L'urgence du moment ».  « Immense incertitude ».	Un rappel de la possibilité de faire don via la fondation de France.	Aucune intervention des autorités ou de la société civile marocaine.  La mise en avant d'une initiative personnelle.	Sphère de l'information.  Sphère de l'évaluation.  Sphère actionnelle.  Sphère contractuelle.

## ***Discussion***

### **Les actes de nomination dans le journal le 20H00**

Dans le 20H00 du 09 septembre 2023, le jour où un séisme de magnitude de 7 degrés a frappé la région marocaine d'Al Haouz, la chaîne France 2 a procédé à des actes de nomination afin de rapprocher les téléspectateurs des images réelles du tremblement de terre et de ses dégâts humains et matériels. Le séisme, la nuit au cours de laquelle a eu lieu la catastrophe et la situation dans son ensemble ont été substitués par « *un choc* », « *une course contre la montre* », « *Situation tendue* », « *Une nuit d'horreur* » et « *Une nuit de cauchemar* ». L'objectif principal de ces dénominations est de donner davantage d'efficacité au discours d'information.

Elles servent à déclencher la mémoire de l'événement et à l'entretenir à travers le recours à des figures de style facilitant la compréhension des éléments de l'information, ainsi qu'au codage/décodage du message.

Le JT du 10 septembre 2023 présente deux principales nominations : « *Fâcherie* » et « *Une question très politique* ». Au lendemain de la proposition de l'aide française, les journaux analysés ont haussé le ton progressivement à travers les différentes catégories de l'analyse, y compris les actes de nomination.

Dans son discours d'information, France 2 explique le choix du Maroc de ne pas répondre à la proposition d'aide française par « *le climat de brouille franco-marocaine* », comme mentionné dans un commentaire sur image (11 min 30s), qui aurait conduit à « *une fâcherie* » due notamment, selon la chaîne, à la diminution du nombre des visas, au rapprochement de Paris avec l'Algérie et à l'affaire Pegasus. Ces mêmes motifs expliquent aussi le recours à « *une question très politique* » pour désigner l'attitude de Rabat.

En ce sens, les actes de nomination effectués par France 2 dans le journal du 10 septembre ne visent pas, comme c'est le cas dans le journal du 09 septembre, à susciter des images mentales et à rapprocher les téléspectateurs des faits, mais plutôt à expliquer au public les raisons qui auraient conduit, selon la chaîne, Rabat à ne pas répondre à l'aide de Paris. Cette explication est basée sur une ligne éditoriale déterminée et sur une orientation bien définie qui ont participé à l'acte de nomination.

Cette tendance à expliquer des faits à partir d'un certain point de vue est présente aussi dans le journal du 11 septembre 2023 marqué par deux actes de nomination: « *La débrouille* » et « *La diplomatie du séisme* ». Etant une pratique sociale liée à un contexte socio-historique, le premier acte de nomination reflète « une représentation » sur la gestion des répercussions du séisme. Le deuxième réfère à l'opportunité qu'offre la proposition française pour apaiser les tensions.

L'édition du 12 septembre 2023 est marquée par deux actes de nomination : « *Un champ de ruines* » et « *Ce terrible séisme* ». Ces deux choix représentent le phénomène d'évocation qui fait revivre au public des expériences sensorielles antérieures similaires à la situation actuelle. Il peut être question de tout événement passé ayant suscité un champ de ruines ou ayant été qualifié de terrible. Par ailleurs, l'édition du 13 septembre a refait appel à « *La débrouille* », témoignant d'une représentation donnée de la gestion de l'événement et d'un jugement vis-à-vis des actions des acteurs qui agissent sur le terrain.

Concernant le journal du 15 septembre 2023, il s'inscrit à travers ses nominations (« Le choc », « L'urgence du moment » et « Immense incertitude ») dans une pratique sociale visant la description de la catastrophe afin de raccourcir la distance entre ce qui se passe sur le terrain et le cerveau du téléspectateur.

## **Les actes de parole entre objectivité et subjectivité dans le 20H00 de France 2**

L'objectivité est une caractéristique des énoncés qui prétendent porter sur des faits ou événements vrais. L'énoncé objectif est, ainsi, celui qui décrit correctement le monde, des éléments du monde ou des faits. C'est en évaluant ces éléments que nous pouvons dire si cette description du monde a une valeur de vérité selon laquelle l'événement est soit vrai soit faux.

La visée de fournir une représentation vraie de l'événement a été concrétisée dans le journal du 09 septembre 2023 par la proposition d'une description fidèle aux faits : le retour sur les premières heures suivant le séisme, des témoignages d'habitants, des explications scientifiques du tremblement de terre... Sur cette base, nous pouvons conclure que le journal du 09 septembre 2023 est d'un « degré » avancé d'objectivité selon la catégorisation de Gilles Gauthier (2016) expliquée dans la partie théorique de cet article.

Or, le journal du 10 septembre 2023 met en avant une certaine subjectivité

dont témoigne l'ancrage de quelques extraits de genres journalistiques dans des contextes socio-historiques déterminés : « *Les villageois attendent toujours désespérément de l'aide* », « *Accepter ou non l'aide humanitaire est une question très politique* » et « *Ici, pas d'autorités, pas d'associations* ». Ces phrases appuient la subjectivité qui se dégage de cette édition.

La première phrase nous pousse à nous interroger si réellement les autorités ne sont pas intervenues sur le terrain à la suite du séisme alors que des images de la télévision marocaine et d'autres chaînes étrangères ont montré le début des interventions dès les premières heures ayant suivi la catastrophe. La deuxième phrase aurait pu être objective ou « techniquement

vraie », puisque l'objectivité est une représentation des événements selon une certaine vision, si la parole a été donnée à des experts marocains ayant des informations précises sur la nature du terrain d'intervention ou à des officiels ayant pris part aux opérations de secours. Le principe « d'équilibre », étant une règle journalistique de base, aurait assuré l'objectivité des énoncés. La troisième phrase, « *Ici pas d'autorités, pas d'associations* », renvoie au "manque à nommer" (Authier-Revuz, 2012, p.1).

Le fait que les autorités ne soient pas présentes dans un lieu spécifique ne veut pas dire forcément qu'elles ne seraient pas présentes à quelques mètres ou kilomètres plus loin. « *Et c'est de ce manque à nommer - qui, pour le sujet parlant est singulièrement manque à se nommer, manque à dire la vérité qui "ne se dit pas toute parce que les mots y manquent" (Lacan) - que structurellement se constitue le sujet, dans un irréductible écart à lui-même, sujet de ce qu'il est parlant et par conséquent de ce qu'il est manquant* » (Authier-Revuz, 2012, p.1).

Le journal du 11 septembre 2023 suit la même trame en recourant à une seule intervention d'un membre de l'autorité, sans avoir d'ailleurs précisé ni son nom ni son statut sur un synthé dans un reportage (18 min 20s). Ce même reportage affiche un synthé mentionnant « *Sinistrés : la débrouille pour survivre* ». Cette assertion ne peut être généralisée du moment que le même reportage témoigne des efforts fournis pour apporter assistance aux sinistrés. L'énoncé en question ainsi que « *des centaines d'habitants restent livrés à eux-mêmes* » s'inscrivent plutôt dans la subjectivité, étant un ancrage dans des présupposés constitutifs de visions du monde, que dans l'objectivité liée à la concordance entre la représentation proposée par le journaliste et l'événement lui-même.

Dans le journal du 12 septembre, nous notons la présence du « sous-entendu » comme effet de sens : « *Le Roi Mohammed VI est sorti de sa réserve et de son palais* ». Le message transmis à travers cette phrase serait le suivant : *le Roi Mohammed 6 a affiché de la réserve et n'a pas quitté son palais malgré la situation d'urgence dans le pays*. Parmi les sens qui pourraient être insinués par ces mots : *pendant que les habitants faisaient face à leur sort à la suite du séisme, le Roi Mohammed VI était resté chez lui*. En revanche, si nous admettons que le souverain était effectivement chez lui, cela voudrait-il dire forcément qu'il n'entreprenait pas au même moment les actions qu'il avait jugé convenables pour gérer la situation? Quelle que soit la réponse apportée à cette question, l'assertion de la journaliste relève de la sphère du subjectif, car le « dosage » d'objectivité est réduit dans la mesure où l'information sous-entendue manque de concordance avec le fait en soi. Le phénomène de généralisation a été également remarqué, réduisant encore « le dosage » de l'objectivité.

« *Il y a aussi la colère dirigée contre TOUTES les autorités du pays, y compris le Roi* » : cet énoncé déclare que les habitants des régions frappées par le séisme sont en colère contre toutes les autorités marocaines, sans exception, puisqu'elles manqueraient à leur devoir.

En revanche, le sonore de l'habitant de la région suivant cette assertion pointe du doigt les élus de sa région spécifiquement.

Dans le journal du 13 septembre 2023, l'objectivité journalistique est dominante. Les différents genres journalistiques de l'édition ont présenté des faits et transmis la vive émotion ressentie sur le terrain ainsi que l'évolution de la situation avec un certain recul. En revanche, les actions des autorités et de la société civile marocaine ont été minimisées.

Le journal du 15 septembre 2023 a consacré son « *Grand format* » (20 min10 s) au séisme en proposant un reportage présentant l'action d'une femme franco-marocaine en faveur des habitants du village d'Ouirgane dans la région d'Al Haouz. Ce reportage revient sur l'émotion suscitée par la catastrophe et sur les dégâts considérables enregistrés. Par ailleurs, nous notons encore une fois l'absence des interventions des autorités marocaines ayant mené les opérations de secours depuis le premier jour du séisme. Sur les éditions de 20H00 d'une semaine, seuls deux officiels, un médecin militaire, dont le nom et le grade n'ont pas été mentionnés, et une assistance sociale accompagnant une petite fille, ont pris brièvement la parole dans deux reportages. A travers l'analyse des différents JTs traités, nous avons constaté un « dosage » réduit du principe de « l'équilibre » garantissant l'objectivité dans le traitement de l'information.

### **Les sphères de la communication à travers les messages en temps de crise**

A travers le 20H00 du 09 septembre 2023, la rédaction de France 2 a communiqué à propos de trois points essentiels: les faits liés à la catastrophe, l'appel aux dons et l'appel à accélérer les efforts. Le 10 septembre 2023, le 20H00 s'est arrêté en détails sur les raisons qui seraient, selon la chaîne, derrière le silence du Maroc vis-à-vis de l'aide proposée par Paris ou de ce qu'elle qualifie de « *refus* » de l'aide française : le dossier du Sahara marocain, l'affaire Pegasus et les visas. Cette édition, tout comme la suivante, ne souligne pas les actions des autorités et des associations marocaines pour porter assistance aux sinistrés. Le journal du 11 septembre 2023 insiste d'ailleurs sur le fait que les habitants de la région frappée par le séisme seraient « *livrés à eux-mêmes* ». L'assertion selon laquelle les autorités et la société civile marocaines seraient « absentes » ou « peu présentes » dans la gestion du séisme est mise en avant également dans les journaux du 12, du 13 et du 15 septembre.



Ces principaux messages transmis au public dans le journal le 20H00 expliquent les sphères pragmatique-discursives modélisant les actes de parole qui dominent les éditions du corpus.

Les journaux du 09, du 10 et du 12 septembre 2023 mettent en avant la sphère de l'information dont l'objectif est d'informer et de rendre accessibles les faits liés au séisme, mais la sphère de l'évaluation visant à « *établir un système de croyance dominant, mutuellement conçu et accepté comme vraisemblable* » (Camus et Georget, 2020) est prononcée dans les journaux analysés. La sphère de l'évaluation est encore plus présente dans les journaux du 11, du 13 et du 15 septembre ; elle dépasse même la sphère de l'information qui devrait dominer le journal télévisé en tant que genre informatif.

Par ailleurs, la sphère actionnelle se dégage des JTs à travers les appels aux dons et les appels lancés pour que les efforts de secours et de reconstruction soient accélérés. Cette sphère traverse l'ensemble des JTs constituant le corpus, tout comme la sphère contractuelle qui se déploie dans les différents énoncés régis par le contrat d'information régulant l'émission des nouvelles et leur réception par le public.

Cependant, la sphère interactionnelle est faible dans les énoncés des journaux analysés compte tenu de l'absence de l'interaction entre les différentes voix concernées par le séisme d'Al Haouz, notamment les habitants ayant bénéficié des aides, les autorités (Gendarmerie, police, militaires, membres du gouvernement, responsables ou représentants d'administrations publiques...) et les principales associations marocaines opérant dans les périodes d'urgence.

Dans le discours journalistique, la faiblesse de la sphère interactionnelle et de celle de l'évaluation compromet l'objectivité et l'équilibre escomptés. Les médias, quelle que soit leur nature ou leur orientation, font face à un dilemme : favoriser les règles déontologiques, les règles journalistiques et l'intérêt « sacré » du public quelle que soit la situation ou la conjoncture politique ou diplomatique, ou appuyer, notamment à travers la sphère de l'évaluation, la position ou les intérêts d'un pays ou d'un partenaire. Le public, plus que jamais conscient du mode de fonctionnement, des objectifs et des « astuces » des médias, sélectionne de plus en plus facilement les supports médiatiques adaptés à son idéologie et définit les plus crédibles à son sens. En revanche, cette notion de « crédibilité » dans les médias audiovisuels a évolué de manière remarquable durant cette dernière décennie. Le public, qui a longtemps été fidèle à ses chaînes de télévision « favorites », a développé de grandes capacités de « notation ». Il est aujourd'hui capable de faire basculer rapidement une chaîne de la catégorie « crédible » à celle « douteux/suspect ».

## Conclusion

La parole est la clé de voûte de tout acte de communication verbale réussi. Le dit ou le dire accomplit l'acte de parole, mais le non-dit ou le non-dire peut accomplir un acte de communication. Si les genres journalistiques sont une sorte de promesse d'objectivité ou de vérité technique faite au public, ils pourraient s'inscrire dans une subjectivité assurée par la « non-parole ». C'est ce que nous avons constaté à travers l'analyse des éditions de 20H00 de France 2 dans lesquelles la sphère de l'évaluation a été dominante au sujet du séisme d'Al Haouz. La sphère pragmatico-discursive de l'évaluation aurait été moins prononcée en présence d'actes de parole impliquant plusieurs types d'intervenants et assurant un équilibre entre les différentes voix concernées. Dans ce cas de figure, la sphère pragmatico-discursive de l'information aurait dominé à elle seule les journaux télévisés, qui ont fait l'objet de l'analyse, selon les règles journalistiques et la pratique professionnelle.

En ce sens, l'acte de parole peut dépendre dans des contextes diplomatiques exceptionnels de considérations psycho-sociales et politiques, même quand il est question de situations humanitaires particulières. Cette conclusion confirme que les médias pourraient être encore des instruments mobilisés au service de la politique étrangère des Etats au détriment, parfois, des règles journalistiques de base, dont « l'équilibre » entre les points de vue et les positions. Cet article remet en question « l'indépendance » des médias qui ne peut être que partiellement acquise, car la tension entre, d'un côté, le plein droit à l'information de plus en plus revendiqué et « l'objectivité » escomptés des médias et, de l'autre, les agendas et discours des Etats, est toujours vive.

**Conflit d'intérêts :** L'auteur n'a déclaré aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement :** L'auteur n'a reçu aucun financement pour cette recherche

## References:

1. Ambroise, B. (2007). « La parole comme acte. La généralisation de la qualification comme action chez Austin : comment considérer que la parole est un acte ? », In : HAL open science, Grenoble, France, février.
2. Aubenas, F., Benasayag, M. (1999). La fabrication de l'information. Les journalistes et l'idéologie de la communication. La découverte & Syros.

3. Boulanger, P. (2021). « Médias et diplomatie ». Planète Médias.
4. Calabrese Steimberg, L. (2012). « L'acte de nommer : nouvelles perspectives pour le discours Médiatique », *Langage et société*, Editions de la Maison des sciences de l'homme.
5. Camus, O., Georget, P. (2003). « L'analyse des discours médiatiques ». Press Editions.
6. Centre pour le pluralisme des médias et la liberté des médias, Observatoire du pluralisme des médias 2021.
7. Chabrol, C., Bromberg, M. (1999). «Préalables à une classification des actes de parole ». *Psychologie Française*.
8. Chabrol, C. (2004). « Pour une psychologie pragmatique de l'acte de l'agir communicationnel », *Cahiers de linguistique française*.
9. Charaudeau, P. (2011). *Les médias et l'information : L'impossible transparence du discours*. De Boeck.
10. Charron, J. (2003). « Journalisme et démocratie ». In : Guilbert, Lucille, dir. *Médiation et francophonie interculturelle*. Presses de l'Université Laval.
11. Cros, M., Gaultier-Gaillard, S. (2015). « Le management de la communication de crise ». In : *Management international*, Volume 20, Number 1.
12. Dejours, Christophe (2018). « Théorie de l'action et critique de la rationalité ». In : *Le facteur humain*. Presses Universitaires de France.
13. El Akhdari, M. (2022). *L'esthétique dans le discours médiatique*. Thèse de doctorat soutenue à la FLSH Dhar El Mehratz de Fès.
14. Esquenazi, J.P. (1993). « Journal télévisé et production pseud-visible ». In : *Langage et société*.
15. Gauthier, G. (2016). « Un point de vue néoréaliste en épistémologie du journalisme », *Sur le journalisme, About journalism, Sobre jornalismo*. [En ligne] Surlejournisme.com, 26. 12. 2016.
16. Kessler, D. (2012). « Les médias sont-ils un pouvoir ? », Dans *Pouvoirs*.
17. Maingueneau, D. (2014). *Discours et analyse du discours*. Armand Colin.
18. Martin, S. (2004). « Vérité et objectivité journalistique : même contestation? ». Les cahiers du journalisme N13.
19. Wagner, M., Berg, A-C. (2015). *Legal Focus. Principes de gouvernance pour les médias de service public*. [En ligne] Ebu.ch.
20. Nel, N. (1997). « Les séquences télévisuelles ». In : *Recherches en communication*, n°8.
21. Pavelin, B. (2001). « Actes locutoire, illocutoire et perlocutoire », In : *Revue Studia Romanica et Anglica Zagradiensia*.
22. Rieffel, R. (2015). *Sociologie des médias*. Ellipses.

23. Robert, A. (2018). *La stratégie de l'émotion*. Lux Editeur.
24. Siblot, P. (2021). « De la dénomination à la nomination », Cahiers de praxématique [En ligne], 36 | 2001, document 8, mis en ligne le 01 janvier 2009.

## **Annexes**

### **Les liens des journaux analysés :**

#### **Le 20H France 2 du 09 septembre 2023**

[https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-samedi-9-septembre-2023\\_6020798.html](https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-samedi-9-septembre-2023_6020798.html)

#### **Le 20H France 2 du 10 septembre 2023**

[https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-dimanche-10-septembre-2023\\_6020792.html](https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-dimanche-10-septembre-2023_6020792.html)

#### **Le 20H France 2 du 11 septembre 2023**

[https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-lundi-11-septembre-2023\\_6020786.html](https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-lundi-11-septembre-2023_6020786.html)

#### **Le 20H France 2 du 12 septembre 2023**

[https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-mardi-12-septembre-2023\\_6020780.html](https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-mardi-12-septembre-2023_6020780.html)

#### **Le 20H France 2 du 13 septembre 2023**

[https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-mercredi-13-septembre-2023\\_6022694.html](https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-mercredi-13-septembre-2023_6022694.html)

#### **Le 20H France 2 du 14 septembre 2023**

[https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-jeudi-14-septembre-2023\\_6024632.html](https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-jeudi-14-septembre-2023_6024632.html)

#### **Le 20H France 2 du 15 septembre 2023**

[https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-vendredi-15-septembre-2023\\_6026495.html](https://www.francetvinfo.fr/replay-jt/france-2/20-heures/jt-de-jt-de-20h-du-vendredi-15-septembre-2023_6026495.html)

## Facteurs Contextuels et Individuels de la Fécondité des Femmes en Union Agées de 15 à 49 ans au Burundi

*Emmanuel Singoye, Doctorant*

Ecole Doctorale de l'Université du Burundi (UB)

*Franklin Bouba Djourdebbé, PhD*

Institut de Formation et de Recherche Démographiques (IFORD),  
Université de Yaoundé II, Cameroun

*René Manirakiza, PhD*

Département des Sciences Géographiques, de l'Environnement et de la  
Population, Université du Burundi (UB)

*Hervé Bassinga, PhD*

Institut Supérieur des Sciences de la Population,  
Université Joseph Ki-Zerbo, Burkina Faso

*Aloys Toyi, PhD*

Département de Socio-Anthropologie, Université du Burundi (UB)

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n35p83](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p83)

---

Submitted: 01 October 2024

Accepted: 11 December 2024

Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Singoye E., Bouba Djourdebbe F., Manirakiza R., Bassinga H. & Toyi A. (2024). *Facteurs Contextuels et Individuels de la Fécondité des femmes en union âgées de 15 à 49 ans au Burundi*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 83.

<https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p83>

---

### Résumé

Depuis les années 1980, le Burundi mène des actions de planification familiale pour maîtriser sensiblement la fécondité. Malgré les efforts consentis durant toute cette période, il reste parmi les pays de l'Afrique subsaharienne qui enregistrent encore une fécondité élevée et une mortalité maternelle et infantile aussi relativement élevée. Cet article vise à mettre en lumière les facteurs individuels et contextuels qui contribuent à maintenir le niveau de fécondité élevé au Burundi. Pour atteindre cet objectif, la méthode de régression linéaire à trois niveaux hiérarchiques a été choisie comme approche privilégiée pour cette étude. Les résultats de cette étude montrent que, à l'échelle individuelle, l'éducation des femmes et de leurs conjoints, l'âge au premier mariage, ainsi que l'activité économique influencent la fécondité au

Burundi. En effet, une éducation améliorée, un mariage tardif et l'utilisation de la contraception moderne sont associés à une baisse de la fécondité. De plus, au niveau communautaire, l'autonomie décisionnelle des femmes et leurs aspirations familiales, telles que le désir d'avoir moins d'enfants, jouent un rôle déterminant. Par ailleurs, l'exposition aux valeurs modernes et la région de résidence exercent également une influence significative sur la fécondité. Au regard de ces résultats, il est crucial de promouvoir l'autonomisation des femmes, notamment à travers des programmes de sensibilisation sur les droits reproductifs et l'accès à des opportunités économiques. En outre, soutenir les aspirations familiales, telles que le souhait d'avoir moins d'enfants, est essentiel. Enfin, il convient de favoriser l'exposition aux valeurs modernes et de promouvoir des changements culturels au sein des communautés afin de renforcer ces efforts.

---

**Mots clés** : Fécondité, facteurs contextuels et individuels, multiniveau, Burundi

---

## **Contextual and Individual Factors of Fertility of Women in Union Aged 15 to 49 in Burundi**

*Emmanuel Singoye, Doctorant*

Ecole Doctorale de l'Université du Burundi (UB)

*Franklin Bouba Djourdebbe, PhD*

Institut de Formation et de Recherche Démographiques (IFORD),  
Université de Yaoundé II, Cameroun

*René Manirakiza, PhD*

Département des Sciences Géographiques, de l'Environnement et de la  
Population, Université du Burundi (UB)

*Hervé Bassinga, PhD*

Institut Supérieur des Sciences de la population,  
Université Joseph Ki-Zerbo, Burkina Faso

*Aloys Toyi, PhD*

Département de Socio-Anthropologie, Université du Burundi (UB)

---

### **Abstract**

Since the 1980s, Burundi has been implementing family planning actions to significantly control fertility. Despite the efforts made throughout this period, it remains among the countries in sub-Saharan Africa that still record high fertility and relatively high maternal and infant mortality. This article aims to highlight the individual and contextual factors that contribute to maintaining the high fertility level in Burundi. To achieve this objective,

the three-level hierarchical linear regression method was chosen as the preferred approach for this study. The results of this study show that, at the individual level, the education of women and their spouses, age at first marriage, and economic activity influence fertility in Burundi. Indeed, improved education, late marriage, and the use of modern contraception are associated with a decline in fertility. In addition, at the community level, women's decision-making autonomy and their family aspirations, such as the desire to have fewer children, play a determining role. Furthermore, exposure to modern values and region of residence also have a significant influence on fertility. In light of these findings, it is crucial to promote women's empowerment, including through awareness-raising programs on reproductive rights and access to economic opportunities. In addition, supporting family aspirations, such as the desire to have fewer children, is essential. Finally, promoting exposure to modern values and promoting cultural changes within communities should strengthen these efforts.

---

**Keywords:** Fertility, contextual and individual factors, multilevel analysis, women in union, Burundi

## Introduction

Déjà peuplée de plus de 7 milliards d'individus, la Terre pourrait atteindre environ 9,7 milliards de personnes d'ici 2050 (Damon, 2016). Toutefois, cette croissance est très inégale d'une région de la planète à l'autre (David, 2020). Entre 2017 et 2018, la population a augmenté d'environ 85 millions d'habitants et une grande partie de cette augmentation est attribuable aux pays en développement, notamment en Afrique subsaharienne (Sardon, 2018). Pour cette partie de l'Afrique, la population a connu une augmentation spectaculaire de 1950 à 2020 et était considérée par les démographes comme une région particulièrement résistante aux changements sociodémographiques (Tabutin & Schoumaker, 2020).

Depuis le milieu du XX<sup>ème</sup> siècle, les niveaux de fécondité dans le monde ont connu des mutations spectaculaires. Le nombre d'enfants par femme est passé de 5 à 2,5 entre 1950-2020 (Buettner, 2021). Ceci dit, l'Afrique subsaharienne reste en retard avec une moyenne de 4,72 enfants par femme (Leridon, 2020). Même si certains pays de la Communauté Est africaines, comme le Rwanda (4,1 en 2019-2020), Kenya (3,4 en 2022) et la Tanzanie (4,8 en 2022) ont déjà au moins amorcé la transition de la fécondité (Republic of Rwanda, NISR & ICF international, 2021; Republic of Kenya, KNBS & ICF international. Kenya, 2022; Republic of Tanzania, NISR & ICF international, 2022), au Burundi, la transition de la fécondité est à peine amorcée, car l'Indice Synthétique de Fécondité (ISF) reste encore élevé par rapport aux autres pays de la sous-région. Il est passé de 6,9 enfants par femme

en 1987 à 5,5 enfants par femme en 2016-2017 (ISTEEBU et ICF International, 2017).

Selon les projections démographiques, la population du Burundi s'élève à 13 millions d'habitants (ISTEEBU, 2017), après avoir été de 8,05 millions en 2008 avec un taux de croissance annuel moyen de 2,4 %. Cette forte augmentation de la population burundaise entraîne une demande accrue de terres cultivables, en plus des besoins vitaux, ce qui n'est pas sans provoquer une prolifération des conflits fonciers (Manirakiza, 2008 et Kamuragiye & Buzingo, 2019). Résultant d'un solde naturel largement excédentaire, suite à cette forte fécondité et une mortalité en régression, cette forte croissance de la population burundaise invite à la compréhension des facteurs qui l'entretiennent. De ce fait, cette étude se propose donc d'explorer les facteurs contextuels et individuels de la fécondité des femmes en union au Burundi âgées de 15-49 ans.

Bien que la fécondité ait été documentée dans différentes régions du monde mais les effets contextuels et individuels sur la fécondité ont été rarement explicités et souvent opérationnalisés de façon rudimentaire (Schoumaker, 1999). Pour combler ces insuffisances, il a fallu adopter une méthode plus robuste pour identifier les facteurs contextuels, culturels, etc. Ainsi, différents auteurs ont établi des pistes de recherche sur les facteurs explicatifs de la fécondité sous une approche multiniveau ( Schoumaker, 2001; Tabutin & Schoumaker, 2004; Testa & Grilli, 2006 ; Teutzong, 2015 ; Greulich et al, 2018) mais peu d'études ont examiné comment les facteurs contextuels et individuels influencent la fécondité, en intégrant des variables telles que la prise de décision concernant les achats des biens du ménagers et l'accessibilité géographique

Au Burundi, les études sur la fécondité restent fragmentaires et peu d'entre elles portent sur l'analyse multiniveau de la fécondité. De plus, peu d'auteurs ont mis en évidence l'impact de facteurs tels que la décision d'achat des biens du ménage et l'accessibilité géographique aux établissements de santé sur la fécondité. Les travaux les plus proches de notre étude portent sur les naissances entre tradition et planification réalisés sur la colline Mugoyi de la commune Mugongo-Manga par Hakizimana (2005) et celles sur population et développement au Burundi (Manirakiza, 2008). Les auteurs ont travaillé sur la planification familiale au Burundi, n'ont pas directement abordé directement la question de fécondité (Sindayihebura et al., 2022 ; Munezero, 2022 ; Toyi et Singoye, 2022 ; Sindayihebura et al., 2023 ; Sindayihebura et al., 2024 ; Itangishaka et ali., 2024).

Cet article se présente comme une contribution scientifique pour la compréhension des effets contextuels et individuels sur la fécondité au Burundi. Les résultats de cette recherche contribueraient à éclairer la prise de décisions dans le contexte de la vision du "Burundi émergent en 2040 et



développé en 2060", selon laquelle l'ISF devrait atteindre une moyenne de trois enfants par femme (République du Burundi, 2023). En outre, ces résultats s'aligneraient avec l'ODD3 qui porte sur la santé procréative maternelle et infantile.

## **Contexte, données et méthodes**

- **Contexte**

Le Burundi est un pays enclavé de 27 834 km<sup>2</sup> avec une population estimée à environ 13 millions d'habitants en 2024 et les femmes représentent plus de 50 % (ISTEEBU, 2017). Il est le deuxième pays d'Afrique le plus densément peuplé avec 433 habitants/km<sup>2</sup> (PND, 2019) avec un indice synthétique de fécondité de 5,5 enfants par femme. Cette forte fécondité est étroitement liée aux facteurs géographiques et à l'exposition aux médias. Dans les zones rurales, où l'accès aux infrastructures de santé et d'éducation est souvent limité, les femmes tendent à avoir des taux de fécondité plus élevés (ISTEEBU & ICF International, 2017). Ces régions, moins connectées aux médias, bénéficient moins des informations relatives à la planification familiale et à la santé reproductive. Par conséquent, les femmes vivant dans ces environnements peuvent être moins conscientes des méthodes contraceptives et des avantages d'une famille moins nombreuse. En revanche, les zones urbaines comme Bujumbura Mairie, qui disposent de meilleures infrastructures et d'un accès accru aux médias, montrent des taux de fécondité plus bas. Les campagnes de sensibilisation diffusées par la radio et la télévision contribuent à informer les populations sur la planification familiale, incitant ainsi les femmes à adopter des comportements reproductifs plus responsables.

En outre, l'exposition aux médias joue aussi un rôle crucial dans la réduction de la fécondité chez les femmes en union au Burundi, en particulier dans les provinces où les infrastructures de communication sont développées. Les femmes qui ont accès à des informations via les médias sont plus susceptibles de connaître les options de contraception et de bénéficier de services de santé reproductive. Cette sensibilisation est souvent absente dans les régions rurales, où l'isolement géographique limite l'accès aux médias. De plus, la structure administrative du Burundi, en déterminant la disponibilité et l'accessibilité des ressources médiatiques, influence directement l'exposition de la population aux informations essentielles (PNUD, 2019).

- **Données**

Les données de cet article proviennent de la troisième enquête démographique et de santé réalisée au Burundi en 2016-2017 (EDS-III, 2016-2017). Les données des EDS sont des enquêtes spécifiques sur la santé qui capturent des informations précises sur la fécondité et la planification familiale. Les Enquêtes Démographiques et de Santé (EDS) suivent une méthodologie

rigoureuse, incluant une conception claire des objectifs, un échantillonnage représentatif des zones urbaines et rurales. La collecte des données se fait par des méthodes standardisées, accompagnées de pré-tests pour garantir la qualité. Des protocoles de gestion assurent la sécurité et l'intégrité des données.

De ce fait, l'échantillon de cet article, basé sur des questions sur la fécondité, est composé de femmes en union âgées de 15 à 49 ans au moment de l'enquête. Ainsi, la taille de l'échantillon est de 5 659 femmes en union dans cette tranche d'âge. L'opérationnalisation du concept de « fécondité » a permis de recueillir des informations sur le nombre d'enfants vivants, nés chez les femmes en union au moment de l'enquête, ce qui correspond à la parité atteinte, la variable dépendante de cette étude.

L'évaluation de la qualité de ces données par le calcul des taux de non-réponse montre que toutes les variables mobilisées ont un taux de non-réponse inférieur à 5 %. Le niveau d'omission des enfants nés vivants chez les femmes en union a été aussi testé en utilisant les méthodes de Coale et Demeny (1967) et Brass et Rachad (1979). Deux indices ont été calculés à partir de la parité moyenne par tranche d'âge de 5 ans des femmes en union au moment de l'enquête. Ainsi, les résultats montrent que les indices A et B sont respectivement de 5,08 et 8,19. La valeur minimale entre les deux (A et B) étant la parité au septième groupe d'âge ( $P_7 = 6,49$ ). A cet effet, les données déclarées sur la parité se montrent de qualité acceptable.

- **Méthode d'analyse**

Dans l'étude de la fécondité des femmes en union, la régression linéaire multiniveau est particulièrement adaptée en raison de la structure hiérarchique des données, avec des observations individuelles imbriquées dans des groupes communautaires. Contrairement aux méthodes classiques comme la régression linéaire multiple ou de Poisson, qui supposent des données indépendantes, cette approche permet de modéliser à la fois la dépendance intra-groupe et la variabilité inter-groupe. Elle fournit des estimations plus robustes en décomposant la variance à différents niveaux, ce qui évite les biais d'estimation. Cette flexibilité permet de mieux comprendre les facteurs individuels et communautaires influençant la fécondité chez les femmes en union au Burundi.

Ainsi, trois modèles ont été estimés de manière hiérarchiques. Le premier modèle dit inconditionnel n'a pris en compte aucune variable indépendante. Le second modèle a inclus le niveau d'instruction de la femme et de son conjoint, l'activité socio-professionnelle des deux conjoints, le nombre d'enfants désirés, l'âge de la femme au premier mariage, l'écart d'âge entre les conjoints, le niveau de vie du ménage, l'achat de biens du ménage, la taille du ménage, ainsi que l'utilisation et l'intention d'utiliser la contraception moderne. En fin, le dernier modèle a pris en compte les variables relative la

religion de la femme dans la communauté, la région de résidence, le milieu de résidence, le degré d'exposition aux valeurs modernes dans la communauté, et l'accessibilité géographique aux établissements de santé par rapport au lieu de résidence de la femme.

L'équation mathématique complète est la suivante :

$$y_{ij} = \beta_{00} + \beta_i x_{ij} + u_{0j} + u_{1j} z_j + e_{ij}$$

Où  $y_{ij}$  : représente la variable d'intérêt pour cette étude qui est la parité atteinte chez la femme en union  $i$  (niveau 1) niché dans un groupe  $j$  (niveau communautaire),  $\beta_0$  : ; représente la valeur moyenne de  $y$  quand toutes les variables explicatives mobilisées sont nulles  $e_{ij}$  : terme inobservé au niveau 1 strictement individuel ou résidu aléatoire de l'individu  $i$  situé dans la communauté  $j$  ;  $u_{0j}$  : terme commun à tous les individus d'un même groupe  $j$  qui résume l'effet des variables inobservées affectant simultanément tous les individus de ce groupe ;  $x_{ij}$  : covariables niveau 1 ;  $z_j$  : covariable niveau 2 ;  $\beta_i$  : effet des caractéristiques contextuelles au sein de la communauté  $j$  ;  $z_j$  représente les coefficients des variables explicatives au niveau du groupe  $j$ ,  $v_j$  représente le terme d'erreur aléatoire au niveau du groupe  $j$ .

- **Outils d'analyse**

Dans cet article, les résultats du modèle multiniveau ont été générés à l'aide de Stata. Par la suite, Excel a été utilisé pour la mise en forme des tableaux.

## **Variables**

L'opérationnalisation du concept « fécondité » a permis de capter les informations sur le nombre d'enfants nés vivants chez les femmes en union au moment de l'enquête sous le nom de la parité atteinte qui est même la variable dépendante de la présente étude. Pour mieux appréhender ce phénomène, plusieurs variables indépendantes susceptibles d'influencer la fécondité seront testées. Pour ce faire, il est question de mettre en relief les variables individuelles (niveau micro) et les variables contextuelles (niveau macro). Les variables individuelles à entrer dans le modèle hiérarchique sont notamment le niveau d'instruction de la femme en union et du conjoint, l'activité socio-professionnelle de la femme et celle du conjoint, le nombre d'enfants désirés, l'âge de la femme au premier mariage, l'écart d'âge entre les conjoints, le niveau de vie du ménage, l'achat des biens du ménage, la taille du ménage et, utilisation et intention à l'utilisation de la contraception moderne. En fin, au niveau macro, les variables à mobilisées sont religion de la femme dans la communauté, la région de résidence, le milieu de résidence de la femme, degré d'exposition de la femme aux valeurs moderne dans la communauté et l'accessibilité géographiques aux formations sanitaires par rapport au ménage où vit la femme.

## Résultats

Pour évaluer l'adéquation du modèle multiniveau, nous avons calculé l'Indice de Corrélacion Intraclasse (ICC) et le Variance Inflation Factor (VIF). L'évolution des ICC au fur et à mesure qu'on inclut les variables dans le modèle vide selon le niveau d'agrégation des données a confirmé la nécessité d'un modèle multiniveau en quantifiant la variance attribuable aux différences entre les groupes (tableau 1). Aussi, la moyenne des VIFs de 1,17 a permis la constatation de l'absence du problème de multi colinéarité entre les variables explicatives, garantissant ainsi la fiabilité des estimations (Schoumaker, 2013 & Agresti, 2018).

L'Indice de Corrélacion Intraclasse (ICC) qui mesure la proportion de la variance totale attribuable aux différences entre les groupes dans un modèle hiérarchique, varie de 0,036 à 0,064, ce qui indique que, bien que certaines variations existent entre les différents modèles, elles sont relativement faibles. Cela suggère que l'effet de groupe sur la fécondité est modeste, ce qui pourrait indiquer que d'autres facteurs individuels jouent un rôle plus significatif. Par ailleurs, les intervalles de confiance à 95 % montrent une certaine incertitude dans les estimations, particulièrement pour M1, où l'intervalle est plus large. Néanmoins, l'utilisation d'un modèle multiniveau dans cet article est pertinente car elle permet de prendre en compte la hiérarchie des données, en intégrant à la fois des facteurs individuels et contextuels. Même si l'ICC est faible, cela ne minimise pas l'importance d'explorer ces dimensions contextuelles, du fait qu'elles peuvent influencer les comportements et les décisions en matière de fécondité. De plus, ce modèle permet d'identifier des effets non capturés par des méthodes de régression linéaire plus classiques, en révélant comment les caractéristiques des groupes peuvent interagir avec les facteurs individuels.

**Tableau 1** : Répartition de l'ICC pour chaque modèle

Modèle \ Statistique	M0	M1	M2	M3
ICC	0,055	0,064	0,037	0,036
Ecart Type	0,01	0,024	0,008	0,007
Intervalle de Confiance à 95 %	[0,038 ; 0,078]	[0,031 ; 0,130]	[0,024 ; 0,057]	[0,024 ; 0,053]

Source : Auteur, exploitation des données de l'EDS-III, 2016-2017

Le test F, avec une valeur de 40,65, indique une relation statistiquement significative entre les variables indépendantes et la variable dépendante. La valeur p associée ( $\text{Prob} > F = 0,0000$ ), bien inférieure au seuil conventionnel de 0,05, permet de rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle tous les coefficients des variables indépendantes seraient égaux à zéro. Ces résultats confirment la pertinence globale du modèle et indiquent que les variables indépendantes exercent un effet statistiquement significatif sur la variable dépendante. Cela fournit des preuves solides que ces variables expliquent de manière significative la variation de la variable dépendante. De

plus, un  $R^2$  de 0,54 montre que 54 % de la variance de la variable dépendante est expliquée par le modèle. Bien que ce pourcentage ne soit pas trop élevé, le modèle est adéquat pour cet article. Enfin, le RMSE de 2,2562 indique que les prédictions du modèle s'écartent en moyenne d'environ 2,26 unités des valeurs observées. Cet écart suggère la qualité d'ajustement du modèle, sachant que des valeurs plus faibles de RMSE sont préférables pour évaluer la précision des prédictions.

Au niveau individuel, Les résultats du modèle complet montrent que le niveau d'instruction des femmes a un impact significatif sur la fécondité, au seuil de 1 % (tableau 2). En effet, les femmes ayant un niveau d'instruction primaire, secondaire et plus ont respectivement 0,588 et 1,766 enfants de moins que celles qui n'ont aucune instruction. Par ailleurs, le niveau d'instruction du conjoint influence également la fécondité des femmes en union au seuil de 1 %. Ainsi, les femmes dont les conjoints n'ont pas de niveau d'instruction ont 0,640 enfant de plus que celles dont les conjoints détiennent un niveau d'instruction primaire. En revanche, celles dont les conjoints possèdent un niveau d'instruction secondaire et plus ont une fécondité réduite de 0,414 enfant par rapport à celles dont les conjoints ont un niveau d'instruction primaire. Ces résultats mettent en évidence l'importance du niveau d'instruction, tant chez les femmes que chez leurs conjoints, en tant que facteurs déterminants de la fécondité.

L'âge moyen au mariage influence également la fécondité au seuil de 1 %. Les résultats du tableau 2 indiquent que les femmes qui se marient avant 18 ans ont en moyenne 0,333 enfant de plus que celles qui se marient entre 18 et 24 ans. En revanche, les femmes qui se marient à partir de 25 ans ont, quant à elles, 0,771 enfant de moins que celles qui se sont mariées dans la tranche d'âge de 18 à 24 ans. Ces résultats soulignent l'impact significatif de l'âge au mariage sur la fécondité. Se marier avant 18 ans est associé à une augmentation du nombre d'enfants, tandis qu'un mariage tardif, à partir de 25 ans, est lié à une réduction de la fécondité. Cela montre que le moment du mariage peut jouer un rôle crucial dans les décisions reproductives des femmes.

L'activité économique des femmes en union a également un impact significatif sur la fécondité, avec une influence mesurée au seuil de 1 % (tableau 2). Les résultats montrent que les femmes en union qui n'exercent aucune activité professionnelle, ainsi que celles qui travaillent dans le secteur agricole, ont respectivement 1,010 et 0,402 enfants de plus que leurs homologues exerçant des professions de cadre. Cela met en lumière l'effet de l'engagement professionnel sur les choix reproductifs, suggérant que les femmes occupant des postes moins exigeants en termes de responsabilité professionnelle pourraient avoir un nombre moyen d'enfants plus élevé. Par ailleurs, le modèle global indique que l'activité économique du conjoint influe

également sur la fécondité des femmes en union, cette relation étant significative au seuil de 5 %. Les femmes dont les conjoints travaillent dans le secteur agricole ont en moyenne 0,267 enfant de plus que celles dont les conjoints occupent des postes de cadre. Cela pourrait refléter des dynamiques socio-économiques où les professions agricoles sont souvent associées à des modes de vie qui valorisent des familles plus nombreuses.

Ces résultats révèlent que lorsque la femme prend seule la décision concernant l'achat des biens du ménage, elle a en moyenne 0,248 enfant de plus que lorsque cette décision est partagée. En revanche, les femmes en union dont les conjoints prennent seuls cette décision ont 0,201 enfant de moins que celles qui partagent la responsabilité de ces choix. De plus, l'utilisation et l'intention d'utiliser la contraception moderne exercent une influence significative sur la fécondité au seuil de 1 %. Les femmes qui envisagent d'utiliser la contraception moderne, qu'elles aient effectivement l'intention de le faire ou non, ont respectivement 0,833 et 0,399 enfant en plus que celles qui utilisent déjà cette méthode contraceptive. Ces résultats soulignent l'importance des dynamiques décisionnelles au sein du ménage ainsi que des attitudes vis-à-vis de la contraception dans la détermination des comportements reproductifs.

Au niveau communautaire, l'exposition aux médias et la région de résidence des femmes en union jouent un rôle aussi déterminant dans leur fécondité, avec une influence mesurée au seuil de 1 %. Les résultats indiquent que les femmes en union qui sont fortement exposées aux médias ont en moyenne 0,558 enfant en moins que celles dont l'exposition est faible (voir tableau 2). Cela suggère que l'accès à l'information et à la sensibilisation via les médias pourrait encourager des comportements reproductifs plus planifiés, favorisant ainsi des choix qui mènent à une réduction de la fécondité. Concernant la région de résidence, les données montrent que les femmes vivant dans le nord ont en moyenne 0,196 enfant de moins que celles résidant dans d'autres régions. Ce constat peut être attribué à des différences culturelles, économiques et d'accès aux services de santé reproductive qui prévalent dans ces zones. En outre, les femmes vivant au sud et à l'ouest affichent respectivement 0,235 et 0,483 enfant de plus que celles résidant dans la région centre. Ces disparités peuvent refléter des facteurs socio-économiques et des normes sociales variées qui influencent les décisions reproductives dans ces régions.

**Tableau 2 : Effets contextuels et individuels de la fécondité**

Variable	M0	M1	M2	M3	[95% interval]	conf.
<b>Niveau d'instruction de la femme</b>		***		***	***	
Sans niveau		Ref		Ref	Ref	
Primaire		-0,561***		-0,588***	-74204 , -43208	
Secondaire et plus		-1,659***		-1,766***	-2,0301, -1,5014	
<b>Niveau d'instruction du conjoint</b>		***		***	***	
Sans niveau		0,611***		0,640***	0,4876, 0,7929	
Primaire		Ref		Ref		
Secondaire et plus		-0,341***		-0,414***	-0,6571, -0,1744	
<b>Age au premier mariage</b>		***		***	***	
Moins de 18 ans		0,335***		0,333***	0,1662, 0,4956	
Entre 18-24 ans		Ref		Ref		
Entre 25 et plus		-0,767***		-0,771***	-0,9736, -0,5747	
<b>Différence d'âge entre les conjoints</b>		***		***	***	
Homme âgés de 0-4 ans		Ref		Ref	Ref	
Homme âgés de 5-9 ans		-0,002ns		-0,010ns	-0,1554, 0,1362	
Homme âgés de 10-14 ans		-0,005ns		-0,003ns	-0,2021, 0,1951	
Homme âgés de 15 ans et plus		0,161ns		0,174ns	-0,0694, 0,4219	
<b>Occupation de la femme</b>		***		***	***	
Sans activité		1,002***		1,010***	1,3121, 0,7097	
Agricultrice		0,464***		0,402***	0,6605, 0,1550	
Cadre		Ref		Ref		
<b>Occupation du conjoint</b>		***		***	***	
Inactif		0,149ns		-0,083ns	0,4815, 0,1080	
Agriculteur		0,341***		0,267**	0,2534, 0,4054	
Cadre		Ref		Ref	Ref	
<b>Niveau de vie</b>		***		***	***	
Très pauvre		0,024ns		0,049ns	-0,1756, 0,2943	
Pauvre		-0,010ns		0,011ns	-0,20019, 0,2310	
Moyen		-0,028ns		-0,003ns	-0,2249, 0,2220	
Riche		0,088ns		0,122ns	-0,10075, 0,3592	
Très riche		Ref		Ref	Ref	
<b>Prise de décision sur l'achat des biens du ménage</b>		***		***	***	
Femme seulement		0,203*		0,248**	0,1406, 0,4775	
Décision commune		Ref		Ref	Ref	
Conjoint seulement		-0,231***		-0,201***	-0,1646, 0,5388	
<b>Taille du ménage</b>		***		***	***	
Petite taille		0,081ns		0,088ns	-0,1594, 0,1605	

Variable	M0	M1	M2	M3	[95% interval]	conf.
Moyenne taille		-0,043ns		-0,031ns	-0,1646, 0,1537	
Grande taille		Ref		Ref	Ref	
<b>Nombre d'enfants désirés</b>		***		***	***	
<b>moins de 3 enfants</b>		-0,625***		-0,614***	-0,9223, -0,3015	
3-5 enfants		-0,817***		-0,791***	-1,0069, -0,5705	
6 enfants et plus		Ref		Ref	Ref	
<b>Utilisation et intention d'utiliser la contraception moderne</b>		***		***	***	
Utilise		-0,472***		-0,399***	-0,5877, -0,2149	
Intention_utiliser		-1,278***		-1,232***	-1,4015, 1,0633	
Non intention		Ref		Ref	Ref	
<b>Religion de la femme</b>			***	***	***	
Catholique			Ref	Ref	Ref	
Protestant			0,138*	-0,109ns	-0,2512, 0,1960	
Autre religion			-0,146ns	-0,232*	-0,4925, 0,03725	
<b>Accessibilité géographique</b>			***	***	***	
Facile			Ref	Ref	Ref	
Assez facile			0,023ns	0,006ns	-0,1832, 0,1960	
Difficile			-0,164ns	-0,141ns	-0,3385, 0,0521	
Tres difficile			0,024ns	-0,018ns	-0,2325, 0,1961	
<b>Exposition aux médias</b>			***	***	***	
Faible			Ref	Ref	Ref	
Moyen			0,032ns	0,293*	-0,1317, 0,4536	
Elevé			-0,426**	-0,558***	0,2385, -0,8468	
<b>Région de résidence</b>			***	***	***	
Nord			-0,096ns	-0,196**	-0,3837, 0,0036	
Sud			0,297***	0,235**	0,0318, 0,4466	
Est			Ref	Ref	Ref	
Ouest			0,557***	0,483***	0,2643, 0,7003	
<b>Milieu de résidence</b>			***	***	Ref	
Urbain			-0,771***	-0,067 <sup>ns</sup>	0,2958, 0,1621	
Rural			Ref	Ref	Ref	
Constant	4,090***	5,299***	4,076***	5,036***		
F(36, 5654)				40,65		
Prob > F				0,0000		
R-squared				<b>54%</b>		
Root MSE				<b>2,2562</b>		

Source : Auteur, exploitation des données de l'EDS-III, 2016-2017



## Discussion

Les résultats du modèle multiniveau montrent que les facteurs tant individuels et que contextuels influencent la fécondité chez les femmes en union au Burundi. Au niveau individuel, les résultats montrent une forte corrélation entre le niveau d'instruction des femmes en union et des conjoints sur la fécondité. Ainsi, ces résultats indiquent que les femmes ou les conjoints sans niveau d'instruction ou de niveau d'instruction primaire ont une fécondité élevée que leurs homologues du niveau d'instruction secondaire et plus. Cela peut s'expliquer que l'éducation est souvent associée à une meilleure connaissance des méthodes de planification familiale et des droits reproductifs, permettant aux femmes et aux conjoints instruits de prendre des décisions éclairées. De plus, les femmes et leurs conjoints de niveau d'instruction secondaire et plus ont généralement accès à de meilleures opportunités économiques, ce qui les incite à retarder les grossesses et à limiter le nombre d'enfants. Les normes socioculturelles peuvent également influencer ces comportements, les femmes peu instruites étant souvent soumises à des pressions en faveur d'une fécondité élevée. Ainsi, investir dans l'éducation des enfants apparaît comme un moyen efficace de réduire la fécondité et d'améliorer la santé reproductive chez les femmes en union au Burundi. Ces précédents résultats convergents avec les études précédentes réalisées dans divers contextes géographiques, comme au Mexique par Choi (2014) ; aux Etas Unis par Bell & Fissell (2021) et en Italie par Aassve et al. (2021) et en Afrique subsaharienne par May & Rotenberg (2021) où l'éducation des femmes et de leurs conjoints est cruciale dans la réduction de la fécondité. Ces travaux montrent aussi que l'augmentation du niveau d'instruction est un facteur clé pour abaisser la fécondité chez les femmes en union âgées de 15 à 49 ans.

Les résultats de cet article sur l'âge au premier mariage révèlent une tendance claire à mesure que les femmes qui se marient plus tard, leur fécondité diminue. Cette observation est particulièrement pertinente dans le contexte burundais, où le mariage tardif semble avoir un impact négatif sur la capacité des femmes à avoir des enfants. Ces résultats rejoignent ceux de recherches antérieures menées par Tabutin et Schoumaker (2001) en Afrique subsaharienne, ainsi que ceux de Georges et al. (2021) dans le nord du Cameroun. Un des facteurs explicatifs pourrait être que les femmes qui se marient plus tard privilégient souvent leur éducation et leur carrière, ce qui les amène à retarder également la maternité. Elles peuvent ainsi choisir consciemment de ne pas avoir d'enfants ou d'en avoir moins, préférant se concentrer sur leurs études ou leur parcours professionnel. En revanche, cette étude note une absence d'effet significatif concernant la différence d'âge entre conjoints sur la fécondité. Ce constat contraste avec les résultats d'études réalisées dans d'autres contextes, comme au Bangladesh (Kamal, 2012) et en

Asie du Sud (Marphatia et al., 2017), où la différence d'âge entre partenaires semble jouer un rôle plus déterminant. Cette divergence peut être attribuée aux variations contextuelles, soulignant que l'influence de la différence d'âge sur la fécondité est fortement modulée par les normes culturelles et sociales propres à chaque région.

Cette étude note que l'utilisation de la contraception moderne, ainsi que l'intention d'y recourir, exercent un effet négatif sur la fécondité. Ainsi, les femmes qui utilisent des méthodes contraceptives modernes et celles qui ont l'intention de le faire ont respectivement 0,399 et 1,232 enfants de moins que celles qui n'envisagent pas d'utiliser ces méthodes. Ces résultats corroborent avec les recherches menées par Koba et al. (2019) dans 43 pays d'Afrique subsaharienne et par Sindayihebura (2023) au Burundi, qui démontrent une réduction significative des taux de fécondité parmi les femmes utilisant actuellement des contraceptifs modernes. En outre, l'intention déclarée par les femmes en union d'adopter des méthodes contraceptives est également liée à une diminution de la fécondité. Ces résultats s'alignent avec ceux de Sindayihebura (2023), qui établissent une relation entre l'intention d'utiliser la contraception et la baisse de la fécondité. Cela souligne l'importance des anticipations comportementales dans les décisions reproductives des femmes, révélant ainsi un aspect clé dans la compréhension des dynamiques de la fécondité. Enfin, ces résultats sont en concordance avec les travaux de Itangishaka et al. (2024), qui mettent en évidence que l'amélioration de l'accès aux méthodes contraceptives entraîne une réduction significative des taux de fécondité chez les femmes en âge de procréer au Burundi. Les résultats de cet auteur soulignent la nécessité d'élaborer des politiques de santé publique visant à étendre l'accès aux services contraceptifs tout en renforçant l'éducation sur leur utilisation. Une telle approche pourrait jouer un rôle crucial dans l'amélioration de la santé reproductive et la planification familiale au Burundi. L'activité économique des femmes est corrélée à la fécondité. Les résultats de cette étude indiquent que les femmes sans activité économique, ainsi que celles travaillant dans le secteur agricole, ont respectivement 0,367 et 0,669 fois moins d'enfants que celles employées dans le secteur moderne. Ces résultats révèlent que la participation des femmes en union au Burundi à des activités économiques leur permettent de mieux réguler leur fécondité par rapport à celles qui ne travaillent pas. De surcroît, le secteur d'activité dans lequel elles s'engagent exerce une influence directe sur leur fécondité. En effet, l'engagement des femmes dans des activités économiques leur confère un pouvoir décisionnel au sein du ménage (Gnoumou Thiombiano, 2015). Cette dynamique souligne l'importance des activités économiques dans la réduction de la fécondité. En parallèle, il est bien établi que le travail des femmes a un effet négatif sur la fécondité. Toutefois, cet impact varie selon les contextes nationaux et est généralement plus prononcé pour le travail salarié que pour le

travail non salarié (Schockaert, 2005). De plus, une étude réalisée en Iran en 2016 a révélé que les activités professionnelles des femmes et de leurs conjoints influencent négativement la fécondité (Lebugle Mojdehi, 2016). Ces résultats concordent avec ceux de la présente étude, renforçant ainsi l'idée que l'engagement des femmes sur le marché du travail joue un rôle crucial dans les décisions reproductives. Enfin, les travaux de Koba et al. (2019) mettent en évidence le rôle de l'activité économique dans la fécondité des femmes. Les travaux de Itangisha et al. (2024), soulignent également que l'accès accru aux services contraceptifs et la participation des femmes à des emplois formels contribuent à la réduction de la fécondité au Burundi. Ainsi, la participation des femmes à des activités économiques, notamment dans des secteurs formels, est un facteur déterminant pour la régulation de leur fécondité et la prise de décision au sein des ménages. Ces éléments soulignent l'importance de politiques visant à encourager l'emploi féminin comme levier potentiel pour la réduction des taux de fécondité dans l'ensemble. Ces mêmes résultats montrent que les conjoints qui travaillent dans le secteur agricole exerce une influence sur la fécondité par rapport aux cadres. Même si les femmes sans activité ont une influence sur la fécondité au Burundi, il n'existe pas d'effet significatif chez les conjoints sans activité. Ces résultats divergent par rapport à ceux explorés à d'autres lieux qui indiquent que les conjoints sans activité manifestent un comportement procréateur par rapport à ceux homologues ayant une activité professionnelle (Nouhou, 2016 ; Georges et al., 2021). Cette étude montre une divergence notable concernant l'effet du niveau de vie du ménage sur la fécondité. Contrairement aux résultats de Guengant & Maga (2020), qui ont trouvé une association entre le niveau de vie et la fécondité dans les pays de l'Afrique subsaharienne particulièrement au Niger et au Burkina Faso et Neba & Henri (2023) au Cameroun, les résultats du présent article n'indiquent pas une telle association. Cette divergence pourrait s'expliquer par des spécificités économiques et culturelles propres au Burundi, où d'autres facteurs contextuels, tels que la région de résidence, semble jouer un rôle plus prédominant.

Les aspirations familiales influencent directement la fécondité des femmes en union au Burundi. En effet, les femmes qui souhaitent moins de trois enfants ou entre trois et cinq enfants ont respectivement 0,614 et 0,791 enfants de moins que celles qui désirent six enfants ou plus, illustrant l'impact des désirs reproductifs sur la réalité de la fécondité (tableau 2). Cette dynamique rejoint les travaux de Rwenge (2007), qui soulignent que le désir d'enfants, tant chez les femmes que chez leurs conjoints, affecte négativement la fécondité en influençant les comportements reproductifs, notamment en raison des aspirations parfois difficiles à réaliser face à des contraintes socio-économiques. Ce phénomène est particulièrement aussi marqué dans les sociétés africaines, où le désir d'une famille nombreuse est souvent perçu

comme une source de bonheur et de sécurité pour les vieux jours (Togla, 2023). Dans ces sociétés, avoir plusieurs enfants n'est pas seulement une satisfaction personnelle, mais également une forme de protection sociale dans un contexte où les systèmes de retraite ou de sécurité sociale sont souvent insuffisants. Ainsi, le désir d'une famille nombreuse peut entrer en contradiction avec les contraintes économiques, limitant la capacité des couples à concrétiser leur projet familial (Charton & Zhu, 2019). Cela montre qu'avoir plusieurs enfants est souvent perçu comme un avantage économique et social mais aussi renforce le statut social et les liens communautaires.

Les résultats de cet article indiquent aussi que la prise de décision sur l'achat des biens du ménage exerce une influence significative sur la fécondité des femmes en union au Burundi. Ces résultats révèlent que les femmes en union qui prennent seule la décision sur l'achat des biens du ménage leur fécondité tend à augmenter contrairement aux conjoints qui prennent unilatéralement la décision sur l'achat des biens du ménage. Cette association entre l'autonomie décisionnelle des femmes dans les achats de biens du ménage et une augmentation de la fécondité observée au Burundi soulève des questions essentielles sur les dynamiques sociales et culturelles. Contrairement à de nombreuses études, comme celles de Rwenge (1997) et Ngamtiati & Nganawara (2023), qui établissent un lien entre l'autonomisation des femmes et une diminution de la fécondité, cette observation pourrait refléter des réalités spécifiques de chaque région. Dans des sociétés où la maternité est valorisée, une plus grande autonomie peut permettre aux femmes d'exprimer leurs désirs en matière de fécondité, surtout si elles estiment pouvoir gérer une famille plus nombreuse. Cela indique que, dans certains contextes, l'autonomisation peut être perçue non seulement comme un moyen d'améliorer le bien-être personnel, mais aussi comme un vecteur de statut social. De plus, cette dynamique peut être influencée par des facteurs économiques et sociaux qui facilitent la prise en charge d'une famille plus nombreuse. L'accès accru aux ressources et la prise de décisions financières peuvent renforcer la confiance des femmes dans leurs choix reproductifs. Ces éléments soulignent la nécessité pour les politiques de santé reproductive et d'éducation de prendre en compte les nuances culturelles et les aspirations spécifiques des femmes (Bein et al., 2019). Au lieu de viser uniquement à réduire la fécondité, il serait pertinent de promouvoir un dialogue autour des choix familiaux et de l'autonomie des femmes, en reconnaissant que ces décisions sont souvent multidimensionnelles et influencées par des contextes socioculturels variés (Zoetyande et al., 2020). Cette approche pourrait enrichir la compréhension des relations entre autonomisation et fécondité et orienter des interventions plus adaptées.

Enfin, les variables contextuelles telles que le degré d'exposition aux valeurs modernes et la région de résidence jouent un rôle significatif dans

l'explication de la fécondité au Burundi. Ces résultats sont en ligne avec ceux trouvés dans d'autres études réalisées au Congo par Benoît (2015) et au Cameroun par Georges et al. (2021) et dans d'autres pays des différentes régions de l'Afrique en général et particulières en Afrique subsaharienne par Lardoux (2015) et Tabutin & Schoumaker (2020), qui démontrent l'influence déterminante de la région de résidence sur les comportements de procréation. Cependant, des divergences apparaissent concernant l'absence d'effet significatif de la religion et de l'accessibilité géographique dans cette étude, alors que des recherches antérieures menées en Guinée par Mamadou (2021) ont montré leur importance. Ces divergences peuvent refléter des différences méthodologiques ou des variations spécifiques au contexte burundais, nécessitant des recherches supplémentaires pour clarifier ces relations complexes.

## **Conclusion**

Avec des données qui montrent que le Burundi peine à baisser la fécondité, cette étude avait comme objectif d'étudier les facteurs contextuels et individuels étant la base de cette fécondité longtemps élevée au Burundi. Ainsi, en exploitant les données de l'EDSB-III par la régression linéaire multiniveau, les résultats montrent que les différentes variables tant individuelles que contextuelles influencent la fécondité au Burundi. Le modèle global de la régression linéaire multiniveau montre qu'au niveau individuel les variables telles que le niveau d'instruction de la femme et celle du conjoint, l'âge au premier mariage, l'activité économique de la femme est celle du conjoint, prise de décision sur l'achat des biens du ménage, nombre d'enfants désirés et l'utilisation de la contraception moderne, nombre d'enfants désirés et la décision de l'achat des biens du ménage exercent une influence sur la fécondité au seuil de 5 %.

Au niveau communautaire, l'exposition aux médias et la région de résidence influencent aussi la fécondité au Burundi au seuil de 5%. Ces résultats soulignent l'interaction complexe entre facteurs individuels et communautaires dans la détermination de la fécondité des femmes en union au Burundi. En définitive, pour maîtriser le niveau de fécondité, il est essentiel de mettre en place des politiques intégrées qui promeuvent l'éducation, l'autonomie des femmes, l'accès à la contraception et des normes sociales favorisant des choix reproductifs éclairés. Ces mesures pourraient contribuer à améliorer la santé reproductive et le bien-être des femmes en général et en particulier au Burundi.

Au terme de ce travail, Le modèle multiniveau a permis d'analyser la fécondité chez femmes en union au Burundi à différents niveaux (individuel et contextuel), ce qui est particulièrement pertinent dans des études sur la fécondité où des facteurs individuels et contextuels peuvent interagir de

manière complexe. En outre, cette étude offre une perspective détaillée sur la manière dont la décision sur l'achat des biens du ménage influence la fécondité au Burundi. Toutefois, certaines variables telles que l'opinion publique et d'autres facteurs sociaux ou culturels, ne sont pas disponibles dans la base de données. Ces variables pourraient augmenter davantage le niveau de compréhension des influences externes sur la fécondité.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement :** Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

### References:

1. Aassve, A., Le Moglie, M., & Mencarini, L. (2021). Trust and fertility in uncertain times. *Population Studies*, 75(1), 19-36. <https://doi.org/10.1080/00324728.2020.1742927>
2. Agresti, A. (2018). *Statistical methods for the social sciences* (Fifth edition, global edition). Pearson.
3. Bein, C., Gauthier, A. H., & Mynarska, M. (2019). Une étude comparative de l'impact de la religiosité et de l'égalité des genres sur les intentions en matière de fécondité et leurs réalisations. *Cahiers de recherche sociologique*, 63, 185-220. <https://doi.org/10.7202/1055724ar>
4. Bell, S. O., & Fissell, M. E. (2021). A Little, Bit Pregnant? Productive Ambiguity and Fertility Research. *Population and Development Review*, 47(2), 505-526. <https://doi.org/10.1111/padr.12403>
5. Benoît, L. (2015). *Comportements reproductifs en République du Congo : Permanences et changements. Pour une approche contextuelle et dynamique de la fécondité*, Thèse de doctorat en sociologie-démographie, Bourgogne, Université de Bourgogne.
6. Buettner, T. (2021). World Population Prospects – A Long View. *Economie et Statistique / Economics and Statistics*, 520-521, 9-27. <https://doi.org/10.24187/ecostat.2020.520d.2030>
7. Charton, L., & Zhu, N. (2019). Inégalités de genre dans le partage des tâches domestiques au Canada : Quelles influences sur le désir d'un (nouvel) enfant ? *Cahiers de recherche sociologique*, 63, 155-183. <https://doi.org/10.7202/1055723ar>
8. Choi, K. (2014). Fertility in the context of Mexican migration to the United States : A case for incorporating the pre-migration fertility of

- immigrants. *Demographic Research*, 30, 703-738.  
<https://doi.org/10.4054/DemRes.2014.30.24>
9. Damon, J. (2016). Peuplement, migrations, urbanisation : Où va la population mondiale ? *Population & Avenir*, n° 728(3), 4-7.  
<https://doi.org/10.3917/popav.728.0004>
  10. David, O. (2020). *La population mondiale* (4<sup>éd.</sup>). Armand Colin.  
<https://doi.org/10.3917/arco.david.2020.01>
  11. Evina, A. (2005). : Les facteurs de la contraception au Cameroun. Analyse des données de l'enquête démographique et de santé de 1998 – Evina Akam, Gripps. *La planification familiale en Afrique. Documents d'analyse n° 6, 2005. n° 6, 47.*
  12. Georges, T., Jean-Robert, R. M., & Steve, A. D. (2021). Facteurs Explicatifs de la Fécondité des Femmes en union dans les Régions Septentrionales du Cameroun. *European Scientific Journal ESJ*, 17(6).  
<https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n6p150>
  13. Gnoumou Thiombiano, B. (2015). Genre et prise de décision au sein du ménage au Burkina Faso. *Cahiers québécois de démographie*, 43(2), 249-278. <https://doi.org/10.7202/1027979ar>
  14. Greulich, A., Guergoat-Larivière, M., Thévenon, O., & Guerrouche, K. (2018). Emploi et deuxième naissance en Europe: *Population*, Vol. 72(4), 653-676. <https://doi.org/10.3917/popu.1704.0653>
  15. Guengant, J.-P., & Maga, H. I. (2020). Afrique subsaharienne : Dynamiques démographiques et enjeux de développement: *Cités*, N° 82(2), 57-70. <https://doi.org/10.3917/cite.082.0057>
  16. Hakizimana, A. (2005). Naissances au Burundi entre tradition et planification. *Anthropologie et Sociétés*, 29(2), 211.  
<https://doi.org/10.7202/011915ar>
  17. ISTEERBU, & ICF International. (2017). Troisième Enquête Démographique et de Santé 2016-2017. <https://www.isteebu.bi/wp-content/uploads/2020/10/EDS-III.pdf>
  18. ISTEERBU. (2017). Projections démographiques 2010-2050. Niveau national et provincial (p. 48). ISTEERBU.  
[https://www.insbu.bi/?page\\_id=1308](https://www.insbu.bi/?page_id=1308)
  19. Itangishaka, P., Manirakiza, R., Jean Robert, R. M., Aloys, N., & Aloys, T. (2024). Facteurs associés à l'Utilisation de la Contraception Moderne Chez les Femmes en Union au Burundi : Tendances et changements de 1987 à 2017. *European Scientific Journal, ESJ*, 20(17), 45. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n17p45>
  20. Kamal, S. M. (2012). Decline in Child Marriage and Changes in Its Effect on Reproductive Outcomes in Bangladesh. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 30(3), 317-330.  
<https://doi.org/10.3329/jhpn.v30i3.12296>

21. Kamuragiye, A., & Buzingo, D. (2019). Maîtriser la croissance de la population pour profiter du dividende démographique en Afrique subsaharienne : Le cas du Burundi. Les éditions l'Empreinte du passant.
22. Koba, E., Djoufelkit, H., & Rabier, S. (2019). Transitions démographiques, inégalités et développement humain : Analyse des fiches démographiques synthétiques pour 43 pays d'Afrique subsaharienne: In Transitions démographiques, inégalités et développement humain : Analyse des fiches démographiques synthétiques pour 43 pays d'Afrique subsaharienne (p. 1-130). Agence française de développement.  
<https://doi.org/10.3917/afd.djouf.2019.01.0001>
23. Lardoux, S. (2015). Les Africaines font beaucoup d'enfants: In 30 idées reçues en santé mondiale (p. 121-124). Presses de l'EHESP.  
<https://doi.org/10.3917/ehesp.ridde.2015.01.0121>
24. Lebugle Mojdehi, A. (2016). Baisse de la fécondité dans un contexte d'amélioration du statut des femmes ? : Le cas du milieu rural iranien. *Autrepart*, N° 74-75(2), 67-84. <https://doi.org/10.3917/autr.074.0067>
25. Leridon, H. (2020). Population mondiale : Vers une explosion ou une implosion ? : *Population & Sociétés*, N° 573(1), 1-4.  
<https://doi.org/10.3917/popsoc.573.0001>
26. Mamadou, S. B. (2021). Statut matrimonial et non-utilisation de la contraception moderne chez les femmes exposées au risque de grossesse non désirée en Guinée entre 1999 et 2018 [Bourgogne].  
<https://theses.hal.science/tel-03346139/>
27. Manirakiza, R. (2008). Population et développement au Burundi. Harmattan.
28. Marphatia, A. A., Ambale, G. S., & Reid, A. M. (2017). Women's Marriage Age Matters for Public Health : A Review of the Broader Health and Social Implications in South Asia. *Frontiers in Public Health*, 5, 269. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00269>
29. May, J. F., & Rotenberg, S. (2021). Afrique subsaharienne : Vers une baisse plus rapide de la fécondité ? : *Population & Avenir*, n° 751(1), 14-16. <https://doi.org/10.3917/popav.751.0014>
30. Neba, C. Y., & Henri, N. M. (2023). Déterminants de la fécondité des ménages au Cameroun : Poids des facteurs économiques et culturels, Douala, Université de Douala, *Revue scientifique marocaines*. 28-52.
31. Ngamtiati, A. V., & Nganawara, D. (2023). Comprendre le Changement Social de la Fécondité à Travers l'Autonomie des Femmes en Union au Cameroun : Apport des Méthodes de



- Décomposition. European Scientific Journal, ESJ, 19(35), 78.  
<https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n35p78>
32. Nouhou, A. M. (2016). Projet de famille et processus d'autonomisation des individus en matière de fécondité au Niger [[object Object]].  
<https://doi.org/10.13097/ARCHIVE-OUVERTE/UNIGE:88611>
  33. PNUD. (2019). Rapport national sur le développement humain au Burundi (p. 172).
  34. Republic of Kenya (KNBS & ICF international). Kenya. (2022). Demographic and Health Survey.
  35. Republic of Rwanda (NISR & ICF international. (2021). Rwanda Demographic Health survey 2019-2020.
  36. Republic of Tanzania (NISR & ICF international). (2022). Tanzania Demographic and Health Survey and Malaria Indicator Survey 2022 (p. 74).
  37. Rwenge, J. R. (2007). Statut de la femme, planification familiale et fécondité à Mbalmayo et Bafoussam, Cameroun. vol.22(no 2), pp.58-85.
  38. Rwenge, M. (1997). Changement social, structures familiales et fécondité en Afrique subsaharienne : Le cas du Cameroun [PhD Thesis]. <http://www.theses.fr/1997PA010533>
  39. Sardon, J.-P. (2018). La population des continents et des États en 2018: Population & Avenir, n° 740(5), 18-23.  
<https://doi.org/10.3917/popav.740.0018>
  40. Schoumaker, B. (1999). Analyse multi-niveaux et explication de la fécondité dans les pays du sud, Academia-Bruylant/Harmattan, pp.331-357,  
[https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal%3A79399/datastream/PDF\\_01/view](https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal%3A79399/datastream/PDF_01/view)
  41. Sardon, J.-P. (2018). La population des continents et des États en 2018: Population & Avenir, n° 740(5),
  42. Schoumaker, B. (2001). Analyses multi-niveaux des déterminants de la fécondité. Théories, méthodes et applications au Maroc rural, Louvain-la-Neuve, <https://core.ac.uk/reader/34100930>
  43. Schoumaker, B. (1999). Analyse multi-niveaux et explication de la fécondité dans les pays du sud, Academia-Bruylant/Harmattan,
  44. Schoumaker, B. (2013). La régression linéaire multiple. In G. Masuy-Stroobant & R. Costa (Éds.), Analyser les données en Sciences sociales : De la préparation des données à l'analyse multivariée (Editions scientifiques internationales, Vol. 5, p. 227-252). P.I.E. Peter Lang. <https://www.peterlang.com/document/1053763>
  45. Sindayihebura, J. F. R. (2023). Défis de la Transition de la Fécondité au Burundi : Cas de Non-Intention d'Utiliser la Contraception

- Moderne chez les Femmes en Union. Burundi, 65f5bc33286738732d57bad3/Defis-de-la-Transition-de-la-Fecundite-au-Burundi-Cas-de-Non-Intention-dUtiliser-la-Contraception-Moderne-chez-les-Femmes-en-Union.pdf
46. Sindayihebura, J. F. R., Bouba, D. F., Nganawara, D., Manirakiza, D., Ndayitwayeko, W.-M., Barankanira, E., & Manirakiza, R. (2023). Qui Sont les Femmes en Union Sans Intention d'Utilisation de la Contraception Moderne au Burundi? Etude du Profil Socio-Démographique à Partir des Données de 2010 et 2016-2017. *European Scientific Journal ESJ*, 19(14). <https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n14p123>
  47. Sindayihebura, J. F. R., Djourdebbé, F. B., Nganawara, D., Barankanira, E., Manirakiza, D., Ndayitwayeko, W.-M., Nsabimana, J., & Manirakiza, R. (2024). Towards the Exploration of Social Considerations against the Intention to Use the Modern Contraception among Women in Union in Burundi. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, VIII(III), 1265-1281. <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2024.803093>
  48. Sindayihebura, J. F. R., Nganawara, D., & Manirakiza, R. (2022). Household Poverty and Contraceptive Non-Intention among Women of Childbearing Age in Union in Burundi : Validity of the Theory of Intergenerational Flows of Wealth. *Journal of Population and Social Studies*, 31, 80-94. <https://doi.org/10.25133/JPSSv312023.005>
  49. Tabutin, D., & Schoumaker, B. (2001). Une analyse régionale des transitions de fécondité en Afrique sub-saharienne, [https://iussp.org/sites/default/files/Brazil2001/s40/S43\\_02\\_Tabutin.pdf](https://iussp.org/sites/default/files/Brazil2001/s40/S43_02_Tabutin.pdf)
  50. Tabutin, D., & Schoumaker, B. (2004). La démographie de l'Afrique au sud du Sahara des années 1950 aux années 2000 : Synthèse des changements et bilan statistique. *vol.59(3-4)*, 521-622.
  51. Tabutin, D., & Schoumaker, B. (2020). La démographie de l'Afrique subsaharienne au XXI e siècle : Bilan des changements de 2000 à 2020, perspectives et défis d'ici 2050. *Population*, Vol. 75(2), 169-295. <https://doi.org/10.3917/popu.2002.0169>
  52. Testa, M. R., & Grilli, L. (2006). L'influence des différences de fécondité dans les régions européennes sur la taille idéale de la famille. *Population*, 61(1), <https://doi.org/10.3917/popu.601.0107>
  53. Teutzong, S. (2015). Rôle des facteurs culturels dans l'évolution de la fécondité au Cameroun [Paris 1]. <https://www.theses.fr/2015PA010698>

54. Togla, A. A. (2023). Fécondité élevée au Bénin : comprendre le phénomène à partir du regard des personnes mariées sur l'enfant et la planification familiale. <https://archipel.uqam.ca/16551/1/D4354.pdf>
55. Zoetyande, W.-Y. S., Yameogo, A. R., & Kenkou, K. N. (2020). Besoins non satisfaits en matière de planification familiale : Déterminants individuels et contextuels au Burkina Faso: Santé Publique, Vol. 32(1), 123-140. <https://doi.org/10.3917/spub.201.0123>

## **Intégration de l'éducation au développement durable dans le curriculum des sciences de la vie et de la terre : Étude comparative entre les filières Sciences Expérimentales, Sciences Mathématiques et Lettres et Sciences Humaines au cycle secondaire au Maroc**

*Chadya Abid, étudiante en doctorat*

Laboratoire de recherche interdisciplinaire en didactique, éducation et formation (LIRDEF), ENS, Université Cadi Ayyad (UCA), Maroc

*Aafaf Essedaoui, Professeur d'Université*

Equipe de recherche "Employabilité des Sciences et Ingénierie d'Education et de Formation (ESIEF), CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc

*Sabah Selmaoui, Professeur d'université*

Laboratoire de recherche interdisciplinaire en didactique, éducation et formation (LIRDEF), ENS, Université Cadi Ayyad (UCA), Maroc

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n35p106](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p106)

Submitted: 04 October 2024

Accepted: 28 November 2024

Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Abid C., Essedaoui A. & Selmaoui S. (2024). *Intégration de l'éducation au développement durable dans le curriculum des sciences de la vie et de la terre : Étude comparative entre les filières Sciences Expérimentales, Sciences Mathématiques et Lettres et Sciences Humaines au cycle secondaire au Maroc.* European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 106. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p106>

### **Résumé**

L'Éducation au Développement Durable (EDD) devient essentielle face aux défis croissants du changement climatique, de l'inégalité sociale et de la durabilité des ressources. Au Maroc, l'intégration des principes de développement durable dans le curriculum des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) vise à préparer les jeunes à relever ces défis. Dans ce contexte, notre recherche examine l'intégration de l'EDD dans le curriculum de SVT dans ces trois dimensions : sociale, économique et environnementale. Elle a pour objectif d'analyser et de comparer cette intégration dans le curriculum de SVT des trois filières de la première année de baccalauréat au Maroc : Sciences Expérimentales, Sciences Mathématiques et Lettres et Sciences Humaines. À

cette fin, une grille d'analyse spécifique a été utilisée pour analyser et comparer l'intégration de l'EDD dans le curriculum de SVT. Les résultats montrent que la dimension sociale est bien intégrée dans les Sciences Expérimentales et les Lettres et Sciences Humaines, principalement en termes d'objectifs, mais elle est absente du programme des Sciences Mathématiques. Cependant, la dimension environnementale est principalement présente dans les Sciences Expérimentales, suivies des Sciences Mathématiques et Littéraires, avec un manque général de projets liés à l'environnement. En ce qui concerne la dimension économique, elle est faiblement abordée dans les Lettres et Sciences Humaines et davantage dans les Sciences Mathématiques, mais moins dans les Sciences Expérimentales. En conclusion, l'analyse révèle que l'intégration des trois dimensions du développement durable n'est pas optimale dans le curriculum de SVT, selon les indicateurs utilisés, et présente des disparités entre les différentes filières académiques.

---

**Mots-clés** : Éducation au développement durable – Cycle secondaire qualifiant – Curriculum – Sciences de la vie et de la Terre (SVT)

---

## **Integration of Education for Sustainable Development in the Life and Earth Sciences Curriculum: A Comparative Study of Experimental Sciences, Mathematical Sciences, and Humanities Tracks in the Secondary Cycle in Morocco**

*Chadya Abid, étudiante en doctorat*

Laboratoire de recherche interdisciplinaire en didactique, éducation et formation (LIRDEF), ENS, Université Cadi Ayyad (UCA), Maroc

*Aafaf Essedaoui, Professeur d'Université*

Equipe de recherche "Employabilité des Sciences et Ingénierie d'Education et de Formation (ESIEF), CRMEF, Casablanca-Settat, Maroc

*Sabah Selmaoui, Professeur d'université*

Laboratoire de recherche interdisciplinaire en didactique, éducation et formation (LIRDEF), ENS, Université Cadi Ayyad (UCA), Maroc

---

### **Abstract**

Education for Sustainable Development (ESD) is becoming essential in the face of the growing challenges of climate change, social inequality, and resource sustainability. In Morocco, the integration of sustainable development principles into the Life and Earth Sciences (L&E) curriculum aims to prepare young people to meet these challenges. In this context, our research investigates how the Life and Earth Sciences (L&E) curriculum

integrates ESD in its three dimensions: social, economic, and environmental. It aims to analyze and compare the integration of ESD in the L&E curricula of the three first-year baccalaureate streams in Morocco: *Experimental Sciences*, *Mathematical Sciences*, and *Humanities and Social Sciences*. To this end, a specific analytical grid was used to analyze and compare the integration of ESD into the L&E curriculum. The results show that the social dimension is well integrated into the *Experimental Sciences* and *Humanities and Social Sciences*, mainly in terms of objectives, but is absent from the *Mathematical Sciences*. However, the environmental dimension is primarily present in the *Experimental Sciences*, followed by the *Mathematical* and *Humanities* streams, with a general lack of environment-related projects. As far as the economic dimension is concerned, it is little addressed in the *Humanities and Social Sciences* and more in the *Mathematical Sciences*, but less so in the *Experimental Sciences*. In conclusion, the analysis reveals that the integration of the three dimensions of sustainable development is not well integrated into the L&E curriculum, depending on the indicators used, and varies from one academic stream to another.

---

**Keywords:** Education for Sustainable Development – Qualifying Secondary Cycle – Curriculum – Life and Earth Sciences (L&E)

## Introduction

L'éducation au développement durable (EDD) joue un rôle essentiel dans la préparation des jeunes générations à faire face aux défis mondiaux tels que le changement climatique, les inégalités sociales et la durabilité des ressources naturelles. Selon le rapport de l'UNESCO (2020), l'intégration de l'EDD dans l'éducation est cruciale pour sensibiliser et équiper les élèves afin qu'ils deviennent des acteurs responsables et engagés dans leur société. Cette approche a pour objectif d'inculquer aux élèves les compétences nécessaires pour répondre à ces enjeux complexes et favoriser une transition vers des sociétés plus durables.

L'EDD n'est pas seulement un concept théorique, mais un outil pratique permettant aux élèves de comprendre les enjeux contemporains qui influencent leur vie et leur communauté. En reliant les curricula d'études aux questions locales et globales, l'enseignant peut aider ses élèves à développer une conscience critique des problématiques environnementales et sociales et les encourager à participer activement à la recherche de solutions durables. La durabilité est devenue une priorité mondiale, et l'éducation joue un rôle décisif dans la formation des attitudes et des comportements nécessaires pour l'atteindre (Idrissi, 2020).

Au Maroc, comme dans de nombreux autres pays, la nécessité d'intégrer l'EDD dans les programmes nationaux, notamment en sciences, est de plus en plus reconnue (Essa & Harvey, 2022). L'intégration de l'EDD dans le curriculum des sciences naturelles représente une opportunité majeure pour doter les élèves des connaissances et des compétences nécessaires pour contribuer à un avenir plus durable (Chaleta et al., 2021 ; Kyle, 2020). L'importance de l'EDD est largement documentée dans la littérature, de nombreuses études soulignant son potentiel à promouvoir un changement vers des pratiques et des comportements plus durables. Le rapport Brundtland de 1987 définit le développement durable comme «une forme de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins » (CMED, 1987).

Dans cette optique, l'étude cherche à répondre à la question suivante : comment le curriculum des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) en première année du baccalauréat au cycle secondaire qualifiant intègre-t-il l'éducation au Développement Durable (EDD) selon ses trois dimensions : sociale, économique et environnementale ? Pour répondre à cette question, nous visons à comparer l'intégration de l'EDD dans le curriculum de SVT des trois filières de première année du baccalauréat au Maroc : sciences expérimentales (Sc.Exp), sciences mathématiques (S.M) et Lettres et Sciences Humaines (LSH). Le choix de la première année repose sur le fait qu'il s'agit du moment où les élèves commencent à se spécialiser dans leur parcours, ce qui permet d'examiner comment l'EDD est introduite et abordée dès le début de leur formation. Cette année est donc cruciale pour analyser les bases sur lesquelles reposent les compétences et connaissances liées au développement durable dans chaque filière. L'objectif est de fournir une analyse détaillée de chaque filière, mettant en évidence ses points forts et ses faiblesses en matière d'EDD. Nous postulons que la comparaison des trois filières révélera des différences significatives dans l'intégration de l'EDD, soulignant des forces et des lacunes spécifiques à chaque domaine d'étude, en raison des variations dans les programmes et les objectifs d'apprentissage. En effet, chaque filière a des priorités pédagogiques distinctes, qui influencent l'approche de l'EDD et le développement des compétences. Les objectifs d'apprentissage spécifiques à chaque filière déterminent la manière dont les enjeux du développement durable sont abordés, ce qui conduit à des disparités dans l'intégration de l'EDD.

### **Revue de littérature**

Toute interrogation de recherche doit être fondée sur une perspective théorique large. Par conséquent, il est crucial d'élucider, à travers une revue de la littérature existante, les concepts clés et les théories pertinentes à notre sujet.

Cette approche a pour but de garantir la clarté du travail et d'éviter toute ambiguïté.

L'éducation au développement durable (EDD) a suscité une attention considérable ces dernières années. Elle a pour objectif principal de développer chez les individus les connaissances, les compétences et les attitudes nécessaires pour créer un avenir plus durable, socialement juste et équitable (UNESCO, 2020). C'est un élément essentiel pour relever les défis complexes et interconnectés auxquels notre monde est confronté (Idrissi, 2020). Le rapport Brundtland, souvent intitulé *Notre avenir à tous*, est le premier à avoir introduit et promu le concept de développement durable à l'échelle mondiale. Il définit le développement durable comme un processus qui « satisfait les besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs » (CMED, 1987).

L'un des aspects clés de l'EDD est son accent mis sur le développement de compétences permettant aux individus de réfléchir sur leurs actions et leur impact sur l'environnement, la société et l'économie, tant au niveau local que mondial. Cela implique de cultiver des facultés critiques qui permettent une analyse nuancée des problèmes liés à la durabilité, ainsi que de favoriser des compétences en résolution de problèmes et en prise de décision, ancrées dans des considérations éthiques et un engagement envers des pratiques durables. L'éducation au développement durable reconnaît que le chemin vers la durabilité nécessite une approche holistique qui aborde l'interaction complexe entre les facteurs sociaux, économiques et environnementaux (Essa & Harvey, 2022). L'intégration de l'EDD dans le curriculum scientifique est devenue un impératif crucial ces dernières années, car les éducateurs et les décideurs politiques ont reconnu le besoin urgent d'inculquer aux étudiants une compréhension approfondie des défis complexes et interconnectés qui menacent le bien-être à long terme de notre planète (Chaleta et al., 2021 ; Kyle, 2020).

Le concept de « curriculum » est multiforme. C'est un plan d'ensemble qui définit les objectifs, les contenus, les méthodes pédagogiques et les évaluations à mettre en œuvre au sein d'un établissement scolaire, d'un niveau d'enseignement ou d'une discipline donnée. Il sert de « carte routière » pour l'apprentissage, guidant les enseignants et les élèves tout au long de leur parcours scolaire.

Un curriculum scolaire comprend des éléments essentiels :

- **Les objectifs d'apprentissage :** Ils correspondent aux compétences, connaissances et attitudes que les élèves doivent acquérir à chaque niveau d'apprentissage. Les objectifs d'apprentissage aident les enseignants à planifier leurs cours de manière efficace et à évaluer les élèves de façon précise et objective (Bloom, 1956).



- **Les contenus d'enseignement** : Ce sont les sujets d'étude que les élèves doivent explorer. Les établissements scolaires sélectionnent les matières en fonction des objectifs pédagogiques et assurent une progression de l'apprentissage à travers des chapitres, des séquences hebdomadaires et des thèmes précis (Bruner, 1960).
- **Les méthodes d'enseignement** : Elles déterminent les approches que les enseignants utiliseront pour dispenser les cours. Ces méthodes peuvent inclure des discussions, des pratiques et des activités créatives, permettant d'atteindre les objectifs pédagogiques fixés (Ausubel, 1968).
- **L'évaluation** : Elle permet de mesurer si les élèves ont acquis les compétences visées. L'évaluation peut prendre diverses formes pour évaluer les progrès des élèves par rapport aux objectifs définis.

## Méthodes de recherche

### 1. Niveau scolaire étudié

L'analyse du curriculum de la première année de baccalauréat avec ses trois filières (Sc.Exp, S.M, LSH) est vitale pour plusieurs raisons. Tout d'abord, elle permet d'évaluer comparativement les approches des filières en termes de contenu et d'objectifs pédagogiques, en particulier pour ce qui est de l'intégration de l'EDD. Cette comparaison aide à identifier les forces et les faiblesses de chaque filière, révélant ainsi les points forts et les domaines nécessitant des améliorations. En outre, comprendre ces différences permet de promouvoir une harmonisation des pratiques pédagogiques, assurant une approche plus cohérente et équitable de l'EDD à travers les différentes spécialités. Une analyse approfondie aide également à adapter le curriculum aux besoins divers des étudiants, garantissant que tous bénéficient d'une éducation équilibrée en matière de développement durable, indépendamment de leur filière. Enfin, cette évaluation permet de vérifier si le curriculum vise réellement à faire référence à l'éducation au développement durable à travers son programme. En somme, cette analyse offre une vue d'ensemble complète et permet d'améliorer et d'aligner le curriculum avec les objectifs globaux de développement durable.

### 2. L'outil d'analyse

Notre analyse repose sur l'utilisation d'une grille spécifiquement conçue pour les trois filières de la première année du baccalauréat (Sc.Exp, S.M et LSH) du cycle secondaire qualifiant (lycée). Cette grille, élaborée dans une étude antérieure (Abid et al., 2024), a été utilisée pour réaliser une comparaison complète et rigoureuse du cadre curriculaire de ces trois filières. La grille se base principalement sur les trois dimensions de l'EDD : sociale, environnementale et économique. Elle utilise un système de notation spécifique pour évaluer qualitativement l'intégration de l'EDD; trois

indicateurs ont été utilisés correspondant à un ensemble de critères pour chaque dimension de l'EDD étudiée (Tableau I). La notation adoptée est basée sur le degré de citation d'une manière explicite ou implicite des indicateurs : forte intégration (+++), intégration moyenne (++) , intégration faible (+/-), absence d'intégration (-).

**Tableau I** : les indicateurs et les critères de la grille d'analyse de l'intégration de l'EDD dans le curriculum des SVT

Dimensions	Critères	Indicateurs
<b>Sociale</b>	-Analyse de l'impact sociétal -Projets de recherche sociétale	-Objectifs -Contenus des activités -Termes de référence de l'évaluation
<b>Environnementale</b>	-Analyse des structures complexes environnementale -Projets de recherche environnementale	-Objectifs -Contenus des activités -Termes de référence de l'évaluation
<b>Economique</b>	-Analyse de la présence des concepts économiques -Evaluation de l'intégration des aspects économiques des avancées scientifiques	-Objectifs -Contenus des activités -Termes de référence de l'évaluation

## Résultats

Le tableau II représente une analyse détaillée du curriculum de SVT pour les trois filières de la première année du baccalauréat : Sciences Expérimentales (Sc.Exp), Sciences Mathématiques (S.M) et Lettres et Sciences Humaines (LSH). Cette analyse a pour objectif de comparer les objectifs et les activités liés aux dimensions du développement durable dans ces trois filières. Le troisième indicateur n'a pas été étudié, car les contenus à évaluer pour ces niveaux ne disposent pas de cadre de référence défini, ce qui explique son absence dans l'analyse.

L'analyse du curriculum de SVT a révélé des variations dans l'intégration de l'EDD entre les différentes filières, en raison de la diversité des unités étudiées. Par exemple, l'unité « Les phénomènes géologiques externes est commune aux filières Sc.Exp et S.M. L'unité « Nature et mécanisme de l'expression du matériel génétique - Génie génétique» est spécifique à la filière S.M, tandis que les unités « Production de la matière organique et flux d'énergie», « Les communications hormonales et nerveuses», et « L'intégration neuro-hormonale» sont propres à la filière Sc.Exp. Pour la filière LSH, les unités « La reproduction chez l'homme» et « La génétique humaine» sont traitées.

**Tableau II** : Résultats d'analyse de l'intégration de l'éducation au développement durable (l'EDD) dans le curriculum de SVT au lycée

Dimensions	Critères	Indicateurs	1 <sup>ère</sup> année Baccalauréat*		
			Sc.Exp	S.M	LSH
			Degré d'intégration de l'EDD dans le curriculum**		
Sociale	Analyse de l'impact sociétal	Objectifs	+++	-	+++
		Contenus des activités	-	-	-
		Termes de référence de l'évaluation			
	Projets de recherche sociétale	Objectifs	+++	-	+++
		Contenus activités	-	-	+/-
		Termes de référence de l'évaluation			
Environnementale	Analyse des structures complexes environnementale	Objectifs	+++	++	-
		Contenus des activités	+++	+++	+++
		Termes de référence de l'évaluation			
	Projets de recherche environnementale	Objectifs	+++	++	-
		Contenus des activités	+/-	+/-	+/-
		Termes de référence de l'évaluation			
Economique	Analyse de la présence des concepts économiques	Objectifs	++	+++	-
		Contenus des activités	+/-	++	-
		Termes de référence de l'évaluation			
	Évaluation de l'intégration des aspects économiques des avancées scientifiques	Objectifs	-	+/-	-
		Contenus des activités	+/-	++	-
		Termes de référence de l'évaluation			

\* (++++) Forte intégration, (++) Intégration simple, (+/-) Intégration faible, (-) Aucune intégration

\*\* (Sc.Exp) Sciences Expérimentales, (S.M) Sciences Mathématiques et (LSH) Lettres et Sciences Humaines.

### ***Dimension Sociale de l'EDD dans le Curriculum***

Les résultats obtenus ont révélé que le curriculum de la filière Sc.Exp accorde une grande importance aux dimensions sociales dans ses objectifs, avec un degré élevé d'intégration de l'EDD (+++) pour les questions éthiques et l'impact social des avancées technologiques. Cependant, aucune intégration de l'EDD n'est observée dans les activités proposées (-). Les objectifs expriment clairement l'importance des projets de recherche scientifique liés aux problèmes sociaux (+++), mais ces aspects ne se reflètent pas dans les contenus des activités (-).

En comparaison, Les résultats ont révélé que le curriculum de la filière S.M n'accorde aucune importance à la dimension sociale, que ce soit dans les objectifs ou dans les contenus d'activités, avec un degré d'intégration de l'EDD nul (-). Cela inclut l'absence de prise en compte des questions éthiques, de l'impact social des avancées technologiques, ainsi que de l'importance des projets de recherche scientifique liés aux problèmes sociaux.

Le curriculum de la filière LSH accorde une grande importance aux objectifs liés à l'EDD (+++), notamment pour les questions éthiques et l'impact social des avancées technologiques. Cependant, l'intégration de l'EDD dans les contenus d'activités est moins prononcée (-), en particulier pour les dimensions sociales. Les projets de recherche scientifique liés aux problèmes sociaux sont clairement explicités dans les objectifs (+++), mais leur intégration dans les activités reste limitée (+/-).

### ***Dimension Environnemental de l'EDD dans le Curriculum***

Les résultats obtenus ont montré que le curriculum de la filière Sc.Exp se concentre sur l'analyse des systèmes complexes, incluant les écosystèmes net les cycles naturels, tout en intégrant explicitement l'EDD (+++) dans ses objectifs et contenus d'activités. Il propose également des projets de recherche scientifique liés aux problèmes environnementaux, avec un degré d'intégration élevé (+++) dans les objectifs, mais seulement partiellement intégré dans les contenus d'activités (+/-).

En comparaison, le curriculum de la filière S.M intègre l'EDD avec une notation de (++) dans les objectifs et (+++) dans les contenus d'activités, également à travers l'analyse des systèmes complexes, des écosystèmes et des cycles naturels. Les projets de recherche scientifique liés aux problèmes environnementaux sont mentionnés dans les objectifs (++) , mais leur intégration dans les contenus d'activités reste limitée (+/-).

Alors que, le curriculum de la filière LSH n'intègre pas l'EDD (-) dans ses objectifs, mais intègre largement (+++) dans les contenus d'activités à travers l'analyse des systèmes complexes, des écosystèmes et des cycles naturels. Les projets de recherche scientifique liés aux problèmes

environnementaux ne sont pas mentionnés dans les objectifs, mais sont partiellement abordés dans les activités (+/-).

### ***Dimension Economique de l'EDD dans le Curriculum***

Les résultats ont révélé que, le curriculum de la filière Sc.Exp aborde spécifiquement les applications scientifiques des innovations dans les sciences dans les objectifs avec un degré de l'EDD (++), et un degré de (+/-) dans les contenus d'activité. Tandis que, il y a une faible implication des exemples d'utilisations économiques des avancées scientifiques dans les contenu (+/-), et aucune au niveau des objectifs (-).

Tandis que, le curriculum de la filière S.M intègre l'EDD dans les objectifs avec un niveau de (+++) et dans les contenus d'activité avec un niveau de (++), en mettant l'accent sur l'impact économique des progrès scientifiques. Toutefois, l'EDD est moins présent dans les objectifs (+/-) que dans les contenus d'activité (++), en mettant en évidence les utilisations économiques des avancées scientifiques.

Enfin, le curriculum de la filière LSH ne donne aucune importance, ni dans ses objectifs ni dans les contenu d'activité, à ce aspect. Bien que les utilisations économiques des avancées scientifiques ne sont pas mentionnées, ce qui indique un degré d'intégration de l'EDD (-).

### **Discussion**

Nous avons postulé que la comparaison des trois filières de la première année de baccalauréat révélerait des différences significatives dans l'intégration de l'EDD, mettant en évidence des points forts et des lacunes spécifiques à chaque domaine d'étude. Sur la base des résultats, notre analyse confirme cette hypothèse et fournit des insights précieux sur l'intégration de l'EDD dans le curriculum.

L'analyse montre des variations notables dans l'intégration de l'EDD entre les filières. Le curriculum de la filière Sc.Exp met un accent significatif sur les dimensions sociales de l'EDD, notamment les questions éthiques et l'impact social des avancées technologiques, dans ses objectifs. Cependant, cette focalisation ne se reflète pas dans les activités proposées. Il se concentre également sur l'analyse des systèmes complexes, y compris les écosystèmes et les cycles naturels, et intègre l'EDD tant dans ses objectifs que dans ses contenus d'activités. Les projets de recherche scientifique liés aux problèmes environnementaux sont bien couverts dans les objectifs, mais leur application dans les activités reste partielle. En ce qui concerne les applications scientifiques des innovations, l'intégration de l'EDD est modérée dans les objectifs et faiblement reflétée dans les contenus d'activités. De plus, les aspects économiques des avancées scientifiques sont peu abordés dans les contenus et ne figurent pas dans les objectifs.

La filière S.M, n'accorde aucune importance à la dimension sociale de l'EDD, que ce soit dans les objectifs ou dans les contenus d'activités. Les questions éthiques, l'impact social des avancées technologiques, ainsi que l'importance des projets de recherche scientifique liés aux problèmes sociaux sont absents. Cependant, l'EDD est modérément intégré dans les objectifs et les contenus d'activités, notamment à travers l'analyse des systèmes complexes, des écosystèmes et des cycles naturels. De plus, le curriculum accorde une attention particulière à l'impact économique des progrès scientifiques. Les projets de recherche liés aux enjeux environnementaux sont mentionnés dans les objectifs, bien que leur présence soit plus restreinte dans les activités pratiques. Enfin, les utilisations économiques des avancées scientifiques sont surtout abordées dans les contenus d'activités, laissant leur intégration dans les objectifs relativement limitée.

La filière LSH accorde une grande importance à l'EDD dans les objectifs, en particulier pour les questions éthiques et l'impact social des avancées technologiques. Cependant, cette intégration est moins marquée dans les contenus d'activités, notamment pour les dimensions sociales. Les projets de recherche scientifique liés aux problèmes sociaux sont bien intégrés dans les objectifs, mais leur présence dans les activités reste limitée. En ce qui concerne la dimension environnementale, l'analyse des systèmes complexes, des écosystèmes et des cycles naturels est largement couverte dans les contenus d'activités, bien que les projets liés aux problèmes environnementaux soient peu mentionnés dans les objectifs et partiellement intégrés dans les activités.

Il convient de noter que notre analyse présente certaines limites, notamment sa concentration sur les filières de la première année de baccalauréat, sans couvrir l'ensemble des niveaux du secondaire qualifiant. De plus, l'étude se focalise uniquement sur les SVT, bien que l'EDD soit par essence interdisciplinaire.

En conclusion, bien que l'intégration de l'EDD varie entre les filières, il est crucial d'harmoniser les objectifs pédagogiques avec les contenus d'activités pour renforcer l'approche intégrée de l'EDD. Des recommandations pour améliorer cette intégration incluent la révision des contenus d'activités pour mieux refléter les objectifs pédagogiques et une attention accrue à la dimension économique de l'EDD.

## **Conclusion**

Cette étude a exploré l'intégration de l'EDD dans certaines parties des curriculums des SVT pour la première année de baccalauréat dans différentes filières au Maroc. Les résultats ont confirmé notre hypothèse selon laquelle il existe des différences significatives dans l'intégration de l'EDD, mettant en lumière des forces et des lacunes spécifiques à chaque filière. Le curriculum

de la filière Sc.Exp présente une forte intégration de l'EDD dans les objectifs, particulièrement pour les dimensions sociales et éthiques, mais cette intégration est moins visible dans les contenus d'activités. À l'inverse, la filière S.M montre une intégration plus équilibrée de l'EDD dans les objectifs et les contenus, bien que des améliorations soient nécessaires, notamment pour la dimension économique. Le curriculum de la filière LSH, en revanche, présente une intégration limitée de l'EDD, tant dans les objectifs que dans les contenus d'activités.

Ces observations sont en accord avec les défis identifiés au niveau international concernant l'EDD. Selon le rapport de l'UNESCO (2020) sur l'état de l'EDD dans l'enseignement secondaire, l'intégration effective du développement durable reste inégale à travers les pays et les systèmes éducatifs. Les résultats de notre étude reflètent cette disparité et soulignent la nécessité d'une approche plus systématique et cohérente de l'EDD dans les curriculums. En particulier, l'UNESCO (2021) souligne que l'EDD doit être intégrée de manière transversale dans toutes les matières et non limitée à quelques disciplines spécifiques pour atteindre ses objectifs de manière plus efficace.

En comparaison, des initiatives internationales telles que les Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations Unies (2015), notamment l'ODD 4, visent à améliorer l'éducation de qualité et encouragent une intégration plus approfondie de l'EDD à tous les niveaux éducatifs. L'ODD 4 souligne l'importance d'une éducation inclusive, équitable et de qualité, et de l'apprentissage tout au long de la vie pour tous. Des pays comme la Finlande ont réussi à intégrer l'éducation au développement durable (EDD) de manière systématique dans leurs curriculums, servant de modèle pour améliorer l'approche éducative dans d'autres contextes, tels que celui du Maroc. Kallio et Kallio (2018) soulignent que les élèves finlandais ont développé une meilleure compréhension des enjeux de durabilité et ont été activement impliqués dans des projets communautaires liés à l'EDD. De plus, des évaluations menées par l'Agence finlandaise pour l'éducation montrent que les élèves ayant reçu une formation en EDD sont plus conscients des questions environnementales et sont motivés à participer à des actions durables (Finnish National Agency for Education, 2016).

Ces résultats démontrent l'efficacité de l'intégration de l'EDD dans le système éducatif finlandais et mettent en lumière des pratiques qui pourraient être adaptées à d'autres contextes, y compris au Maroc. En effet, des études comparatives (Goulet & Halim, 2019) ont montré qu'au fil des années, des pays tels que la Finlande ont progressivement amélioré leur approche de l'EDD, et ces efforts se reflètent dans des indicateurs positifs de sensibilisation et de participation des élèves.

Pour aligner le système éducatif marocain avec ces bonnes pratiques internationales, il est essentiel de renforcer la cohérence entre les objectifs pédagogiques et les contenus d'activités. Une révision approfondie des curriculums devrait viser à améliorer l'intégration de l'EDD, notamment en abordant de manière plus équilibrée les dimensions sociale, environnementale et économique. De plus, une formation continue pour les enseignants sur les principes de l'EDD et la mise en place de ressources pédagogiques adéquates sont cruciales pour assurer une mise en œuvre efficace et durable de l'EDD dans les écoles.

En conclusion, bien que des progrès aient été réalisés dans l'intégration de l'EDD, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour garantir une approche cohérente et efficace à l'échelle nationale. En s'inspirant des meilleures pratiques internationales et en adressant les lacunes identifiées, le système éducatif marocain peut mieux préparer les étudiants à relever les défis du développement durable et à contribuer à un avenir plus équitable et durable.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement :** Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

#### **References:**

1. Abid, C., Essedaoui, A., & Selmaoui, S. (2024). Intégration de l'éducation au développement durable dans le curriculum SVT au secondaire au Maroc. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 59(4). <http://jsju.org/index.php/journal/article/view/2044>.
2. Ausubel, D. P. (1968). *Psychologie de l'éducation : Une vue cognitive*. Holt, Rinehart et Winston.
3. Bloom, B. S. (1956). *Taxonomie des objectifs éducatifs : Classification des buts éducatifs*. Longmans, Green.
4. Bruner, J. S. (1960). *Le processus d'éducation*. Harvard University Press.
5. Chaleta, E., Saraiva, M., Leal, F., Fialho, I., & Borralho, A. (2021). L'enseignement supérieur et les objectifs de développement durable (ODD) — Contribution potentielle des cursus de premier cycle de l'École des sciences sociales de l'Université d'Évora. *Sustainability*, 13(4), 1828. <https://doi.org/10.3390/su13041828>
6. CMED. (1987). *Rapport Brundtland - Avant-propos*.



7. Essa, S., & Harvey, B. (2022). L'éducation au développement durable en Arabie Saoudite : Une analyse critique du discours des médias et des documents de politique gouvernementale. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 18(2), Article e2266. <https://doi.org/10.21601/ijese/11519>
8. Finnish National Agency for Education. (2016). *The Finnish National Curriculum for Basic Education*. Helsinki: Finnish National Agency for Education.
9. Gómez-Martín, M. E., Giménez-Carbó, E., Andrés-Domenech, I., & Pellicer, E. (2021). Stimuler les objectifs de développement durable dans un programme de licence en génie civil. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 22(5), 1094-1112.
10. Hao, W. (2021). Recherche sur l'intégration du concept de protection de l'environnement dans l'éducation idéologique et politique des universités. *E3S Web of Conferences*, 236, 01020.
11. Jackson, P. W. (1968). *La vie en classe*. Holt, Rinehart et Winston.
12. Kallio, A., & Kallio, T. (2018). Sustainable development and education: The Finnish example. *Journal of Education for Sustainable Development*, 12(2), 125-137. <https://doi.org/10.1177/0973404218791565>
13. König, A. (2015). Modifier les exigences des universités au XXIe siècle : Organisation de la science de la durabilité transformatrice pour un changement systémique. *Proceedings of the 2015 International Conference Education and Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.087>
14. Kyle, W. C. (2020). Élargir notre vision de l'éducation scientifique pour aborder le développement durable, l'autonomisation et la transformation sociale. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 22. <https://doi.org/10.1007/s11620-020-00021-7>
15. Nations Unies. (2015). *Transformer notre monde : L'agenda 2030 pour le développement durable*. New York : Nations Unies. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
16. Perrenoud, P. (1998). *Construire des compétences dès l'école*. ESF Éditeur.
17. Tuncer, G. (2011). *Gérer la pollution de l'air : Comment l'éducation aide-t-elle ? InTech eBooks*.
18. UNESCO. (2020). *L'éducation au développement durable : Une feuille de route*. Paris : Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.
19. UNESCO. (2021). *L'éducation au développement durable : Une feuille de route*. Paris : UNESCO.

20. Idrissi, H. (2020). Explorer l'apprentissage de la citoyenneté mondiale et le changement de comportement écologique à travers des activités parascolaires. *Journal of Environmental Education*, 51(3), 272-290. <https://doi.org/10.1080/02601370.2020.1778805>
21. Corres, A., Rieckmann, M., Espasa, A., & Ruiz-Mallén, I. (2020). Compétences des éducateurs en éducation au développement durable : Un examen systématique des cadres. *Sustainability*, 12(23), 9858. <https://doi.org/10.3390/su12239858>
22. König, A. (2015). Modifier les exigences des universités au XXIe siècle : Organisation de la science de la durabilité transformatrice pour un changement systémique. *Proceedings of the 2015 International Conference Education and Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.087>
23. Kallio, A., & Kallio, T. (2018). Sustainable development and education: The Finnish example. *Journal of Education for Sustainable Development*, 12(2), 125-137. <https://doi.org/10.1177/0973404218791565>

## Déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso

*Ibrahim Sana*

Université de Parakou, Benin

*Achille Augustin Diendere*

Université Thomas Sankara, Burkina Faso

*Afouda Jacob Yabi*

Université de Parakou, Benin

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n35p121](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p121)

Submitted: 27 October 2024

Accepted: 24 December 2024

Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Sana I., Diendere A.A. & Yabi A.J. (2024). *Déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 121. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p121>

### Résumé

Cette recherche analyse les déterminants de l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC) par les agriculteurs. Les données ont été recueillies auprès de 420 agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso, sélectionnés par échantillonnage aléatoire simple. L'analyse des données repose sur des statistiques descriptives et un modèle Probit multivarié. Les résultats révèlent que des facteurs comme le sexe, le niveau d'instruction, l'âge, la distance au marché, le revenu non agricole et l'appartenance à une organisation de producteurs influencent de manière différenciée l'adoption de chaque type spécifique de TIC étudiées. Ces résultats mettent en évidence la nécessité de développer des politiques TIC qui soient spécifiquement adaptées aux profils des agriculteurs, en tenant compte de leurs caractéristiques socio-démographiques, économiques et institutionnelles. Il est essentiel d'intégrer des stratégies tenant compte du genre et de l'âge, ainsi que d'offrir des subventions financières pour faciliter l'adoption. Étant donné que chaque technologie requiert une approche distincte, il est primordial de concevoir des solutions adaptées aux contextes locaux et de renforcer les organisations de producteurs afin de sensibiliser et de former les agriculteurs de manière efficace.

**Mots-clés :** Adoption ; Burkina Faso ; Déterminant ; TIC

---

## **The Determinants of ICT Adoption by Farmers in the Center Region of Burkina Faso**

*Ibrahim Sana*

Université de Parakou, Benin

*Achille Augustin Diendere*

Université Thomas Sankara, Burkina Faso

*Afouda Jacob Yabi*

Université de Parakou, Benin

---

### **Abstract**

This research explores the determinants of farmers' adoption of information and communication technologies (ICTs). Data were collected from 420 farmers in the Center region of Burkina Faso, selected by simple random sampling. Data analysis was based on descriptive statistics and a multivariate Probit model. The results reveal that factors such as gender, level of education, age, distance from the market, off-farm income and membership of a producer organization differentially influence the adoption of each specific type of ICT studied. These results highlight the need to develop ICT policies that are specifically tailored to farmers' profiles, taking into account their socio-demographic, economic and institutional characteristics. Gender- and age-sensitive strategies are essential, as are financial subsidies to facilitate adoption. As each technology requires a distinct approach, it is essential to design solutions adapted to local contexts, and to strengthen producer organizations in order to raise awareness and train farmers effectively.

---

**Keywords:** Adoption ; Burkina Faso ; Determinant ; ICT

### **Introduction**

La transmission d'informations et de connaissances appropriées aux agriculteurs, en temps opportun, est un facteur essentiel pour améliorer les pratiques agricoles et assurer une productivité optimale des exploitations (Sennuga et al., 2020 ; Kang et al., 2023 ; Tsegaye et al., 2023 ; Fawole et al., 2024). Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont reconnues comme des outils permettant aux agriculteurs d'accéder à des informations, des savoirs, des services financiers et des marchés de manière sans précédent (Nzonzo et Mogambi, 2016). Cependant, malgré le potentiel des TIC dans le secteur agricole, largement démontré par de nombreuses recherches empiriques (Oke et al., 2021 ; Fawole et al., 2024), les

performances des exploitations agricoles demeurent insuffisantes (Idu et al., 2023), et leur adoption reste inégale parmi les agriculteurs, en particulier dans les zones rurales des pays en développement.

Les outils tels que le téléphone mobile, Internet, le transfert d'argent mobile, la radio et la télévision peuvent soutenir l'accès à l'information, au financement et aux chaînes de valeur agricoles. Toutefois, plusieurs facteurs influencent l'adoption de ces technologies, notamment les caractéristiques socio-démographiques, économiques et institutionnelles des agriculteurs (Mtega et Msungu, 2013 ; Nakasone et al., 2014 ; Sennuga et al., 2020).

Dans la littérature, des facteurs socio-démographiques tels que le sexe, le niveau d'instruction, l'âge, la formation et la sensibilisation sont fréquemment cités comme déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs (Diendere, 2019 ; Aminou et al., 2018 ; Mittal et Mahar, 2015). Les facteurs économiques mentionnés incluent le revenu agricole, le revenu non agricole ainsi que la superficie exploitée ou emblavée (Aker, 2010 ; Wawire et al., 2017 ; Ebele et al., 2019 ; Ouya, 2023). Par ailleurs, les facteurs institutionnels tels que l'appartenance à une organisation de producteurs, le soutien d'un agent d'appui-conseil, l'accès aux crédits et la distance aux marchés sont également souvent cités comme déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs (Mtega et Msungu, 2013 ; Awuor et Rambim, 2022). Bien que de nombreux auteurs établissent un lien entre ces facteurs et l'adoption des TIC, la littérature aborde peu spécifiquement le lien entre ces facteurs et chaque type spécifique de TIC de manière désagrégée. En effet, la plupart des recherches se concentrent plutôt sur une TIC donnée ou sur les TIC de manière global.

Au Burkina Faso, comme dans de nombreux autres pays d'Afrique subsaharienne, les ménages agricoles se caractérisent par une faible productivité et des revenus limités. Parallèlement, on observe une montée des organisations paysannes visant à structurer davantage les agriculteurs pour améliorer leurs performances. Malgré ces efforts, de nombreux agriculteurs continuent d'utiliser des méthodes traditionnelles peu performantes (INSD, 2022). Cependant, diverses technologies de l'information et de la communication (TIC), telles que les téléphones mobiles, Internet, les services de transfert d'argent mobile, la radio et la télévision, commencent à être intégrées dans les activités agricoles. Il demeure toutefois complexe d'évaluer l'impact de ces TIC sur la productivité agricole si les facteurs déterminant leur adoption restent méconnus. Cette situation met en lumière la nécessité d'identifier ces facteurs afin de développer des politiques et des interventions adaptées, susceptibles de favoriser une adoption accrue et d'améliorer les performances agricoles.

Cette recherche vise à combler cette lacune en s'intéressant à la question suivante : quels sont les déterminants de l'adoption des TIC par les

agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso ? L'objectif principal est d'analyser les facteurs influençant l'adoption des TIC par ces agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso. Ainsi, l'hypothèse testée dans cette recherche postule que :

« les facteurs socio-démographiques, économiques et institutionnels des agriculteurs influencent de manière différenciée l'adoption de chaque type spécifique de TIC dans la région du Centre au Burkina Faso »

Autrement dit, les agriculteurs qui bénéficient d'un encadrement régulier et d'un contact fréquent avec les agents d'appui-conseil auraient une probabilité plus élevée d'adopter les TIC dans leurs activités agricoles, par rapport à ceux dont l'encadrement est moins fréquent.

La théorie de l'adoption des innovations, développée par Everett Rogers en 1962 et révisée en 2003, permet d'éclairer les mécanismes d'adoption et de diffusion des technologies. Cette théorie constitue une base solide pour notre recherche en analysant les facteurs socio-démographiques, économiques et institutionnels influençant l'adoption des TIC par les agriculteurs de la région du Centre.

L'originalité de cette recherche réside dans son approche détaillée concernant l'analyse des déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs. Contrairement aux recherches antérieures qui traitent souvent les TIC de manière globale, cette étude examine spécifiquement chaque type de TIC, offrant ainsi une perspective plus approfondie et nuancée sur les facteurs influençant leur adoption.

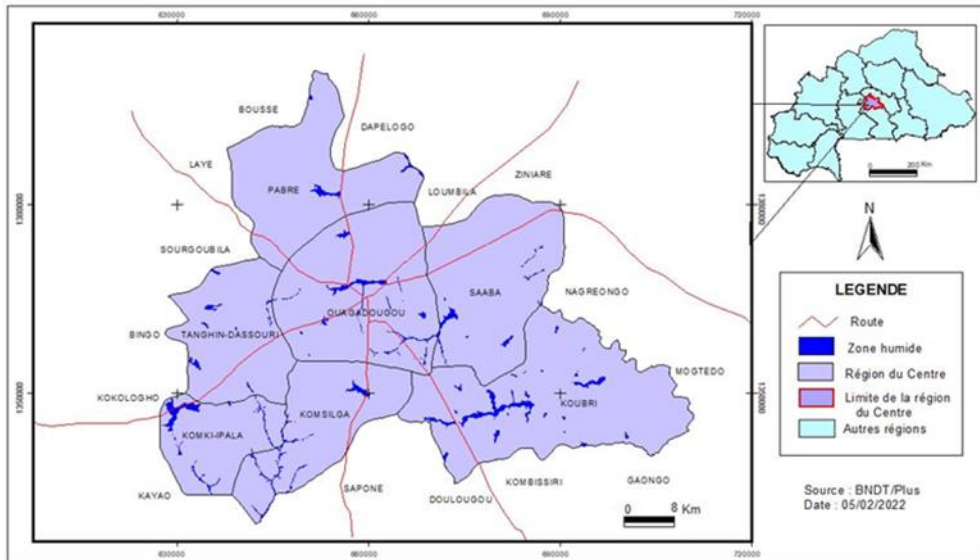
La section suivante est consacrée à l'approche méthodologique adoptée. Les résultats des analyses statistiques, sont présentés dans la troisième partie et discutés dans la quatrième. Enfin, la conclusion propose des recommandations pour les politiques publiques visant à promouvoir des TIC adaptées aux besoins des agriculteurs.

## **Approche méthodologique**

### ***Milieu d'étude***

La région du Centre au Burkina Faso a été choisie pour cette recherche. Elle comprend une seule province, le Kadiogo, située au cœur du pays. Cette province est constituée de six communes rurales (Komki-Ipala, Koubri, Komsilga, Pabré, Saaba et Tanghin-Dassouri) ainsi que d'une commune urbaine à statut particulier, Ouagadougou, qui est également la capitale politique du Burkina Faso (Figure 1). L'étude se concentre sur les six communes rurales de la région, où la population est principalement composée d'agriculteurs.

**Figure 1 :** Carte de la région du Centre au Burkina Faso



Source BNDT/Plus (2022)

### ***Collecte des données***

Dans un premier temps, une enquête exploratoire a été réalisée à l'aide d'un questionnaire auprès de 20 agriculteurs de la zone de recherche pour collecter des informations et tester le questionnaire. Cette étape a permis d'ajuster le questionnaire et de reformuler certaines questions afin d'obtenir des réponses de meilleure qualité. L'enquête principale a ensuite été menée auprès de 420 agriculteurs répartis dans la zone de recherche. Les villages ont été sélectionnés de manière raisonnée, tandis que le choix des agriculteurs a été fait de manière aléatoire. Il convient de préciser que les 20 agriculteurs de l'enquête exploratoire ne font pas partie de l'échantillon final utilisé pour la collecte de données principale.

### ***Analyse des données***

#### ***Modèle théorique***

De nombreuses recherches empiriques ont étudié les déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs (Okello *et al.*, 2012 ; Aminou *et al.*, 2018 ; Diendere, 2019 ; Ebele *et al.*, 2019). La revue de la littérature met en évidence trois principales théories couramment utilisées comme cadres théoriques dans les recherches sur les facteurs d'adoption des technologies.

La première est la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991), qui suggère que l'adoption d'une technologie est influencée par trois éléments : l'attitude envers l'innovation, la norme sociale et la capacité perçue de l'individu à adopter cette innovation. Ensuite, le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) proposé par Davis (1989) avance que l'adoption est

largement influencée par la perception des avantages que l'utilisateur associe à la technologie. Enfin, la théorie de l'adoption des innovations, développée par Everett Rogers en 1962 et révisée en 2003, décrit comment, pourquoi et à quel rythme les nouvelles technologies se propagent au sein d'une société ou d'un groupe.

La théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991) et le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) de Davis (1989) ne sont pas adaptés pour cette recherche, car ils se concentrent principalement sur les perceptions individuelles, en négligeant les dynamiques sociales, les caractéristiques intrinsèques de l'innovation et le statut des adoptants. En revanche, la théorie de l'adoption des innovations de Rogers (2003) est plus pertinente, car elle permet d'analyser l'adoption d'un large éventail de technologies en expliquant comment différentes innovations peuvent se diffuser de manière distincte mais simultanée.

La théorie de l'adoption des innovations de Rogers (2003) est utilisée comme cadre théorique dans cette recherche, car elle intègre les variables socio-démographiques, économiques et institutionnelles examinées ici, et convient particulièrement à l'analyse simultanée de plusieurs TIC. Les concepts clés de cette théorie sont l'innovation, les caractéristiques de l'innovation et les catégories d'adoptants : les TIC représentent les innovations, leurs caractéristiques sont analysées à travers les variables économiques et institutionnelles, et les catégories d'adoptants sont en lien avec les variables socio-démographiques.

### ***Spécification du modèle empirique***

Le modèle Probit multivarié a été retenu dans cette recherche pour ses nombreux avantages. Premièrement, il repose sur l'hypothèse que les erreurs suivent une distribution normale multivariée, permettant de capturer les corrélations entre les différentes décisions d'adoption potentiellement liées (Greene, 2012). Ensuite, ce modèle est adapté pour modéliser des choix multiples corrélés (Greene, 2012). Enfin, il est considéré comme plus performant et robuste en termes d'ajustement et de prévision des données, particulièrement en présence de corrélations élevées entre les choix et lorsque les distributions d'erreurs sont proches de la normale (Greene, 2012). Le modèle Probit multivarié est utilisé dans cette recherche pour identifier les variables influençant l'adoption des TIC par les agriculteurs. Les résultats de l'enquête de terrain, en s'appuyant sur les travaux d'Aminou *et al.*, (2018), Diendere (2019) et Ebele *et al.*, (2019) sur l'adoption des TIC par les agriculteurs, ont permis de sélectionner les variables expliquées suivantes : téléphone mobile (Tm), internet (Int), technologie de transfert d'argent mobile (TArgM), radio (Radio) et télévision (Tv). Les variables explicatives retenues sont : sexe (Sex), âge (Age), niveau d'instruction (Inst), taille du ménage



(TailM), distance du ménage au marché de la commune (DistM), appartenance à une organisation de producteurs (ApOP), contact permanent avec un agent d'appui-conseil (PEAPC), revenu agricole supérieur à 200 000 CFA (RevA), nombre d'actifs agricoles dans le ménage (Acta), revenu non agricole supérieur à 200 000 FCFA (RevNA), superficie emblavée (SupEmb) et fréquence d'encadrement (FrEnc). Les variables « Crédit Agricole (CrdA) » et « Expérience dans la production agricole (Exp) » ont été exclues après les tests statistiques, et sont respectivement représentées par les variables « appartenance à une organisation de producteurs (ApOP) » et « âge (Age) ». Cette décision est justifiée par les résultats de l'enquête exploratoire, qui ont révélé une corrélation parfaite entre, d'une part, l'appartenance à une organisation de producteurs et le crédit agricole, et, d'autre part, l'âge et l'expérience dans la production agricole.

Le modèle structurel de l'adoption des TIC peut être formulé sous la forme de l'équation suivante :

$$Y^*_{ij} = \beta X_{ij} + \epsilon_{ij} \text{ avec } j = 1, 2, \dots, K \quad (1)$$

Où :

$Y^*_{ij}$  est la variable latente représentant la propension d'un agriculteur  $i$  à adopter une catégorie spécifique de TIC  $j$ .

$X$  est l'ensemble des variables explicatives influençant la décision d'adoption de l'agriculteur

$\beta$  est un vecteur des coefficients qui mesurent l'impact de chaque variable explicative sur  $Y^*_{ij}$ .

$\epsilon_{ij}$  est le terme d'erreur stochastique représentant les facteurs non observés ou aléatoires influençant  $Y^*_{ij}$ .

$J = 1, 2, \dots, K$ , indique les différentes catégories de TIC.

La décision d'adopter les TIC peut être formulé sous la forme du modèle observable suivante :

$$Y^*_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } Y^*_{ij} > 0 \\ 0 & \text{si } \text{Non} \end{cases} \quad (2)$$

Où :

$Y^*_{ij}$  est la variable binaire observable indiquant si un agriculteur  $i$  adopte une catégorie  $j$  de TIC (1 = adoption, 0 = non-adoption).

$Y^*_{ij} > 0$  : Lorsque la propension latente dépasse un certain seuil, l'agriculteur adopte la TIC.

$Y^*_{ij} \leq 0$  : Si la propension latente est inférieure ou égale à zéro, il n'y a pas d'adoption.

Du point de vue empirique et en considérant les cinq TIC dans le Modèle Probit Multivarié, une équation de probabilité conditionnelle est spécifiée pour chaque TIC.

$$\begin{aligned}
 U^*Tm &= \beta TmX + \epsilon Tm \\
 U^*Int &= \beta IntX + \epsilon Int \\
 U^*TArgM &= \beta TArgMX + \epsilon TArgM \\
 & \\
 U^*Radio &= \beta RadioX + \epsilon Radio \\
 U^*Tv &= \beta TvX + \epsilon Tv
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Où :

$U^*Tm$ ,  $U^*Int$ ,  $U^*TArgM$ ,  $U^*Radio$ ,  $U^*Tv$  sont respectivement les variables dépendantes représentant une mesure à l'adoption du téléphone mobile, de l'Internet, du transfert d'argent mobile, de la radio et enfin de la télévision.

$\beta Tm$ ,  $\beta Int$ ,  $\beta TArgM$ ,  $\beta Radio$ ,  $\beta Tv$  sont les coefficients du modèle économétrique, représentant les effets ou indirects des variables explicatives sur chaque variable latente.

$X$  est le vecteur des variables explicatives (observables).

$\epsilon Tm$ ,  $\epsilon Int$ ,  $\epsilon TArgM$ ,  $\epsilon Radio$ ,  $\epsilon Tv$  sont les erreurs aléatoires captant les influences non observées ou aléatoires.

La fonction de probabilité cumulée normale standard  $\Phi(\cdot)$  est utilisée pour relier les valeurs latentes aux probabilités. Les probabilités d'adopter les TIC sont données par les équations suivantes :

$$P(UTm = 1 | X) = \Phi(\beta TmX)$$

$$P(UInt = 1 | X) = \Phi(\beta IntX)$$

$$P(UTArgM = 1 | X) = \Phi(\beta TArMX)$$

(4)

$$P(URadio = 1 | X) = \Phi(\beta RadioX)$$

$$P(Utv = 1 | X) = \Phi(\beta tvX)$$

L'estimation des résultats simultanées des cinq équations en tenant compte des corrélations entre les erreurs résiduelles permet de prendre en compte la probabilité que l'adoption d'une TIC influence l'adoption d'une autre.

### ***Description des variables et signe attendus***

Le tableau 1 présente la description des variables expliquées, des variables explicatives et les signes attendus.

**Tableau 1 : Description des variables et signes attendus**

Variables	Description	Signes attendus
Variables expliquées		
Tm	L'agriculteur utilise un téléphone mobile	
Int	L'agriculteur utilise l'internet	
TArgM	L'agriculteur utilise le transfert d'argent Mobile	
Radio	L'agriculteur utilise la radio	
Tv	L'agriculteur utilise la télévision	
Variables explicatives		
Variables socio-démographiques		
Sex	Sexe de l'agriculteur (1= masculin, 0= féminin)	+
Age	L'âge de l'agriculteur (année)	-
Inst	L'agriculteur est-il instruit ? (1= instruit, 0= non instruit)	+
TailM	Le nombre de personne composant le ménage de l'agriculteurs (Nombre)	±
Acta	Le nombre d'actif agricole dans le ménage	±
Variables économiques		
RevA	L'agriculteur a-t-il un revenu agricole de plus de 200 000 FCFA ? (1=oui, 0=non)	±
RevNA	L'agriculteur a un revenu Non agricole de plus de 200 000 FCFA ? (1=oui, 0=non)	±
SuperEmb	La superficie emblavée	±
DistM_	L'agriculteur est distant de plus de 5km de son village au grand marché de la commune (1=oui, 0=non)	±
Variables institutionnelles		
PEAPC	L'agriculteur est en contact avec un agent d'appui-conseil (1=oui, 0=non)	±
FrEnc	La fréquence d'encadrement de l'agriculteur	±
ApOP	L'agriculteur est-il membre d'une Organisation de producteur ? (1=oui, 0=non)	±

Les signes attendus des variables explicatives (+/-) reflètent leur influence hypothétique sur l'adoption des TIC. Le signe (+) est associé à une probabilité d'adopter et le signe (-) est associé à une résistance ou réticence d'adopter.

Source : Construit par les auteurs

## Résultats

### *Résumé des statistiques descriptives*

Les résultats de l'enquête présentés dans le tableau 2 montrent que 95 % des agriculteurs enquêtés utilisent des téléphones mobiles, 36 % se connectent à Internet pour accéder aux réseaux sociaux, 42 % utilisent la technologie de transfert d'argent mobile pour les transactions financières ou l'épargne, et 79 % ainsi que 37 % utilisent respectivement la radio et la télévision.

Du point de vue sociodémographique, le tableau 2 montre que la majorité des enquêtés sont des hommes (62 %), avec une moyenne de 44 ans un écart-type de ± 12. En ce qui concerne le niveau d'instruction, 49 % des

agriculteurs sont non instruits et 51 % instruit. Enfin, la taille moyenne des ménages agricoles est de 9 personnes un écart-type de  $\pm 5,11$  avec un nombre moyen d'actifs agricoles par ménage de 5 un écart-type de  $\pm 3,35$ .

Sur le plan économique, les résultats de l'enquête présenté dans tableau 2 montrent que 67% des agriculteurs vivent à une distance de plus de 5 km des marchés communaux et 33 % vivent à moins de 5 km des marchés communaux. En ce qui concerne les revenus non agricoles, 34 % des agriculteurs ont plus de 200 milles FCFA contre 66 % des agriculteurs avec moins de 200 mille FCFA comme revenus non agricoles. Pour les revenus agricoles, 41 % des agriculteurs ont plus de 200 mille contre 59 % des agriculteurs possédant moins de 200 mille FCFA.

Enfin, les résultats du tableau 2 montrent que, sur le plan institutionnel, plus de la moitié (57 %) des agriculteurs appartiennent à des organisations de producteurs, et 77 % d'entre eux bénéficient de l'encadrement d'agents d'appui-conseil. En outre, la moyenne de la fréquence mensuelle de l'encadrement par ces agents est de 2,85 fois par mois et un écart-type de  $\pm 3,01$ .

**Tableau 2 : Résultats des statistiques descriptives**

Variables	Description	Proportion (%)	
<b>Variabes expliquées</b>			
Tm	L'agriculteur utilise un téléphone mobile	95	
Int	L'agriculteur utilise l'internet	36	
TArgM	L'agriculteur utilise le transfert d'argent Mobile	42	
Radio	L'agriculteur utilise la radio	79	
Tv	L'agriculteur utilise la télévision	37	
<b>Variabes Socio-démographiques</b>			
Sex	Sexe de l'agriculteur	Homme	Femme
		62	38
Inst	Le niveau d'instruction de l'agriculteur	Instruits (%)	Non instruits (%)
		51	49
		Moyenne	Ecart-type
Acta	Le Nombre d'actif agricole dans le ménage	5,65	(3,35)
TailM	Le nombre de personne composant le ménage de l'agriculteurs (Nombre)	9,37	(5,11)
Age	L'âge de l'agriculteur (année)	44,84	(12,14)
<b>Variabes économiques</b>			
DistM	L'agriculteur est distant de plus de 5km de son village au grand marché de la commune	Plus de 5 Km (%)	Moins de 5 km (%)
		67	33
RevNA	L'agriculteur a un revenu Non agricole	Plus de 200 mille (%)	Moins de 200 mille (%)
		34	66
RevA	L'agriculteur à un revenu agricole	Plus de 200 mille (%)	Moins de 200 mille (%)
		41	59
<b>Variabes institutionnelles</b>			

Variables	Description	Proportion (%)	
<b>Variabes expliquées</b>			
Tm	L'agriculteur utilise un téléphone mobile	95	
Int	L'agriculteur utilise l'internet	36	
TArgM	L'agriculteur utilise le transfert d'argent Mobile	42	
Radio	L'agriculteur utilise la radio	79	
Tv	L'agriculteur utilise la télévision	37	
<b>FrEnc</b>			
	La fréquence d'encadrement de l'agriculteur	Moyenne	Ecart-type
		2,85	(3,01)
<b>ApOP</b>			
	L'agriculteur est-il membre d'une Organisation de producteur	Membre	Non membre
		57	43
<b>PEAPC</b>			
	L'agriculteur est en contact avec un agent d'appui-conseil	Contact avec un agent	Pas de contact avec un agent
		77	33

### ***Les résultats du modèle Probit multivarié***

#### ***Le téléphone mobile (Tm)***

Les résultats du modèle Probit multivarié montrent que certaines variables socio-démographiques, telles que le sexe, sont significatives pour l'adoption du téléphone mobile. En effet, le coefficient marginal de la variable sexe est de 0,59, ce qui indique que les hommes ont une probabilité plus élevée d'adopter le téléphone mobile par rapport aux femmes ( $P > z = 0,022$ ).

Concernant les variables institutionnelles, seule l'appartenance à une organisation de producteurs a un effet marginalement significatif, avec une probabilité marginale de 0,032 ( $p = 0,032$ ). Cela suggère que les agriculteurs membres d'une organisation de producteurs sont plus susceptibles d'adopter le téléphone mobile que ceux qui n'en font pas partie.

#### ***L'internet (Int)***

Les résultats des estimations montrent que, pour l'utilisation de l'internet, les facteurs socio-démographiques tels que le sexe et le niveau d'instruction sont positifs et très significatifs, tandis que l'âge est significatif, mais avec un effet marginalement négatif.

En effet, la variable sexe est hautement significative ( $P > z = 0,000$ ) avec un effet marginal positif de 1,320, ce qui suggère que les agriculteurs de sexe masculin ont une probabilité (132,2 %) plus élevée d'adopter l'internet par rapport aux agriculteurs de sexe féminin. Les agriculteurs ayant un niveau d'instruction plus élevé sont également plus susceptibles d'adopter l'internet que ceux ayant un niveau d'instruction plus faible ( $P > Z = 0,000$ ). En revanche, l'âge a un effet négatif et significatif ( $P > z = 0,000$ ) avec un effet marginal de -0,026, indiquant que l'âge avancé diminue la probabilité d'adopter l'internet.

Les résultats du modèle Probit multivarié montrent également que les variables économiques ne sont pas significatives et n'influencent donc pas l'adoption de l'internet.

Quant aux variables institutionnelles, les estimations révèlent que seule la variable « contact avec un agent d'appui-conseil » est significative ( $P > z = 0,041$ ). Ce résultat indique que les agriculteurs ayant un contact régulier avec les agents d'appui-conseil ont une probabilité plus élevée d'adopter l'internet par rapport à ceux qui n'ont pas de contact avec ces agents.

### ***Le transfert d'Argent Mobile (TArgM)***

En ce qui concerne la technologie de transfert d'argent mobile, parmi les variables socio-démographiques, seul le sexe est positif et très significatif ( $P > z = 0,000$ ). Cela signifie que les agriculteurs de sexe masculin sont plus enclins à adopter le transfert d'argent mobile par rapport aux agriculteurs de sexe féminin.

Pour les variables économiques, les résultats montrent que la distance au marché est significative ( $P > z = 0,014$ ) avec un coefficient marginal négatif de -0,347. Ce résultat indique que les agriculteurs situés à moins de 5 km des marchés sont plus enclins à adopter le transfert d'argent mobile que ceux résidant à des distances plus éloignées. Le revenu non agricole est également très significatif ( $P > z = 0,007$ ) avec un coefficient marginal positif de 0,404. Cela suggère que les agriculteurs ayant un revenu non agricole supérieur à 200 000 FCFA ont une probabilité plus élevée d'utiliser le transfert d'argent mobile par rapport à ceux dont le revenu non agricole est inférieur.

Enfin, les résultats montrent que, parmi les variables institutionnelles, seule la fréquence d'encadrement est très significative ( $P > z = 0,001$ ). Cela signifie que les agriculteurs ayant un contact régulier et fréquent avec les agents d'appui-conseil ont une probabilité d'adopter le transfert d'argent mobile (96 %) plus élevée que ceux qui n'ont pas de contact ou un contact moins fréquent avec ces agents.

### ***La radio***

Les résultats des estimations montrent que la variable sexe est très significative ( $P > z = 0,001$ ) et marginalement positive, avec un coefficient de 0,528. Cela indique que les agriculteurs de sexe masculin ont une probabilité de 52 % d'adopter la radio par rapport aux agriculteurs de sexe féminin. Les résultats montrent également que l'âge est significatif ( $P > z = 0,014$ ) et marginalement positif, ce qui signifie que les agriculteurs plus âgés ont une probabilité plus élevée d'adopter la radio que les plus jeunes.

Concernant les variables économiques, les estimations révèlent que le revenu non agricole est très significatif ( $P > z = 0,000$ ) et marginalement positif, avec un coefficient de 0,683. Cela indique que les agriculteurs ayant un revenu

non agricole supérieur à 200 000 FCFA ont une probabilité de 68 % d'utiliser la radio, par rapport à ceux dont le revenu est inférieur à 200 000 FCFA. La variable distance au marché est également très significative ( $P > z = 0,000$ ) et positivement marginale, avec un coefficient de 0,70. Ce résultat suggère que les agriculteurs situés à plus de 5 km des marchés ont une probabilité de 70 % d'adopter la radio, par rapport à ceux qui sont situés à moins de 5 km des marchés. Enfin, les résultats indiquent que l'appartenance à une organisation de producteurs est significative ( $P > z = 0,038$ ), suggérant que les agriculteurs membres d'une organisation de producteurs sont plus enclins à adopter la radio que ceux qui n'en font pas partie.

### ***La télévision (Tv)***

Les résultats des estimations montrent que les variables socio-démographiques, telles que le sexe et le niveau d'instruction, sont respectivement significatives ( $P > z = 0,001$  et  $P > z = 0,000$ ) et marginalement positives en ce qui concerne l'utilisation de la télévision. Ces résultats suggèrent que les agriculteurs de sexe masculin ont une probabilité plus élevée d'adopter la télévision par rapport aux agriculteurs de sexe féminin. De même, les agriculteurs ayant un niveau d'instruction plus élevé sont davantage enclins à adopter la télévision que ceux ayant un niveau d'instruction inférieur.

En ce qui concerne les variables économiques, les estimations montrent que le revenu agricole est significatif et positif ( $P > z = 0,041$ ). Cela indique que les agriculteurs ayant un revenu agricole supérieur à 200 000 FCFA sont plus susceptibles d'adopter la télévision par rapport à ceux dont le revenu agricole est inférieur à 200 000 FCFA. Par ailleurs, la variable distance au marché est également significative ( $P > z = 0,055$ ) mais marginalement négative, ce qui suggère que les agriculteurs situés à moins de 5 km des marchés ont une probabilité plus élevée d'adopter la télévision que ceux qui se trouvent à plus de 5 km. Enfin, les estimations montrent que les variables institutionnelles, ne sont pas significatives, et ne constituent donc pas des déterminants de l'utilisation de la télévision.

**Tableau 3 : Résultats du Probit Multivarié (MVP) sur l'utilisation des TIC**

Variables	Téléphone Mobile	Internet	Transfert d'argent Mobile	Radio	Télévision
	Coefficients	Coefficients	Coefficients	Coefficients	Coefficients
Sex	0,595 (0.022)**	1,320(0.000)***	0,441 (0.002)***	0,528(0.001)***	0,484(0.001)***
Inst	-0,216(0.437)	0,596(0.000)***	0,160(0.272)	0,177(0.253)	0,543(0.000)***
DistM	0,395(0.113)	0,051(0.741)	-0,347(0.014)**	0,705(0.000)***	-0,275(0.055)**
ApOP	0,671(0.032)**	0,122(0.423)	-0,174(0.219)	0,343(0.038)**	-0,227(0.115)
PEAPC	0,223(0.667)	0,430(0.041)**	0,047(0.801)	0,189(0.352)	-0,035(0.854)
RevA	0,225(0.366)	0,177(0.255)	0,0601(0.697)	0,148(0.410)	0,324(0.041)**
Age	-0,010(0.229)	-0,026(0.000)***	-0,002(0.735)	0,016(0.014)**	-0,003(0.588)
TailM	-0,031(0.365)	-0,012(0.548)	-0,029(0.115)	-0,006(0.717)	-0,023(0.169)
FrEnc	0,259(0.164)	0,003(0.907)	0,089(0.001)***	0,040(0.181)	0,019(0.471)
SuperEmb	-0,007(0.649)	-0,011(0.512)	-0,096(0.071)*	0,045(0.205)	-0,038(0.201)
RevNA	0,527(0.111)	0,206(0.193)	0,404(0.007)***	0,683(0.000)***	-0,133(0.388)
Acta	-0,015(0.709)	0,005(0.854)	0,041(0.121)	-0,035(0.182)	0,034(0.191)
_cons	1.208(0.004)***	0,920(0.008)	-0,428(0.165)	-1.12(0.002)***	-0,545(0.082)*
Rho21		.223	(0.094)		
Rho31		.347	(0.003)		
Rho41		.119	(0.326)		
Rho51		.129	(0.362)		
Rho32		.465	(0.000)***		
Rho42		.0420	(0.649)		
Rho52		.388	(0.000)***		
Rho 43		-.028	(0.753)		
Rho53		.351	(0.000)***		
Rho54		.337	(0.000)***		
Résumé du modèle					
<b>Observations = 420</b>					
<b>Chi2(10) = 98.599 ;</b>					
<b>Prob = 0.0000</b>					

Likelihood ratio test of rho21 = rho31 = rho41 = rho51 = rho32 = rho42 = rho52 = rho43 = rho53 = > rho54 = 0

La signification aux niveaux de 1%, 5% et 10% est indiquée respectivement par \*\*\*, \*\*, \*

Source : A partir des données des estimations du MVP

## Discussion

### *Le rôle du sexe et du niveau d'instruction dans l'adoption des TIC*

Les agriculteurs de sexe masculin adoptent généralement les TIC plus rapidement que les agriculteurs de sexe féminin. Ce résultat concorde avec des études antérieures (Diendere, 2019 ; David et Grobler, 2019 ; Aminou et al., 2018 ; Mittal et Mahar, 2015). Selon Aker et Mbiti (2010), les hommes disposent souvent d'un accès plus facile aux téléphones mobiles, y compris à l'internet, en raison de disparités dans l'accès aux ressources et aux revenus. De même, des recherches menées en Tanzanie et en Ouganda par Sife et al. (2010) et Murendo et al., (2016) montrent que les hommes sont plus susceptibles d'adopter le transfert d'argent mobile que les femmes, en raison de différences dans l'accès aux ressources financières et aux services de



soutien. En Tanzanie, Mtega (2018) souligne que le sexe est un facteur déterminant dans l'adoption de la radio et de la télévision.

À l'instar de plusieurs études, les résultats de cette recherche indiquent que les agriculteurs ayant un niveau d'instruction élevé adoptent les TIC plus rapidement que ceux ayant un niveau d'instruction faible. Ces observations concordent avec les travaux de Jabir (2012), qui a constaté que les agriculteurs ayant fait des études secondaires sont plus enclins à adopter les TIC que ceux dont le niveau d'étude est inférieur. De même, Mittal et Mehar (2015) ont conclu que le niveau d'instruction influence le comportement des agriculteurs dans le choix des TIC. Dans la même logique, Birba et Diagne (2012) révèlent qu'un individu a de meilleures chances d'utiliser Internet s'il a au moins terminé ses études primaires.

En résumé, le sexe et le niveau d'instruction jouent un rôle important dans l'adoption des TIC par les agriculteurs. En effet, les hommes sont plus enclins à adopter les TIC que les femmes, ces dernières étant souvent limitées dans leur accès aux technologies en raison de leurs responsabilités domestiques. Le niveau d'instruction conditionne également la capacité des agriculteurs à comprendre et à utiliser les TIC, car ces technologies nécessitent des compétences en lecture et en écriture. Les agriculteurs ayant un niveau d'instruction plus élevé sont donc mieux préparés à percevoir l'utilité des TIC.

### ***Le rôle du revenu non agricole et la distance au marché dans l'adoption des TIC***

Les résultats de cette recherche, qui identifient le revenu non agricole comme un déterminant de l'adoption des TIC, notamment pour le transfert d'argent mobile et la radio, concordent avec les travaux de Mittal et Tripathi (2010), lesquels montrent que les revenus issus d'activités non agricoles, comme le commerce ou les services, influencent l'adoption des TIC, en particulier des téléphones mobiles. Ce résultat s'explique par le fait que les agriculteurs ayant des revenus non agricoles sont financièrement plus capables d'adopter ces technologies et cherchent également à diversifier leurs canaux de communication. De manière similaire, Aker et Mbiti (2010) démontrent que les revenus non agricoles favorisent l'adoption des téléphones mobiles en milieu rural, car ils permettent aux agriculteurs d'acquérir ces outils et d'utiliser des services mobiles pour améliorer leur accès à l'information et aux services financiers.

Les résultats indiquent que les agriculteurs situés à plus de 5 km des marchés ont une forte probabilité d'utiliser les TIC. Ces conclusions concordent avec celles de Awuor et Rambim, (2022) et de Okello *et al.*, (2012) au Kenya, qui ont montré que la distance aux marchés est un facteur important dans l'adoption des TIC par les agriculteurs. Les TIC aident en effet les agriculteurs à surmonter les obstacles liés à la communication et à l'accès à

l'information. Par exemple, le transfert d'argent mobile facilite les transactions financières à distance, réduisant ainsi le besoin de déplacements. De même, la radio représente une source essentielle d'informations agricoles pour ceux qui vivent loin des marchés.

### ***Les autres facteurs influençant l'adoption des TIC par les agriculteurs***

Parmi les autres facteurs déterminants de l'adoption des TIC identifiés dans cette recherche figurent le revenu agricole, le contact avec un agent d'appui-conseil, et la fréquence d'encadrement.

Les résultats montrent que les agriculteurs ayant un revenu agricole supérieur à 200 000 FCFA sont plus enclins à adopter la télévision que ceux ayant un revenu inférieur. Ce résultat semble logique, car l'augmentation du revenu agricole est souvent associée à un besoin accru d'informations pour améliorer la productivité des exploitations. Ce constat est cohérent avec les travaux de Ebele *et al.*, (2019), qui soulignent que le revenu agricole favorise l'adoption des TIC par les agriculteurs.

Le contact avec un agent d'appui-conseil, identifié ici comme un facteur influençant l'adoption de l'internet, s'explique par l'assistance pratique que ces agents offrent dans l'utilisation des TIC et par leur rôle de liaison entre les agriculteurs et les programmes de soutien à l'adoption des TIC. Enfin, la fréquence d'encadrement s'est révélée déterminante dans l'adoption des technologies de transfert d'argent mobile, car des rencontres régulières facilitent la compréhension et l'assimilation de cette technologie par les agriculteurs

### **Conclusion**

Dans le secteur agricole, l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC) par les agriculteurs constitue un atout majeur pour améliorer la productivité. Cette recherche avait pour objectif d'analyser les facteurs qui influencent l'adoption des TIC par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso. Pour ce faire, nous avons utilisé des statistiques descriptives ainsi qu'un modèle Probit multivarié pour analyser et estimer les données.

Les résultats montrent que la fréquence d'encadrement par les agents d'appui-conseil est significative uniquement pour l'adoption du transfert d'argent mobile, mais n'a pas d'impact sur les autres TIC analysées. Ainsi, l'hypothèse de cette étude n'est pas confirmée. Cependant, certaines variables socio-démographiques, telles que le sexe, le niveau d'instruction et l'âge, influencent l'adoption de plus de deux TIC étudiées. Parmi les variables économiques, la distance au marché et le revenu non agricole affectent également l'adoption de deux TIC. Enfin, l'appartenance à une organisation

de producteurs apparaît comme un facteur déterminant pour l'adoption du téléphone mobile et de la radio.

Les résultats indiquent que les caractéristiques socio-démographiques, économiques et institutionnelles des agriculteurs influencent de manière différenciée l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC), et cette influence varie selon le type spécifique de TIC considéré. Par conséquent, l'hypothèse de cette recherche n'est pas confirmée.

Les résultats indiquent que certaines variables socio-démographiques influencent l'adoption des TIC. Le sexe affecte l'adoption des cinq TIC étudiées, tandis que le niveau d'instruction impacte l'adoption de l'internet et de la télévision. L'âge influence, quant à lui, l'adoption de l'internet et de la radio. Parmi les variables économiques, la distance au marché influence l'adoption du transfert d'argent mobile, de la radio et de la télévision, et le revenu non agricole est déterminant pour l'adoption du transfert d'argent mobile et de la radio. Enfin, l'appartenance à une organisation de producteurs joue un rôle clé dans l'adoption du téléphone mobile et de la radio.

Les résultats soulignent l'importance de concevoir des politiques TIC qui tiennent compte des profils variés des agriculteurs afin de promouvoir une adoption efficace. Il est essentiel d'adopter des approches ciblées, basées sur les caractéristiques socio-démographiques, économiques et institutionnelles des agriculteurs. Des initiatives spécifiques, telles que l'intégration de stratégies sensibles, au genre et à l'âge, ainsi que la mise en place de mécanismes permettant d'élever le niveau d'instruction des agriculteurs, sont recommandées.

Étant donné que chaque technologie répond à des besoins spécifiques, il est impératif de développer des solutions personnalisées qui s'alignent sur les priorités locales. Le renforcement des organisations de producteurs et les services de vulgarisation, est important pour sensibiliser et former les agriculteurs.

Par ailleurs, l'amélioration des infrastructures économiques, telles que les routes est essentielle pour surmonter les défis liés à la distance et aux revenus.

Enfin, une stratégie proactive d'inclusion numérique est nécessaire pour réduire les inégalités d'accès, en particulier pour les femmes, les jeunes et les groupes vulnérables.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement** : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

**Études humaines** : Cette étude a été approuvée par le Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES), Département d'Economie et de Sociologie Rurales, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou et les principes de la déclaration d'Helsinki ont été respectés.

### References:

1. Abdulsalam, Z., Akinola, M. O., & Buwanhot, Y. Y. (2008). Problems and prospects of information and communication technologies application in agriculture in Nigeria. *The Information Manager*, 8.
2. Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
3. Aker, J. C. (2010). Information from markets near and far : Mobile phones and agricultural markets in Niger. *American Economic Journal : Applied Economics*, 2(3), 46-59.
4. Aker, J. C. (2011). Dial “A” for agriculture : Using information and communication technologies for agricultural extension in developing countries. *Agricultural Economics*, 42(6), 631-647.
5. Aker, J. C., & Mbiti, I. M. (2010). Mobile phones and economic development in Africa. *Journal of Economic Perspectives*, 24(3), 207–232. <https://doi.org/10.1257/jep.24.3.207>
6. Aminou, A. F., Houensou, A. D., & Hekponhoue, S. (2018). Effect of mobile phone ownership on agricultural productivity in Benin : The case of maize farmers. *Journal of Economics and Development Studies*, 6(4), 77-88.
7. Awuor, F., & Rambim, D. (2022). Adoption of ICT-in-agriculture innovations by smallholder farmers in Kenya. *Technology and Investment*, 13, 92-103.
8. Birba, O., & Diagne, A. (2012). Determinants of adoption of Internet in Africa : Case of 17 sub-Saharan countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23, 463-472.
9. Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
10. Diendere, A. D. (2019). Determinants of the awareness and use of electronic information systems: Evidence from farmers in Burkina Faso. *Review of Agricultural and Applied Economics Acta Oeconomica et Informatica*, 3-13.

11. Ebele, S. N., Abigail, O., & Stephen, K. D. (2019). Socioeconomic determinants of information and communication technology adoption among rice farmers in Ebonyi State, Nigeria. *Nigerian Journal of Economic and Social Studies*, 61(3).
12. Fawole, B. E., Garba, H. S., & Ebenehi, O. (2024). Influencing the use of information and communication technologies among maize farmers in Zaria Local Government Area of Kaduna State, Nigeria. *Nigerian Journal of Agriculture and Agricultural Technology (NJAAT)*, 4(2), 68. <https://www.njaat.atbu.edu.ng>
13. Fletschner, D., & Mesbah, D. (2011). Gender disparity in access to information : Do spouses share what they know? *World Development*, 39(8), 1422-1433.
14. Greene, W. H. (2012). *Econometric Analysis*. Prentice Hall International.
15. Idu, E. E., Ola, I. A., Sennuga, S. O., Bamidele, J., Alabuja, F. O., Osho-Lagunju, B., Preyor, T. J., & Omole, A. O. (2023). Assessment of factors influencing the use of information and communication technologies (ICT) among small-scale rice farmers in Kuje Area Council of FCT, Abuja. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 7(6), 1025. <https://doi.org/10.47772/IJRISS>
16. INSD. (2022). *Cinquième recensement général de la population et de l'habitation : Monographie de la région du Centre*.
17. Jabir, A. (2012). Factors affecting the adoption of information and communication technologies (ICTs) for farming decisions. *Journal of Agricultural & Food Information*, 13(1), 78-96. <https://doi.org/10.1080/10496505.2012.636980>
18. Kang, S., Sidhoum, A. A., Frick, F., Sauer, J., & Zheng, S. (2023). The impact of information and communication technology on the technical efficiency of smallholder vegetable farms in Shandong of China. *Q Open*, 3(1), 1–21. <https://doi.org/10.1093/qopen/qoad017>
19. Mittal, S., Gandhi, S., & Tripathi, G. (2010). *Socio-Economic Impact of Mobile Phones on Indian Agriculture* (Working Paper No. 246). Indian Council for Research on International Economic Relations (ICRIER).
20. Mittal, S., & Mahar, M. (2015). Socio-economic factors affecting adoption of modern information and communication technology by farmers in India: Analysis using multivariate probit model. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 21(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2014.971824>
21. Muto, M., & Yamano, T. (2009). The impact of mobile phone coverage expansion on market participation : Panel data evidence from

- Uganda. *World Development*, 37(12), 1887-1896.  
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.05.004>
22. Mtega, W. P., & Msungu, A. C. (2013). Using information and communication technologies for enhancing the accessibility of agricultural information for improved agricultural production in Tanzania. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*. <http://www.ejisdc.org>
23. Mtega, W. P. (2018). The usage of radio and television as agricultural knowledge sources : The case of farmers in Morogoro region of Tanzania. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 14(3), 252-266.
24. Nakasone, E., Torero, M., & Minten, B. (2014). The power of information : The ICT revolution in agricultural development. *Annual Review of Resource Economics*, 6, 533-550.  
<https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100913-012714>
25. Nzonzo, D., & Mogambi, H. (2016). An analysis of communication and information communication technologies adoption in irrigated rice production in Kenya. *International Journal of Education and Research*, 4(12). <http://www.ijern.com>
26. Oke, F. O., Olorunsogo, G. O., & Akerele, D. (2021). Impact of information communication technology (ICT) and mass media usage on technical efficiency of fish farming in Ogun State, Nigeria. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 2(60), 143–150.  
<https://doi.org/10.17306/J.JARD.2021>
27. Okello, J. J., Kirui, K. O., Njiraini, G. W., & Gitonga, M. Z. (2012). Drivers of use of information and communication technologies by farm households: The case of smallholder farmers in Kenya. *Journal of Agricultural Science*, 4(11), 112-124.
28. Ouya, F. O., Murage, A. W., Pittchar, J. O., Chidawanyika, F., Pickett, J. A., & Khan, Z. R. (2023). Impacts des technologies push-pull résilientes au changement climatique sur les revenus des agriculteurs dans certains comtés du Kenya et de Tanzanie : approche de correspondance par score de propension. *Agriculture & Sécurité Alimentaire*, 12(15). <https://doi.org/10.1186/s40066-023-04184>
29. Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). New York : Free Press.
30. Sennuga, S. O., Conway, J. S., & Sennuga, M. A. (2020). Impact of information and communication technologies (ICTs) on agricultural productivity among smallholder farmers : Evidence from sub-Saharan African communities. *International Journal of Agricultural Extension and Rural Development Studies*, 7(1), 27-43.

31. Sife, A. S., Kiondo, E., & Lyimo-Macha, J. G. (2010). Contribution of mobile phones to rural livelihoods and poverty reduction in Morogoro Region, Tanzania. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 42(1), 1–15. <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2010.tb00297.x>
32. Syiem, R., & Raj, S. (2015). Access and usage of ICTs for agriculture and rural development by the tribal farmers in Meghalaya State of North-East India. *Journal of Agricultural Informatics*, 6(3), 24–41. <https://doi.org/10.17700/jai.2015.6.3.190>
33. Teno, G., Lehrer, K., & Kone, A. (2018). Les facteurs de l'adoption des nouvelles technologies en agriculture en Afrique Sub-saharienne : Une revue de la littérature. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 13(2), 140–151.
34. Tsegaye M. H., & Almas H. (2023) Impacts des technologies agricoles améliorées sur la sécurité alimentaire et la nutrition infantile en milieu rural en Éthiopie, *Cogent Food & Agriculture*, 9: 2, 2276565, DOI: 10.1080/23311932.2023.2276565
35. Wawire, A. W., Wangia, S. M., & Okello, J. J. (2017). Déterminants de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans l'agriculture : Le cas du Kenya Agricultural Commodity Exchange dans le comté de Bungoma, Kenya. *Journal of Agricultural Science*, 9(3), 1916–9752. <https://doi.org/10.5539/jas.v9n3p10>
36. Yabi, A. J., Bachabi, X., Labiyi, A. I., Ode, C. A., & Ayena, R. L. (2016). Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques culturelles de gestion de la fertilité des sols utilisées dans la commune de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(2), 779–792. <http://indexmedicus.afro.who.int>
37. Yaseen, M., Xu, S., Yu, W., Luqman, M., Hassan, S., & Ameen, M. (2016). Factors inhibiting ICTs use among farmers : Comparative analysis from Pakistan and China. *Open Journal of Social Sciences*, 4, 287–294. <https://doi.org/10.4236/jss.2016.45030>

## Dégradation des Terres Agricoles par Salinisation dans la Vallée Fossile du Sine : Cas de la Commune de Niakhar (Région de Fatick)

*Sene François Ngor*  
*Fall Aïdara C. A. Lamine*  
*Sane Yancouba*

Université Assane SECK de Ziguinchor, Département de Géographie,  
Laboratoire de Géomatique et d'Environnement (LGE), Ziguinchor, Sénégal

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n35p142](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p142)

Submitted: 28 August 2024  
Accepted: 12 December 2024  
Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)  
Under Creative Commons CC-BY 4.0  
OPEN ACCESS

### *Cite As:*

Sene F.N., Fall A.C.A.L. & Sane Y. (2024). *Dégradation des Terres Agricoles par Salinisation dans la Vallée Fossile du Sine : Cas de la Commune de Niakhar (Région de Fatick)*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 142.

<https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p142>

### Résumé

La salinisation des terres, phénomène mondial qui affecte particulièrement les zones sous influence fluviomarine, constitue une contrainte majeure pour l'agriculture. Cette étude vise à comprendre le processus de dégradation des terres agricoles par salinisation dans la vallée fossile du Sine, notamment dans la commune de Niakhar, région de Fatick. En combinant l'analyse de la conductivité électrique des sols, la cartographie basée sur des indices de télédétection (NDSI, SI, BI et ISN issus des images Landsat 7 et 8) et des enquêtes socioéconomiques, les résultats montrent que la salinisation est principalement provoquée par la remontée capillaire et l'intrusion des eaux salées du bras de mer du Sine Saloum. Entre 2000 et 2021, la superficie des terres salées a augmenté de 42,56 %, tandis que la végétation et les zones cultures ont respectivement diminué de 49,79 % et 2,39 %. La salinité des sols varie significativement selon les types de tannes (nus, herbacés et arbustifs). Ces résultats soulignent la nécessité de stratégies de gestion durable des terres pour limiter l'impact de la salinisation, préserver les écosystèmes agricoles et soutenir l'élaboration de politiques adaptées aux zones vulnérables.



**Mots clés :** Dégradation des terres agricoles, Salinisation, Vallée fossile du Sine, Village de Sanghaie, Commune de Niakhar

---

## **Degradation of Agricultural Land by Salinization in the Fossil Valley of the Sine: The Case of the Commune of Niakhar (Fatick Region)**

*Sene François Ngor*  
*Fall Aidara C. A. Lamine*  
*Sane Yancouba*

Université Assane SECK de Ziguinchor, Département de Géographie,  
Laboratoire de Géomatique et d'Environnement (LGE), Ziguinchor, Sénégal

---

### **Abstract**

Land salinization, a global phenomenon particularly affecting areas under river-marine influence, poses a significant challenge to agriculture. This study examines the mechanisms of agricultural land degradation through salinization in the fossil valley of the Sine, specifically within the commune of Niakhar in the Fatick region. By integrating soil electrical conductivity analysis, mapping based on remote sensing indices (NDSI, SI, BI, and ISN derived from Landsat 7 and 8 imagery), and socioeconomic surveys, our results reveal that salinization is primarily caused by capillary rise and the intrusion of saline water from the Sine Saloum estuary. Between 2000 and 2021, saline land areas increased by 42,56%, while vegetation cover and cultivated areas decreased by 49,79% and 2,39%, respectively. Significant variability in soil salinity was observed across different types of tannes (bare, herbaceous, and shrubby). These results highlight the pressing need for sustainable land management strategies to mitigate salinization, safeguard agricultural ecosystems, and inform policy frameworks in vulnerable regions.

---

**Keywords:** Agricultural land degradation, Salinization, Fossil valley of the Sine, Sanghaie village, Niakhar commune

### **Introduction**

La dégradation des terres agricoles est un phénomène mondial qui menace la disponibilité de terres arables. Selon la FAO, «*la dégradation des terres affecte près de 2 milliards d'hectares de terres dans le monde et concerne près d'un milliard et demi de personnes* ». Une bonne partie de cette dégradation des terres est liée à l'érosion, soit 24 milliards de terres arables perdues chaque année (FAO, 2024). A côté de l'érosion (hydrique et éolienne),

la salinisation constitue aussi un facteur majeur de dégradation des terres agricoles dans le monde. Selon Cheik (2021), « *environ 1 milliard d'hectares de sols dans le monde sont touchés par la salinisation, ce qui représente autour de 7 % de la surface terrestre de la planète* ». Ainsi, éradiquer la salinisation des terres agricoles constitue un défi majeur pour le développement agricole et pour la sécurité alimentaire dans des pays du Sud où le secteur primaire est prédominant.

Le Sénégal, à l'instar des autres pays du monde, n'est pas épargné par ce phénomène de salinisation des terres agricoles. D'après les études effectuées par l'organisation Humundi en janvier 2024, « *les terres salées sont passées de 4.97% en 1986 à 5.97% en 2020 (18172.94 ha) au Sénégal* ». Cela montre l'ampleur du phénomène dans ce pays et en fait une problématique cruciale du secteur agricole très vulnérable aux changements climatiques.

La zone du bassin arachidier, dont l'ensemble des vallées fossiles, marigots et bas-fonds sont généralement rattachés directement ou indirectement au bras de mer du Sine Saloum, est souvent sous l'influence de la remontée des eaux liée à l'élévation du niveau de la mer. C'est pourquoi, aujourd'hui, certaines de ces vallées, comme la vallée fossile du Sine, sont dégradées du fait de l'intrusion saline et de la remontée capillaire. C'est la raison pour laquelle de nombreuses activités agricoles telles que le maraichage, l'arboriculture et même l'agriculture céréalière souffrent de cette salinisation des terres (Sène, 2022).

C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude dont l'objectif est de « comprendre le processus de dégradation des terres agricoles par salinisation dans la vallée fossile du Sine ». Il s'agit d'une manière plus détaillée d'analyser le processus de salinisation des terres et ses causes.

## **Données et méthodes**

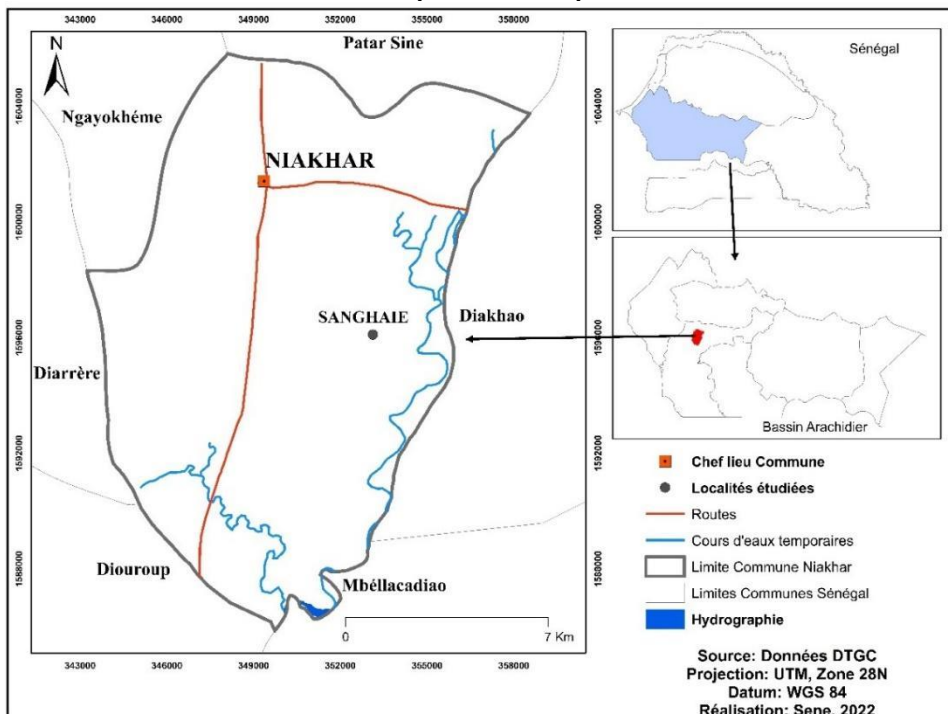
La démarche méthodologique adoptée dans cette étude s'articule autour de trois axes principaux, dont la présentation du site de l'étude, les données et les méthodes.

## **Caractéristiques de la zone d'étude**

La commune de Niakhar fait partie de la zone écogéographique du bassin arachidier du Sénégal. Elle est située administrativement dans l'arrondissement du même nom, dans la région de Fatick. La commune de Niakhar couvre une superficie de 186 km<sup>2</sup> et a pour coordonnées géographiques 14° 29' de latitude Nord, 16° 24' de longitude Ouest et 6 m d'altitude (PDC, 2018). Elle est limitée à l'Est par la commune de Diakhao ; à l'Ouest par l'arrondissement de Tattaguine ; au Nord par les communes de Patar Sine et Ngayokhème et au Sud par la commune de Fatick.

Cette zone, à l'image du bassin arachidier (BA), renferme des caractéristiques physiques et humaines déterminantes dans la vie socioéconomique et environnementale des populations (Mbaye, 2005 ; Delaunay, 2017 et Delaunay, 2018)

Du point de vue physique, la zone est caractérisée par un relief essentiellement plat en dépit de l'existence de quelques parties dépressionnaires au Sud et à l'Est de la commune constituées de bas-fonds et de vallées parmi lesquelles on peut citer la vallée fossile du Sine qui traverse la commune du Nord au Sud (Tine, 2013 et PDC, 2018), une diversité pédologique avec une prédominance de sols ferrugineux tropicaux, une faiblesse des ressources hydriques et végétales. La commune de Niakhar est située entre les isohyètes 500 et 600 mm avec une moyenne pluviométrique qui avoisine les 567,95 mm sur la période comprise entre 1981 et 2021.



Carte 1 : Localisation de la commune de Niakhar

## Données

L'approche méthodologique utilisée dans cette étude est basée essentiellement sur la collecte, le traitement et l'analyse de données. La collecte de données est effectuée à travers des enquêtes socio-économiques, des entretiens, des prélèvements d'échantillons de sol accompagnés d'un levé de points GPS et de la télédétection. Les travaux de terrain tels que les enquêtes, les entretiens et les prélèvements d'échantillons de sol ont été menés

dans le village de Sanghaie (commune de Niakhar) qui est l'un des villages qui se situe à hauteur de la vallée fossile du Sine.

### Enquêtes socioéconomiques

Concernant les enquêtes socioéconomiques, un sondage a été réalisé auprès des chefs de ménages du village de Sanghaie en utilisant un échantillonnage aléatoire simple. L'enquête a été réalisée auprès de 100 chefs de ménage sur les 180 ménages qui composent le village, ce qui représente un taux de représentativité de 56 %. La taille de l'échantillon a été calculée à travers formule suivante de Réa et Parker, 1997.

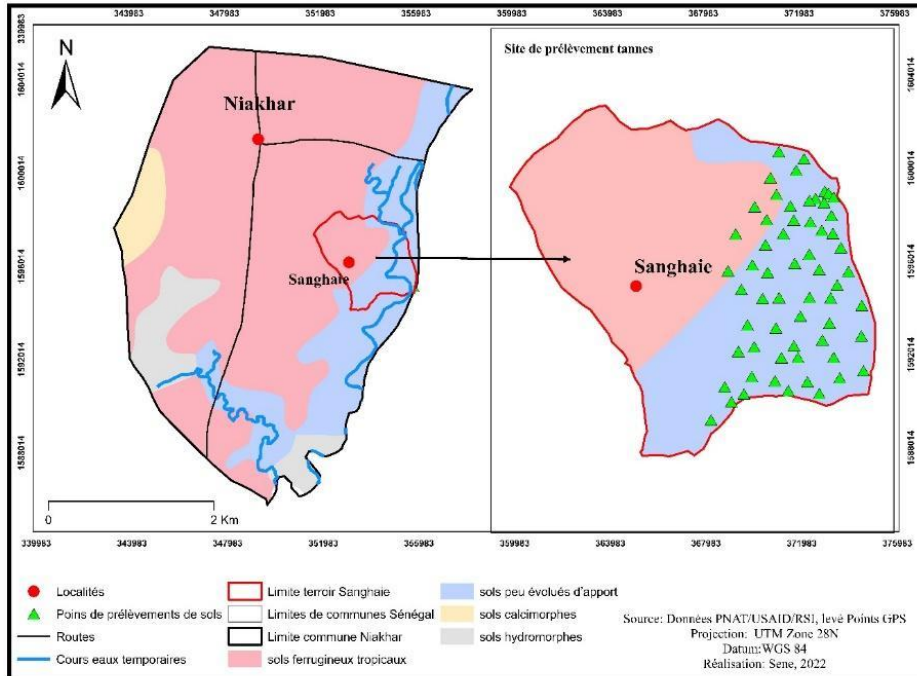
Ces enquêtes ont été complétées par des entretiens semi-directifs. Pour cela, un guide d'entretien a été soumis au chef du village, à l'agent de l'ANCAR et au chef de service des Eaux, forêts, chasse et conservation des sols de l'arrondissement de Niakhar. Ce travail d'enquêtes et d'entretiens nous a permis de recueillir les perceptions des populations sur le processus de dégradation des terres agricoles par la salinisation dans la zone d'étude.

### Prélèvement d'échantillons de sol

Dans le but de vérifier les perceptions des populations et la cartographie par images satellitaires, nous avons effectué des analyses de sol. Pour cela, un prélèvement d'échantillons de sol a été fait au niveau des terres salées qui sont classées en trois catégories par Faye *et al.* (2019) : les tannes nus (sol extrêmement salé qui se particularise par une absence totale de végétation à cause de la concentration excessive en sel), les tannes herbacés (sol très salé couvert d'une végétation herbacée) et les tannes arbustifs (sol salé qui se caractérise par une présence d'arbustes comme *Combretum glutinosum*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal*, *Acacia nilotica*, etc.)



**A** **B** **C**  
**Photo 1** : tanne arbustif (A), tanne herbacé (B) et tanne nu (C) (source : cliché Sène, janvier 2023)



**Carte 2 : Sites de prélèvements des échantillons de sols**

Pour ce faire, nous avons prélevé des échantillons de sol dans 20 profils de 50 cm de profondeur, d’une manière aléatoire, sur les différentes zones choisies ci-dessus (photo 1) en se référant à Reid (2006). Dans chaque profil, 2 échantillons de sol sont prélevés à deux niveaux de profondeur différents : 0 – 25 cm et 25 – 50 cm (Fall *et al.*, 2021). Ce qui fait qu’à chacune de ces profondeurs, on a prélevé 20 carottes de terre qu’on a séchées et mixées pour obtenir un mélange homogène d’où on a tiré un sous-échantillon de 400 g. Ainsi, on se retrouve au final avec un total de 6 sous-échantillons de 400 g à analyser au laboratoire. Nous avons choisi ces deux profondeurs 0 – 25 cm et 25 – 50 cm et différents sites de prélèvements pour connaître la variation verticale et latérale de la salinité des sols dans la zone d’étude.

**Tableau 1: Protocole de prélèvement d’échantillons de sols**

Catégories de terres salées	Nombres de profils de 50 cm	Nombre d’échantillons de sols prélevés		Nombre de sous échantillons de 400g	
		0-25 cm	25-50 cm	0-25 cm	25-50 cm
Tannes nus	20	20	20	1	1
Tannes herbacés	20	20	20	1	1
Tannes arbustifs	20	20	20	1	1
Totale	60	120		6	

L’analyse des sols est réalisée sur 6 échantillons. Pour ce qui est du matériel, nous avons utilisé : des sachets en plastique neufs pour conserver les

échantillons, des seaux en plastique bien nettoyés et séchés pour le mélange des carottes de sols avant prélèvement du sous-échantillon, une pelle pour creuser, une truelle pour prélever et mélanger les carottes de sols avant de prendre le sous-échantillon, un mètre en ruban pour mesurer la profondeur du profil et un GPS (Global Positioning System) pour prélever des points GPS pour les éventuelles vérifications sur le terrain.

- I. TABLEAU 1. Appréciation du pH et de la salinité (Bocoum, 2004)
- II. pH Conductivité Electrique (CE)
- III. Gammes de pH Sol Conductivité Electrique (îS/cm) Sol
- IV. < 4,5 Extrêmement acide < 250 Non salin
- V. 4,6 - 5,2 Très acide 250 – 500 Légèrement salin
- VI. 5,3 - 5,5 Acide 500 – 1000 Salin
- VII. 5,6 – 6,0 Modérément acide 1000 – 2000 Très salin
- VIII. 6,1 – 6,6 Légèrement acide > 2000 Extrêmement salin
- IX. 6,7 – 7,2 Neutre
- X. 7,3 – 7,9 Légèrement alcalin
- XI. 8,0 – 8,5 Alcalin
- XII. > 8,6 Très alcali
- XIII. TABLEAU 1. Appréciation du pH et de la salinité (Bocoum, 2004)
- XIV. pH Conductivité Electrique (CE)
- XV. Gammes de pH Sol Conductivité Electrique (îS/cm) Sol
- XVI. < 4,5 Extrêmement acide < 250 Non salin
- XVII. 4,6 - 5,2 Très acide 250 – 500 Légèrement salin
- XVIII. 5,3 - 5,5 Acide 500 – 1000 Salin
- XIX. 5,6 – 6,0 Modérément acide 1000 – 2000 Très salin
- XX. 6,1 – 6,6 Légèrement acide > 2000 Extrêmement salin
- XXI. 6,7 – 7,2 Neutre
- XXII. 7,3 – 7,9 Légèrement alcalin
- XXIII. 8,0 – 8,5 Alcalin
- XXIV. > 8,6 Très alcal

### **Données cartographiques**

La télédétection est un outil très utilisé dans la cartographie des terres salinisées. C'est pourquoi, dans ce travail, nous avons combiné la télédétection aux travaux de terrain pour montrer l'évolution spatio-temporelle des terres salées dans la zone d'étude. Pour ce faire, nous avons utilisé des images satellitaires de Landsat 7 (2000), Landsat 8 (2021), un modèle numérique de terrain de 2000 de la mission Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) et des images Google Earth de 2021. Nous avons choisi ces deux dates (2000 et 2021) pour montrer l'évolution de l'occupation des sols dans la zone sur une

période d'environ 20 ans. Le choix de ces dates plutôt récentes est motivé par les résultats de l'enquête socioéconomique avec la perception des populations qui révèle une régression des terres agricoles au profit des tannes durant ces dernières années.

**Tableau 2:** Caractéristiques des images utilisées

Années	Types d'image	Résolutions	Capteurs
2000	Landsat 7	30 m	ETM+
2021	Landsat 8 et Google Earth	30 m et 10 m	OLI/TIRS
2000	SRTM	30 m	RADAR

Outre ces données acquises directement sur le terrain (données primaires), nous avons aussi utilisé les données climatiques du Service régional de la météorologie de Fatick de 1981 à 2021 pour la pluviométrie et de 1990 à 2021 pour les températures.

## Méthodes

### Traitement des données d'enquêtes

Le traitement suivi dans ce travail consiste au dépouillement automatique des données obtenues des enquêtes socioéconomiques. Après cette phase de dépouillement, nous avons exporté les données sous format Excel afin de procéder aux calculs des statistiques descriptives univariées pour obtenir les fréquences relatives des différentes variables étudiées. En plus, nous avons calculé la moyenne comme paramètre de position afin de résumer les informations.

### Traitement des données de sol (Conductivité électrique, CE)

Les échantillons de sols prélevés sur le terrain ont été acheminés au laboratoire d'analyse de l'eau de l'Université Assane Seck de Ziguinchor (UASZ). Les analyses ont porté sur la CE du sol. Après l'analyse, les données obtenues ont été traitées en se basant sur le tableau d'appréciation de la salinité d'un sol à partir de sa conductivité électrique de Bocoum (2004).

XXV. TABLEAU 1. Appréciation du pH et de la salinité (Bocoum, 2004)

XXVI. pH Conductivité Electrique (CE)

XXVII. Gammes de pH Sol Conductivité Electrique (iS/cm) Sol

XXVIII. < 4,5 Extrêmement acide < 250 Non salin

XXIX. 4,6 - 5,2 Très acide 250 – 500 Légèrement salin

XXX. 5,3 - 5,5 Acide 500 – 1000 Salin

XXXI. 5,6 – 6,0 Modérément acide 1000 – 2000 Très salin

XXXII. 6,1 – 6,6 Légèrement acide > 2000 Extrêmement salin

XXXIII. 6,7 – 7,2 Neutre

XXXIV. 7,3 – 7,9 Légèrement alcalin

XXXV. 8,0 – 8,5 Alcalin

- XXXVI. > 8,6 Très alcali  
 XXXVII. TABLEAU 1. Appréciation du pH et de la salinité (Bocoum, 2004)  
 XXXVIII. Ph Conductivité Electrique (CE)  
 XXXIX. Gammes de pH Sol Conductivité Electrique (îS/cm) Sol  
 XL. < 4,5 Extrêmement acide < 250 Non salin  
 XLI. 4,6 - 5,2 Très acide 250 – 500 Légèrement salin  
 XLII. 5,3 - 5,5 Acide 500 – 1000 Salin  
 XLIII. 5,6 – 6,0 Modérément acide 1000 – 2000 Très salin  
 XLIV. 6,1 – 6,6 Légèrement acide > 2000 Extrêmement salin  
 XLV. 6,7 – 7,2 Neutre  
 XLVI. 7,3 – 7,9 Légèrement alcalin  
 XLVII. 8,0 – 8,5 Alcalin  
 XLVIII. > 8,6 Très alcal

**Tableau 3 : Appréciation de la salinité (Bocoum, 2004)**

Conductivité Electrique (µS/cm)	Sol
< 250	Non salin
250 – 500	Légèrement salin
500 – 1000	Salin
1000 – 2000	Très salin
> 2000	Extrêmement salin

### Traitement des données cartographiques

Avant d'analyser la salinité des sols à l'aide d'images satellitaires et de Google Earth, il est crucial d'effectuer des prétraitements et des traitements. Nous avons d'abord appliqué des corrections radiométriques et atmosphériques dans Qgis pour éliminer les erreurs liées à l'éclairage, aux bruits instrumentaux et aux effets atmosphériques. Ensuite, nous avons ouvert les bandes corrigées dans Qgis pour calculer les différents indices de salinité. La cartographie de la salinité des sols par télédétection requiert l'utilisation de canaux spectraux sensibles à la présence du sel dans le sol. Pour ce faire, nous avons choisi la bande rouge et la bande proche infrarouge des différentes images satellitaires pour le calcul des indices tels que l'Indice de Salinité par Différence Normalisée (NDSI), l'Indice de Salinité (SI) et l'Indice de Brillance (BI) (Sadiki *et al.* 2016). Ce qui nous a permis de faire différentes combinaisons de ces deux bandes à travers les formules suivantes.

NDSI :  $(\text{Bande Red} - \text{Bande NIR}) / (\text{Bande Red} + \text{Bande NIR})$  (Rajendran, *et al.*, 2021)

SI :  $\text{Bande Red} / \text{Bande NIR}$  (Kumar *et al.*, 2013)

BI :  $(\sqrt{(\text{Bande Red})^2 + (\text{Bande NIR})^2})$ . (Kumar *et al.*, 2013)



Après avoir calculé ces différents indices, nous avons considéré que tous les trois indices ont le même poids dans le calcul final dans la mesure où chacun d'eux est jugé sensible et pertinent pour l'identification des surfaces salinisées dans la zone. De ce fait, nous avons attribué le même poids, soit 1/3 à chacun des indices, pour ressortir l'Indice de Salinité Net (ISN). La combinaison des trois indices de salinité dont NDSI, SI, et BI est faite suivant la formule :

$$\text{ISN} : 1/3 * \text{NDSI} + 1/3 * \text{SI} + 1/3 * \text{BI}.$$

La combinaison des bandes et des indices a été effectuée par le « Raster Calculator » du menu Raster de Qgis.

Après ce calcul de l'indice de salinité net, nous avons appliqué une classification non supervisée avec l'algorithme K-means sur l'image ISN obtenue et le résultat de la classification nous a permis de faire la cartographie diachronique de la salinité du sol de la zone.

Le traitement des images Google Earth s'est déroulé sur quatre phases, à savoir le géoréférencement, la photo-interprétation, la classification et la validation.

- Le géoréférencement

Cette étape est une forme de correction géométrique des images Google Earth. Pour effectuer cette correction, le procédé consiste à ouvrir l'image dans l'interface Qgis et Google Earth Pro. Ensuite, à l'aide de l'extension (georeferencing) de ArcGIS, nous avons choisi 4 points de calages sur l'image et sur Google Earth, puis nous avons repéré les mêmes points à l'aide de l'outil (Repère), ce qui nous a permis de remplacer les coordonnées des points de calages choisis sur Qgis par celles des points repères de Google Earth Pro.

Pour s'assurer d'une bonne correction géométrique, nous avons utilisé un RMS Error compris entre 0 et 1. Après cette étape, l'image est représentée dans le même système de projection qui est l'UTM, zone 28 N et le Datum WGS 84.

- La photo-interprétation

Ce procédé de traitement des images Google Earth Pro consiste à identifier les différents types d'occupation du sol, autrement dit les différentes surfaces d'objets. Pour ce faire, nous avons visualisé notre zone d'étude sur Google Earth Pro afin de ressortir les différentes classes d'occupation du sol énumérées dans le tableau 4 ci-dessous.

**Tableau 4 :** Les différentes classes d'occupation du sol

Surfaces d'objets	Codes
Zone d'habitations	Code 1
Zone de cultures	Code 2
Végétations	Code 3
Terres salées (Tannes)	Code 4

L'identification de ces différentes classes d'occupation est facilitée par notre connaissance de la zone.

- La classification

Après l'identification des surfaces d'objets, nous avons ouvert l'image géoréférencée dans Qgis, et avec l'extension Semi-Automatical Pulging (SCP), nous avons extrait les trois bandes visibles bleu, vert et rouge. Ce qui nous a permis de faire la composition colorée naturelle afin d'effectuer la classification supervisée suivant les différentes surfaces d'objets identifiés précédemment.

- La validation

Cette phase du traitement consiste à descendre sur le terrain pour identifier les différentes surfaces d'objets identifiés et numérisés à travers des observations et des relevés de points GPS. L'ensemble des points GPS a été exporté et affiché sur ArcGIS pour vérifier la conformité des surfaces d'objets classifiés et la réalité sur le terrain.

L'utilisation des images Google Earth nous a été utile pour la cartographie de l'occupation des sols dans notre zone d'étude. Il faut noter que la carte de l'occupation des sols de 2000 a été faite à partir de l'image Landsat 7 et par la classification supervisée. Et pour cela, nous avons utilisé la composition fausse couleur naturelle et la composition colorée naturelle pour bien distinguer d'une part la végétation et d'autre part d'identifier les terres salées.

## Résultats

### Analyse de la conductivité électrique (CE)

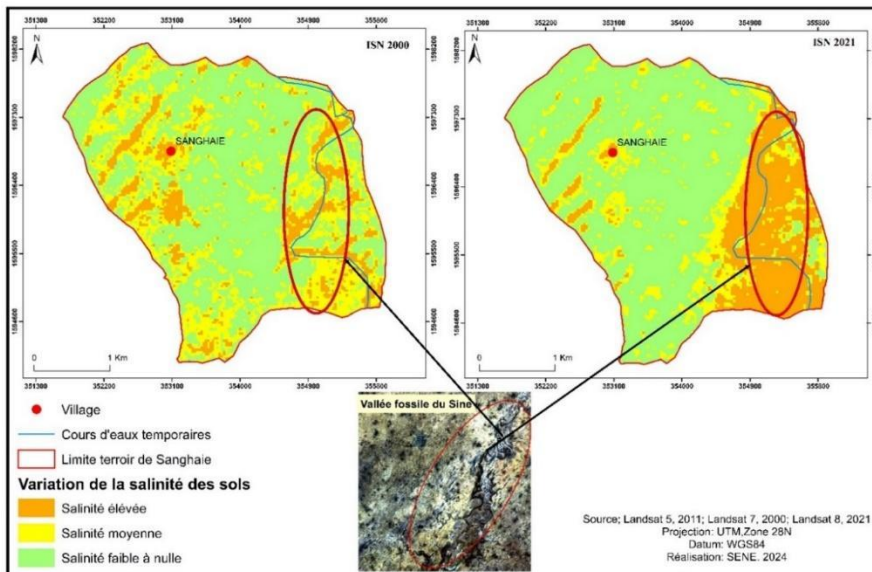
La répartition spatiale de la Salinité des sols varie selon la profondeur et le site de prélèvement. La CE est plus élevée dans les tannes nus que dans les tannes herbacés et les tannes arbustifs. Elle est globalement plus élevée au niveau de l'horizon 0-25 cm dans les tannes, excepté les tannes nus où on note une tendance inverse avec une conductivité plus élevée au niveau de l'horizon 25-50 cm. Par ailleurs, la CE la plus élevée est observée au niveau des tannes nus ; aussi bien pour l'horizon 0-25 cm que pour celui 25-50 cm, avec des valeurs respectives de 1797  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et 2050  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , caractérisées par un sol très salin et un sol extrêmement salin (Tableau 6). Dans les tannes herbacés et arbustifs, on note une large différence entre les CE mesurées dans l'horizon 0-25 cm et celles mesurées à l'horizon 25-50 cm (246  $\mu\text{S}/\text{cm}$  contre 1484  $\mu\text{S}/\text{cm}$  pour les tannes herbacés et 387  $\mu\text{S}/\text{cm}$  contre 1526  $\mu\text{S}/\text{cm}$  pour les tannes arbustifs), donnant un sol très salin dans les horizons supérieurs et un sol légèrement salin dans les horizons inférieurs des tannes arbustifs et herbacés (tableau 5).

**Tableau 5 :** Appréciation de la salinité des sols en fonction de la conductivité électrique

Paramètres Sites	Niveau de prélèvement	Conductivité (µs/cm)	Caractéristiques
Tanne herbacé	0-25cm	1484	Sol très salin
	25-50cm	246	Sol légèrement salin
Tanne arbustif	0-25cm	1526	Sol très salin
	25-50cm	387	Sol légèrement salin
Tanne nu	0-25cm	1797	Sol très salin
	25-50cm	2050	Sol extrêmement salin

### Evolution spatio-temporel de la salinisation des terres agricoles

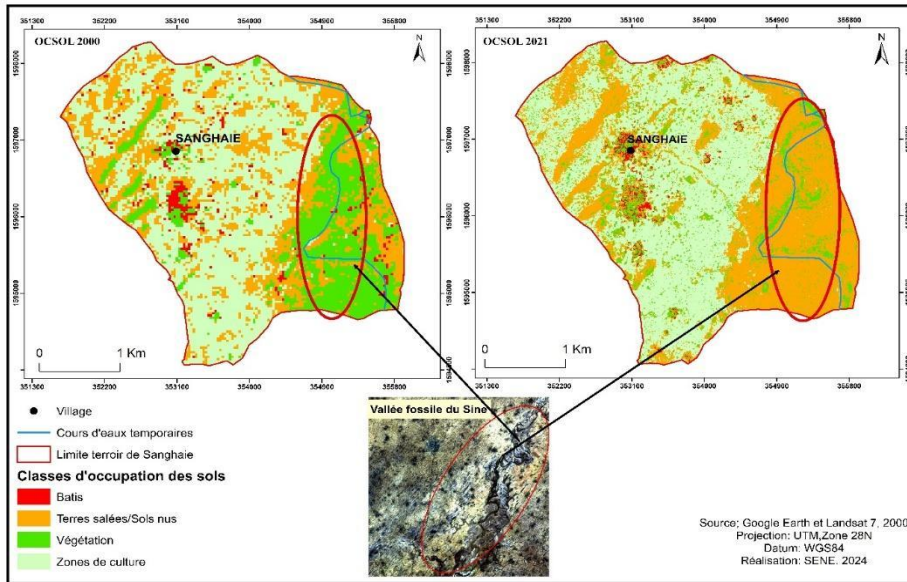
Les résultats cartographiques obtenus montrent une évolution spatiale et temporelle de la salinisation des terres agricoles dans la vallée fossile du Sine. Cette évolution ressortie par l'ISN témoigne d'une progression des surfaces salées entre 2000 et 2021 (carte 3). L'analyse de l'ISN en fonction des données de terrain telles que la CE et l'enquête socioéconomique nous révèle trois niveaux de salinité du sol dans la zone. Nous avons d'abord un niveau de salinité élevé dans les zones qui retiennent l'eau le plus longtemps possible, ensuite un niveau de salinité moyen noté au niveau des zones inondables du fait de l'envahissement des eaux pendant la saison des pluies et enfin un niveau de salinité faible à nul noté dans les zones de culture.



**Carte 3:** Evolution de la salinité des sols entre 2000 et 2021

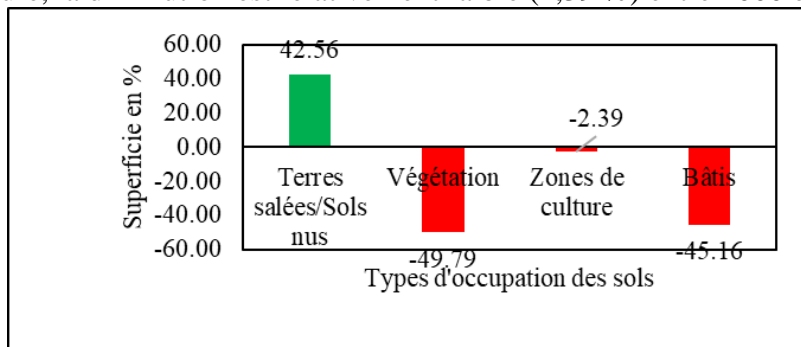
Le résultat de la cartographie de salinité (carte 3) montre une augmentation des zones à salinité élevée dans le village de Sanghaïe entre 2000 (140 ha) et 2021 (245 ha). Toutefois, il est à noter que les zones de salinité moyenne sont plus importantes en 2000 (367 ha) qu'en 2021 (194 ha) (carte3). Par ailleurs, les zones à salinité faible à nul ont aussi progressé entre

2000 (637 ha) et 2021 (704 ha). Cette variation spatiale de la salinité a donc impacté l'évolution de l'occupation des sols de la zone entre 2000 et 2021. Ce qui se traduit par une diminution de la surface des zones de culture à faible salinité et de la végétation au profit des surfaces salées inexploitable (carte4).



**Carte 4:** Evolution de l'occupation des sols entre 2000 et 2021

La carte d'occupation du sol laisse apparaitre une augmentation des terres salées/ sols nus entre 2000 (336 ha) et 2021 (479 ha) (Carte 4). Cette augmentation a provoqué une diminution de la végétation ainsi que des zones de culture sur la même période. L'analyse des statistiques d'occupation des sols montre que la superficie des terres salées et des sols nus a augmenté de 42,5 % entre 2000 et 2021 (figure 1). En revanche, celle des autres classes d'occupation des sols (végétation et des zones de culture) ont diminué entre 2000 et 2021. Toutefois, cette diminution est plus significative pour les surfaces végétales avec une régression de 49,79 %. Pour ce qui est des zones de culture, la diminution est relativement faible (2,39 %) entre 2000 et 2021.

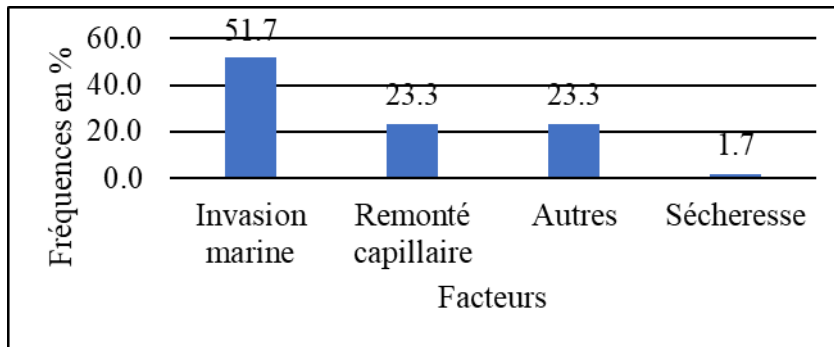


**Figure 1 :** Statistiques de l'occupation des sols entre 2000 et 2021

L'observation des deux cartes que sont la carte de l'ISN (carte 3) et la carte d'occupation des sols (carte 4), montre une similarité par rapport à leur contenu et aux informations qu'elles véhiculent. Ainsi, les surfaces d'objets identifiés comme les terres salées représentent dans la carte de l'ISN les zones où le niveau de salinité des sols est élevé ou moyen. De même, les zones à salinité faible à nul coïncident aux zones de culture sur la carte de l'occupation des sols de la zone.

### Les causes de la salinisation des terres

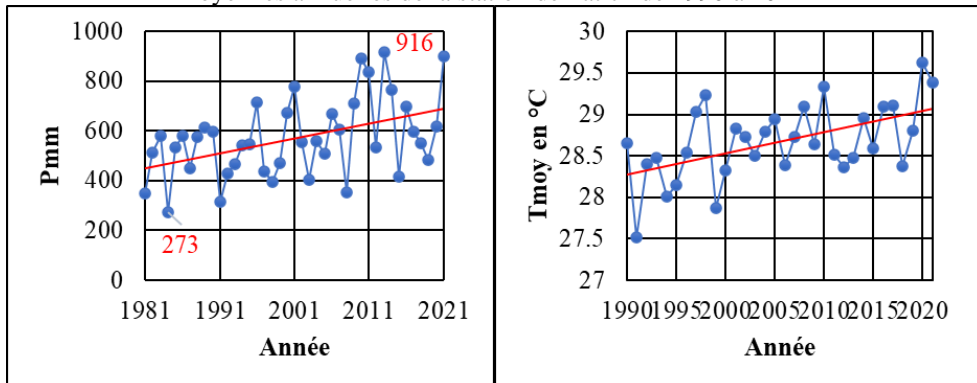
Selon la perception de la population de Sanghaie, la salinisation des terres dans la vallée est liée à différents facteurs. C'est ainsi que les résultats de l'enquête révèlent que 51,7% des ménages interrogés pensent que la salinisation des terres dans cette zone est liée à l'invasion marine, 23,3% à la remontée capillaire des eaux de la nappe salée, 1,7% à la sécheresse (Figure 2).



**Figure 2 :** Perception des chefs de ménages sur les facteurs à l'origine de de la salinisation des terres agricoles (Source : Sène, 2022)

L'analyse de ce graphique (figure 2) montre que l'invasion marine et la remontée capillaire constituent les principaux facteurs de salinisation des terres dans la vallée. Ces deux facteurs sont conditionnés par les conditions climatiques de la zone, le relief et la nature de la nappe. Les conditions climatiques de cette zone sont marquées par une hausse des températures et de la pluviométrie, ce qui accentue les facteurs cités précédemment avec une invasion marine en saison des pluies et une remontée capillaire en saison sèche.

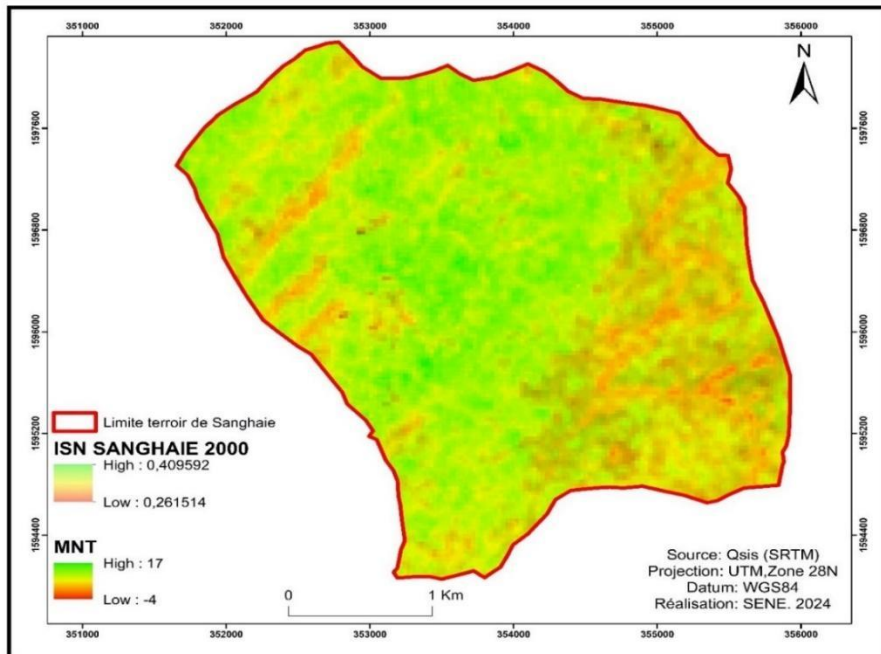
**Figure 3 :** Evolution des moyennes annuelles de la pluviométrie et des températures moyennes annuelles de la station de Fatick de 1990 à 2021



Source : Données service régional de la météorologie de Fatick, (2021)

Ce graphique (figure 3) montre que l'évolution de la pluviométrie et des températures à la station de Fatick est marquée par une variabilité interannuelle qui, toutefois, est caractérisée par une hausse sur la période considérée (1990 à 2021).

La combinaison de la carte de l'indice de salinité net et celle du modèle numérique de terrain montre que les zones à salinité élevée sont caractérisées par un relief très bas, parfois même inférieur au niveau de la mer.



**Carte 5:** MTN et ISN Sanghaie 2000

Le relief joue un rôle important dans le processus de salinisation des terres dans la vallée du Sine. En effet, les zones où la salinité est élevée, correspondant aux ISN faibles, sont notées dans les zones de basses altitudes (couleur rouge sur la carte 5). En revanche, les zones à altitude élevée coïncident aux zones où on a noté un niveau de salinité faible à nul (couleur verte sur la carte 5).

En dépit de ces facteurs qui sont typiquement naturels, les enquêtes et les entretiens révèlent d'autres facteurs de la salinisation des terres dans la vallée du Sine qui sont d'origine anthropique. C'est ainsi qu'il a été mentionné que l'utilisation des engrais chimiques, la saliculture et la mauvaise gestion de la digue anti-sel favorisent la progression des surfaces salées dans la zone d'étude.

## Discussion

Les résultats de l'analyse de la salinité montrent que le niveau de salinité des sols varie d'un sol extrêmement salin à un sol légèrement salin. Le niveau de salinité qui varie suivant les profondeurs de prélèvement d'une part et entre les sites de prélèvement d'autre part démontre que la salinisation des terres dans la vallée suit un gradient à la fois horizontal et vertical. Pour ce qui est du gradient horizontal, il est associé à l'intrusion des eaux salines du bras de mer du Sine Saloum pendant la saison des pluies. Au cours de celle-ci, la vallée drainée par un cours temporaire, se remplit et entre en contact avec les eaux salées du bras de mer. Ce qui favorise l'invasion des eaux salées dans la vallée. Et pendant la saison sèche, les eaux se retirent, laissant derrière elles des efflorescences salines. S'agissant du gradient vertical, il est entraîné par la remontée capillaire de la nappe salée en surface pendant la saison sèche. Ces résultats sont en phase avec ceux de Faye *et al.* (2019) ; Fall et Sané, (2020) et Diallo *et al.*, (2015).

Selon Faye *et al.* (2019), l'évolution de la salinité des sols dans le nord de l'estuaire du Sine Saloum (centre-ouest du Sénégal) est caractérisée par un gradient vertical avec un niveau de salinité plus important dans les horizons de surfaces 0-20 cm (10 080  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) qu'en profondeur 20-40 cm (3119  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Cette évolution suivant le gradient montre une variation de salinité entre les deux niveaux de prélèvement. Fall et Sané (2020) ont démontré, dans le même sens, une variation verticale et horizontale de la salinité des sols dans le marigot de Bignona (Basse Casamance, Sénégal). Et cette variation est causée par une inondation des sols par les eaux salées du réseau hydrographique sous l'effet des grandes marées et par la remontée capillaire de la nappe salée dans les horizons de surface pendant la saison sèche. Dans le même ordre d'idée, Diallo *et al.* (2015) ont montré une variation du niveau de salinité des sols dans le nord des Niayes (ouest du Sénégal), en constatant que la salinité varie selon le site et la profondeur avec des valeurs plus élevées

en surface (0-20 cm) qu'en profondeur (20-40 cm). Les résultats de Diallo *et al.* (2015) se recoupent aussi avec ceux de Faye *et al.* (2019) dans la mesure où ils constatent que les horizons de surface (0-25 cm) sont plus affectés par la salinisation que les horizons inférieurs (25-50 cm). Ces tendances relatant un niveau de salinité plus important dans les horizons de surface que dans les horizons inférieurs sont en phase avec nos résultats qui montrent une salinité élevée dans les horizons de surface (0-25 cm) des tannes herbacés et arbustifs avec respectivement 1484  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et 1526  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

La cartographie des terres salées à travers les indices de salinité en télédétection et la cartographie de l'occupation des sols démontrent une évolution spatio-temporelle des surfaces salées dans notre zone d'étude. Cette évolution est marquée par une augmentation des terres salées entre 2000 et 2021 avec une progression de 42,56 %. Ce qui montre une forte augmentation des terres salées sur une vingtaine d'années. Cette tendance a été démontrée par Faye *et al.* (2019) dans le Nord de l'estuaire du Sine Saloum avec une augmentation de 14,3 % entre 1994 et 2006 et une augmentation de 39,4 % entre 2006 et 2014. Cela montre que les facteurs de la salinisation des terres entre les deux zones sont similaires. Dans le même sillage, Dia (2016) démontre à travers la cartographie de l'occupation des sols par image satellite et Google Earth que les zones de culture de la commune de Djilass (région de Fatick, Sénégal) ont connu une régression de 874 ha aux dépens des tannes qui ont progressé de 4163 ha entre 2000 et 2016. Ndiaye *et al.*, (2022) ont démontré, à travers une classification supervisée, qu'en 2001, la plupart des zones de la vallée du fleuve Sénégal sont occupées par la classe des sols salins-sodiques qui représente 63 % de la superficie de la zone. L'ensemble de ces résultats confirme la pertinence de l'utilisation de la télédétection dans l'évaluation de la salinisation des terres. Cette importance a été perçue dans notre étude à travers la combinaison et le calcul d'indices en se basant sur des bandes sensibles à la présence du sel dans le sol. Cette approche qui s'est soldée par une cartographie des terres salées identifie trois types de classes, à savoir une classe caractérisée par une salinité élevée, une classe avec une salinité moyenne et une classe avec une salinité faible à nul.

L'interprétation du graphique de la perception de la population sur les causes de la salinisation des terres dans la vallée fossile du Sine montre que la salinisation des terres est principalement causée par l'invasion marine et la remontée capillaire. L'invasion marine, comme principal facteur de salinisation dans cette zone, peut s'expliquer par le fait que le relief connaît une dépression en raison de la présence dans cette zone de la vallée fossile du Sine. Cette vallée qui se jette dans le bras de mer du Sine Saloum est inondée par les eaux salées du bras de mer. Sous l'effet de la pluviométrie, la vallée se remplit et ses eaux entrent en contact avec celles salées du bras de mer. Etant donné que la quantité de précipitations n'est pas suffisante pour repousser les



eaux salées entraînées par la marée, elle favorise à son tour l'intrusion des eaux salées dans toute la vallée.

Concernant la remontée capillaire, elle est liée à la nappe phréatique peu profonde et salée dans la zone. En général, les températures élevées combinées à une longue durée d'insolation se traduisent par une forte évaporation à la surface pendant la saison sèche. Ce qui intensifie l'accumulation des sels contenus dans la nappe phréatique (Dia, 2016). Ainsi, les caractéristiques des températures, qu'il s'agisse des températures minimales, maximales ou moyennes, influent d'une manière ou d'une autre sur la salinisation des terres agricoles de notre zone à travers le phénomène d'évaporation. La hausse des températures notée ces dernières années (1990 à 2021) et les longues saisons sèches provoquent un tarissement précoce des cours d'eau temporaires qui occasionne à son tour la remontée des eaux salées de la nappe au niveau des horizons de surface. Ces deux causes ont été identifiées par Fall et Sané (2020) dans le marigot de Bignona et par Faye *et al.* (2019), au Nord de l'estuaire du Sine Saloum. Pour sa part, Ndiaye (2017) identifie l'existence d'une nappe phréatique saline et peu profonde, l'aridité du climat, les mauvaises pratiques d'irrigation et le manque de drainage comme les différentes causes de la salinisation des terres dans le delta du fleuve Sénégal. En basse Casamance, Biaye (2016) démontre que la salinisation des rizières de Mlomp est liée à la baisse de la pluviométrie, à l'intrusion marine, à la remontée capillaire de la nappe salée et à l'abandon des pratiques agricoles traditionnelles. Les résultats de ces recherches conduites dans différentes régions du Sénégal, montrent que les causes de la salinisation des terres sont multiples et varient d'une zone géographique à une autre. La diversité des facteurs de salinisation des terres est liée principalement à la nature du relief, aux conditions climatiques et aux pratiques agricoles locales.

## Conclusion

Le processus de dégradation chimique des terres par salinisation est un phénomène répandu dans les zones estuariennes et celles où les cours d'eau subissent l'influence des interactions fluviomarines. La vallée fossile du Sine, en contact direct avec le bras de mer du Sine Saloum, illustre cette problématique, avec une progression notable de la salinisation entre 2000 et 2021. Ce phénomène résulte de deux mécanismes principaux : un processus horizontal, marqué par l'intrusion des eaux salées du bras de mer du Sine Saloum, et un processus vertical, lié à la remontée capillaire de la nappe phréatique peu profonde et salée. Ces processus sont accentués par les conditions climatiques locales, notamment l'augmentation des températures et la variabilité pluviométrique, ainsi que par le relief bas de la zone.

Malgré ces contraintes, des opportunités émergent, notamment avec le développement de la saliculture, qui s'impose aujourd'hui comme une activité économique majeure. Cependant, pour préserver les terres agricoles et garantir un avenir durable à cette zone, il est essentiel d'améliorer la gestion des eaux grâce à des digues anti-sel et des systèmes de drainage adaptés. L'adoption de variétés résistantes au sel et l'utilisation d'amendements organiques pourraient également préserver la productivité agricole. La reforestation et l'agroforesterie, associées à une sensibilisation des agriculteurs et un appui institutionnel, offriront des solutions durables pour protéger les terres et les moyens de subsistance.

En intégrant ces mesures, la zone pourrait non seulement ralentir la dégradation des terres, mais aussi renforcer la résilience de son agriculture face aux défis environnementaux.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement :** Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

#### **References:**

1. Biaye J.B. (2016). *Salinisation des terres rizicoles à Mlomp (Oussouye) : impacts sur la production et perspectives de développement*, rivièrre du Sud, Université Assane Seck de Ziguinchor, 123p.
2. Bocoum M. (2004). *Méthodes d'analyses des sols*. Document de travail, Institut National de Pédologie (INP), Dakar-Sénégal, 55 p.
3. Chiek S. (2021). *La salinisation des sols un défi majeur pour la sécurité alimentaire mondiale ; The conversation*.
4. Delaunay V. & al. (Éd.), (2018). *Niakhar, mémoires et perspectives. Recherches pluridisciplinaires sur le changement en Afrique*. Marseille et Dakar, Éditions de l'IRD et L'Harmattan Sénégal, 535p.
5. Delaunay V. (2017). *La situation démographique dans l'observatoire de Niakhar 1963-2014*, Dakar, IRD, 90p.
6. Dia B. (2016). *Stratégies de récupération des terres salées dans la commune de djilass, arrondissement de Fimela*, Mémoire de Master 2 UASZ, 121p.
7. Diallo M. & al. (2015). *Étude comparative de la salinité de l'eau et des sols dans la zone nord des Niayes (Sénégal)*, ResearchGate, 12p.

8. Fall, A. C. A. L., & Sane, Y. (2020). *Diagnostic des Contraintes de Mise en Valeur Rizicole des Sols Fluvio-Marins du Marigot de Bignona, Basse Casamance, Sénégal*. European Scientific Journal, 16(3). <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n3p359>
9. Fall A. et al. (2021). *Salinisation-acidification des sols et riziculture dans la commune de Mlomp, Oussouye (Basse Casamance, Sénégal)*, Agronomie Africaine 33 (1) : 1 – 12p.
10. FAO, (2024). *La désertification et la dégradation des terres : la grande Muraille Verte*, <https://www.fao.org/in-action/action-against-desertification/action-against-desertificationbackground/action-against-desertificationbackgroundcontext/fr/>
11. Faye & al., (2019). *Evolution des terres salées dans l'estuaire du Saloum (Sénégal)*, géomorphologie : relief, processus, environnement, vol.25, n°2, p.81-90
12. Faye M. H. T., (2020). *Conservation de la biodiversité et développement local : cas de l'aire protégée autochtone et communautaire de Mangagoulack (Basse-Casamance)*, Mémoire de Master UASZ,140p. <https://doi.org/10.5069/G9445JDF>. Consulté : 2024-07-17
13. HUMUNDI, (2024). *La salinisation des sols : menace pour la sécurité alimentaire au Sénégal*, nombre de page inconnu.
14. Mbaye I., (2005). *Climat et société dans l'apparition et la diffusion de la méningite à méningocoque en zone soudano-sahélienne de l'Afrique de l'ouest. L'exemple de la zone d'étude de Niakhar (Sénégal)*, Strasbourg, Université Louis Pasteur Strasbourg, 435 p.
15. NASA Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), (2013). *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) Global*. Distribué par OpenTopography,
16. Plan de développement communale de Niakhar, (2018)
17. Rajendran, S. & al., (2021). *Remote sensing of inland Sabkha and a study of the salinity and temporal stability for sustainable development: A case study from the West coast of Qatar*. Science of The Total Environment, 782p.
18. Réa L.M., Parker R.A. (1997) *Designing and conducting survey research, a comprehensive guide*. Fourth Edition. 355p.
19. Reid K. (2006). *Échantillonnage et analyse de sol dans le cadre de la gestion des éléments nutritifs ;* MAAARO, <http://omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/06-032.htm>
20. Sadiki M. & al., (2016). *Cartographie de la salinité à la surface du sol dans une zone du Prerif : cas de la Region de L'Ouergha*, European Scientific Journal, Ed. Vol. 12, N°3, Doi:

10.19044/esj.2016.v12n3p197

URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n3p197>.

21. Sène, F.N., (2022). *Analyse des contraintes agricoles dans le Bassin arachidier : cas des villages de Yenguélé et Sanghaie (Commune de Niakhar)*, Mémoire de Master, Université Assane Seck de Ziguinchor, 157p.
22. Tine C., (2013). *Pratiques agricoles innovantes en agricultures pluviale dans la commune rurale de Niakhar : cas des villages de Yenguélé et Sanghaie*. Département de géographie UCAD, Mémoire de Master, Espace, Société et développement, 132p.
23. Ziza F. & al., (2012). *Evolution de la salinité dans les périmètres de mise en valeur et conséquence sur la diminution des rendements du blé dans une région Saharienne : cas de la région d'Adrar*, Algerian journal of arid environment, vol.2, 12p.
24. Kumar S. & al., (2013) *Indices spectraux dérivés de données de télédétection hyper-spectrales pour caractériser les sols affectés par le sel : une étude de cas des plaines indo-gangétiques de l'Inde*. Environ Earth Sci 73, 3299–3308 (2015). <https://doi.org/10.1007/s12665-014-3613-y>

## **Dynamique d'occupation des sols et perception paysanne au Sud-ouest du Niger : Cas du bassin versant du Kori Ouallam**

*Salifou Noma Adamou*

Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques,  
Département de Géologie, Niamey, Niger

*Lahcen Daoudi*

Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences et Techniques, Laboratoire de  
Géoressources, Géoenvironnement et Génie Civil (L3G), Marrakech, Maroc

*Amadou Abdourhamane Touré*

Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques,  
Département de Géologie, Niamey, Niger

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n35p163](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p163)

Submitted: 13 November 2024

Accepted: 19 December 2024

Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Noma Adamou S., Daoudi L. & Abdourhamane Touré A. (2024). *Dynamique d'occupation des sols et perception paysanne au Sud-ouest du Niger : Cas du bassin versant du Kori Ouallam*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 163.

<https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p163>

### **Résumé**

Au Sahel, la dégradation exacerbée des ressources naturelles demeure toujours une contrainte majeure pour la mise en œuvre effective des stratégies de développement durable. Cette étude réalisée à l'échelle du bassin versant du Kori Ouallam (Sud-ouest du Niger), vise à examiner les changements environnementaux survenus de 1972 à 2019 et les forces motrices qui en découlent. L'approche méthodologique préconisée implique l'exploitation des données Landsat soutenues par des campagnes d'échantillonnage et des enquêtes de terrain de type ethnobotanique. Les résultats obtenus montrent que dans le bassin versant du Kori Ouallam, les unités d'occupation des sols ont connu des mutations profondes. Celles-ci se manifestent entre autres par un déclin progressif de la couverture végétale qui passe de 32,47 % à 15,64 % entre 1972 et 1986 à seulement 11,15 % en 2019. Cependant, la proportion des surfaces cultivées a augmenté de manière significative (près de 50 %) oscillant entre 25,18 % et 50,97 % pour la période 1972 à 2019. Les sols nus des plateaux et talus ont connu une évolution sporadique allant de 42,34 % à 56,33

% entre 1972 et 1986 puis 37,53 % en 2019. L'enquête ethnobotanique montre que 61 % des espèces ligneuses de la zone ont disparu. Celles-ci sont dominées par des espèces appartenant à la famille des Capparaceae, Malvaceae et Rubiaceae. Les autres espèces ligneuses jugées menacées, conservées et introduites, représentent respectivement 20 %, 9 % et 10 % issues en partie de la famille des Fabaceae. L'analyse combinée des différents résultats atteste que l'hostilité du climat et la pression anthropique accrue exercée sur les ressources naturelles constituent les principales forces motrices à l'origine de ces mutations. Il découle de cette étude qu'au Sud-ouest du Niger, la vulnérabilité des écosystèmes pourrait à long terme moduler une tendance à un déséquilibre écologique avec des conséquences drastiques sur la résilience des communautés.

---

**Mots-clés :** Occupation des sols, Données Landsat, Enquête ethnobotanique, Sahel, Sud-ouest du Niger

---

## **Land use dynamics and peasant perception in southwestern Niger: Case of the Kori Ouallam watershed**

*Salifou Noma Adamou*

Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques,  
Département de Géologie, Niamey, Niger

*Lahcen Daoudi*

Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences et Techniques, Laboratoire de  
Géoressources, Géoenvironnement et Génie Civil (L3G), Marrakech, Maroc

*Amadou Abdourhamane Touré*

Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques,  
Département de Géologie, Niamey, Niger

---

### **Abstract**

Natural resource degradation remains a major constraint to the effective implementation of sustainable development strategies in the Sahel. The aim of this study is to examine the environmental changes that have occurred from 1972 to 2019 and the driving forces in the Kori Ouallam watershed (southwestern Niger). Methodology is based on the exploitation of Landsat data, supported by ethnobotanical surveys. The results show that land use units have undergone profound changes. These include a gradual decline in vegetation cover, from 32.47% to 15.64% between 1972 and 1986, to just 11.15% in 2019. However, cultivated areas have increased significantly, ranging from 25.18% to 50.97% for 1972 and 2019 respectively. Bare soil on plateaus and slopes has changed sporadically, from 42.34% to 56.33%

between 1972 and 1986, then 37.53% in 2019. The results of the ethnobotanical survey show that 61% of the zone's woody species have disappeared. These are dominated by species belonging to the Capparaceae, Malvaceae and Rubiaceae families. Other woody species considered threatened, conserved and introduced, represent 20%, 9% and 10% respectively, partly from the Fabaceae family. The main driving forces behind these environmental changes are climate hostility and increasing anthropization. In southwestern Niger, the vulnerability of ecosystems could lead to a trend towards ecological imbalance, with drastic consequences for community resilience.

---

**Keywords:** Land use, Landsat data, Ethnobotanical survey, Sahel, Southwestern Niger

## Introduction

La région sahélienne est sujette à des chocs externes jalonnés par des séries de sécheresses récurrentes dont les plus sévères ont été enregistrées pendant les décennies 1970-1980 (Nicholson, 2013 ; Nicholson et al., 2018 ; Epule et al., 2018). Celles-ci ont entraîné un bouleversement des conditions environnementales et sociales. Plusieurs études ont mis en évidence une augmentation de la température moyenne (Brandt et al., 2014 ; Biasutti, 2019), une tendance à la baisse des précipitations (Dai et al., 2004 ; Gbohoui et al., 2021), un déclin de la densité et de la richesse floristique des ressources forestières (Maranz, 2009 ; Gonzalez et al., 2012 ; Ibrahim et al., 2018). L'insécurité alimentaire chronique engendre une vulnérabilité accrue des populations contraintes à la migration (Greene, 1974 ; Gado, 1992 ; van Vliet et al., 2013). Ces phénomènes extrêmes associés à l'explosion démographique intervenue au cours de la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle ont engendré des mutations profondes sur la dynamique des écosystèmes sahéliens (Mortimore et Turner, 2005; Vincke et al., 2010 ; Spiekermann et al., 2015 ; Brandt et al., 2016 ; Trichon et al., 2018 ; Souverijns et al., 2020). Dans le secteur Sud-ouest du Niger, il a été observé depuis plusieurs décennies une dégradation exacerbée des ressources en sols et du couvert végétal (Abdourhamane Touré, 2011 ; Hiernaux et al., 2009 ; Dardel et al., 2014 ; Fiorillo et al., 2017; Noma Adamou et al., 2022b), générant un dysfonctionnement des hydrosystèmes (Leblanc et al., 2008 ; Bouzou et al., 2011 ; Mamadou et al., 2015). La surveillance des écosystèmes sahéliens a suscité la mobilisation de plusieurs équipes de recherche pluridisciplinaire. Il s'agit entre autres ; du réseau HAPEX-Sahel (Hydrology Atmosphere Pilot Experiment) axé sur le suivi du climat en lien avec la désertification (Goutorbe et al., 1997 ; Lebel et al., 1997), le programme AMMA-CATCH (African Monsoon Multidisciplinary Analysis) impliquant les fluctuations climatiques et les dynamiques de surface

(Cappelaere et al., 2009; Lebel et al., 2009), l'initiative OHMI (L'Observatoire Hommes-Milieus International) un outil de recherche intégré visant la protection et la valorisation des écosystèmes (Guissé et al., 2013).

Cependant, l'évolution subtile des milieux et la complexité des phénomènes qui en découlent ; affaiblissent les multiples efforts de recherche et les alternatives de développement durable en témoigne la persistance des affres climatiques et environnementales qui sévissent la région sahélienne (Elagib et al., 2021). Les modèles spatiaux développés peinent à assurer convenablement la surveillance des écosystèmes (FAO, 2010), en raison de la sensibilité des données d'entrée (Brandt et al., 2015 ; Nabil et al., 2020), à l'effet d'échelle spatiale (Mounirou et al., 2021), ou encore aux mutations inhérentes au fonctionnement des hydrosystèmes (Yonaba et al., 2021).

Afin de mieux appréhender la dynamique des écosystèmes du Sud-ouest Niger, cette étude s'appuie sur une démarche participative impliquant le traitement des données Landsat et une série d'enquête ethnobotanique auprès des communautés locales. L'objectif principal est d'examiner de manière critique les changements environnementaux survenus sur le bassin versant du Kori Ouallam. Il s'agit spécifiquement dans ce bassin : *i*) d'établir une cartographie diachronique de la dynamique d'occupation des sols ; *ii*) d'évaluer la tendance des complexes ligneux sur la base des connaissances indigènes ; *iii*) mettre à l'échelle les principales forces motrices à l'origine des mutations environnementales.

## **Matériel et méthodes**

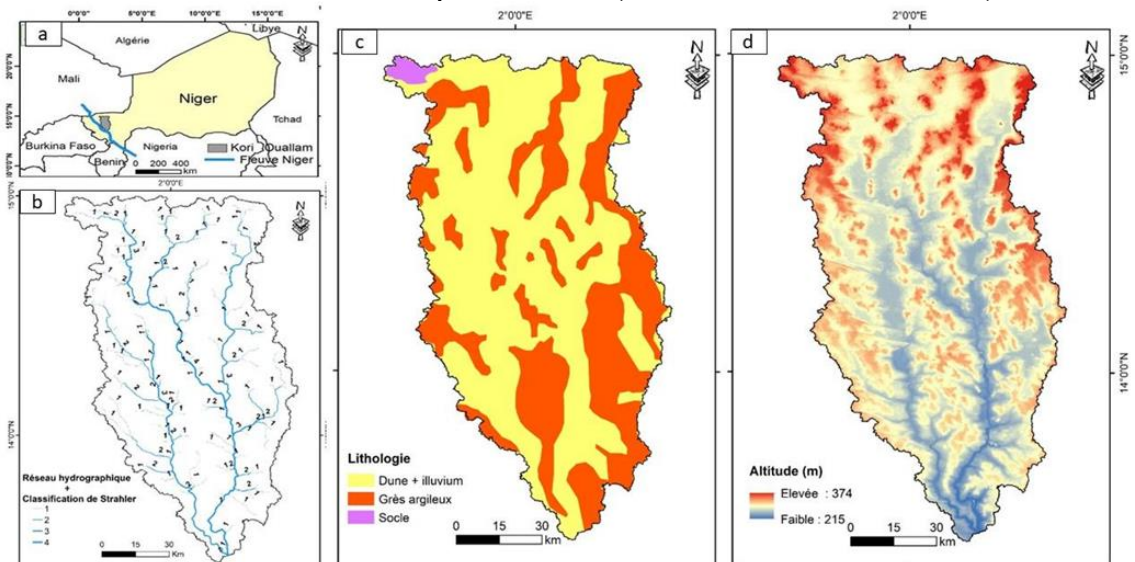
### **Zone d'étude**

Cette étude a été conduite à l'échelle du bassin versant du Kori Ouallam (10 740 km<sup>2</sup>), située dans l'extrême Sud-ouest du Niger (14° 4'26.27"N et 2° 5'49.99"E) (Figure 1a, b). C'est une zone semi-aride en proie à une sévère dégradation des écosystèmes (Mamadou et al., 2015 ; Mamoudou, 2018). Le climat, de type sahélien est caractérisé par une longue saison sèche d'octobre à mai et une courte saison humide de juin à septembre. La pluviométrie moyenne annuelle est comprise entre ~376 mm au nord et ~516 mm au sud (DMN, 2015). Ces pluies irrégulières, mais de forte agressivité (Panagos et al., 2017), tombent sur des sols encroutés à faible capacité de rétention (Malam Issa et al., 2011 ; Malam-Abdou et al., 2016). Ce phénomène accélère de manière drastique la dégradation des écosystèmes à travers le phénomène de l'érosion hydrique générant une moyenne annuelle des pertes potentielles en sols estimées à 1,54 t.ha<sup>-1</sup>an<sup>-1</sup> à l'échelle du bassin versant du Kori Ouallam (Noma Adamou et al., 2022b). La vitesse moyenne journalière du vent dépasse en général 5 ms<sup>-1</sup> (Abdourhamane Touré et al., 2011). Les températures maximales journalières atteignent 45°C en avril et mai, et les minimales 12°C observées entre décembre et janvier (DMN, 2015).



Sur le plan géologique, le bassin versant du Kori Ouallam est dominé par des formations du Quaternaire composées principalement de dépôts sableux éoliens et d'alluvions situées dans les vallées à basse altitude 215 m environ (61 %). Le socle (1 %) et les formations du Continental terminal constituées de dépôts gréseux friables (38 %) occupant les surfaces relativement élevées des plateaux et versants avec une altitude de 374 m (Lang et al., 1990) (Fig. 1c, d). Les sols pauvres en matière organique (< 1%) sont dominés par la texture limono-argilo-sableuse et limono-sableuse (Noma Adamou et al., 2024).

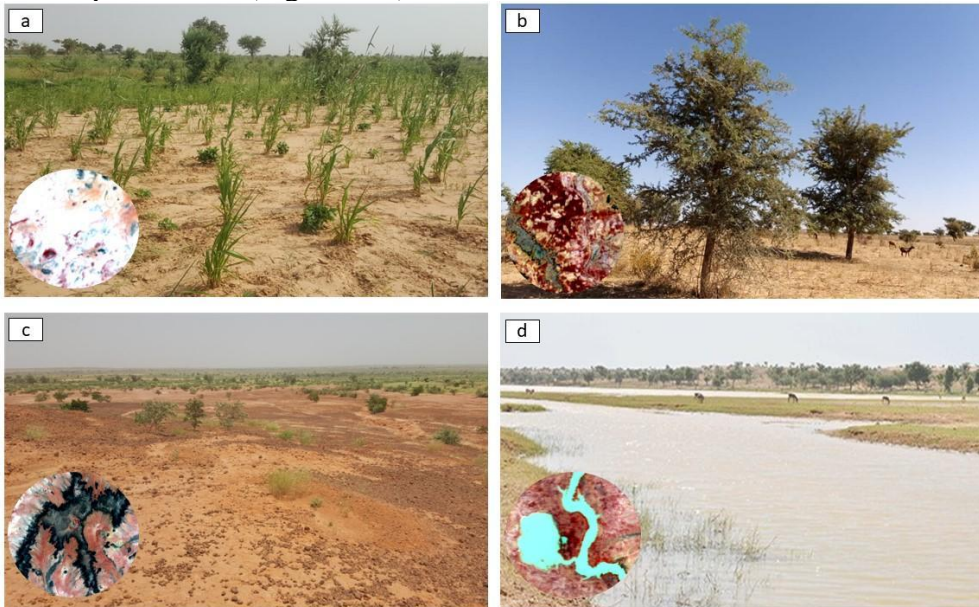
La végétation ligneuse de type éparsé connaît une dynamique accélérée (Ambouta and Dan Lamso, 1996 ; Boubacar, 2016). La hauteur moyenne des espèces locales varie de ~ 2,94 m sur les plateaux et versants à plus 4 m sur les glacis et bas-fonds (Boubacar et al., 2013). Toutefois, elle dépend essentiellement de la nature des espèces (Noma Adamou et al., 2022a). Les individus ligneux présentent une densité très variable principalement contrôlée par l'intensité des pratiques culturales et le défrichement (FAO, 2010 ; Saley et al., 2012). Au niveau des glacis et bas-fond elle est de 104 arbres/ha en moyenne. Sur les plateaux et versants non aménagés, la densité moyenne des individus est de 70 arbres/ha et 207 arbres/ha respectivement (Habou et al., 2017). Par contre au niveau des surfaces dégradées aménagées pour les mêmes topo-séquences, la densité des ligneux est fonction de la qualité des activités de reboisement et de la nature des structures antiérosives abritant les plantations. Elle varie de 19 % arbres/ha sur certaines structures antiérosives à 463 arbres/ha pour d'autres (Noma Adamou et al., 2022a).



**Figure 1.** Caractéristiques de la zone d'étude : (a) Localisation ; (b) réseau hydrographique avec classification de Strahler; (c) lithologie (Pougnét et Greigert, 1965 ; modifiée) ; (d) Altitude

## Unités d'occupation des sols

Cette étude a concerné principalement quatre unités d'occupation majeures abritant le bassin versant du Kori Ouallam. Il s'agit des sols nus des vallées et glacis associés aux terrains de culture (Figure 2, a), la végétation ligneuse permanente (Figure 2, b), les sols nus issus des plateaux et versants (Figure 2, c) et les surfaces d'eau constituées de lacs et de mares permanents à semi-permanents (Figure 2, d).



**Figure 2.** Unités d'occupation suivies : (a) Sols nus des vallées et glacis associées aux terrains de culture ; (b) végétation ligneuse permanente ; (c) Sol nus des plateaux et versants ; (d) Surfaces d'eau

## Données Landsat Produits Landsat

Le suivi diachronique de la dynamique d'occupation des sols à l'échelle du bassin versant du Kori Ouallam a été élaboré à partir des données d'entrée issues des images de réflectance provenant des satellites Landsat OLI (Operational Land Imager), Landsat TM (Thematic Mapper) et Landsat MSS (Multi-Spectral Scanner). Celles-ci ont été fournies par United States Geological Survey (USGS) et disponibles sur le site <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Les mises en scène dépourvues des nuages résiduels et des tempêtes de sables datant de 1972 à 2019 et calées sur les mois de novembre et décembre ont été choisies (Tableau 1). En effet, au Sahel en cette période de l'année, la végétation herbacée issue de la saison humide (juin à septembre) a déjà disparu, de sorte que les valeurs NDVI correspondent uniquement à la végétation ligneuse permanente (Leblanc et al., 2008; Bouzou Moussa et al., 2011a; Spiekermann et al., 2015 ; Souverijns et al., 2020).

**Tableau 1. Séries Landsat**

<b>Produits Landsat</b>	<b>Références des scènes</b>	<b>Dates d'acquisition</b>	<b>Tailles des pixels</b>
Landsat-1 (MSS)	LM12070501972315AAA04	10-11-1972	(60m * 60m)
Landsat-5 (MSS)	LM51930501986356AAA03	22-12-1986	(60m * 60m)
Landsat-5 (TM)	LT51930502006363MPS00	29-12-2006	(30m * 30m)
Landsat-8 (OLI)	LC81930502019351LGN01	17-12-2019	(30m * 30m)

### **Observation de terrain et échantillonnage**

La validation des informations fournies par l'imagerie satellitaire sur la dynamique des écosystèmes nécessite des données réelles recueillies sur le terrain (Spiekermann et al., 2015; Souverijns et al., 2020). A cet effet, une mission de collecte des données appelée phase « vérité terrain » a été conduite à l'échelle du bassin. Au cours de cette étape, les coordonnées X, Y des différentes unités d'occupation étudiées ont été prises sous un système de projection WGS 1984 UTM Zone 31N. Au total 64 points ont été rééchantillonnés en vue d'améliorer la qualité du traitement des images satellitaires.

### **Prétraitement**

Les données multispectrales ont subi au préalable une correction radiométrique, puis atmosphérique suivant la méthode absolue DOS (Dark Object Subtraction), choisie en raison de son aptitude à améliorer la qualité du système d'imagerie en prenant compte les différentes perturbations induites par les paramètres de gain et de décalage (Chavez, 1988). Un traitement statistique basé sur une matrice de corrélation entre les bandes a été également effectué afin d'établir un choix pour les composées colorés (RGB). En référence aux indices observés, les faibles valeurs de corrélation ont été retenues, résultant d'une différence significative d'informations entre les bandes. Cette étape a été réalisée sous l'environnement du logiciel Envi 5.3.

### **Classification et validation**

L'approche adoptée repose sur le principe de la classification supervisée, avec comme algorithme de classification le SVM (Support Vector Machine) choisi en raison de ses capacités robustes dans la reconnaissance et l'optimisation des paramètres spécifiques aux données d'entrée (Cervantes et al., 2020). Parmi les 64 points rééchantillonnés lors de la phase « vérité terrain », 67 % ont servi de support à l'algorithme pour la délimitation des différentes zones d'entraînement, et 33 % soit 21 points ont été exploités lors de l'étape de la validation (Souverijns et al., 2020). Les séries ainsi générées ont été validées suivant une évaluation quantitative axée sur quatre paramètres : la précision globale, le coefficient de Kappa, la matrice de confusion et la matrice de séparabilité. Une seconde évaluation mais

qualitative a été également réalisée en s'appuyant sur des images Google Earth, la carte géologique et la carte topographique extraite à partir d'un modèle numérique de terrain (MNT). L'ensemble du travail a été exécuté sous l'environnement de deux logiciels : Envi 5.3 et ArcGis 10.7.

### **Enquête ethnobotanique**

Au sahel, les connaissances indigènes issues des communautés autochtones constituent un outil indispensable à la compréhension de l'évolution écologique des milieux, eu égard aux diverses lacunes générées par l'imagerie satellitaire (Brandt et al., 2014 ; Boubacar et al., 2015b; Spiekermann et al., 2015). En ce sens, une enquête ethnobotanique a été conduite auprès des communautés locales afin de mieux appréhender la dynamique de végétation ligneuse et les principales forces motrices. A l'échelle du secteur d'étude, 25 villages (Tableau 2 ; Figure 3) ont été choisis de façon aléatoire pour des interviews. Dans chaque village, un ensemble de questionnaires a été soumis d'abord individuellement au chef du village ou son représentant, puis par focus groupe de 10 personnes (5 hommes et 5 femmes), soit un total de 275 personnes enquêtées. Il s'agit notamment des personnes âgées au moins 50 ans composées exclusivement des agriculteurs et d'éleveurs qui sont des véritables témoins des mutations environnementales survenues dans leur région (Wezel et Lykke, 2006 ; Ibrahim et al., 2018).

Au terme des discussions avec les enquêtés, les différentes espèces végétales ligneuses recensées ont été scindées en quatre catégories conformément aux statuts de la tendance des complexes ligneux au Sahel (Wezel and Lykke, 2006 ; Ibrahim et al., 2018). Il s'agit : des espèces ligneuses jugées disparues, des espèces ligneuses menacées, des espèces ligneuses conservées et des espèces ligneuses introduites.

**Les espèces disparues :** il s'agit des espèces ligneuses éteintes mais qui jadis étaient présentes autrement fois dans la zone.

**Les espèces menacées :** il s'agit des espèces ligneuses en voie de disparition qui subissent une pression anthropique accrue dont la densité des individus est en régression progressive.

**Les espèces conservées :** elles sont perçues par les personnes enquêtées comme étant des espèces ligneuses relativement exemptées de l'emprise humaine et du pâturage des animaux.

**Les espèces introduites :** elles correspondent à toutes les espèces ligneuses exotiques, c'est-à-dire non indigènes, nouvellement arrivées dans la zone, sous l'égide des projets de reboisement ou des initiatives privées.

Les différentes catégories d'espèces ligneuses identifiées ont été dénommées en langue locale de la zone (Djerma), sur la base du lexique de noms vernaculaires des plantes du Niger (Peyre de Fabrègues, 1977). Pour les

espèces ligneuses non répertoriées dans le lexique, les appellations locales ont été employées.

**Tableau 2.** Liste des villages enquêtés

Noms des villages enquêtés	Codes des villages enquêtés	Coordonnées géographiques		Altitude (m)
		X	Y	
Guéssé Sinsan	1	411573	1569524	255
Goutoumbou Koira Tégui	2	416611	1570019	225
Boyé Garba Gatwane	3	407133	1553020	246
Banimaté	4	410138	1553492	282
Zimba Koira Tégui	5	412353	1548994	258
Deli Tondi Zimba	6	414230	1547461	260
Dogfole Zamokoira	7	400803	1544647	229
Goubé Tchiri	8	402144	1537138	255
Tondobon	9	403588	1545440	255
Sinsan Beri	10	411098	1555676	234
Sinibangou	11	391519	1551614	194
Bourbourkabé	12	407452	1508900	213
Dandji Bio	13	375081	1552286	269
Fandou Kaina	14	385727	1545660	276
Boudada Ouallam Izeido	15	378163	1566129	249
Samtigué	16	382653	1572708	245
Gorou Kaina	17	409099	1499224	207
Boley Zeydo	18	386482	1581616	245
Bardouga	19	397568	1585712	233
Ouallam	20	402963	1583605	243
Tolkoboye	21	405984	1572920	228
Satara	22	402328	1556959	280
Simiri	23	406294	1562641	244
Adabdab	24	396632	1516689	273
Kone Kaina	25	404169	1514077	228

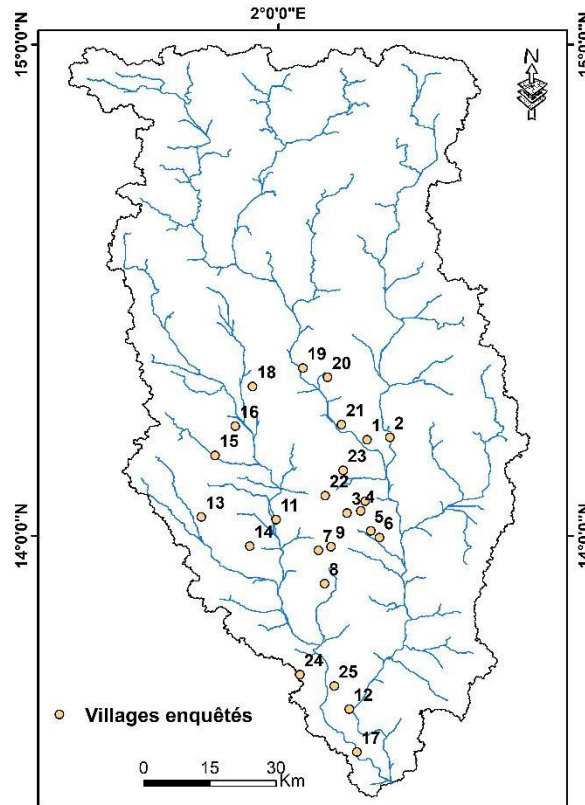
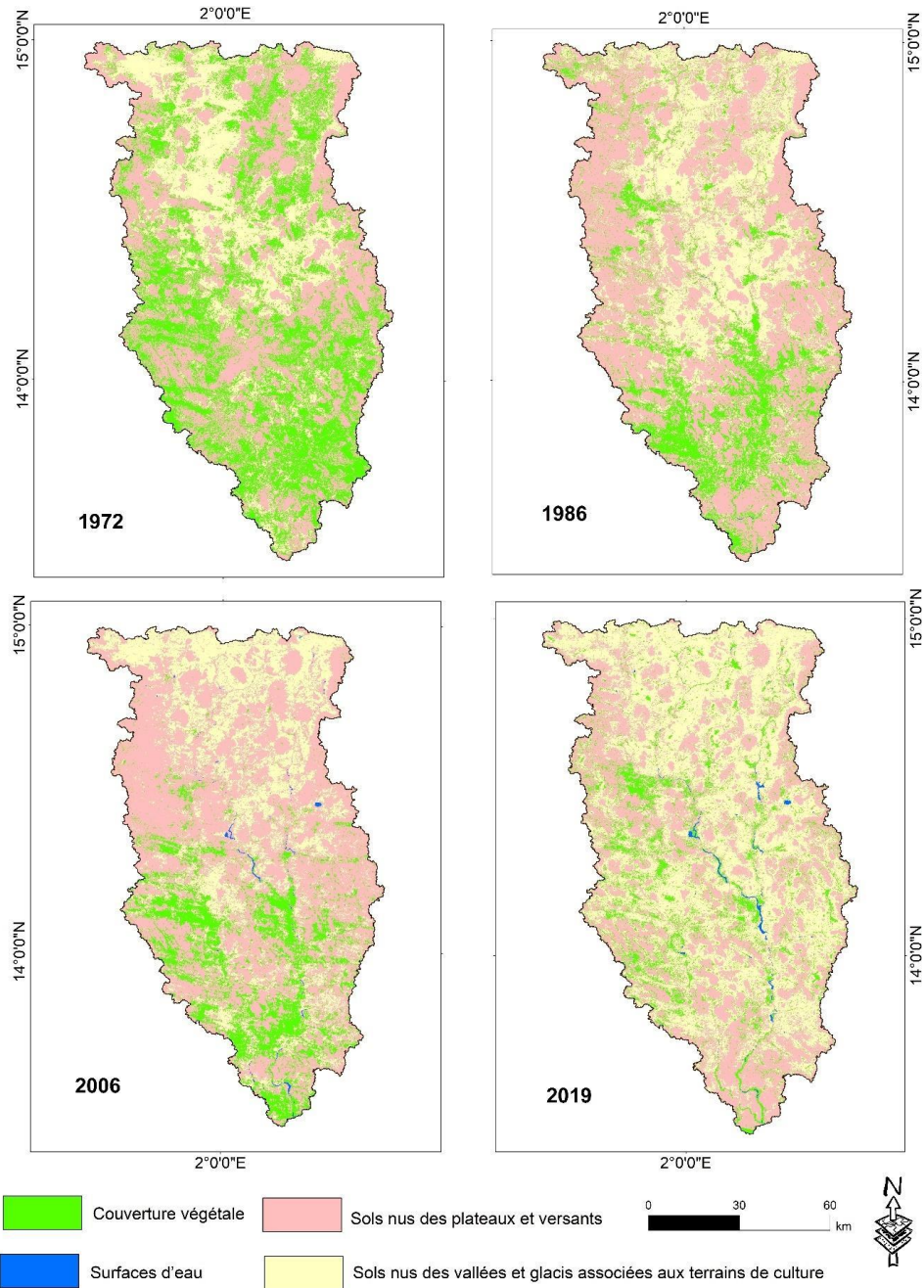


Figure 3. Localisation des villages enquêtés

## Résultats

### Dynamique d'occupation des sols

Les résultats du traitement des données satellitaires montrent une dynamique accélérée des unités d'occupation des sols du bassin versant de Kori Ouallam. Celle-ci est d'autant plus active dans les zones des sols nus des vallées et des glacis associés aux terrains de culture. Ces derniers ont évolué de 25,18 % à 28 % en entre 1972 et 1986, et ont atteint 50,97 % en 2019 (Figure 4 et 5). La végétation ligneuse permanente montre une tendance à la régression. Elle passe de 32,47 % à 15,64 % entre 1972 et 1986 et à seulement 11,15 % en 2019. Les sols nus des plateaux et versants qui occupaient 42,34 % de la superficie totale du bassin versant en 1972 sont passés à 56,33 % en 1986 puis à 37,53 % en 2019. Quant aux surfaces d'eau, elles n'ont pas connu une variation significative entre 1972 et 1986. Les points d'eau apparaissent très faiblement au cours des années 2006 et 2019 avec des proportions allant de 0,27 % à 0,37% respectivement.



**Figure 4.** Cartes d'occupation des sols du bassin versant du Kori Ouallam

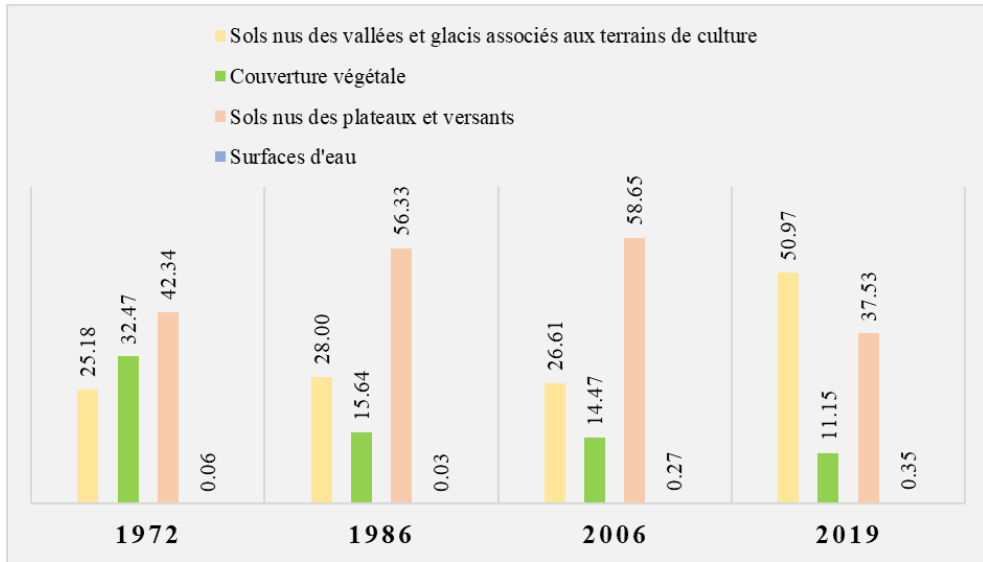


Figure 5 : Evolution des unités d'occupation des sols du versant du Kori Ouallam

### Perception paysanne sur la tendance de la végétation ligneuse Espèces ligneuses disparues

Les résultats des enquêtes ethnobotaniques révèlent que 42 espèces ligneuses sont considérées comme disparues par la population. Celles-ci appartiennent à 25 familles parmi lesquelles les Capparaceae, Malvaceae et Rubiaceae sont les plus dominantes (Tableau 3).

Tableau 3. Espèces ligneuses végétales jugées disparues

N°	Noms botaniques	Familles	Genres	Noms locaux (Langue Zarma)	Statuts
1	<i>Albizia chevalieri</i>	Mimosaceae	Albizia	N'kolo	1
2	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	Combretaceae	Anogeissus	Gonga	1
3	<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae	Annona	Mufa	1
4	<i>Bombax costatum</i>	Malvaceae	Bombax	Forogo	1
5	<i>Boscia salicifolia</i>	Capparaceae	Boscia	Shinkiliga	1
6	<i>Burkea africana</i>	Fabaceae	Burkea	Kolo	1
7	<i>Cadaba farinosa</i>	Capparaceae	Cadaba	Gagey	1
8	<i>Cadaba glandulosa Forssk</i>	Capparaceae	Cadaba Forssk	Tarkusa	1
9	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	Ceiba	Bantan	1
10	<i>Celtis integrifolia</i>	Cannabaceae	Celtis	Séé	1
11	<i>Cochlospermum planchonii</i>	Cochlospermaceae	Cochlospermum	Bagarbey	1
12	<i>Commiphora africana</i>	Burseraceae	Commiphora	Korombé	1
13	<i>Cordia sinensis</i>	Boraginaceae	Cordia	Barmandagaye	1
14	<i>Crateva adansonii</i>	Capparaceae	Crateva	Fifrigi	1
15	<i>Crossopteryx febrifuga</i>	Rubiaceae	Crossopteryx	Hicin nizri	1
16	<i>Daniellia oliveri</i>	Fabaceae	Daniellia	Falmai	1
17	<i>Detarium microcarpum</i>	Fabaceae	Detarium	Fantu	1
18	<i>Diospyros mespiliformis</i>	Ebenaceae	Diospyros	Tokoye nya	1



19	<i>Ficus ingens</i>	Moraceae	Ficus	Durmi nya	1
20	<i>Ficus platyphylla</i>	Moraceae	Ficus	Kobbé	1
21	<i>Ficus sycomorus</i>	Moraceae	Ficus	Gaigai	1
22	<i>Gardenia erubescens</i>	Rubiaceae	Gardenia	Gaudey	1
23	<i>Gardenia sokotensis</i>	Rubiaceae	Gardenia	Tondi fara	1
24	<i>Gardenia ternifolia</i>	Rubiaceae	Gardenia	Komnidi	1
25	<i>Grewia bicolor</i>	Malvaceae	Grewia	Saari	1
26	<i>Grewia flavescens</i>	Malvaceae	Grewia	Chayi	1
27	<i>Grewia villosa</i>	Malvaceae	Grewia	Grisummi	1
28	<i>Holarrhena floribunda</i>	Apocynaceae	Holarrhena	Karaw	1
29	<i>Khaya senegalensis</i>	Meliaceae	Khaya	Farrey	1
30	<i>Kigelia africana</i>	Bignoniaceae	Kigelia	Gangi dunou	1
31	<i>Lannea acida</i>	Anacardiaceae	Lannea	Tamarza	1
32	<i>Lannea velutina</i>	Anacardiaceae	Lannea	Tchambako	1
33	<i>Neocarya macrophylla</i>	Chrysobalanaceae	Neocarya	Gamsa	1
34	<i>Parkia biglobosa</i>	Mimosaceae	Parkia	Lutu nya	1
35	<i>Prosopis africana</i>	Mimosaceae	Prosopis	Zamturi	1
36	<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae	Sclerocarya	Luley	1
37	<i>Pteleopsis suberosa</i>	Combretaceae	Pteleopsis	Deligna albora	1
38	<i>Securidaca longepedunculata</i>	Polygalaceae	Securidaca	Hasu koiré	1
39	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	Tamarindus	Boseye	1
40	<i>Vetiveria nigritana</i>	Poaceae	Chrysopogon	Bawu	1
41	<i>Vitex doniana</i>	Lamiaceae	Vitex	Booyi	1
42	<i>Ximenia americana</i>	Ximenia	Olacaceae	Mollan	1

Avec : 1 : Statuts des espèces ligneuses jugées disparues par la population enquêtée.

### Espèces ligneuses menacées, conservées et exotiques

Selon les réponses fournies par les personnes enquêtées, 14 espèces ligneuses sont perçues comme menacées, 6 conservées et 7 introduites avec des pourcentages respectifs de 20 %, 9 % et 10 % (Tableau 4). Pour toutes catégories confondues, la famille des Fabaceae apparaissent relativement dominantes.

**Tableau 4.** Espèces ligneuses végétales perçues comme menacées, conservées et introduites

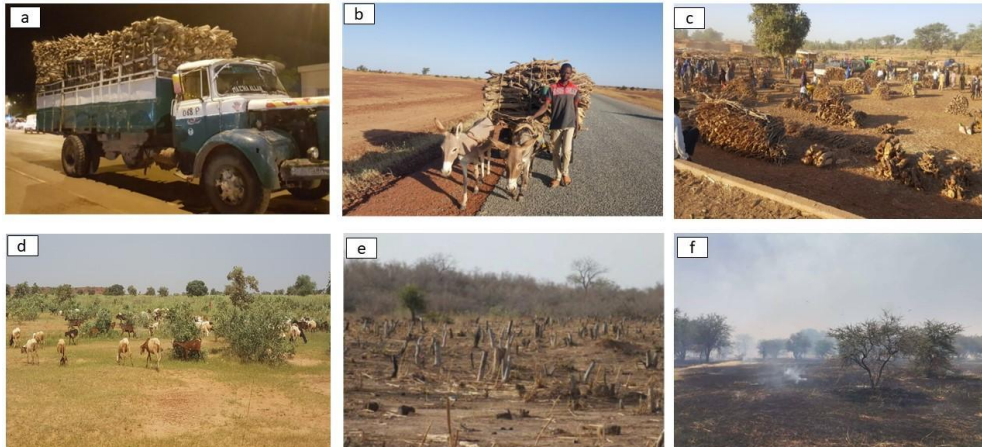
N°	Noms botaniques	Familles	Genres	Noms locaux (Langue Djerma)	Statuts
1	<i>Acacias macrostachya</i>	Fabaceae	Acacia	Goumbi	2
2	<i>Acacia nilotica</i>	Mimosaceae	Acacia	Bani	2
3	<i>Acacias raddiana</i>	Fabaceae	Acacia	Bisaw	2
4	<i>Acacia senegal</i>	Mimosaceae	Acacia	Danga	2
5	<i>Acacias seyal</i> ,	Fabaceae	Acacia	Saagey	2
6	<i>Adansonia digitata</i>	Bombacaceae	Adansonia	Koo nya	2
7	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Zygophyllaceae	Balanites	Garbey	2
8	<i>Boscia angustifolia</i>	Capparaceae	Boscia	Hasu	2
9	<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae	Combretum	Kubu	2
10	<i>Combretum nigricans</i>	Combretaceae	Combretum	Déli-nya	2
11	<i>Faidherbia albida</i>	Fabaceae	Faidherbia	Gao	2
12	<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae	Guiera	Sabara	2
13	<i>Piliostigma reticulatum</i>	Fabaceae	Piliostigma	Koseye	2

14	<i>Securidaca longipedunculata</i>	Polygalaceae	Securidaca	Hasu-koiré	2
1	<i>Boscia senegalensis</i>	Capparaceae	Boscia	Anza	3
2	<i>Cassia sieberiana</i>	Fabaceae	Cassia	Sinesan	3
3	<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae	Combretum	Kokorbey	3
4	<i>Hyphaene thebaica</i>	Arecaceae	Hyphaene	Kongwu	3
5	<i>Piliostigma reticulatum</i>	Fabaceae	Piliostigma	Kosey	3
6	<i>Borassus aethiopum</i>	Arecaceae	Borassus	Sabb izé	3
1	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	Azadirachta	Turi forta	4
2	<i>Bauhinia rufescens</i>	Fabaceae	Bauhinia	Nammary	4
3	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Myrtaceae	Eucalyptus	Touraré	4
4	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	Moringa	Windi-bundu	4
5	<i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae	Prosopis	Sahel vert	4
6	<i>Prosopis cineraria</i>	Fabaceae	Prosopis	Sahel vert	4
7	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae	Ziziphus	Darey	4

Avec : **2** : Statut des espèces ligneuses menacées ; **3** : Statut des espèces ligneuses conservées ; **4** : Statut des espèces ligneuses introduites

### Perception paysanne sur la dynamique des espèces ligneuses

Les résultats de l'enquête auprès des population montrent que les facteurs à l'origine de la disparition des espèces ligneuses sont à priori les fortes variabilités climatiques observées et dont les plus importantes ont engendrés les épisodes de sécheresses récurrentes ayant affecté le Sahel, dont les plus sévères sont celles de 1970-1980. Sur le bassin versant du Kori Ouallam, ces périodes ont été marquées par une hausse considérable des températures, une tendance à la baisse des précipitations et un assèchement des réserves d'eau déclarent les personnes interrogées. Ainsi, les espèces ligneuses considérées éteintes ont été observées en partie au cours de ces crises environnementales. Par contre, le déclin progressif des essences forestières est principalement attribué aux facteurs anthropiques (Figure 6) résultant de la croissance démographique accélérée. Ce phénomène s'est accompagné par un accroissement des besoins alimentaires et énergétiques qui se traduit par le défrichement des zones boisées pour l'installation des cultures, la coupe abusive de la végétation pour des besoins du bois de chauffe, le surpâturage, les feux de brousse (Figure 6), etc.



**Figure 6** : Facteurs anthropiques liés au déclin de la végétation ligneuse : (a) et (b) quelques modes d’approvisionnement des ménages en bois de chauffe ; (c) marché de bois ; (d) surpâturage des animaux ; (e) défrichage et mise en culture des surfaces boisées ; (f) scène de feu de brousse

## Discussion

### Analyse diachronique de la dynamique d’occupation des sols

La cartographie diachronique des unités d’occupation des sols du bassin versant du Kori Ouallam montre une dynamique spatio-temporelle très active. Entre 1972 et 2019, les surfaces cultivées sont passées de 25,18 % à 50,97 % soit une augmentation de près de 50 % sur une période d’environ un demi-siècle (Figure 4 et 5). Des tendances relativement similaires ont été observées à Saga Gorou situé au centre sud du bassin versant du Kori Ouallam. Les champs de cultures qui occupaient 24,3 % du terroir en 1950 sont passés à 53,9 % en 2009, et cela malgré le développement des surfaces encroûtées non propices à l’agriculture (Abdourhamane Touré, 2011). Pour une fréquence temporelle réduite (1994-2006), les surfaces cultivées ont augmenté de 24 % dans le Fakara, sud-ouest du Niger (Hiernaux et al., 2009). Sur le bassin versant de Mountséka au centre-sud du Niger, la proportion des surfaces cultivées a connu une augmentation de 17,5 % entre 1986 et 2000 (Bouzou Moussa et al., 2009). A l’échelle de la région sahélienne, il a été enregistré une augmentation globale de 57 % des superficies cultivées entre 1975 et 2000 (Brink et Eva, 2009). Sur la base d’une méta-analyse de vingt-cinq études menées à l’échelle du Sahel, van Vliet et al. (2013) affirment que les terres cultivées ont connu une augmentation de 73 % entre 1960 et 2010. Au Niger, plus de 90 % du potentiel des surfaces cultivables ont déjà été exploités (Brown et al., 2008). Ceci résulte principalement de l’accroissement des besoins alimentaires dont les rendements peinent à s’améliorer (Guengant and Banoin, 2003 ; Bouzou Moussa et al., 2011b). Sur le bassin bassin du Kori Ouallam, les zones cultivées sont sujettes à une dynamique érosive accélérée

(Noma Adamou et al., 2022b). Celle-ci genère le développement des surfaces encroûtées non propices à l'agriculture en témoignent les proportions des surfaces cultivées qui passent de 28 % à 26,61% entre 1986 et 2006 soit une baisse de 4,96 %. Ce constat est en accord avec les travaux de Abdourhamane Touré (2011).

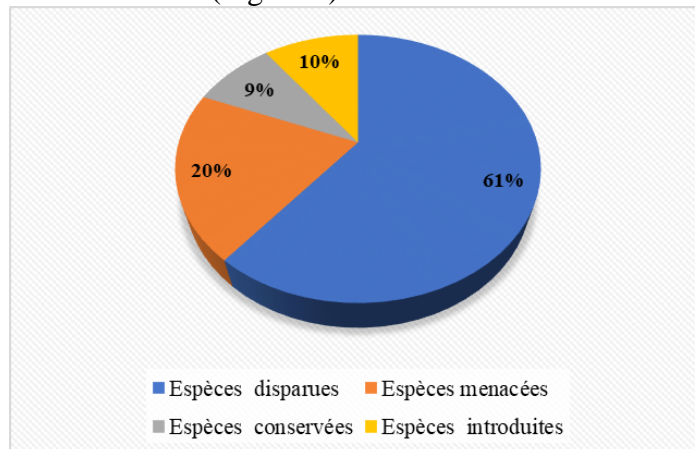
L'extension des surfaces cultivées s'est accomplie au détriment des zones boisées. Sur le bassin versant du Kori Ouallam, la proportion de la couverture végétale a diminué progressivement. En 1972, elle couvrait 32,47 % de la superficie totale du bassin versant, puis 15,64 % en 1986 et seulement 11,15 % en 2019. Il ressort que le déclin a été beaucoup important entre 1972 et 1986 où près de la moitié de la couverture végétale a disparu, et cela indépendamment des unités topographiques. Cette tendance spatio-temporelle laisse à prédire qu'en plus des actions anthropiques, les aléas climatiques extrêmes résultant de la sécheresse des années 1970-1980 auraient contribué à une baisse substantielle de la couverture végétale. Les résultats de la cartographie diachroniques sont en accord avec ceux de l'enquête ethnobotanique. Dans le secteur d'étude à l'échelle de la commune rurale de Simiri les travaux de Saley et al. (2012) ont abouti également à des conclusions similaires pour des données longues serties datant de 1975 et 2006. Par ailleurs, plusieurs études ont fait état d'un reverdissement du Sahel au cours des deux dernières décennies induit par le rétablissement du régime pluviométrique (Spiekermann et al., 2015; Brandt et al., 2016; Souverijns et al., 2020), ce qui est en désaccord avec nos résultats. Cette controverse a été également observée par Ibrahim et al. (2018) sur la frontalière Nigéria-Niger. Sur la topo-séquence des plateaux et versants, les sols nus ont évolué de 42,34 % à 56,33 % entre 1972 et 1986. Cette fluctuation pourrait être attribuée au défrichement de la végétation structurée en bandes boisées et dénudées correspondant à la brousse tigrée voir tachetée (Diouf et al., 2010). A l'ouest de Niamey, Fiorillo et al. (2017) observent que la proportion des sols nus des plateaux est passée de 25 % à 56 % entre 1986 et 2012. Ils concluent que les plateaux constituent les principales sources d'approvisionnement de bois pour les populations. Par ailleurs, entre 1986 et 2019, la proportion des sols nus des plateaux et versants a chuté passant de 56,33 % à 37,53 %. Les stratégies de restauration des terres dégradées entreprises depuis plusieurs décennies pourraient être à l'origine de cette diminution. Sur le bassin versant du Kori Ouallam Noma Adamou et al. (2022a) et Hassane et al. (2017) affirment que les travaux d'aménagement associant les structures antiérosives et le reboisement contribuent à la reconstitution du couvert végétal sur des plateaux et versants qui jadis étaient nus.

L'apparition des lacs et mares permanents à semi-permanents est soutenue par une remontée de la nappe phréatique résultant de l'évolution croissante des coefficients de ruissellement (Leblanc et al., 2008). Au sud-

ouest du Niger, les fortes pressions anthropiques exercées sur les ressources naturelles ont favorisé des mutations profondes sur le fonctionnement hydro-géo-morphologique des bassins versants (Bouzou Moussa et al., 2011a).

### **Analyse de la tendance des espèces ligneuses végétales**

Au Sahel, la végétation ligneuse assure le maintien d'un équilibre écologique et offre des services écosystémiques aux populations notamment rurales (Millogo et al., 2017). Cependant dans cette région, il a été observé depuis plusieurs décennies une baisse progressive de la densité et de la diversité floristique (Herrmann et Tappan, 2013). En effet, sur le bassin versant du Kori Ouallam, l'enquête ethnobotanique menée auprès des communautés autochtones indique que le complexe ligneux est composé d'un ensemble de 69 espèces ligneuses dont 61 % sont perçues comme disparues, 20 % menacées, 9 % conservées et 10 % introduites lors de la mise en œuvre des projets de reboisement (Figure 7).



**Figure 7 :** Statuts et proportions des espèces ligneuses du bassin versant du Kori Ouallam

Les résultats montrent une régression de la diversité floristique du bassin versant du Kori Ouallam sur une période d'environ un demi-siècle (1972-2019). Les enquêtés affirment que l'hostilité du climat est la principale force motrice à l'origine de la disparition des espèces ligneuses alors que leur baisse est attribuée aux actions humaines. Plusieurs travaux de recherche portant sur la dynamique des essences ligneuses sahéniennes ont abouti à des conclusions similaires. A l'est du Niger dans la commune rurale de Gaffati (région de Zinder), Alhassane (2021) a recensé 57 espèces ligneuses dont 15,55 % ont disparu et 11,11 % sont menacées de disparition sous l'effet des contraintes naturelles et anthropiques. Dans la région frontalière Nigéria-Niger, Ibrahim et al. (2018) ont réalisé un inventaire des espèces ligneuses de sept localités sur une période 30 ans (1982 et 2012). En fonction des zones investiguées, il ressort que 19 à 50 % des espèces ligneuses sont perçues

comme disparues, 36 à 60 % menacées et 2 à 14 % conservées. Selon ces auteurs, la paupérisation généralisée de la population conduit à l'abattage des arbres à des fins commerciales. A cela, s'ajoute l'élagage des arbres pour la production d'aliments bétails, les feux de brousse, la migration géographique des espèces ligneuses associées à des campagnes de reboisement dont les résultats restent encore très mitigés. A l'est du Burkina Faso notamment dans les secteurs de Bogandé, Fada N'Gourma et Pama, 39 espèces ligneuses ont été citées comme disparues et 52 en voie de disparition dans une période de 25 ans en moyenne (Hahn-Hadjali et Thiombiano, 2000). Dans ces régions, les principales forces motrices évoquées sont similaires à celles susmentionnées. Il s'agit entre autres des mauvaises pratiques culturelles et la forte demande en bois de chauffe résultant de l'explosion démographique, les feux de brousse et les déficits pluviométriques. A travers plusieurs zones agroécologiques de l'Afrique subsaharienne, ces mêmes facteurs ont été également mis en cause dans le déclin de la végétation ligneuse (Niang et al., 2008 ; Hiernaux et al., 2009 ; Vincke et al., 2010 ; Saley et al., 2012 ; Spiekermann et al., 2015 ; Brandt et al., 2016 ; Fiorillo et al., 2017).

Dans la zone sahélo-soudanienne du Sénégal, Brandt et al. (2015) attribuent le dépérissement de la végétation exclusivement aux effets néfastes des fluctuations climatiques. Ils soutiennent que 69 % des espèces ligneuses en diminution présentaient une forte sensibilité aux variations extrêmes des températures enregistrées entre 1987 et 2013. Cette hypothèse est également cohérente avec les travaux de Sop et Oldeland (2013), mettant en évidence l'influence de la teneur en humidité du sol sur la dégradation de la densité et de la diversité des complexes ligneux. La baisse de l'humidité du sol est principalement accélérée par l'effet d'allélopathie résultant du développement spontané de la strate herbacée, créant une concurrence avec la végétation ligneuse pour l'humidité disponible. Ce phénomène d'interaction arbres/herbacées a été bien documenté dans les savanes arbustives à arborées sahéliennes. C'est le cas au Niger (Hiernaux and Gérard, 1999 ; Hiernaux et al., 2009 ; Diouf et al., 2012), au Mali (Picard et al., 2005) ou encore au Burkina Faso (Wezel and Lykke, 2006).

Dans le cadre de cette étude, l'impact des conditions naturelles et anthropiques dans la dynamique de la végétation ligneuse ne semble pas être dissocié. En effet, près de 80 % des personnes interrogées affirment que la disparition des espèces ligneuses est liée aux sécheresses récurrentes enregistrées entre 1970 et 1980, alors que leur baisse découle principalement des activités humaines inappropriées. Pour l'Observatoire Hommes-Milieu International (OHMI) (Guissé et al., 2013), le dysfonctionnement des écosystèmes sahéliens demeure aussi longtemps que va perdurer la persistance des contraintes naturelles et anthropiques. Les épisodes de sécheresse ont entraîné une dégradation des conditions environnementales marquées par un

déficit pluviométrique entraînant la disparition de plusieurs espèces ligneuses (Chamard and Courel, 1999; Ariori and Ozer, 2005; Ozer et al., 2010). Au Niger, 200 000 ha de couvert ligneux disparaissaient chaque année pour des besoins alimentaires et énergétiques (CEDEAO/CILSS, 1999).

En dépit de leurs contributions substantielles dans la compréhension de l'évolution écologique des milieux sahéliens, les enquêtes ethnobotaniques ne déterminent pas de manière exhaustive la tendance de toutes les espèces ligneuses. En effet, le statut d'une espèce citée peut varier selon la perception des personnes enquêtées ou encore d'une zone à l'autre sous l'influence de la migration écologique (Ibrahim et al., 2018).

## **Conclusion**

Cette étude évalue les changements environnementaux survenus à l'échelle du bassin versant du Kori Ouallam (Sud-ouest du Niger) de 1972 à 2019 tout en mettant en scène les facteurs à l'origine.

Les résultats résultent du traitement des images satellitaires appuyées par des connaissances indigènes recueillies à travers des enquêtes ethnobotaniques auprès des populations.

La cartographie diachronique témoigne que les unités d'occupation ont connu une dynamique spatio-temporelle très active. La couverture végétale a progressivement diminué au profit des surfaces cultivées et des sols nus. Les résultats de l'enquête ethnobotanique révèlent que, 61 % des espèces ligneuses sont perçues comme disparues, 20 % menacées, 9 % conservées et 10 % introduites par les projets de reboisement.

L'hostilité du climat soutenue par une emprise humaine de plus en plus croissante constituent les principaux facteurs à l'origine des changements environnementaux observés sur le bassin versant du Kori Ouallam. Ainsi, il découle des résultats de cette étude, la nécessité de mettre en œuvre des politiques écologiques visant à préserver les espèces ligneuses contre la coupe abusives et le défrichement. Celles-ci doivent inclure entre autres : la sensibilisation, la création d'activités génératrices de revenus aux populations rurales tout en facilitant l'accès aux sources d'énergies domestiques modernes.

## **Remerciements**

Les auteurs remercient très vivement la population du terroir du bassin versant du Kori Ouallam pour l'hospitalité et leur franche collaboration pour le bon déroulement de l'enquête ethnobotanique. Ils remercient également les examinateurs d'avoir accepté d'évaluer le document et d'avoir fourni des suggestions et des critiques constructives.

**Déclaration de financement:** Le soutien financier a été fourni par trois institutions. Il s'agit du Centre National de la Recherche Scientifique et

Technique (CNRST) du Royaume du Maroc “Domaines Prioritaires de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique/Ref. PPR1/2015/63”, l’Agence Nigérienne des Allocations et Bourses (ANAB) et l’Agence Marocaine de Coopération Internationale (AMCI). Nos sincères remerciements à toutes ces institutions.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

### References:

1. Abdourhamane Touré, A. (2011). Erosion en milieu sableux cultivé au Niger : dynamique actuelle et passée en liaison avec la pression anthropique et les changements climatiques. Thèse de Doctorat de l’Université de Bourgogne. 224p.
2. Abdourhamane Touré, A., Rajot, J.L., Garba, Z., Marticorena, B., Petit, C., & Sebag, D. (2011). Impact of very low crop residues cover on wind erosion in the Sahel. *Catena* 85, 205–214. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2011.01.002>
3. Abdourhamane Touré, A., Tidjani, A.D., Rajot, J.L., Marticorena, B., Bergametti, G., Bouet, C., Ambouta, K.J.M., & Garba, Z. (2019). Dynamics of wind erosion and impact of vegetation cover and land use in the Sahel: A case study on sandy dunes in southeastern Niger. *CATENA* 177, 272–285. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.02.011>
4. Alhassane, A. (2021). Évolution de la flore ligneuse dans les terroirs villageois au Niger, cas de la commune rurale de Gaffati. *IOSR Journal of Environmental Science* 15, 5–14. <https://doi.org/10.9790/2402-1506010514>
5. Ambouta, J.M.K. & Dan Lamso, N. (1996). Rapport d’étude des sols des terroirs de Nazey et Togom (Ouallam). Faculté d’Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey, 30 p.
6. Ariori, S.L., & Ozer, P. (2005). Evolution des ressources forestières en Afrique de l’Ouest soudano-sahélienne au cours des 50 dernières années. *Geo-Eco-Trop* 29, 61–68.
7. Biasutti, M. (2019). Rainfall trends in the African Sahel: Characteristics, processes, and causes. *WIREs Climate Change* 10, 1–22. <https://doi.org/10.1002/wcc.591>
8. Boubacar, M.M. (2016). Caractérisation des stades de dégradation des écosystèmes de l’Ouest du Niger et proposition de techniques simples de restauration des stades dégradés. Thèse de Doctorat, Université Abdou Moumouni de Niamey, 138p.



9. Boubacar, M.M., Innoussa, M., Ambouta, J., Mahamane, A., Jorgen, A., Harissou, Y., & Rabiou, H. (2013). Caractérisation de la végétation ligneuse et des organisations pelliculaires de surface des agroécosystèmes à différents stades de dégradation de la Commune rurale de Simiri (Niger). *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 7, 1963–1975. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i5.15>
10. Bouzou Moussa, I., Descroix, L., Faran Maiga, O., Gautier, E., Moustapha Adamou M, E.M., Souley Yéro, K., Malam Abdou, M., Mamadou, I., Le Breton, E., & Abba, B. (2011a). Les changements d’usage des sols et leurs conséquences hydrogéomorphologiques sur un bassin-versant endoréique sahélien. *Sècheresse* 22, 13–24.
11. Bouzou Moussa, I., Maiga, O.F., Ambouta, J.K., Sarr, B., Descroix, L., & Adamou, M.M. (2009). Les conséquences géomorphologiques de l’occupation du sol et des changements climatiques dans un bassin-versant rural sahélien. *Sécheresse* 2009 ; 20 (1) : 145-52. 20, 145–152.
12. Bouzou Moussa, I., Sissoko, K., Zougmore, R., Dieye, K., Amadou, M., Moussa, A.S., Forch, W., Garlick, C., Ochieng, S., Kristjanson, P., & Thornton, P.K. (2011b). Summary of household baseline survey results – Fakara, Niger. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Denmark. Available online at: [www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org).
13. Brandt, M., Hiernaux, P., Rasmussen, K., Mbow, C., Kergoat, L., Tagesson, T., Ibrahim, Y.Z., Wélé, A., Tucker, C.J., & Fensholt, R. (2016). Assessing woody vegetation trends in Sahelian drylands using MODIS based seasonal metrics. *Remote Sensing of Environment* 183, 215–225. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.05.027>
14. Brandt, M., Mbow, C., Diouf, A.A., Verger, A., Samimi, C., & Fensholt, R. (2015). Ground and satellite based evidence of the biophysical mechanisms behind the greening Sahel. *Global Change Biology* 21, 1610–1620. <https://doi.org/10.1111/gcb.12807>
15. Brandt, M., Romankiewicz, C., Spiekermann, R., & Samimi, C. (2014). Environmental change in time series – An interdisciplinary study in the Sahel of Mali and Senegal. *Journal of Arid Environments* 105, 52–63. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2014.02.019>
16. Brink, A.B., & Eva, H.D., (2009). Monitoring 25 years of land cover change dynamics in Africa: A sample based remote sensing approach. *Applied Geography* 29, 501–512. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2008.10.004>
17. Brown, M., Funk, C., Verdin, J., & Eilerts, G. (2008). Response to “Ensuring food security”. *Science* 320, 611-612.
18. Cappelaere, B., Descroix, L., Lebel, T., Boulain, N., Ramier, D.,

- Laurent, J.-P., Favreau, G., Boubkraoui, S., Boucher, M., Bouzou Moussa, I., Chaffard, V., Hiernaux, P., Issoufou, H.B.A., Le Breton, E., Mamadou, I., Nazoumou, Y., Oi, M., Otlé, C., & Quantin, G. (2009). The AMMA-CATCH experiment in the cultivated Sahelian area of south-west Niger-Investigating water cycle response to a fluctuating climate and changing environment. *Journal of Hydrology* 375, 34–51. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.06.021>
19. CEDEAO/CILSS, (1999). Programme d'action sous-régional de lutte contre la désertification en Afrique de l'Ouest et au Tchad. 83p.
  20. Chamard, C., & Courel, M. (1999). La forêt sahélienne menacée. *Sécheresse* 10, 11–18.
  21. Dai, A., Lamb, P.J., Trenberth, K.E., Hulme, M., Jones, P.D., Xie, P. (2004). The recent Sahel drought is real. *International Journal of Climatology* 24, 1323–1331. <https://doi.org/10.1002/joc.1083>
  22. Dardel, C., Kergoat, L., Hiernaux, P., Mougou, E., Grippa, M., & Tucker, C.J. (2014). Re-greening Sahel: 30years of remote sensing data and field observations (Mali, Niger). *Remote Sensing of Environment* 140, 350–364. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.09.011>
  23. Diouf, A., Barbier, N., Lykke, A.M., Couteron, P., Deblauwe, V., Mahamane, A., Saadou, M., & Bogaert, J., (2012). Relationships between fire history, edaphic factors and woody vegetation structure and composition in a semi-arid savanna landscape (Niger, West Africa). *Applied Vegetation Science* 15, 488–500. <https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2012.01187.x>
  24. Diouf, A., Barbier, N., Mahamane, A., Lejoly, J., Saadou, M., & Bogaert, J. (2010). Caractérisation de la structure spatiale des individus ligneux dans une « brousse tachetée » au sud-ouest du Niger. *Canadian Journal of Forest Research* 40, 827–835. <https://doi.org/10.1139/X10-031>
  25. DMN, Direction de la Météorologie Nationale. (2015). *Annuaire statistiques, séries longues (1960- 2015)*, Niamey, Niger., n.d.
  26. Elagib, N.A., Zayed, I.S. Al, Saad, S.A.G., Mahmood, M.I., Basheer, M., & Fink, A.H. (2021). Debilitating floods in the Sahel are becoming frequent. *Journal of Hydrology* 599, 126362. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126362>
  27. Epule, T.E., Ford, J.D., & Lwasa, S. (2018). Climate change stressors in the Sahel. *GeoJournal* 83, 1411–1424. <https://doi.org/10.1007/s10708-017-9831-6>
  28. FAO. (2010). *Global forest resource assessment. Forestry paper, Food and agricultural organization, Rome, Italy.*, 163p., n.d.
  29. Fiorillo, E., Maselli, F., Tarchiani, V., & Vignaroli, P. (2017). Analysis of land degradation processes on a tiger bush plateau in South West

- Niger using MODIS and LANDSAT TM/ETM+ data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 62, 56–68. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2017.05.010>
30. Gado, B.A. (1992). Concepts traditionnels sur les sécheresses, famines et épidémies du Sahel. *Sécheresse*; 3, 243–250.
  31. Gbohoui, Y.P., Paturel, J.-E., Fowe Tazen, Mounirou, L.A., Yonaba, R., Karambiri, H., & Yacouba, H. (2021). Impacts of climate and environmental changes on water resources: A multi-scale study based on Nakanbé nested watersheds in West African Sahel. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 35, 100828. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2021.100828>
  32. Gonzalez, P., Tucker, C.J., & Sy, H. (2012). Tree density and species decline in the African Sahel attributable to climate. *Journal of Arid Environments* 78, 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2011.11.001>
  33. Goutorbe, J.P., Lebel, T., Dolman, A.J., Gash, J.H.C., Kabat, P., Kerr, Y.H., Monteny, B., Prince, S.D., Stricker, J.N.M., Tinga, A., Wallace, J.S. (1997). An overview of HAPEX-Sahel: a study in climate and desertification. *Journal of Hydrology* 188–189, 4–17. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(96\)03308-2](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(96)03308-2)
  34. Greene, M. (1974). Impact of the sahelian drought in mauritania, west Africa. *The Lancet* 303, 1093–1097. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(74\)90568-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(74)90568-6)
  35. Guissé, A., Boëtsch, G., Ducourneau, A., Goffner, D., & Gueye, L. (2013). The international man–media Tessékéré (OHMi) Observatory: A research tool to study the complexity of arid ecosystems in Sahel. *Comptes Rendus Biologies* 336, 273–277. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2013.04.007>
  36. Habou, R., Abdoulaye, D., Maârouhi, I.M., Yakoubou, B., Mahamane, S., Boubacar, M.M., Sani, I.S., Abdou, L., & Ali, M. (2017). Influence de la géomorphologie sur La distribution spatiale des peuplements de *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. Ex Poir. dans la commune rurale de Simiri (Ouest Niger). *European Scientific Journal, ESJ* 13, 230. <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n30p230>
  37. Hahn-Hadjali, K., & Thiombiano, A., (2000). Perception des espèces en voie de disparition en milieu gourmantché (Est du Burkina Faso). *Berichte des Sonderforschungsbereichs* 14, 285–297.
  38. Hassane, M., Noma Adamou, S., Abdourhamane Touré, A., & Bouba, H., (2017). Evaluate the socio-economic impact of the realization of half-moons and forest benches, their durability as well as their influences on the plantations of *Eucalyptus camaldulensis* at the village of Satara, commune of simiri, department of Ouallam, region.

International Journal of Agriculture and Environmental Research  
ISSN: 2455-6939 4307–4328.

39. Herrmann, S.M., & Tappan, G.G. (2013). Vegetation impoverishment despite greening: A case study from central Senegal. *Journal of Arid Environments* 90, 55–66. <https://doi.org/10.1016/J.JARIDENV.2012.10.020>
40. Hiernaux, P., Ayantunde, A., Kalilou, A., Mougin, E., Gérard, B., Baup, F., Grippa, M., & Djaby, B. (2009). Trends in productivity of crops, fallow and rangelands in Southwest Niger: Impact of land use, management and variable rainfall. *Journal of Hydrology* 375, 65–77. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.01.032>
41. Hiernaux, P., Gérard, B. (1999). The influence of vegetation pattern on the productivity, diversity and stability of vegetation: The case of 'brousse tigrée' in the Sahel. *Acta Oecologica* 20, 147–158. [https://doi.org/10.1016/S1146-609X\(99\)80028-9](https://doi.org/10.1016/S1146-609X(99)80028-9)
42. Ibrahim, Y.Z., Balzter, H., & Kaduk, J. (2018). Land degradation continues despite greening in the Nigeria-Niger border region. *Global Ecology and Conservation* 16, e00505. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00505>
43. Lang, J., Kogbe, C., Alidou, S., Alzouma, K.A., Bellion, G., Dubois, D., Durand, A., Guiraud, R., Houessou, A., de Klasz, I., Romann, E., Salard-Cheboldaeff, M., & Trichet, J. (1990). The Continental Terminal in West Africa. *Journal of African Earth Sciences (and the Middle East)* 10, 79–99. [https://doi.org/10.1016/0899-5362\(90\)90048-J](https://doi.org/10.1016/0899-5362(90)90048-J)
44. Lebel, T., Cappelaere, B., Galle, S., Hanan, N., Kergoat, L., Levis, S., Vieux, B., Descroix, L., Gosset, M., Mougin, E., Peugeot, C., & Seguis, L. (2009). AMMA-CATCH studies in the Sahelian region of West-Africa: An overview. *Journal of Hydrology* 375, 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.03.020>
45. Lebel, T., Taupin, J.D., & D'Amato, N. (1997). Rainfall monitoring during HAPEX-Sahel. 1. General rainfall conditions and climatology. *Journal of Hydrology* 188–189, 74–96. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(96\)03155-1](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(96)03155-1)
46. Leblanc, M.J., Favreau, G., Massuel, S., Tweed, S.O., Loireau, M., & Cappelaere, B. (2008). Land clearance and hydrological change in the Sahel: SW Niger. *Global and Planetary Change* 61, 135–150. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2007.08.011>
47. Malam-Abdou, M., Vandervaere, J.-P., Bouzou-Moussa, I., Descroix, L., Mamadou, I., & Faran-Maiga, O. (2016). Genèse des écoulements sur deux petits bassins versants cristallins de l'Ouest du Niger : approche multi-échelles du fonctionnement hydrodynamique.

- Géomorphologie : relief, processus, environnement 22, 363–375.  
<https://doi.org/10.4000/geomorphologie.11537>
48. Malam Issa, O., Valentin, C., Rajot, J.L., Cerdan, O., Desprats, J.-F., & Bouchet, T. (2011). Runoff generation fostered by physical and biological crusts in semi-arid sandy soils. *Geoderma* 167–168, 22–29.  
<https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2011.09.013>
49. Mamadou, I., Gautier, E., Descroix, L., Noma, I., Bouzou Moussa, I., Faran Maiga, O., Genthon, P., Amogu, O., Malam Abdou, M., & Vandervaere, J.-P. (2015). Exorheism growth as an explanation of increasing flooding in the Sahel. *CATENA* 131, 130–139.  
<https://doi.org/10.1016/j.catena.2015.03.017>
50. Mamoudou, I. (2018). Impact du climat et des activités anthropiques sur les écosystèmes dans le nord-ouest de la région de Tillabéri au Niger. Thèse de Doctorat, Université Abdou Moumouni de Niamey, 133p.
51. Maranz, S. (2009). Tree mortality in the African Sahel indicates an anthropogenic ecosystem displaced by climate change. *Journal of Biogeography* 36, 1181–1193. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2008.02081.x>
52. Millogo, D., Nikiema, A., Koulibaly, B., Zombre, N.P. (2017). Analyse de l'évolution de l'occupation des terres à partir de photographies aériennes de la localité de Loaga dans la province du Bam, Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 11, 2133. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v11i5.16>
53. Mortimore, M., Turner, B. (2005). Does the Sahelian smallholder's management of woodland, farm trees, rangeland support the hypothesis of human-induced desertification? *Journal of Arid Environments* 63, 567–595.  
<https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2005.03.005>
54. Mounirou, L.A., Yonaba, R., Koïta, M., Paturel, J., Mahé, G., Yacouba, H., Karambiri, H., (2021). Hydrologic similarity: Dimensionless runoff indices across scales in a semi-arid catchment. *Journal of Arid Environments* 193, 104590.  
<https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2021.104590>
55. Nabil, M., Zhang, M., Bofana, J., Wu, B., Stein, A., Dong, T., Zeng, H., & Shang, J. (2020). Assessing factors impacting the spatial discrepancy of remote sensing based cropland products: A case study in Africa. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 85, 102010.  
<https://doi.org/10.1016/j.jag.2019.102010>
56. Niang, A.J., Ozer, A., & Ozer, P. (2008). Fifty years of landscape evolution in Southwestern Mauritania by means of aerial photos.

- Journal of Arid Environments 72, 97–107.  
<https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2007.04.009>
57. Nicholson, S.E. (2013). The West African Sahel: A Review of Recent Studies on the Rainfall Regime and Its Interannual Variability. *ISRN Meteorology* 2013, 1–32. <https://doi.org/10.1155/2013/453521>
58. Nicholson, S.E., Fink, A.H., & Funk, C. (2018). Assessing recovery and change in West Africa's rainfall regime from a 161-year record. *International Journal of Climatology* 38, 3770–3786. <https://doi.org/10.1002/joc.5530>
59. Noma Adamou, S., Daoudi, L., Abdourhamane Touré, A., & L. Fagel, N. (2024). Origin and distribution of clay minerals in semi-arid Sahelian soils: case of Kori Ouallam watershed, south-western Niger. *Clay Minerals* (2024),1–15 doi:10.1180/clm.2024.21
60. Noma Adamou, S., Abdourhamane Touré, A., & Daoudi, L. (2022a). Effects of restoration of degraded lands on soils physicochemical properties and adaptability of planted woody species in southwestern Niger. *Land Degradation & Development* 1–16. <https://doi.org/10.1002/ldr.4435>
61. Noma Adamou, S., Gourfi, A., Abdourhamane Touré, A., & Daoudi, L., (2022b). Érosion hydrique au sud-ouest du Niger : impacts des facteurs naturels et anthropiques sur les pertes en sols. *Géomorphologie : relief, processus, environnement* 28, 77–92. <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.16744>
62. Ozer, P., Hountondji, Y., Niang, A., Karimoune, S., Laminou Manzo, O., & Salmon, M. (2010). Désertification au Sahel : historique et perspectives. *Bulletin de la Société Géographique de Liège* 54, P, 69–84.
63. Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, K., Yu, B., Klik, A., Lim, K.J., Yang, J.E., Ni, J., Miao, C., & Chattopadhyay, N., (2017). Global rainfall erosivity assessment based on high-temporal resolution rainfall records 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-04282-8>
64. Peyre de Fabrègues, B. (1977). *Lexique de noms vernaculaires de plantes du Niger*. Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux. Maisons-Alfort, [France], deuxième édition. 156 p.
65. Picard, N., Gueguen, K., Abdoulaye, H.A., Diarisso, D., Karembe, M., Birnbaum, P., & Nasi, R. (2005). Tree formations in relation with soil and grasses in a dry savanna in Mali, West Africa. *African Journal of Ecology* 43, 201–207. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2028.2005.00568.x>
66. Saley, K., Allah, M.Z., Morou, B., Mahamane, A., & Saadou, M., (2012). Land Cover/Use Dynamics and Vegetation Characteristics in the Rural District of Simiri (Tillabery Region, Niger). *The Functioning*

- of Ecosystems, Prof. Mahamane Ali (Ed.), ISBN: 978-953-51-0573-2, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/the-functioning-of-ecosystems/spatial-and-temporal-dynamics-of-the-falki-pond-ecosystem-in-the-region-of-zinder-Nige>.
67. Sop, T.K., & Oldeland, J., (2013). LOCAL PERCEPTIONS OF WOODY VEGETATION DYNAMICS IN THE CONTEXT OF A 'GREENING SAHEL': A CASE STUDY FROM BURKINA FASO. *Land Degradation & Development* 24, 511–527. <https://doi.org/10.1002/ldr.1144>
  68. Souverijns, N., Buchhorn, M., Horion, S., Fensholt, R., Verbeeck, H., Verbesselt, J., Herold, M., Tsendbazar, N., Bernardino, P.N., Somers, B., & Van De Kerchove, R. (2020). Thirty Years of Land Cover and Fraction Cover Changes over the Sudano-Sahel Using Landsat Time Series. *Remote Sensing* 12, 3817. <https://doi.org/10.3390/rs12223817>
  69. Spiekermann, R., Brandt, M., & Samimi, C. (2015). Woody vegetation and land cover changes in the Sahel of Mali (1967–2011). *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 34, 113–121. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2014.08.007>
  70. Trichon, V., Hiernaux, P., Walcker, R., & Mougin, E. (2018). The persistent decline of patterned woody vegetation: The tiger bush in the context of the regional Sahel greening trend. *Global Change Biology* 24, 2633–2648. <https://doi.org/10.1111/gcb.14059>
  71. van Vliet, N., Reenberg, A., & Rasmussen, L.V. (2013). Scientific documentation of crop land changes in the Sahel: A half empty box of knowledge to support policy? *Journal of Arid Environments* 95, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2013.03.010>
  72. Vincke, C., Diédhiou, I., & Grouzis, M., (2010). Long term dynamics and structure of woody vegetation in the Ferlo ( Senegal ). *Journal of Arid Environments* 74, 1988–1996. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2009.08.006>
  73. Wezel, A., & Lykke, A.M. (2006). Woody vegetation change in Sahelian West Africa: evidence from local knowledge. *Environment, Development and Sustainability* 8, 553–567. <https://doi.org/10.1007/s10668-006-9055-2>
  74. Yonaba, R., Koïta, M., Mounirou, L.A., Tazen, F., Queloz, P., Biauou, A.C., Niang, D., Zouré, C., Karambiri, H., & Yacouba, H. (2021). Spatial and transient modelling of land use/land cover (LULC) dynamics in a Sahelian landscape under semi-arid climate in northern Burkina Faso. *Land Use Policy* 103, 105305. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105305>

## Impacts of Land Use Change on Urban Heat Islands in Kribi, Cameroon: Assessing Vulnerability and Adaptive Strategies

*Philippe Mbevo Fendoung*

Department of Land Surveying,  
National Advanced School of Public Work Yaoundé, Cameroon

*Fabrice Armel Mvogo Moto*

IRIC-Université de Padou/ Université de Yaoundé 1,  
Environmental Management Department, CA2D

*Marie Brigitte Makuate*

Ministry of Scientific Research and Innovation,  
National Institute of Cartography, Yaoundé, Cameroon

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n35p190](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p190)

Submitted: 11 August 2024  
Accepted: 05 December 2024  
Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)  
Under Creative Commons CC-BY 4.0  
OPEN ACCESS

*Cite As:*

Fendoung P.M., Moto F.A.M. & Makuate M.B. (2024). *Impacts of Land Use Change on Urban Heat Islands in Kribi, Cameroon: Assessing Vulnerability and Adaptive Strategies*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 190.

<https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p190>

### Abstract

Urban heat islands (UHIs) represent a significant manifestation of climate change impacting cities globally. In African coastal cities, often situated in low-lying areas with stagnant air, rapid demographic growth, and irreversible land-use changes, the proliferation of heat islands poses considerable risks to vulnerable urban populations. Notable cities experiencing this phenomenon include Lagos (Nigeria), Cairo (Egypt), Johannesburg (South Africa), Nairobi (Kenya), and Dakar (Senegal). This study investigates the interplay between land-use changes, the emergence of heat islands, and the vulnerability of residents in the seaside and port city of Kribi, Cameroon. Furthermore, it explores effective adaptation strategies to mitigate the impacts of heat islands. Google Earth (GE) imagery from 2015, 2019, and 2023 is utilized to assess land-use dynamics. Surface temperatures are analyzed for 2015, 2017, 2019, and 2023 using Landsat 8 and 9 imagery processed with QGIS 2.18 software. Meteoblue meteorological data are employed to validate the findings. A GPS survey of air conditioners in Kribi,



conducted using the SWMap mobile application, provides insights into stakeholder involvement and the categories of air conditioning units. Additionally, a questionnaire administered to 200 city dwellers gathers information on their vulnerability to heat islands and their mitigation strategies. It also carries out a prospective analysis of the evolution of urban heat islands in the city of Kribi using linear regression and statistical modeling approaches. Currently, surface temperatures in Kribi are estimated to range from 26°C to 35°C between 2015 and 2023, with notable spatial variations in heat islands. The projection to 2033 (10 years) shows that heat islands will intensify, although temperature values will remain more or less the same. To cope with these rising temperatures, most building occupants rely on air conditioning. Over 41% of surveyed residents use air conditioning in their homes, with the highest proportion found in hotel and catering facilities (52%), followed by service offices (16%) and private residences (14%). Green space in Kribi has drastically declined from 2015 to 2023. In 2015, green space accounted for 5,169 ha (83%), but by 2023, it had shrunk to 2,516 ha (43%), resulting in a loss of 2,653 ha. This decline was evident between 2015 and 2019, with green space decreasing from 4,908 ha (83%) to 2,516 ha (43%). The study underscores the importance of integrated management of urbanization and natural resources to address the challenges posed by climate change and rapid urbanization. It also discusses the implications for other African countries. This approach will not only aid in identifying solutions tailored to Kribi but will also generate more general recommendations applicable to other cities facing similar challenges related to urbanization and climate change.

---

**Keywords:** Land-use change; heat islands; vulnerability; air conditioning; Kribi seaside town, Cameroon

## I. Introduction

Urban surface temperatures are characterized by the phenomenon of urban heat islands (UHIs), which refer to metropolitan areas experiencing significantly higher temperatures than their surrounding rural regions. This temperature disparity arises due to the presence of natural areas in rural settings that help mitigate solar radiation and reduce surface temperatures (Doutreloup et al., 2022). Countries along the Gulf of Guinea, like many others, are grappling with rapid urban growth (Losch & Magrin, 2016), resulting in extensive urban sprawl that encroaches upon natural environments (Mbaha & Tchounga, 2020; Essono Milla, 2022). This urban expansion is accompanied by rapid demographic increases (Tabutin, 1991; Leridon, 2015; Delaunay & Guengant, 2019), leading to the degradation of in situ vegetation cover (Rudel, 2013; Eloy & Le Tourneau, 2009; Petrişor et al., 2020). Such

degradation contributes to rising surface temperatures (Wan Mohd et al., 2020) and exacerbates the urban heat island effect. It is essential to curb these land-use changes to mitigate their environmental impacts. Xiang et al (2024) provide a detailed analysis of the spatiotemporal evolution of the urban heat island effect in Changsha, through the prism of local climate zones. The results provide valuable insights for urban planners and policymakers, contributing to more effective approaches to mitigating the impacts of UHI in urban areas. To understand the dynamics of land conversion, remote sensing technologies have been employed, as they have advanced significantly (Rogan & Chen, 2004) and are widely utilized in the global study of land use change (Green et al., 1994). Studies by Wu et al. (2006), Alqurashi and Kumar (2013), and Letsoin et al. (2020) have successfully monitored and detected land cover changes using these technologies. Carleer et al. (2005) and Grippa et al. (2018) have demonstrated the importance of satellite image segmentation for monitoring and mapping land cover changes in urban areas. Millogo et al, (2024) provide an in-depth analysis of land use and land cover dynamics in the Dinderesso and Peni forests, highlighting the challenges associated with deforestation and ecosystem degradation in Burkina Faso. The results provide crucial information to guide conservation and sustainable development efforts in the region.

In tropical Africa, Lambin et al. (2003) conducted spatial modeling of land use change factors based on satellite images, assessing the efficacy of this approach in predicting the location and extent of land use changes. More recently, Qiao et al, (2024) highlight how remote sensing and a local climate zone approach can be used to better understand the factors that contribute to the urban heat island effect while providing recommendations for sustainable urbanization. Akalu et al. (2019) applied remote sensing to monitor land use changes in a sub-catchment in eastern Ethiopia. In Morocco, Barakat et al. (2019) utilized remote sensing images to evaluate the environmental impacts of land degradation and land use in the Beni-Mellal district. Khan et al.,(2024) show a positive correlation between urbanization and increases in surface temperatures, which has important implications for urban planning and resource management. The article highlights the need to integrate sustainable development strategies to mitigate these effects. Ning et al (2024) explore the differentiation of the urban heat island effect (UHI) according to the characteristics of the local climate zones (LCZ). It uses spatial analysis methods to examine temperature variations across different LCZs, taking into account remote sensing data and climate records. This makes it possible to visualize how temperatures vary according to local characteristics.

In Cameroon, Fonge et al. (2019) and Zekeng et al. (2019) investigated land use changes in peri-urban protected areas, focusing on the Barombi Mbo reserve and the Doumé communal forest, respectively. In the Douala-Edéa

Faunal Reserve, Kana et al. (2019) utilized high-resolution imagery (Spot 5 and Google Earth) for supervised and unsupervised classification to map forest dynamics in this ecologically significant area surrounding Douala. Similarly, the Cameroonian consultancy Action for Sustainable Development (Nguénang, 2015) conducted research on the spatio-temporal dynamics of the Douala-Edéa Faunal Reserve as part of the GEOFORAFRI projects, highlighting areas of degradation using a multi-sensor remote sensing approach across three Landsat periods (TM, ETM, and OLI).

Google Earth (GE) imagery is particularly useful for understanding land cover and identifying land use patterns (San Emeterio et al., 2021), despite the tendency to overestimate ground observations by 1% and underestimate them by 8.3% (Frankl et al., 2013). These images are frequently used in various studies to validate results, despite their limited spectral characteristics (consisting solely of red, green, and blue (RGB) wavelengths). Hu et al. (2013) recommend utilizing GE images to address land cover issues. For instance, Hamud et al. (2021) monitored urban expansion and land use changes in Banadir, Somalia, using GE imagery. Zurqani et al. (2019) analyzed urban grids, while Zhao et al. (2021) conducted spatial-temporal analyses of land use changes in Hangzhou Bay, China, employing GE imagery.

In Cameroonian cities, Duna et al. (2021) assessed the spatial dynamics of Yaoundé using satellite images, incorporating GE images as a validation source. To the south of Douala airport, Bengono Nkodo (2021) used GE and Pleiades imagery to monitor the impacts of urbanization on the mangrove coastal area of the Wouri estuary. In Kribi, previous studies have examined land use changes using Landsat images with low spatial resolution (30 m). For example, Saha and Tchindjang (2019) evaluated the spatiotemporal dynamics of Kribi, highlighting environmental factors and consequences, while Mbevo et al. (2018) analyzed landscape dynamics from 1984 to 2016, indicating a tendency for the city to expand into its hinterland.

These shifts in land use patterns influence surface temperatures (Ghilain et al., 2023), necessitating analysis to identify heat islands. The correlation between land use changes and surface temperatures has been widely studied globally. Devendran and Banon (2022) examined spatio-temporal variations in land use changes and their effects on surface temperatures in Accra, Ghana, utilizing Landsat imagery. Kalma et al. (2008) developed a remote sensing method for measuring surface temperatures and highlighting heat islands based on surface evaporation estimates. Jiménez-Muñoz et al. (2014) employed Landsat 8 imagery to measure surface temperatures, while Guha et al. (2018) used the same source to assess surface temperatures in Florence and Naples, applying the normalized vegetation index (NDVI) and the normalized built-up index (NDBI) to understand the

interactions between incident solar radiation and vegetation or built environments.

In Cameroon, Nguemhe et al. (2018) evaluated surface temperatures in Douala using Landsat images. Jin Aik et al. (2020) studied the relationship between variations in surface temperatures and land use changes in the agroecological zones of the high savannahs of West Cameroon, a region significantly impacted by agricultural and pastoral activities (Morin, 1994). More recently, Ebodé (2023) highlighted variations in surface temperatures concerning land use in the Mefou catchment area of Central Cameroon.

In the context of ongoing climate change, heat islands are increasingly prevalent both spatially and in their impacts, heightening the vulnerability of urban populations and adversely affecting their health (Levy, 2016) and comfort levels inside and outside buildings (Molina et al., 2023). Mena et al. (2016) have documented rising temperatures in Kribi, negatively impacting residents of this coastal city, leading to the adoption of de facto mitigation mechanisms by urban populations. The most common response among the residents of Kribi has been the increased use of air conditioning and fans.

Regardless of geographical location, air conditioning is an effective means of combating rising temperatures, particularly indoors (Zélem, 2007; Giguère, 2009). Popular perception suggests that air conditioning enhances well-being and significantly reduces discomfort in buildings (Drapeau, 2021). Thus, it is crucial to maintain cooler indoor environments for greater comfort (Ameglio et al., 2019). The demand for air conditioning has surged in response to climate change (Gaaloul & de l'Environnement, 2021), as extreme temperatures become more pronounced indoors. This urgency likely motivated Anquez and Herlem (2011) to investigate the causes, impacts, and potential solutions to rising heat islands in urban centers. Sentenac (2016) modeled scenarios for reducing heat islands by 2050 in the metropolitan community of Montreal amid climate change challenges.

In various African cities, relevant studies have addressed urban heat islands. Akinbode and Adejuwon (2020) reviewed research on urban heat islands in Africa, analyzing causes, effects, and mitigation strategies. Their findings indicate that urban heat islands are a significant concern in Africa due to rapid urbanization, with climatic factors, population density, and land use contributing to the phenomenon. Proposed mitigation strategies include the establishment of green spaces, improved waste management, and the use of reflective building materials.

Likewise, Olayinka and Njoku (2019) assessed the impact of urban heat islands in Lagos, Nigeria, utilizing temperature and humidity data. They concluded that the average temperature in Lagos is 2°C higher than the average rural temperature, with densely populated urban areas being particularly susceptible to UHIs. Strategies such as creating green spaces and

reducing atmospheric pollution could alleviate the urban heat island effect. Mubanga and Munishi (2018) examined urban heat island mitigation strategies in Africa, emphasizing nature-based solutions, with findings indicating that urban green spaces can lower temperatures by 1 to 3°C. Green roofs and walls are also effective in mitigating urban heat islands. Urban policy must integrate UHI mitigation strategies to enhance the quality of life for city inhabitants.

## **II. Presentation of the Town of Kribi**

Kribi, a coastal town situated in the Gulf of Guinea along the shores of Cameroon, is located at the mouth of the Kienké River. Covering approximately 20,300 hectares, Kribi is administratively part of the South Region and the Ocean Department, serving as the capital of the Kribi district. The town is divided into two communes: Kribi 1er and Kribi 2ème (Figure 1). The climate in Kribi is classified as humid equatorial, influenced by the monsoon, a characteristic typical of coastal regions (Suchel, 1988). The town experiences an average annual rainfall of approximately 2,900 mm. The primary dry season occurs from December to March, with average monthly rainfall of 262 mm. Conversely, the main rainy season spans September to November, averaging over 1,183 mm of precipitation (Mena et al., 2016).

Temperatures in Kribi remain relatively high, with a diurnal temperature range of approximately 2.42 degrees Celsius. Maximum temperatures typically range from 26°C to 31°C, with peaks often occurring during the dry season. Minimum temperatures fluctuate between 23°C and 25°C during the rainy season. Prevailing winds blow from the southwest at approximately 16 km/h, with humidity levels reaching up to 83% depending on the time of day.

Kribi's origins date back to the colonial era (Bahuchet, 2010), contributing to its structured spatial and administrative organization. The town was initially inhabited by the Batanga, Mabi, and Bagyeli peoples. Kribi is among the Cameroonian cities that have experienced a nearly four-fold population increase between 1976 and 2010, rising from 11,261 to 59,928 residents. A 2022 estimate places the town's population at approximately 200,000. This demographic growth has been accompanied by significant spatial expansion, particularly following its transformation into a port city with the construction of the Kribi Industrial Port Complex (CIPK) between 2007 and 2018. This development aligns with the Cameroonian government's emergence policy, outlined in the Growth and Employment Strategy Paper and subsequently in the National Development Strategy 2030 (SND 30), spearheaded by the Ministry of Economy, Planning and Regional Development (MINEPAT, 2009 & 2020).

Although Kribi has an urban development master plan and a land-use plan (CUK, 2013 & 2015), these plans are not being effectively implemented. The town's rapid demographic growth and the in-situ expansion of the urban fabric have led to the degradation of forest cover, resulting in increased surface temperatures.

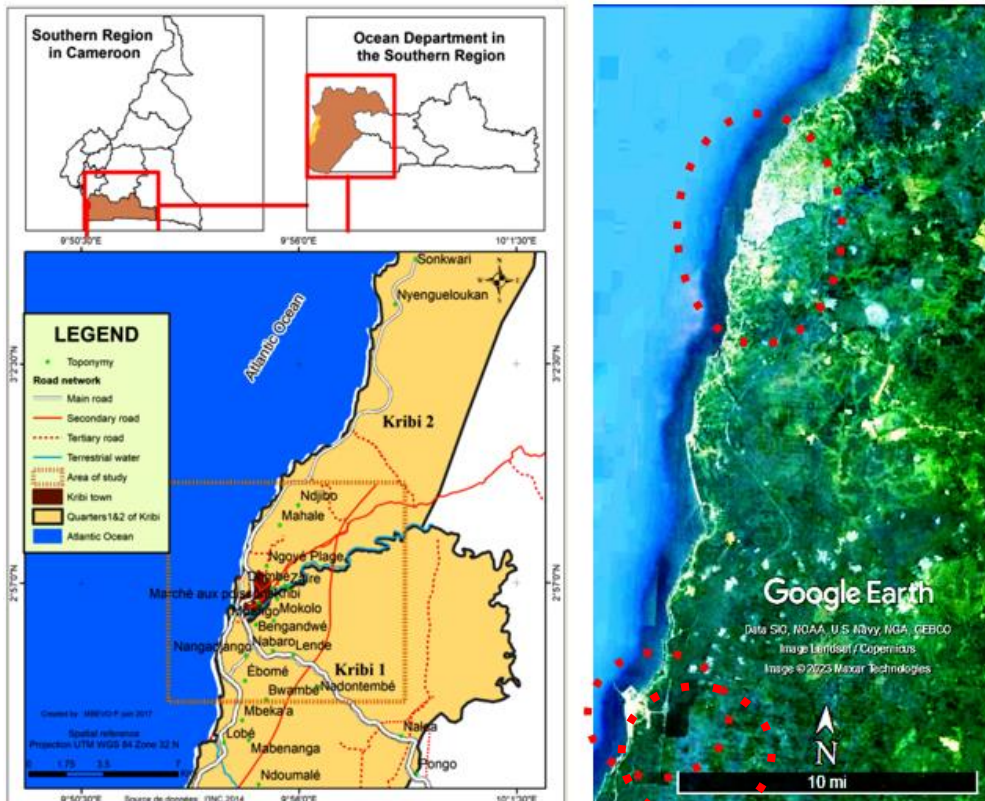


Figure 1: Location map of Kribi on the Coast of Cameroon

### III. Tools and Methods

#### III-1. Assessment of Land-Use Changes in Kribi

The analysis of land-use dynamics was based on Google Earth (GE) Pro images. Google Earth is a mapping portal that provides satellite images of the entire globe, captured by various operators, including NASA and ESA. These images offer very high resolution (1m) of the earth (Bengono, Nkodo, 2021). We utilized Google Earth images from 2015, 2019, and 2023, which are available for the town of Kribi. These images were exported as .JPG files and underwent geometric (georeferencing) and spectral (classification) processing.

### **III-1-2. Processing Google Earth Images**

#### **III-1-2-1. Image Extraction and Georeferencing**

GE Pro software was utilized for this process. After activating the historical images tab, we could view all available images and select those of suitable quality for analysis (free of cloud cover). Each image was then saved in .JPG format and imported into Qgis 2.18® for georeferencing. Georeferencing was accomplished using the "GDAL Georeferencer" extension. This approach requires access to another georeferenced image source of the same spatial resolution, such as a digital terrain model or a Quick Bird image. In this instance, we employed a Quick Bird image of the same spatial resolution.

#### **III-1-2-2. Image Classification**

The supervised classification approach was chosen, utilizing Qgis 2.18® software and the Semi-Automatic Classification Plugin (SCP). Developed by Luca Congedo, the SCP plugin facilitates supervised classification of remote sensing images, providing tools for downloading, pre-processing, and post-processing images. It is compatible with ASTER, Landsat, MODIS, and Sentinel2 images, offering a range of algorithms. Installation of GDAL, OGR, Numpy, SciPy, and Matplotlib is required for this plugin. Three land cover classes were defined: buildings, vegetation, and hydrography. The hydrography class was not considered in the surface temperature analyses.

### **III. Research Methodology**

#### **III-1-2-3- Calculating the Annual Rate of Land Use Change and Assessing Vulnerability to Changes in Land Use Classes**

The annual rate of change represents the proportion of each land cover class that has transformed over the years (Agbanou et al., 2018). This calculation is based on land cover statistics for the different classes and is determined using the following formula by Puyravaud (2003):

$$TAC = \frac{(\ln(S2 - S1))}{(t_2 - t_1) \ln e} \times 100$$

Where:

- APR: Annual rate of change
- S1 and S2: Area of a landscape unit at date t1 and t2 respectively
- t2-t1: Number of years of evolution
- ln: Neperian logarithm
- e: Basis for the neperian logarithm (e = 2.71828)

The vulnerability to change of each type of land use is calculated using the following ratios (Biaou et al., 2019):

Gain/stability (Gs = g/s)

Loss/Stability ( $P_s = p/s$ )

Net change/stability ( $N_s = G_s - P_s$ )

The terms  $g$ ,  $s$ , and  $p$  represent respectively the gains, areas of stability, and losses of surface area for each land use class during the period observed.

### III-2- Modeling Surface Temperatures

#### III-2-1- Using Landsat 8 Images and Highlighting Heat Islands in the City of Kribi between 2015 and 2023

Surface temperatures were modeled using QGIS 2.18® software, employing the RS&GIS plugin. This tool applies well-defined algorithms to raw satellite data to generate outputs such as Land Surface Temperature (LST) in degrees Celsius, Satellite Brightness Temperature, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), and Normalized Difference Water Index (NDWI) (Kamal et al., 2022).

For the calculation of LST, the algorithm utilizes Landsat 8 bands 10 and 11, which are thermal infrared (TIR) bands capable of detecting heat emitted from the ground during image acquisition. Unlike weather stations that measure air temperature, these bands record ground temperatures, which are typically higher. The images analyzed were acquired in 2015, 2017, 2019, and 2023, ensuring consistency by capturing them at the same time of day and during the same season (see Table 1).

**Table 1:** Characteristics of Landsat satellite image bands used to calculate urban heat islands

Data	Season	Pick-up time	Path & Row	Sensors	Spatial resolution	Radiometry	Bands	Purpose
2015-03-25	Dryer	09:32:33	186 058	LC8	100 m	16 bits	10&11	LST
2019-01-30	Dryer	09:33:00	187 057	LC08	100 m	16 bits	10&11	LST
2023-12-21	Dryer	09:33:33	186 057	LC09	100 m	16 bits	10&11	LST

#### III-2-2- Prospective analysis of the evolution of heat islands in the city of Kribi in 2033

To achieve this, we adopted two complementary approaches: linear regression and statistical modeling.

The linear regression method uses linear regression to project the future evolution of heat islands, as a function of explanatory variables such as building intensification rates, population growth, and land use conversion (Santer et al., 2013). Using 2015 as the reference year, we established an average rate of change for these different variables, which served as a reference for the 10-year projection.

The statistical modeling method involves using statistical modeling techniques to project the future evolution of heat islands, as a function of the explanatory variables mentioned above (Tebaldi & Knutti, 2007). It was this



modeling approach that was used to spatialize the projected temperature values and produce a map of urban heat islands in the city of Kribi in 2033.

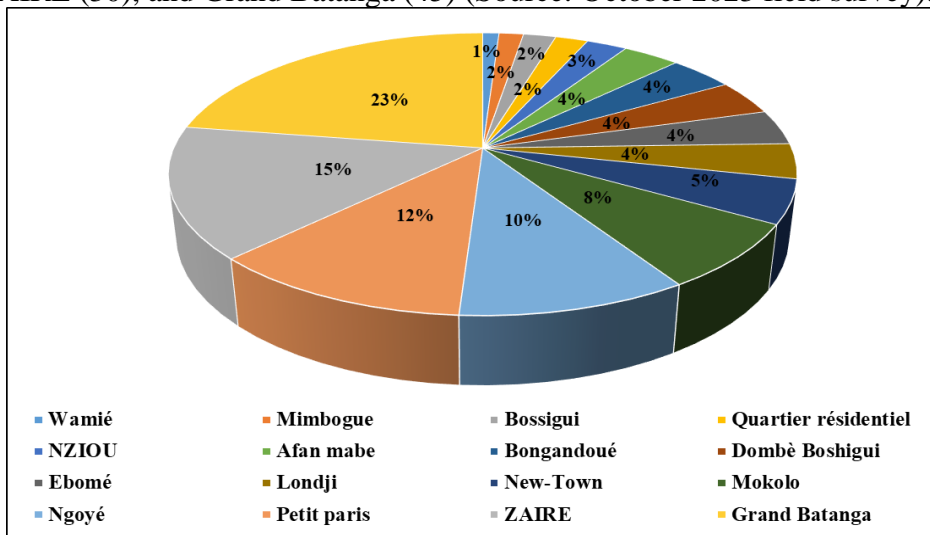
### III. Field Survey

#### III-3-1. Questionnaire Presentation

A randomly administered, individually completed questionnaire was designed and distributed among Kribi city dwellers. It comprised four sections: section 1 focused on respondent identification (6 questions); section 2 addressed land-use changes in Kribi (6 questions); section 3 examined the perception of heat islands in Kribi (8 questions); and section 4 explored vulnerability and mitigation strategies for heat islands in Kribi (14 questions). To be eligible for the survey, respondents had to have resided in Kribi for at least five years. This duration of residency provides a better understanding of surface temperature variations within the city.

#### III-3-2. Surveyed Neighborhoods

A total of 16 neighborhoods in Kribi were surveyed (Figure 2). Based on the number of respondents (200), the following neighborhoods were included: Wamié (2), Mimbogue (3), Bossigui (4), Quartier résidentiel (4), NZIOU (5), Afan Mabe (7), Bongandoué (8), Dombè Boshigui (8), Ebomé (8), Londji (8), New-Town (10), Mokolo (15), Ngoyé (20), Petit paris (23), ZAÏRE (30), and Grand Batanga (45) (Source: October 2023 field survey).

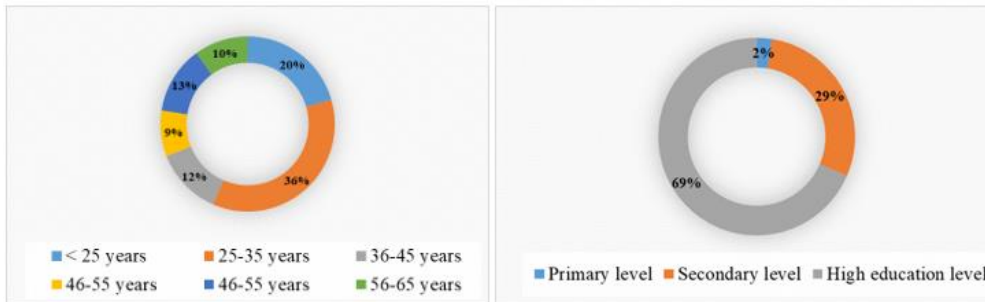


**Figure 2:** Localities surveyed in the town of Kribi, with the percentages of the population surveyed. (Source: October 2023 field survey)

#### III-3-3. Gender, education level, and age group of respondents

In terms of gender, 140 male respondents completed the questionnaire, compared to 60 female respondents. Regarding educational attainment, 2% of

respondents had completed primary education only, 29% had secondary education, and 69% had tertiary education. Finally, age ranges varied from under 25 to over 65 (Figure 3).



**Figure 3:** Variation in age groups of respondents in Kribi  
 (Source: October 2023 field survey)

### III-3-4. Life Expectancy of Respondents in Kribi

The respondents in Kribi are predominantly native residents (Table 2), meaning individuals born and raised in Kribi. This category is followed by individuals who have resided in Kribi for five, 20, and nine years, respectively (Source: October 2023 field survey). The average lifespan of respondents in this town is 13.6 years. This average is well-suited for this study, as it ensures that respondents have a genuine understanding of land-use changes and surface temperature variations in this seaside town.

**Table 2:** Life expectancy of respondents in the town of Kribi

Length of life in Kribi	Total population	Percentages (%)
5 years	25	12.5
6 years	12	6
9 years	20	10
10 years	15	7.5
11 years	8	4
12 years	14	7
20 years	23	11.5
22 years	12	6
28 years	9	4.5
Native	62	31
Grand total	200	100

(Source: October 2023 field survey)

### III-3-5. Assessment of the vulnerability and adaptation strategies of Kribi city dwellers in the face of rising surface temperatures

Vulnerability is assessed through the repercussions of temperature rises on the experiences and health of city dwellers. This analysis of vulnerability (using a questionnaire) was inspired by the work of Molina et al. (2023) on city dwellers facing extreme heat in the city of Nantes in France. The various illnesses linked to rising temperatures are recorded and analyzed

using Excel 2013 software. The adaptation mechanisms developed by populations to cope with heat islands are also analyzed.

Overall, this questionnaire aims to collect data under the various headings mentioned above, in order to gain a better understanding of how the people of this seaside town are experiencing changes in land use and surface temperatures.

#### **IV. Results**

##### **IV-1. Changes in land use in the town of Kribi**

Since the early 1990s, the town of Kribi has experienced a resurgence, driven by the development of tourism, exploiting the region's many natural assets such as Ngoye beach, Lobé waterfalls, Ebodjé marine turtles, and the "feet in the water" hotels and colonial buildings (Tchindjang and Etoga, 2014). There has thus been a gradual change in land-use patterns over the years, linked to the multitude of developments and strong urban growth. Forest areas are being converted into buildings and road and port infrastructure. These changes in land use were observed in 2015, 2019, and 2023, and show a sharp decline in forest cover in the city.

##### **IV-1-1. Land use dynamics in the town of Kribi between 2015-2023**

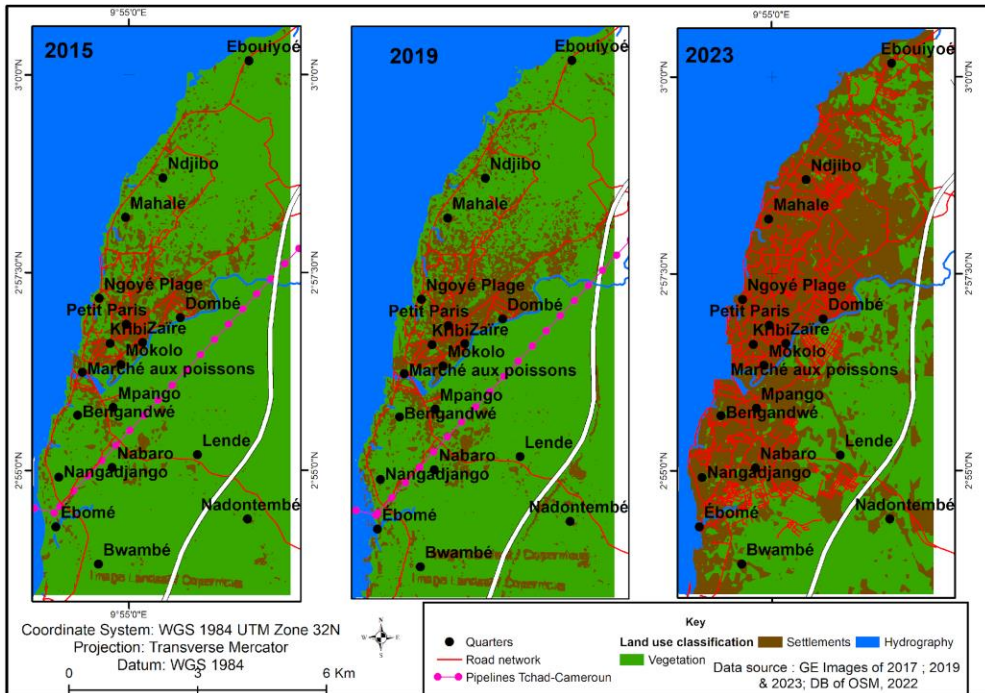
In 2015, prior to the commissioning of the Kribi Autonomous Port (PAK), vegetation covered a substantial area of approximately 5,169 hectares, while built-up areas encompassed only 720 hectares, exhibiting a standard deviation of 35. At this time, vegetation was predominant, occupying an area 71 times greater than that of built environments in and around the town of Kribi (Figure 4).

By 2019, the area covered by vegetation had decreased to 4,908 hectares, while the built-up area increased to 981 hectares, reflecting a change of 261 hectares and a standard deviation of 37 (Figure 4). This period coincided with the operational launch of the Kribi Autonomous Port in February 2018, which initiated a significant influx of individuals from various regions of Cameroon seeking employment opportunities.

In 2023, vegetation had declined dramatically to approximately 2,516 hectares, whereas the built-up area had escalated rapidly to over 3,373 hectares, with a standard deviation of 65. This period marks a time of peak activity for the Kribi Autonomous Port, five years after its establishment.

The data illustrate a remarkable transformation in land use within just seven years, resulting in irreversible changes to traditional land patterns. We now observe an environment characterized by remnants of natural formations that are increasingly overshadowed by human development. Saha & Tchindjang (2019) have previously emphasized the rapid expansion of Kribi and its associated environmental and socio-economic consequences, including

the degradation of forest cover and the proliferation of economic activities and infrastructure.



**Figure 4:** Dynamics of land use change around the town of Kribi, between 2015 and 2023, based on very high spatial resolution GE images. (Data source: Landsat image processing)

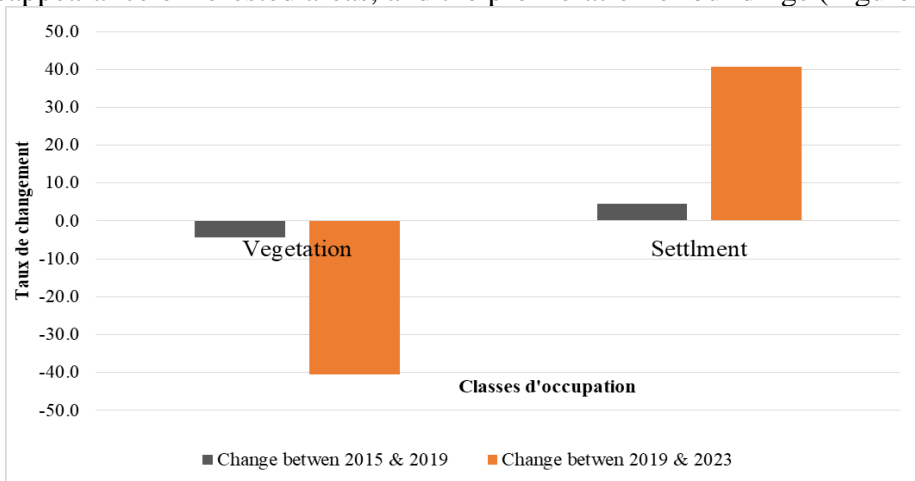
#### IV-1-2- Annual rate of change and vulnerability to change of land use classes in the town of Kribi

Between 2015 and 2019, following the commissioning of the Kribi Autonomous Port, vegetation cover experienced a significant decline from 83% to 43%, representing a loss of 40%. In contrast, the proportion of built environments increased from 12% to 17%, reflecting a gain of 5% (Figure 5). This trend is projected to continue between 2019 and 2023, with vegetation cover expected to diminish further from 43% to 3%, indicating an additional loss of 40%. Meanwhile, the built-up area is anticipated to expand substantially, rising from 17% to 57%, which corresponds to a gain of 40%. Vegetation emerges as the most vulnerable land use class, increasingly transformed by urbanization and port-related activities. The government’s objective to position Kribi as Cameroon’s second economic hub has intensified migration to the area, resulting in significant anthropogenic pressures that have led to substantial deforestation and a form of planned deforestation.

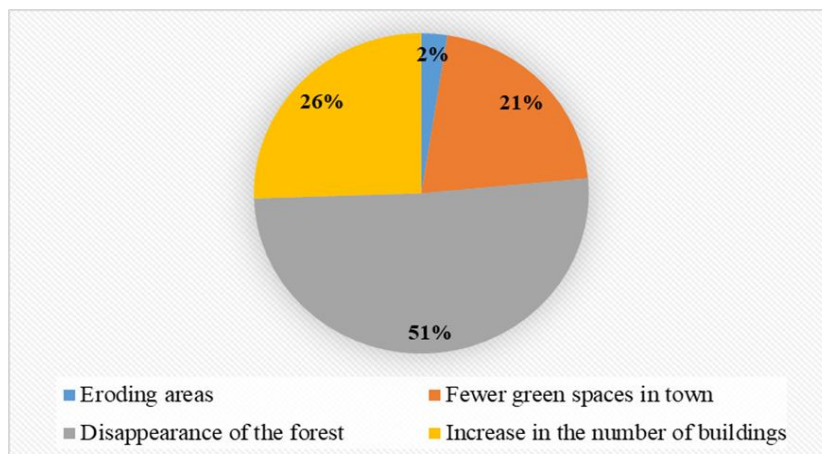
Field surveys support these findings, revealing that over 82% of respondents acknowledged that the town’s development has occurred at the

expense of the dense forests that once characterized the landscape. This situation underscores the potential conflict between development and environmental protection, as previously highlighted by Kuété & Assongmo (2002). Furthermore, 100% of respondents confirmed the rapid expansion of the urban fabric, particularly through the establishment of new neighborhoods and the implementation of major projects such as the gas power station and the Kribi Autonomous Port.

A notable 85% of the population expressed dissatisfaction with these changes in land use and advocated for reforestation initiatives. The environmental consequences are evident in the increasing erosion zones characterized by bare soil, the reduction of green spaces within the city, the disappearance of forested areas, and the proliferation of buildings (Figure 6).



**Figure 5:** Rate of change in land cover around the town of Kribi, between 2015 and 2023. This rate is calculated from statistics generated from the classification of very high spatial resolution GE images. (Data source: Landsat image processing)



**Figure 6:** Spatial markers of environmental destruction in the seaside resort of Kribi (Source: field survey, October 2023)

These radical changes in land use patterns have significant environmental consequences, including the intensification of surface heat islands. The spatial variation of these heat islands is analyzed in the following section, between 2015 and 2023.

## **IV-2- Evaluation of the heat island in the town of Kribi from Landsat 8 images**

### **IV-2-1- Assessment of the heat island situation between 2015 and 2021**

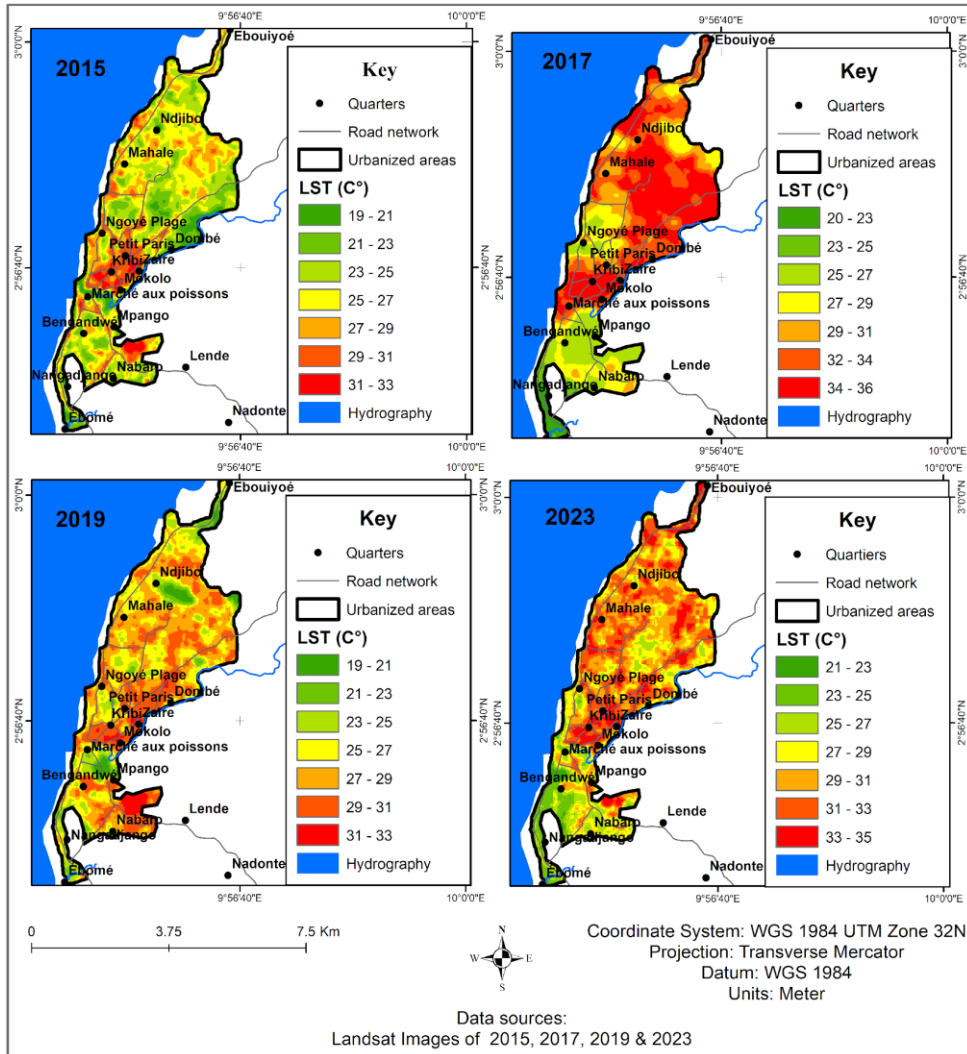
Surface temperatures in the seaside town of Kribi have been generated using Landsat 8 and 9 satellite images (bands 10 and 11). Analysis indicates a significant increase in surface temperatures over time and space, with 2017 recorded as an exceptionally hot year. Mapping the spatial distribution of heat islands is a credible approach to visualize this phenomenon (Foissard et al., 2013).

In 2015, surface temperatures in Kribi were relatively mild, with over 75% of the city experiencing temperatures between 19 and 21°C. The average temperature was approximately 26°C, with the hottest area located in the city center, where temperatures reached 31-33°C (Figure 8).

By 2017, there was a dramatic rise in surface temperatures, marked by a significant increase in areas experiencing temperatures between 34 and 36°C (Figure 8). During this year, the average temperature rose to around 28°C.

In 2019, although the extreme heatwave of 2017 had subsided, Kribi remained notably warm, with surface temperatures ranging from 25 to 31°C. The average surface temperature returned to 26°C, yet the town center still recorded the highest temperatures, exceeding 33°C (Figure 8).

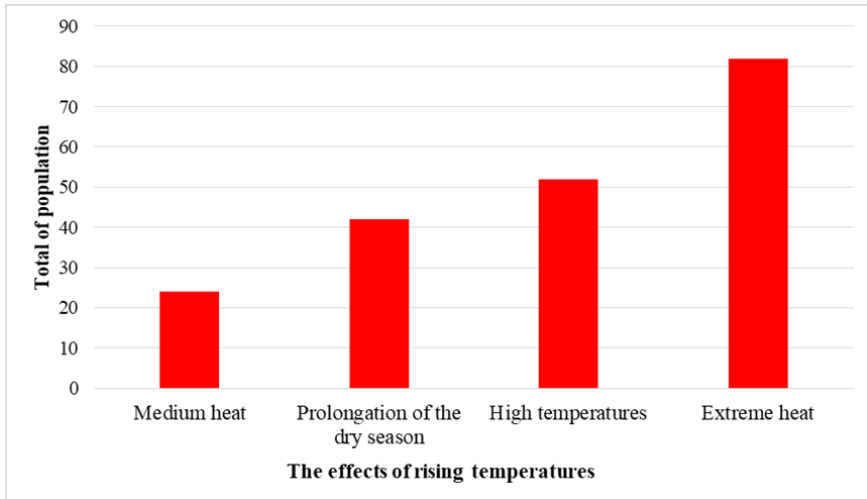
Looking ahead to 2023, surface temperatures in Kribi are projected to continue rising, with the average temperature around 28°C. Extreme temperatures (31-35°C) are anticipated across more than 80% of the city, while the lowest temperatures, ranging from 20 to 25°C, are found in the southern part of the city, where vegetation is still prevalent (Figure 7). This increase in temperature is accompanied by significant demographic growth, with the population exceeding 200,000 inhabitants by 2023, and a marked rise in urban development. New districts, such as Dombè, have been subdivided, and infrastructure projects, including the Lolabé-Kribi motorway, have been constructed. These developments have come at the expense of vegetation cover. This period also coincides with the five-year anniversary of the PAK's operation, resulting in substantial migration to what is now considered the new economic hub of Central Africa.



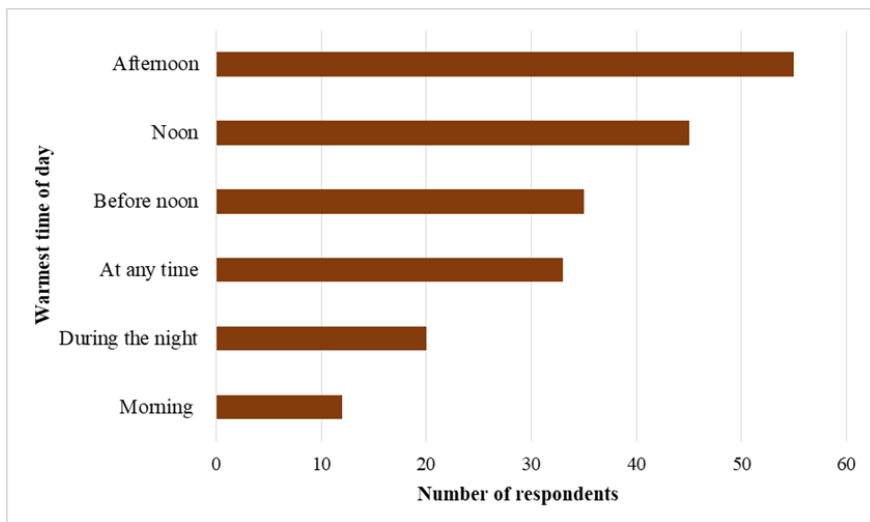
**Figure 8:** Variation in surface temperatures in the town of Kribi between 2015 and 2023, modelled from bands 10 and 11 of the Landsat 8 sensor (Data source: Landsat image processing)

Based on field survey data, an overwhelming 98% of residents in Kribi reported experiencing rising temperatures both inside and outside their homes. The primary manifestations of this phenomenon, as perceived by the population, included extreme heat waves (24 respondents), high temperatures (52 respondents), moderate heat (24 respondents), and an extended dry season (42 respondents) (Figure 9).

According to the survey, the hottest period of the day is identified by 40% of respondents as occurring between midday and the afternoon. Additionally, 17% of the population reported feeling hot at all times of the day, while only 6% indicated that the air is cool in the morning (Figure 10).



**Figure 9:** Manifestation of rising temperatures in the town of Kribi  
 (Data source: field survey of October 2023)



**Figure 10:** The hottest and least hot moments in the town of Kribi  
 (Source: October 2023 field survey)

#### **IV-2-2- Prospective analysis of urban heat islands in Kribi over the next 10 years (2033)**

A prospective analysis utilizing linear regression and statistical modeling techniques has generated a heat island map for the city of Kribi. The map indicates that, should the current trends in land-use change, building intensification, and population growth persist, Kribi will experience a significant spatial expansion of heat islands by 2033. Specifically, some areas currently classified in the orange zone (31-33°C) are projected to shift to the red zone (33-35°C), while certain green areas (21-27°C) are expected to transition to yellow and orange zones (Figure 7).



This prospective analysis aligns with the findings of Xiang et al. (2024), who suggest that following initial research on urban heat islands (UHI), there is a critical need for further investigation into the mechanisms underlying heat island intensity (HCI). They advocate for the development of predictive models that could assist in managing the impacts of UHI within urban environments.

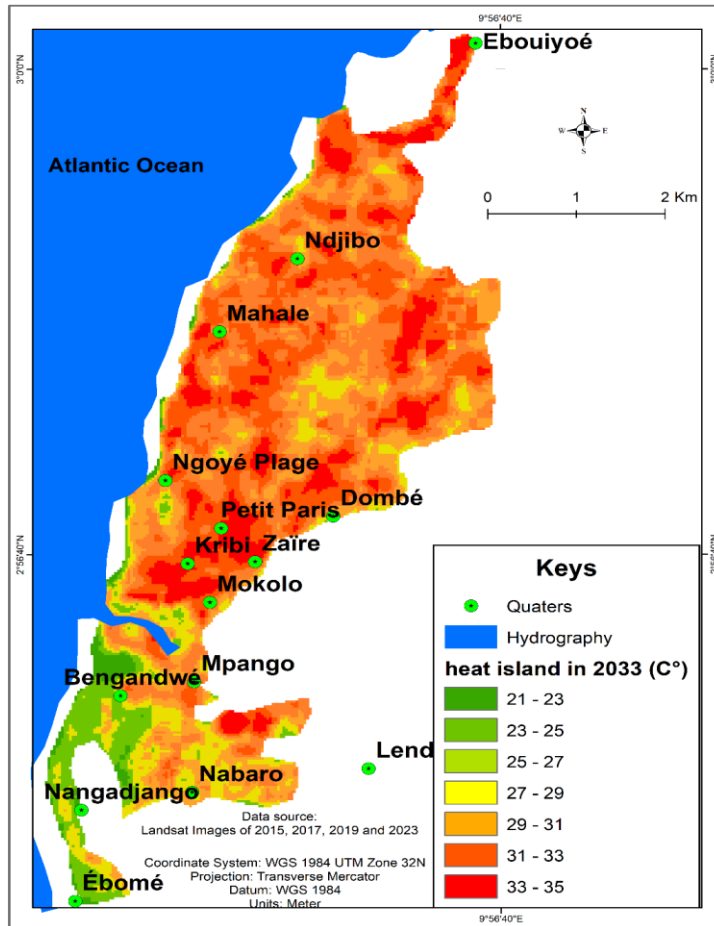


Figure 7: Projected variation in urban heat islands in the city of Kribi in 2033

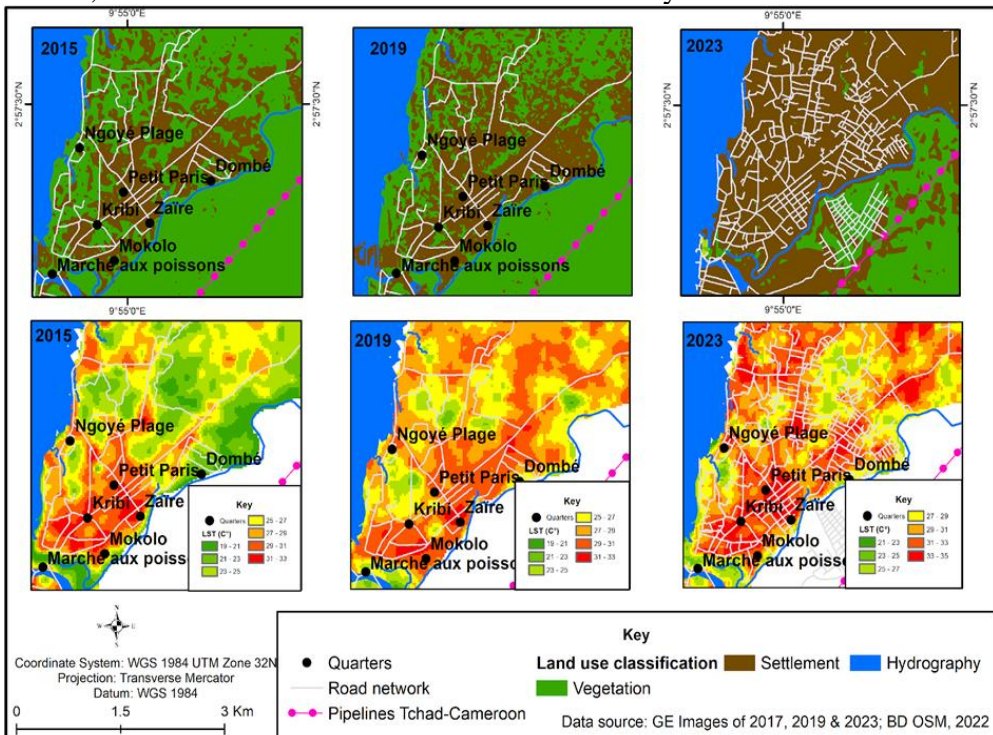
### IV-3- Correlation between changes in land use and the rise in surface temperatures in the seaside resort of Kribi

A cross-analysis of the spatial variation in surface temperatures (heat islands) in relation to land use changes has established a significant correlation between the two. Focusing on the urban center, it is evident that in 2015, lower temperatures (19-23°C) predominated, largely due to the extensive presence of vegetation. By 2019, surface temperatures began to rise concurrently with the retreat of vegetation. For instance, districts such as Dombé, which recorded

surface temperatures between 19-21°C in 2015, experienced an increase to 27-29°C.

By 2023, during a period marked by remarkable spatial expansion in Kribi, vegetation had retreated drastically and irreversibly. Consequently, surface temperatures increased significantly, with very hot zones emerging that recorded temperatures between 33-35°C (Figure 11).

The sealing of soil through the destruction of plant cover, along with the proliferation of buildings and road development, appears to be key factors exacerbating surface temperatures in Kribi. Additionally, this variation in surface temperatures is influenced by the level of sunshine and other climatic factors, which further contribute to the urban heat dynamics in the area.



**Figure 11:** Correlation between changes in land use and changes in surface temperature in the town of Kribi. The data are collected in the Google Earth interface for the land-use classification, and on the USGS site for the Landsat images used to model surface temperatures in the town of Kribi (data source: Landsat image processing)

Based on field surveys, more than 89% of the population believe that there is a close link between rising surface temperatures and changes in land use in the seaside town of Kribi. Only 3% said no, and 8% did not know whether such a link existed.

Faced with such high surface temperatures, city dwellers have to adapt by developing mitigation mechanisms. One of the most widely adopted

mitigation methods is the use of air conditioning in homes and services. The players involved are legion, as are the brands of air conditioner used.

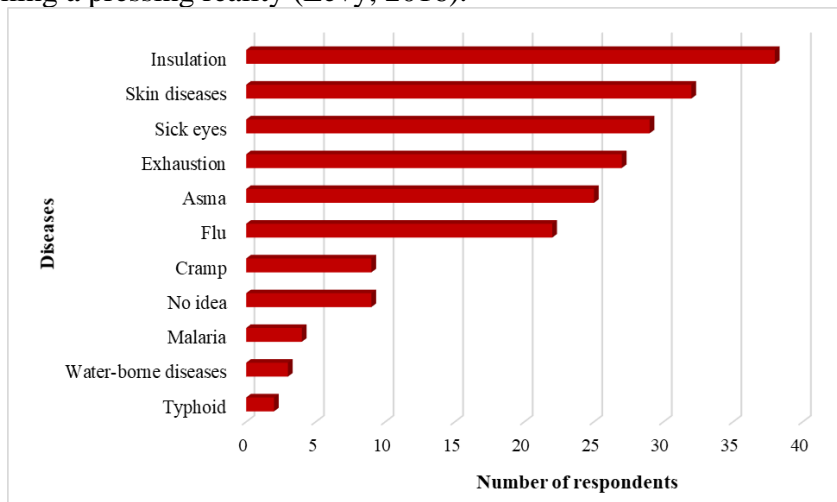
#### IV-4- Vulnerability of Kribi residents to heat islands and amplifying factors

People living in the city of Kribi are already vulnerable to increases in surface temperatures. This has a specific impact on their health and the discomfort it creates both inside and outside their homes. There are many factors contributing to these temperature rises, and therefore to the vulnerability of city dwellers.

##### IV-4-1- Vulnerability of Kribi residents to heat islands

Heat waves significantly impact the health of urban populations worldwide, rendering them vulnerable to various health issues, as evidenced in the seaside town of Kribi. During field surveys, respondents were asked if they experienced illnesses potentially linked to rising surface temperatures, and more than 10 cases were recorded. The most common ailments included isolation, skin and eye diseases, exhaustion, asthma, and influenza (Figure 12).

Additionally, many residents reported experiencing night sweats, which further disrupt sleep and contribute to overall discomfort. This situation is exacerbated by climate change, with rising temperatures being one of its most pervasive manifestations. The confluence of climate change, the proliferation of heat islands, and associated health impacts is increasingly becoming a pressing reality (Levy, 2016).



**Figure 12:** Factors amplifying the vulnerability of Kribi city dwellers to heat islands (Data source: field survey, October 2023)

## **IV-4-2- Factors Amplifying the Vulnerability of the Kribi Population to Heat Islands**

### **IV-4-2-1- Factors recorded from the perception of city dwellers (collected by questionnaire)**

Multiple factors contribute to the rising surface temperatures and, consequently, to the climatic vulnerability of urban dwellers in Kribi. According to a questionnaire survey, 24% of respondents identified the destruction of vegetation as the primary cause of their vulnerability to heat islands, followed by climate change (20%), intensified urban development (19%), population growth (16%), non-compliance with land-use plans in Kribi (9%), the concentration of various activities within the city (8%), and the presence of the Kribi Autonomous Port (6%) (Source: field survey conducted in October 2023).

However, there are notable sociological spatial inequalities in how these populations experience vulnerability.

**Proximity to the Urban Center:** Residents living closest to the urban center are the most vulnerable. In contrast, those situated on the periphery experience heat islands differently, as these areas still maintain a higher level of vegetation cover.

**Household Composition:** Houses inhabited by multiple individuals are also particularly vulnerable. Notably, 47% of respondents reported living in households with 3 to 5 people. This finding aligns with statistics from the Institut National des Statistiques du Cameroun (INS, 2011), which estimates an average of 5.3 individuals per household in urban centers. Single-parent households, or single parents with one child, account for 15%.

When examining the size of living spaces, it becomes evident that many city dwellers reside in cramped conditions. It is common to find more than three individuals sharing a room measuring just 4 by 4 meters. Consequently, this indoor crowding exacerbates the heat experienced in Kribi homes, further contributing to the residents' vulnerability during rising temperatures.

### **IV-4-2-2- Spatial extension of the Kribi town between 2015 and 2023**

The spatial growth of built-up areas in Kribi, as observed through remote sensing, reveals a concerning dynamic in the transformation of the urban landscape, with significant implications for vegetation cover and the emergence of heat islands. Analyses of satellite images, particularly from Landsat, indicate a rapid expansion of urbanized areas, increasing from 310 hectares in 2015 to over 1,373 hectares in 2019, and reaching 2,154 hectares by 2023 (Figure 13).

This rapid urbanization is accompanied by a substantial decline in vegetation cover, which decreased from 5,169 hectares to just 2,516 hectares between 2015 and 2023 (Figure 4). Such loss of vegetation, exacerbated by

uncontrolled urban development, contributes to rising surface temperatures and fosters the formation of urban heat islands. These heat islands, characterized by elevated temperatures compared to surrounding areas, pose significant risks to public health and the well-being of residents, increasing their vulnerability to heat waves.

In light of these challenges, Qiao et al. (2024) emphasize the necessity for further research to investigate the long-term impacts of urbanization on the local climate and to develop effective adaptation strategies. Similarly, Khan et al. (2024), drawing from the case of Aligarh City, advocate for local decision-makers to promote planning practices that favor sustainability, such as enhancing green spaces and improving water resource management.

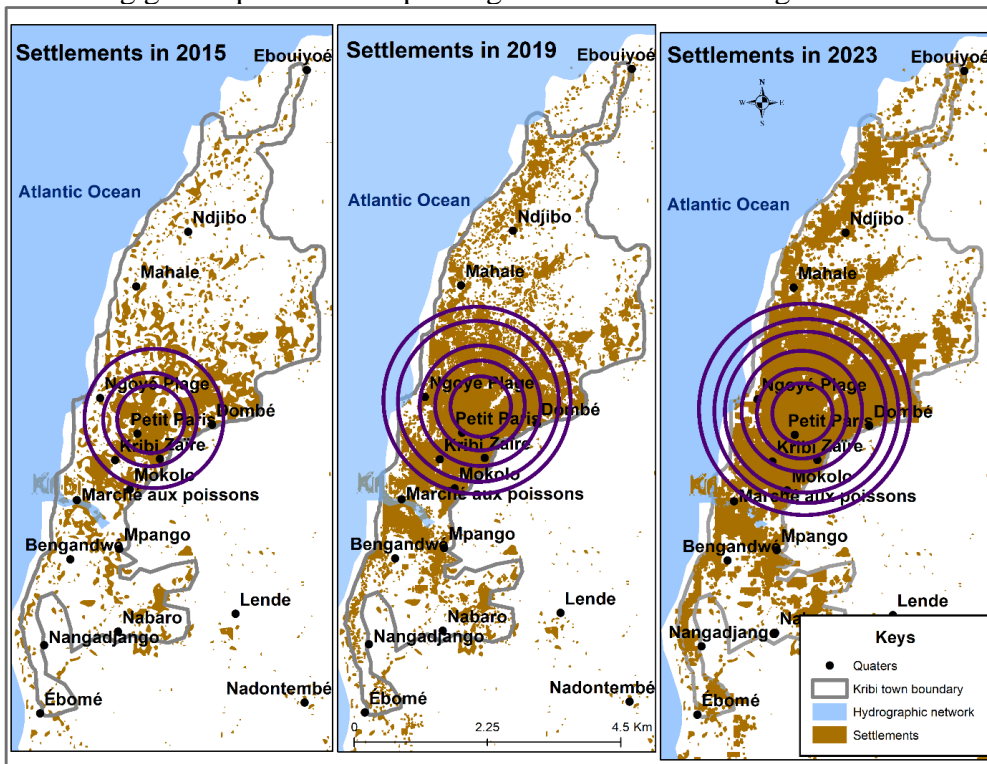


Figure 13: Spatial dynamics of buildings in the city of Kribi between 2015 and 2023

According to Ning et al. (2024), several key factors contribute to the intensification of urban heat islands:

**Building Density:** Higher densities of buildings tend to accumulate more heat, leading to increased temperatures in urban areas.

**Impermeabilized Surfaces:** Materials such as concrete and asphalt retain significantly more heat compared to vegetated surfaces, exacerbating heat retention in urban environments.

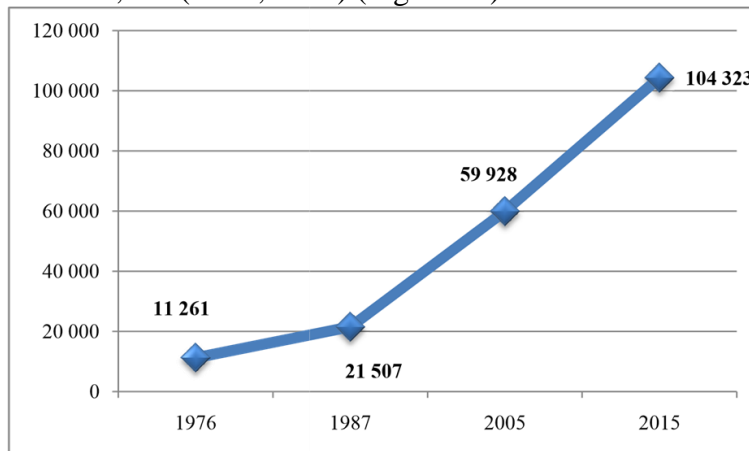
**Urban Configuration:** The layout of streets and buildings plays a crucial role in determining exposure to sunlight and wind, which in turn influences temperature variations across the urban landscape. These insights underscore the complex interplay of physical factors that drive surface temperature increases in urban settings.

#### **IV-4-2-3- Current and projected demographic growth (1976-2015) and 2035 in the city of Kribi**

The availability of data from the three censuses conducted in 1976, 1987, and 2005 provides valuable insights into the rate of population growth in the town of Kribi during the defined intercensal periods: 1976-1987 and 1987-2005.

From 1976 to 1987, the population of Kribi grew at an impressive average annual rate of 6.1%, increasing from 11,261 inhabitants in 1976 to 21,507 by 1987. This growth trajectory continued between 1987 and 2005, with the population expanding at an average annual rate of 5.7%, reaching 59,928 inhabitants by 2005.

Given this demographic trend, projections indicate that by 2015, Kribi is expected to become one of the largest towns in the region, with an estimated population of 104,323 (CAK, 2015) (Figure 14).

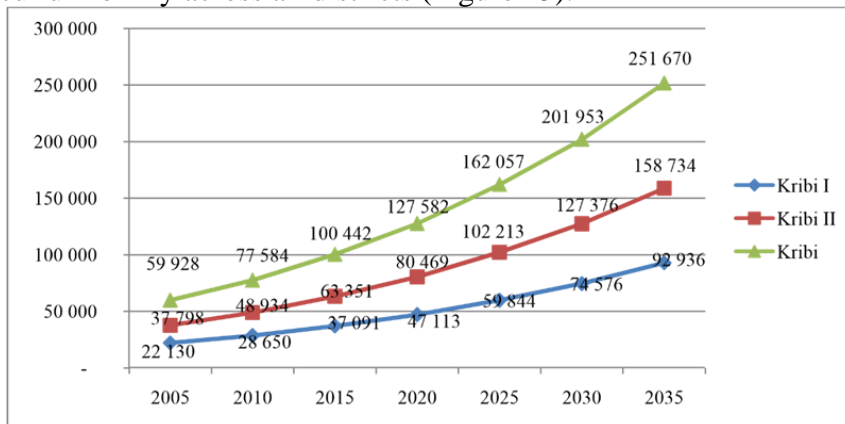


**Figure 14:** Change in the population of Kribi between 1976 and 2015

A comparative analysis of Kribi's urban growth relative to other towns with populations exceeding 50,000 in 2005 reveals that Kribi is among the few towns that experienced a fourfold increase in population between 1976 and 2005. Examining the intercensal growth rates from the last three censuses, it is evident that Kribi has undergone a remarkable demographic boom. Specifically, between 1976 and 1987, Kribi recorded the 10th highest intercensal growth rate (BUCREP, 1976; 1987; 2005). However, from 1976

to 2005, it achieved the highest growth rate, comparable to that of Yaoundé and significantly exceeding that of Douala.

If current growth trends persist, Kribi’s population is expected to double once again between 2015 and 2030. Projections by the Kribi Urban Community (CUK, 2015) indicate that the population will reach approximately 251,670 by 2035. This estimate reflects a gradual decline in the intercensal growth rate, which has been observed between the censuses of 1976, 1987, and 2005. The gradual decline is extrapolated linearly into future years, supporting the assertion that Kribi became one of the cities with a population of 100,000 by 2015. This projected population growth is expected to occur uniformly across all districts (Figure 15).



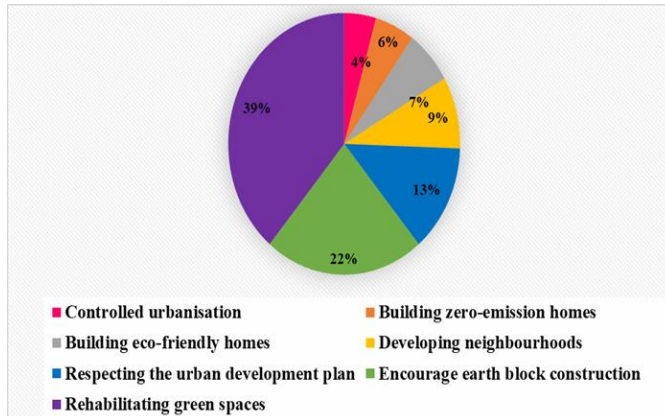
**Figure 15:** Estimated population of Kribi between 2005 and 2035 based on the average assumption. (Source: CUK, 2015)

#### IV-5- Heat Island Adaptation/Mitigation Strategies in the City of Kribi

In response to rising surface temperatures in Kribi, city dwellers are employing various strategies to mitigate the effects inside and outside their homes. These strategies can be divided into two categories: those that can be implemented by political decision-makers and so-called operational strategies, whose implementation depends on the local population.

##### IV-5-1- Potential Adaptation Strategies That Require Political Will

Field survey data shows that more than 39% of respondents believed green spaces should be rehabilitated. To achieve this, respondents suggested that every city dweller should be required to plant and care for a tree. Over 22% believed that building with mud bricks should be encouraged. Another 13% thought that the urban development plan should simply be respected. The various perspectives on heat island adaptation strategies in the city of Kribi are summarized in Figure 16 below.



**Figure 16:** Heat island adaptation strategies that can be implemented in Kribi through political will (Source: field survey, October 2023)

#### IV-5-2- Operational Strategies for Heat Island Mitigation

The following strategies can be developed by city dwellers to mitigate the perception of surface temperatures both inside and outside their homes. The questions posed to residents aimed to capture the various strategies employed in response to heat. The results reflect the responses of 200 individuals interviewed for the survey.

Based on the survey data, **41%** of respondents indicated that they use air conditioning as a means to alleviate the sensation of heat indoors, a notable percentage for a small town like Kribi. Additionally, **12%** of respondents reported using fans, primarily consisting of average and low-income residents who may not be able to afford the costs associated with air conditioning.

Table 4 summarizes other mitigation efforts, categorizing actions taken both inside and outside the home. This comprehensive approach highlights the diverse strategies residents employ to cope with rising temperatures and enhance their comfort in the face of urban heat challenges.

**Table 4:** Summary of mitigation strategies for surface temperature increases in the city of Kribi. Representation model inspired by Molina et al., (2023)

No. of questions	Designation and question numbers	Question asked	Yes		No	
			N	%	N	%
Q403	Ventilation	Do you ventilate your home and create draughts in the morning and/or at night?	200	100%	00	00%
Q404	Use of shutters or curtains	Do you close the shutters, curtains... during the day?	50	25%	150	75%
Q405	Reducing the use of equipment that generates heat indoors	Are you reducing the use of heatproducing equipment (ovens, hobs, other household appliances)?	150	75%	50	25%



Q406	Changes to outdoor activities	Are you changing, reducing or cancelling some of your outdoor activities (sports, etc.)?	74	87%	26	13%
Q407	Reducing external travel	Reduce your daily travel outside the home	90	45%	110	55%
Q408	Change of timetable for outdoor activities	You change your working hours (work, shopping, etc.) (yourself or your employer).	65	33%	135	68%
Q409	Modification of activities in the home	Do you change, reduce or stop some of your activities in the home when it's very hot?	158	79%	42	21%
Q410	Occupation of cool rooms	You change all or part of your mode of transport (air-conditioned public transport, air-conditioned car, stop walking, cycling, etc.).	88	44%	112	56%
Q411	Spending time managing the temperature	Do you put wet washing in front of the windows and/or the fan?	41	22%	149	78%
Q412	Route changes	Are you changing the use of rooms, such as sleeping in a cooler room than your bedroom?	91	46%	109	54%
Q413	Wet linen and draught	Do you ventilate your home and create draughts in the morning and/or at night?	165	82%	35	18%

(Source: October 2023 field survey)

## V- Discussion

### V-1- Rapid Land Use Changes: A Result of Poorly Implemented Public Planning Policies

The spatial evolution of Kribi is closely linked to several key developments, including the construction of the Lolabé-Kribi motorway, which facilitates access to the port via the eastern part of the town, alongside the expansion of agro-industries to the east, growing tourism in the coastal area to the west, and the establishment of the Kribi Autonomous Port (PAK) to the south. These anthropogenic pressures have significantly reduced dense forest cover, declining from 19,400 hectares in 1980 to just 1,470 hectares in 2016, indicating a loss of approximately 220 hectares per year. By 2020, dense forest coverage had virtually disappeared, replaced by secondary forests and plantations.

This trend is corroborated by Landsat/Copernicus images available on Google Earth, which date from 2013 and 2020. These images serve as valuable tools for understanding rapid land-use changes within the context of human activities, environmental interactions, and demographic growth (Hamud et al., 2021). The satellite imagery reveals substantial urban expansion in Kribi towards the north and northeast. Areas that were unoccupied in 2013 have been fully developed by 2020, illustrating significant transformation within just eight years. Furthermore, aside from this planned development, the town

has also expanded uncontrolled towards the northeast. Kuété & Assongmo (2002) aptly described this phenomenon as development occurring at the expense of the environment along the Kribian coast.

Policies can be applied at two levels:

**Sustainable Urban Planning Policy:** Kribi could greatly benefit from public policies aimed at promoting sustainable building materials, protecting natural ecosystems, and integrating vegetation into urban projects. Implementing strict regulations on land use would help to curb uncontrolled urban expansion. The work of Rosenzweig et al. (2010) highlights the role of local governments in combating climate change and adapting cities to urban heat islands (UHI), which applies to the context of Kribi.

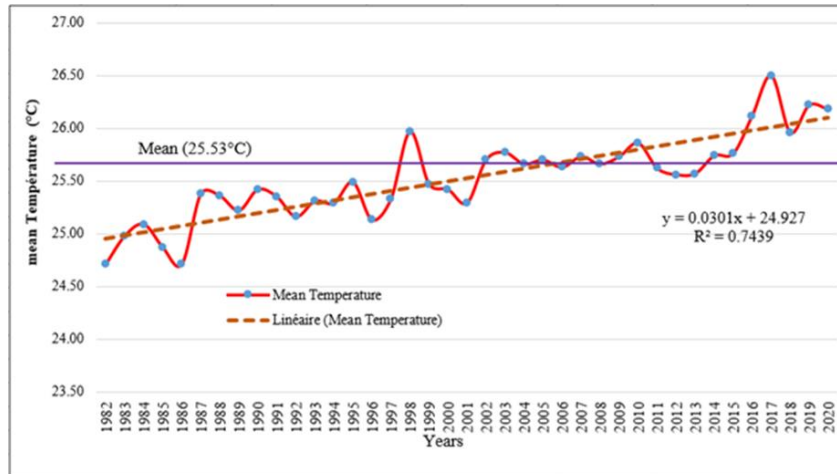
**Community Participation:** Engaging local communities in the urban development process presents an effective approach for Kribi. The active involvement of residents is crucial for the success of adaptation strategies. Raising awareness and educating citizens about the importance of vegetation and sustainable practices is vital for building climate resilience. This theme is explored in the article by Bulkeley & Betsill (2005), which examines the role of urban governance in addressing climate challenges and emphasizes the significance of local initiatives.

By implementing these two levels of policy—focused on sustainable urban planning and community engagement—Kribi can enhance its resilience to climate change while fostering a more sustainable urban environment.

## **V-2- Rising Surface Temperatures: A Direct Consequence of Land-Use Changes and Current Climate Change?**

Urban sprawl, often at the expense of vegetation cover, significantly contributes to changing surface temperatures and the proliferation of heat islands in the city of Kribi. The findings of this research confirm the correlation between these two variables. Notably, the only year that deviated from this trend was 2017. Globally, 2017 is recognized as the year when the average surface temperature exceeded pre-industrial levels by approximately 1.1°C. Furthermore, the average temperature for the period from 2013 to 2017 represents the highest five-year average ever recorded (WMO, 2018). Consequently, Kribi has not been insulated from these global climate trends.

Data from NASA's satellites illustrate this gradual increase in temperature within Kribi. Between 1982 and 2020, average annual temperatures rose from 25.7°C to 26.5°C, with 2017 marking the hottest year on record (Figure 17). This year was truly exceptional from a climatic perspective, resonating globally and impacting the town of Kribi as well.

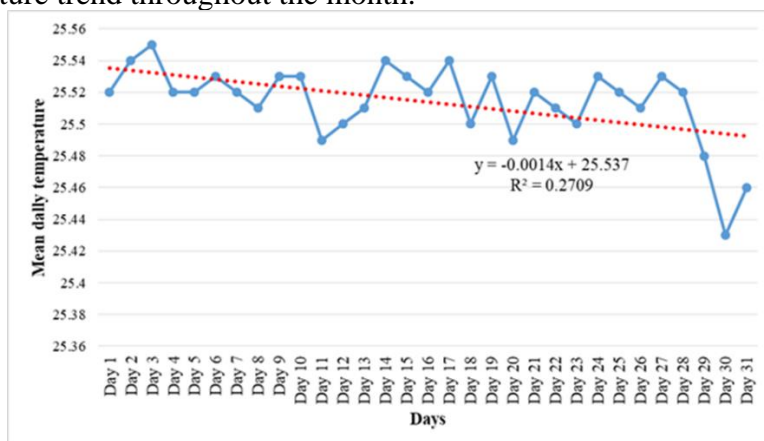


**Figure 17:** Variation in annual temperatures in the town of Kribi, between 1982 and 2020. Data from NASA satellite

The daily temperature trends for the month indicate a regressive pattern from the first to the last day. The hottest day recorded was the third, with an average temperature of **25.55°C**, while the coolest day was the thirtieth, showing an average temperature of **25.43°C** (Figure 18).

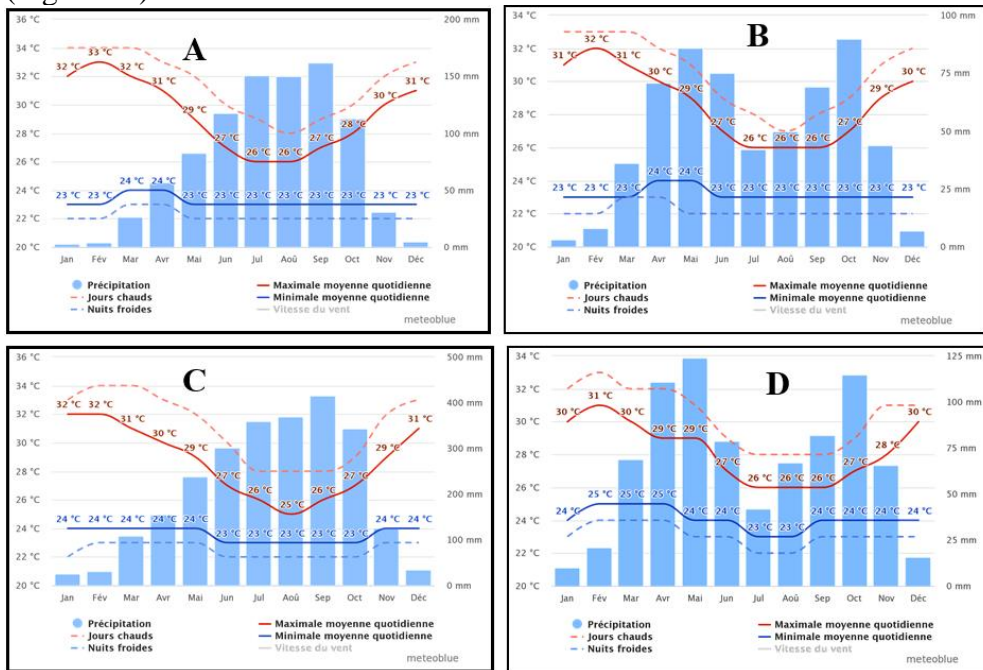
There were several days during the month when temperatures remained relatively stable, particularly from the fourth to the tenth day, and again from the thirteenth to the twentieth day. Beginning from the twentieth day, temperatures began to decline slightly, reaching **25.43°C** by the thirtieth day. However, temperatures experienced a slight uptick to **25.46°C** on the thirty-first day.

Overall, the temperature values showed minimal deviation from the mean, resulting in a standard deviation of **1.10°C**. This indicates a consistent temperature trend throughout the month.



**Figure 18:** Variation in daily temperatures in the town of Kribi, between 1982 and 2020. Data from NASA satellite

Furthermore, based on analyses carried out by the Ministry of the Environment, Nature Protection and Sustainable Development (MINEPDED, 2015), in the National Climate Change Adaptation Plan (PNACC), Kribi is the fourth hottest coastal city in Cameroon, after Douala, Édéa, and Limbe, respectively. Meteoblue data confirms this trend, as the analysis of maximum temperatures and hot days places Douala in first place, followed by Édéa (Figure 19).



**Figure 19:** Umbrothermal diagram of four hottest coastal cities. A is the city of Douala; B is Édéa; C is the city of Limbé and D refers to the city of Kribi. The data is provided by the Meteoblue website (<https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/>).

### V-3- Vulnerability of Populations to Heat Islands: A reality in African Cities with Major Health Consequences

Urban heat islands (UHIs) present a significant vulnerability for city dwellers, leading to uncomfortable conditions both indoors and outdoors. This issue extends beyond Kribi; on a local scale, UHIs intensify the vulnerability of populations, adversely affecting their health and daily lives. Field surveys conducted in Kribi revealed a concerning prevalence of heat-related illnesses, primarily skin and respiratory diseases. Excessive heat can lead to symptoms such as shortness of breath, weakness, and dry skin, making it a critical thermal risk factor both day and night (Kastendeuch et al., 2023). This situation is especially precarious for the elderly (Bungener, 2004), who are already more susceptible to fatigue and various health issues.

According to the French Red Cross Foundation (FCRF, 2023), the vulnerability of city dwellers to UHIs has emerged as a pressing public health concern. Ymba (2022) conducted a study that explored the socio-political dimensions of disasters, specifically examining the impacts of UHIs on public health in Côte d'Ivoire. Her epidemiological survey, which included a sample of 1,066 residents in Abidjan, identified the most vulnerable neighborhoods and elucidated the social and health consequences of UHIs for local communities. The results highlighted a clear relationship between high building density, UHI risk, and the health of residents (Satterthwaite, 2007). Major health issues reported included severe migraines, extreme fatigue, dry coughs, dizziness, fainting, and chest pains. These findings closely align with the observations made in Kribi, underscoring a similar pattern of health vulnerabilities linked to urban heat islands.

#### **V-4- Adaptation Strategies against UHI**

##### **V-4-1- A Reliance on Air Conditioning**

This study concludes that the widespread use of air conditioning as an adaptation strategy to urban heat islands (UHIs) in Kribi is directly linked to rising surface temperatures and the proliferation of heat islands. Addressing the vulnerability of city dwellers to UHIs is crucial (Haouès-Jouve & Hidalgo, 2014). Air conditioning serves as an effective solution, providing residents with comfortable and cool indoor environments, which is essential when ambient temperatures soar to around 35°C in Kribi.

Low-income residents often rely on fans for relief, while the poorest households may resort to simply ventilating their homes and minimizing heat-generating activities indoors. Outside their homes, however, Kribi residents face significant challenges in combating UHIs, frequently enduring intense heat during their daily activities.

Maillard et al. (2014) suggest a potential solution involving the humidification of pavements in large cities, using Lyon, France, as a successful example. As global temperatures continue to rise (Wyrd et al., 2018), coastal towns like Kribi are increasingly vulnerable.

Air conditioning consumption in Kribi is predominantly driven by the tertiary sector, which accounts for 71% of total usage. This trend mirrors findings from France, where the tertiary sector accounted for 80% of air conditioning use in 2003 (Gaz de France, 2003). In 2000, approximately 20% of this demand stemmed from indoor activities such as computer rooms and laboratories, rising to 30% by 2018, according to the French Environment and Energy Management Agency (ADEME, 2018). A Europe-wide study forecasts substantial electricity consumption (exceeding 10 exajoules) linked to air conditioning use (Abergel & Jordan, 2019). This excessive reliance on

air conditioning presents challenges not only for individual households but also for the broader environment.

The following section will explore the limitations associated with air conditioning use and discuss prospects for mitigating heat islands within the framework of the Millennium Development Goals (MDGs).

#### **V-4-2- A nature based solution**

An increase in green spaces in the town of Kribi is a commendable development. One of the most effective solutions for reducing urban heat islands (UHIs) is to enhance vegetation in urban areas, as demonstrated in the Arabian Gulf (King et al., 2024). In Kribi, initiatives such as planting trees, protecting mangroves, and creating urban parks could significantly mitigate the effects of UHI. This importance of green infrastructure for adapting cities to climate change and urban heat is further emphasized by Gill et al. (2007). Their findings suggest that the model they present is applicable not only to Kribi but also to many other African cities.

Additionally, the adoption of reflective building materials represents an innovative approach to clean urban development. Utilizing materials that reflect solar heat—such as white roofs and appropriate road surfaces—could further help reduce temperatures in urbanized areas. Santamouris (2015) explores various strategies for mitigating UHI, including both technological innovations and nature-based solutions.

Effective stormwater management is another critical strategy for mitigating UHI. Implementing good stormwater practices, such as the creation of retention basins, can help cool the ambient air in highly urbanized areas like Kribi.

Fu et al. (2024) discuss the uncertainties associated with estimating the UHI effect based on different reference delineation methods, particularly those that differentiate between urban and rural areas and utilize local climate zones (LCZs). They identify several sources of uncertainty in UHI estimates, including (i) Variability in temperature and land cover data. (ii) Potential biases in classifying urban and rural areas. (iii) Differences in data collection methods, such as remote sensing and weather stations.

Addressing these uncertainties is crucial for accurately assessing and managing the impacts of UHIs in Kribi and similar urban environments.

#### **V-5- Constraints Linked to the Use of Air Conditioning**

The first constraint affecting urban development and comfort in Kribi is energy (Fondja Wandji, 2011). The State of Cameroon faces significant challenges in meeting household electricity demand due to supply shortages, leading to frequent and prolonged power outages. In Kribi, residents experience at least 2 to 3 power cuts daily, particularly during the dry season

when river flows decrease, limiting electricity generation. The privatization of the electricity production company is viewed by many as a violation of consumer rights (Etogo Nyaga, 2020). Current management by ENEO has drawn widespread criticism from the public, not only for the frequency of power cuts but also for the poor condition of power transmission infrastructure, which falls under the purview of the national electricity transmission company (SONATREL). In this context, increasing the number of air conditioners in homes and businesses is seen as impractical.

The second constraint is environmental, particularly concerning indoor conditions. Water waste and greenhouse gas emissions represent significant sources of pollution that deteriorate indoor comfort in both residential and hotel buildings (Dalel & Ammar, undated; Tahar, Guermit, 2019). The challenge of cooling indoor spaces further complicates this issue, as reliance on air conditioning can exacerbate energy shortages and environmental degradation. Addressing these constraints is crucial for improving the overall living conditions in Kribi.

#### **V-6- Prospects for Reducing Air Conditioning Use in Kribi Homes**

Collaboration with the West to "*Enhance the thermal performance of the building stock, which accounts for nearly 40% of the global energy savings potential for heating and cooling (IEA, 2019)*" is a viable option. *The widespread adoption of so-called "zero-emission" buildings and the deep renovation of the existing building stock would cumulatively save, by 2050, the equivalent of all the energy consumed by the G20 countries in 2018 (IEA-UN Environment, 2017).*" (Abergel & Jordan, 2019).

This represents a technology transfer in the field of building engineering and aligns perfectly with SDG 17, which advocates for partnerships to achieve sustainable development goals. Several solutions exist to address the excessive use of air conditioning in homes and reduce energy costs.

##### **V-6-1- Within Buildings**

One of the most practical measures within buildings would be to install multi-split systems. This appliance allows for air conditioning of multiple offices or rooms, with indoor units connected to a single outdoor unit (Deval, 2000). Coulibaly & Coulibaly (2010) propose the use of solar air conditioners for homes in sub-Saharan Africa. This green solution would significantly reduce the energy demand for air conditioners, as well as their environmental impact. This second solution appears to be more sustainable due to its reliance on renewable energy. This aligns with MDG 7, which calls for affordable and clean energy.

### **V-6-2- Outside Buildings**

Promoting urban ecology through the creation of green spaces appears to be an effective strategy for combating urban heat islands (UHIs) in Kribi. The city requires initiatives to green its environment, establishing outdoor refuge areas where residents can enjoy improved comfort (Molina et al., 2023). Such green spaces would enable residents to experience a refreshing urban atmosphere (Ameglio Ngao & Saudreau, 2019). Urban vegetation serves as a means of cooling, mitigating UHIs, and preventing heat waves (Lamine, 2023; Lauffenburger, 2010).

Raymond and Simon (2012) support this notion, arguing that urban history has consistently demonstrated a coexistence of urban and ecological elements. They assert that nature has always been a part of cities, regardless of the intentions of urban planners or residents. Scholars like Saint Laurent (2002), Saint-Arnaud (2008), and De Vreese (2019) compare these patches of vegetation to "urban islands," drawing from the biogeographical island theory developed by Robert MacArthur and Edward O. Wilson. Clergeau recently applied this theory to urban contexts, suggesting that these isolated green spaces function as islands subject to similar patterns of dispersion and biological exchange as vegetation on oceanic islands.

Landolt (2001) makes a comparable observation regarding Zurich, which hosts over 1,211 plant species—nearly double the number found in an equivalent area of the Swiss plateau. A recent study conducted in Douala, Cameroon's economic capital, reinforces the need for open spaces in this densely populated city of over 4 million inhabitants, which suffers under the burden of heat islands (Mahguoh, 2022). Creating these green areas is essential for enhancing ventilation and comfort.

These efforts align with the Millennium Development Goals (MDGs) 11 and 13, which advocate for sustainable cities and communities as well as action against climate change, respectively. By prioritizing urban ecology, Kribi can work towards a more livable and resilient urban environment.

Finally, for the city of Abidjan in Côte d'Ivoire, Ymba (2022) proposes avenues for urban resilience to climate change and heat islands, such as revegetation, the development of early warning systems, and the application of building norms and standards (Harlan, S, & Ruddell, (2011). These are the same recommendations we have arrived at in this study, based on local perceptions recorded by the questionnaire.

### **V-7- Considerations specific to Kribi: coastal vulnerability and double exposure**

Kribi is particularly vulnerable to rising sea levels, which poses a significant threat alongside urban heat islands (UHIs). The threat of sea-level rise exacerbates the risks of flooding and submersion in low-lying areas,



creating a dual climate vulnerability that necessitates integrated adaptation strategies. The research by Neumann et al. (2015) offers a global assessment of the vulnerability of coastal populations, applicable to Kribi. Similarly, Dasgupta et al. (2009) analyze the impacts of sea-level rise in developing countries, providing insights that are relevant for Kribi (Fongnzssié et al., 2018).

Additionally, the loss of mangroves and coastal ecosystems represents a serious challenge that affects the local climate in Kribi (Mouningo et al., 2020). Mangroves are vital for regulating the climate, protecting against flooding, and preventing coastal erosion. The destruction of these ecosystems for infrastructure development could worsen the effects of urban heat islands and expose the city to heightened climate risks. Previous studies, such as those conducted by Fongnzossié et al. (2018), have documented the degradation of mangrove ecosystems in the Kribi area and its detrimental impact on the local climate.

To address these intertwined challenges, Kribi must implement comprehensive and sustainable strategies that protect both its coastal ecosystems and urban environments.

## **Conclusion**

This study on urban heat islands has examined the interplay between changes in land use and the rise of heat islands, exacerbated by climate change, and how these factors contribute to the vulnerability of urban dwellers in the Cameroonian coastal and port city of Kribi. Notably, changes in land use are identified as the primary cause of the increasing prevalence of heat islands.

The decline of green space in Kribi has been drastic, dropping from 5,169 hectares (83%) in 2015 to 2,516 hectares (43%) by 2023, resulting in a loss of 2,653 hectares. This reduction was particularly evident between 2015 and 2019 when green space decreased from 4,908 hectares (83%) to 2,516 hectares (43%). In certain areas of Kribi, temperatures can soar to 35°C, while the southern part of the town experiences lower temperatures around 21°C. Projections for the next decade suggest an increase in heat poles within the city, although overall temperature values are expected to remain relatively stable.

Urban residents are particularly susceptible to these rising surface temperatures, as evidenced by the prevalence of respiratory and skin diseases. In response to these challenges, city dwellers have adopted various adaptation strategies, both inside and outside their homes. Among these strategies, air conditioning has the highest adoption rate, with 41% of respondents reporting its use. Other common strategies include using fans, opening shutters, and limiting heat-generating activities indoors.

Given the extensive reliance on air conditioning, further investigation is warranted to understand the stakeholders involved, the most commonly used brands, and the neighborhoods with the highest usage rates. Such an investigation would help establish a clearer connection between changes in land use, rising surface temperatures, and air conditioning usage in Kribi. This understanding is crucial for developing effective adaptation strategies and promoting sustainable urban planning in the face of escalating climate challenges.

**Conflict of Interest:** The authors reported no conflict of interest.

**Data Availability:** All data are included in the content of the paper.

**Funding Statement:** The authors did not obtain any funding for this research.

### References:

1. Abergel, T. & Jordan, M. (2019). Chauffage et climatisation : enjeux et opportunités en France, en Europe et dans le reste du monde. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, 95, 46-49. <https://doi.org/10.3917/re1.095.0046>
2. Agbanou, T., Paegelow, M., Toko Imorou, I., & Tente, B. (2018). Modelisation Des Changements D'occupation Des Terres En Region Soudanienne Au Nord-Ouest Du Benin. *European Scientific Journal, ESJ*, 14(12), 248-266 <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n12p248>
3. Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) (2018), « Qui consomme le plus d'énergie en France ? ».
4. Akalu, F., Raude, J. M., Sintayehu, E. G., & Kiptala, J. (2019). Evaluation of land use and land cover change (1986–2019) using Remote Sensing and GIS in Dabus Sub-Catchment, Southwestern Ethiopia. *Journal of Sustainable Research in Engineering*, 5(2), 91-100.
5. Akinbode, O. M., & Adejuwon, S. A. (2020). Urban heat islands in African cities: A review. *Journal of Urban and Regional Planning*, 10(2), 123-135. doi: 10.1016/j.jurp.2020.02.003
6. Alqurashi, A., & Kumar, L. (2013). Investigating the use of remote sensing and GIS techniques to detect land use and land cover change: A review. *Advances in Remote Sensing*.
7. Ameglio, T., Ngao, J., & Saudreau, M. (2019, May). Ressentir la fraîcheur en ville, un service de l'arbre. In *Plantes et Côte d'Azur, le carnaval des Sens* (No. Edition 2019, pp. 30-36). Société Nationale d'Horticulture de France.

8. Anquez, P., & Herlem, A. (2011). *Les îlots de chaleur dans la région métropolitaine de Montréal: causes, impacts et solutions*. Chaire de responsabilité sociale et de développement durable, UQAM.
9. Bahuchet S., 2010, L'invention des Pygmées. *Cahiers d'études africaines, École des Hautes Études en Sciences Sociales*, 1993, 33 (1), pp.153- 181. <https://www.jstor.org/stable/4392434?seq=1>
10. Barakat, A., Ouargaf, Z., Khellouk, R., El Jazouli, A., & Touhami, F. (2019). Land use/land cover change and environmental impact assessment in béni-mellal district (morocco) using remote sensing and gis. *Earth Systems and Environment*, 3(1), 113-125.
11. Bengono Nkodo, L. K. (2021). Conséquences de l'urbanisation dans le littoral à mangrove. Le cas de la mangrove de l'estuaire du Wouri au sud de l'aéroport de Douala au Cameroun. Mémoire de Master en Géographie, Université de Liège, Belgique, 99p.
12. Biaou, S., Houeto, F., Gouwakinnou, G., Biaou, S. S. H., Awessou, B., Tovihessi, S., & Tete, R. (2019). *Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol de la forêt classée de Ouénou-Bénou au Nord Bénin*. 20. hal-02189367.
13. Bulkeley, H., & Betsill, M. M. (2005). Rethinking sustainable cities: Multilevel governance and the 'urban' politics of climate change. *Environmental Politics*, 14(1), 42-63. DOI: [10.1080/0964401042000310178](https://doi.org/10.1080/0964401042000310178)
14. Bungener, M. (2004). Canicule estivale: la triple vulnérabilité des personnes âgées. *Mouvements*, (2), 075-082.
15. Carleer, A. P., Debeir, O., & Wolff, E. (2005). Assessment of very high spatial resolution satellite image segmentations. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 71(11), 1285-1294.
16. Clergeau, P. (2019). De la théorie de la biogéographie insulaire (1963) à la conception actuelle des paysages urbains. *Les Carnets du paysage*.
17. Communauté Urbaine de Kribi (CUK), (2013). Plan directeur de l'urbanisation de la ville de Kribi. Ministère de l'habitat et du développement urbain (MINHDU), Cameroun, CUK, 101p.
18. Communauté Urbaine de Kribi (CUK), (2015), Rapport sur l'Élaboration du plan d'occupation du sol de la commune de Kribi I. 275p.
19. Coulibaly, H. T., & Coulibaly, P. Y. (2010). Conception et réalisation d'un prototype de climatisation solaire de 5 kW froid au Burkina Faso.
20. Dalel, K., & Ammar, B., (non daté). La qualité environnementale et les énergies renouvelables dans le bâtiment hôtelier: cas de LA VILLE DE JIJEL en Algérie.
21. Delaunay, D., & Guengant, J. P. (2019). Le dividende démographique en Afrique subsaharienne.

22. Deleval, S. (2000). *La climatisation dans les bâtiments tertiaires* (No. CERN-ST-2000-052).
23. Devendran, A. A., & Banon, F. (2022). Spatio-Temporal Land Cover Analysis and the Impact of Land Cover Variability Indices on Land Surface Temperature in Greater Accra, Ghana Using Multi-Temporal Landsat Data. *Journal of Geographic Information System*, 14(03), 240-258.
24. Doutreloup, S., Bois, B., Pohl, B., Zito, S., & Richard, Y. (2022). Climatic comparison between Belgium, Champagne, Alsace, Jura and Bourgogne for wine production using the regional model MAR. *Oeno One*.
25. Drapeau, L. M. (2021). Lutter contre les îlots de chaleur urbains dans un contexte de changements climatiques. *À propos*, 2, 124.
26. Duna, L. L., Aubin, N. N., Fombutu, F. F., & Djocgoue, P. F. (2021). Assessing land use/land cover changes using GIS and Remotely Sensed Techniques (RST): A case study of the Etoa Clay Quarry Yaounde, Cameroon. *International Journal of Environmental Monitoring and Analysis*, 9(2), 45-53.
27. Ebodé, V. B. (2023). Land surface temperature variation in response to land use modes changes: The case of mefou river sub-basin (Southern Cameroon). *Sustainability*, 15(1), 864.
28. Essono Milla, D. (2022). *Caractérisation de l'étalement urbain et des inégalités environnementales à Libreville (Gabon)* (Doctoral dissertation, Le Mans).
29. Etogo Nyaga 1, Y. P. (2020). Effets de la privatisation sur le bien-être des consommateurs d'électricité au Cameroun. *Monde en développement*, 48(1), 143-158.
30. Foissard, X., Quénot, H., & Dubreuil, V. (2013, September). Analyse et spatialisation de l'îlot de chaleur urbain dans l'agglomération rennaise. In *Actes du 26e colloque de l'AIC, Cotonou, Bénin* (pp. 242-247).
31. Fondation de la Croix Rouge Française (FCRF), (2023). Dix ans de recherche au cœur des vulnérabilités. Rapport sur les 10 ans d'existence de la FCRF, 85p.
32. Fonge, B. A., Tabot, P. T., Bakia, M. A., & Awah, C. C. (2019). Patterns of land-use change and current vegetation status in peri-urban forest reserves: the case of the Barombi Mbo Forest Reserve, Cameroon. *Geology, Ecology, and Landscapes*, 3(2), 104-113.
33. Fongnzssié, E., Sonwa J.D., Victor, K., & Claudia, M. (2018). Assessing climate change vulnerability and local adaptation strategies in adjacent communities of the Kribi-Campo coastal ecosystems, South Cameroon. *Urban climate*, 24, 1037-1051.

34. Frankl, A., Zwertvaegher, A., Poesen, J., & Nyssen, J. (2013). Transferring Google Earth observations to GIS-software: example from gully erosion study. *International Journal of Digital Earth*, 6(2), 196-201.
35. Fu, X., He, B. J., & Liu, H. (2024). Uncertainties of Urban Heat Island Estimation With Diverse Reference Delineation Method Based on Urban-Rural Division and Local Climate Zone. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*.
36. Gaaloul, H., & de l'Environnement, F. G. La lutte contre l'îlot de chaleur urbain dans le contexte du changement climatique. Cas de la Région de Bruxelles Capitale.
37. Gaz de France, (2003). Dossier Climatisation au gaz naturel.
38. Ghilain, N., Fettweis, X., Doutreloup, S., Van Schaebroek, B., Bajkovic, J., Hamdi, R., & Termonia, P. (2023). *Impact of land use change on local climate: regional climate model sensitivity experiments & scenarios within a multi-model set-up over Belgium* (No. EGU23-13259). Copernicus Meetings.
39. GIEC, (2007). Bilan des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du GIEC. Genève, Suisse : 114p.
40. Giguère, M. (2009). *Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains*. Des Libris.
41. Gill, S. E., Handley, J. F., Ennos, A. R., & Pauleit, S. (2007). Adapting cities for climate change: The role of the green infrastructure. *Built Environment*, 33(1), 115-133. DOI: [10.2148/benv.33.1.115](https://doi.org/10.2148/benv.33.1.115)
42. Green, K., Kempka, D., & Lackey, L. (1994). Using remote sensing to detect and monitor land-cover and land-use change. *Photogrammetric engineering and remote sensing*, 60(3), 331-337.
43. Grippa, T., Georganos, S., Zarougui, S., Bognounou, P., Diboulo, E., Forget, Y. & Wolff, E. (2018). Mapping urban land use at street block level using openstreetmap, remote sensing data, and spatial metrics. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(7), 246.
44. Guha, S., Govil, H., Dey, A., & Gill, N. (2018). Analytical study of land surface temperature with NDVI and NDBI using Landsat 8 OLI and TIRS data in Florence and Naples city, Italy. *European Journal of Remote Sensing*, 51(1), 667-678.letters, 11(10), 1840-1843.
45. Hamud, A. M., Shafri, H. Z. M., & Shaharum, N. S. N. (2021). Monitoring Urban Expansion And Land Use/Land Cover Changes In Banadir, Somalia Using Google Earth Engine (GEE). In IOP Conference Series: Earth and

Environmental

Science

(Vol. 767, No. 1, p. 012041). IOP Publishing.

46. Haouès-Jouve, S., & Hidalgo, J. (2014). Diminuer la vulnérabilité des villes à la hausse des températures. *Urbanisme*, (395), 48-51.
47. Harlan, S. L., & Ruddell, D. M. (2011). Climate change and health in cities: Impacts of heat and air pollution and potential co-benefits from mitigation and adaptation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3(3), 126-134. DOI: [10.1016/j.cosust.2011.01.001](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2011.01.001)
48. How Jin Aik, D., Ismail, M. H., & Muharam, F. M. (2020). Land use/land cover changes and the relationship with land surface temperature using Landsat and MODIS imageries in Cameron Highlands, Malaysia. *Land*, 9(10), 372.
49. Hu, Q., Wu, W., Xia, T., Yu, Q., Yang, P., Li, Z., & Song, Q. (2013). Exploring the use of Google Earth imagery and object-based methods in land use/cover mapping. *Remote Sensing*, 5(11), 6026-6042.
50. INS, (2011). Enquête démographique et de santé et à indicateurs multiples. Rapport annuel 2011. 576p.
51. Jiménez-Muñoz, J. C., Sobrino, J. A., Skoković, D., Mattar, C., & Cristobal, J. (2014). Land surface temperature retrieval methods from Landsat-8 thermal infrared sensor data. *IEEE Geoscience and remote sensing*.
52. Kalma, J. D., McVicar, T. R., & McCabe, M. F. (2008). Estimating land surface evaporation: A review of methods using remotely sensed surface temperature data. *Surveys in Geophysics*, 29(4), 421-469.
53. Kamal, H., Algeri, M., Abdelhadi, A., Thomas, M., & Dashti, A. (2022). Environmental Assessment of Land Surface Temperature Using Remote Sensing Technology. *Environmental Research, Engineering and Management*, 78(3), 22-38.
54. Kana, C. E., Ngouanet, C., Tchanga, A. C. T., Tafokou, R. B. J., Ngangue, G. C. N., & Folack, J. (2019). Potentiel de l'imagerie multi-capteur dans le suivi des mangroves de l'estuaire du Wouri-Cameroun.
55. Kastendeuch, P., Massing, N., Schott, E., Philipps, N., & Lecomte, K. (2023). Vulnérabilité et îlot de chaleur urbain: les facteurs du risque thermique nocturne à Strasbourg. *Climatologie*, 20, 9.
56. Khan, D., Bano, S., & Khan, N. (2024). Spatio-temporal analysis of urbanization effects: unravelling land use and land cover dynamics and their influence on land surface temperature in Aligarh City. *Geology, Ecology, and Landscapes*, 1-25.
57. Khemici, M., & Boufendi, T., (2018). *Intégration des énergies renouvelables pour le chauffage et la climatisation des bâtiments en*

- utilisant les pompes à chaleur* (Doctoral dissertation, Université Frères Mentouri-Constantine 1).
58. King, S., Corbett, B., Jackson, L. A., & Salyer, A. (2024). Nature Based Solutions for Coastal Management in the Arabian Gulf.
  59. Kuété, M. & Assongmo, (2002). Développement contre Environnement sous les Tropiques : l'exemple du littoral de la région de Kribi (Cameroun). Edition Revue.org. 20p.
  60. Lambin, E. F., Geist, H. J., & Lepers, E. (2003). Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions. *Annual review of environment and resources*, 28(1), 205-241.
  61. Lamine, M. K. S. E. M. (2023). *La végétation urbaine comme moyen de rafraîchissement et d'atténuation des Ilots de chaleur urbains: Cas de la ville de Mostaganem* (Doctoral dissertation, Université de Mostaganem).
  62. Landolt E.(2001). Flora der Stadt Zürich. — Basel : Birkhäuser Verlag, 2001. — 1421 p.
  63. Lauffenburger, M. (2010). Îlot de chaleur urbain, plan climat et prévention des canicules urbaines Urban heat island, climate plan and urban heat waves prevention. *Pollution atmosphérique*, 89.
  64. Leridon, H. (2015). Afrique subsaharienne: une transition démographique explosive. *Futuribles*, 407, 5-21.
  65. Letsoin, S. M. A., Herak, D., Rahmawan, F., & Purwestri, R. C. (2020). Land cover changes from 1990 to 2019 in Papua, Indonesia: Results of the remote sensing imagery. *Sustainability*, 12(16), 6623.
  66. Levy, A. (2016). Changement climatique, îlot de chaleur urbain et impacts sanitaires: Paris et son urbanisme. *Environnement, Risques & Santé*, 15(4).
  67. Losch, B., & Magrin, G. (2016). La densification rurale et urbaine se poursuit.
  68. Mahguoh, (2022). Dynamiques des espaces verts et développement urbain durable : cas du quartier ndogbong, arrondissement de douala 5<sup>ème</sup>. Mémoire de Master en Géographie, *Laboratoire de recherche en géographie, territoire et environnement*, Université de Douala, 138p.
  69. Maillard, P., David, F., Dechesne, M., Bailly, J. B., & Lesueur, E. (2014). Caractérisation des îlots de chaleur urbains et test d'une solution d'humidification de chaussée dans le quartier de la Part-Dieu à Lyon. *Techniques Sciences Méthodes*, 6, 23-35.
  70. Mbaha, J. P., & Tchounga, G. B. (2020). Caractérisation de l'urbanisation dans les zones littorales des pays tropicaux: Exemple du Wouri. *Espace Géographique et Société Marocaine*, (33-34).

71. Mbaha, J.P., Etoundi, M.L.B.A., (2021). Et demain Kribi: Construire une Ville Portuaire Stratégique et Émergente à L'horizon 2035. Espace Géograph. Soc. Maroc. 2021, 43–44.
72. Mbevo Fendoung P, Voundi E., et Tsopbeng C., « Dynamique paysagère du littoral kribien face aux pressions de l'agro industrielle et de l'urbanisation », Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 18 Numéro 3 | décembre 2018, mis en ligne le 05 décembre 2018, consulté le 08 août 2019. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/22798> ; DOI : 10.4000/vertigo.22798
73. Mena, M. S., Tchawa, P., Amougou, J. A. & Tchotsoua, M. (2016). « Les changements climatiques à travers les modifications du régime pluviométrique dans la région de Kribi (1935-2006) », 18p.
74. Millogo, A. M. D., Tankoano, B., Neya, O., Folega, F., Wala, K., Hackman, K. O., ... & Batawila, K. (2024). Spatiotemporal Analysis of Land Use and Land Cover Dynamics of Dinderesso and Peni Forests in Burkina Faso. *Geomatics*, 4(4), 362-381.
75. Ministère de l'Économie de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (MINEPAT), 2009, Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi (DSCE) : Cadre de référence de l'action gouvernementale pour la période 2010-2020, 174 p.
76. Ministère de l'Économie de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (MINEPAT), 2020, Vision-2035, 65 p.
77. Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED), (2015). Plan National d'Adaptation au Changement Climatique du Cameroun. 154p.
78. Molina G., Hureau L., Lamberts C., (2023). Les citoyens face aux fortes chaleurs : vulnérabilités, vécus habitants, santé et adaptations. : Enquête sur 1 300 habitants de Nantes et leurs vécus de l'été 2022. Rapport du programme de recherche CNRS - IRSTV - Nantes Métropole « Habitants des villes et climat ».
79. Morin, S. (1994). Colonisation agraire, espaces pastoraux et dégradation des milieux dans les hautes terres de l'Ouest Cameroun. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, 47(185), 79-104.
80. Moudingo, J. H., Ajonina, G., Kemajou, J., Wassouni, A., Bitomo, M., Assengze, A., & Tomedi, M. (2020). Sylvio-socioeconomic study of urban mangrove patches and challenges: case of Kribi, Cameroon. In *Biotechnological Utilization of Mangrove Resources* (pp. 79-115). Academic Press.



81. Mubanga, P. K., & Munishi, P. T. (2018). Urban heat island mitigation strategies for African cities. *Sustainable Cities and Society*, 41, 101-111. doi: 10.1016/j.scs.2018.05.013
82. Neumann, B., Vafeidis, A. T., Zimmermann, J., & Nicholls, R. J. (2015). Future coastal population growth and exposure to sea-level rise and coastal flooding - A global assessment. *PLOS ONE*, 10(3), e0118571. DOI: [10.1371/journal.pone.0118571](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118571)
- Dasgupta, S., Laplante, B., Meisner, C., Wheeler, D., & Yan, D. (2009). The impact of sea level rise on developing countries: A comparative analysis. *Climatic Change*, 93, 379-388. DOI: [10.1007/s10584-008-9499-5](https://doi.org/10.1007/s10584-008-9499-5)
83. Nguemhe Fils, S. C., Mimba, M. E., Dzana, J. G., Etouna, J., Mounoumeck, P. V., & Hakdaoui, M. (2018). TM/ETM+/LDCM Images for studying land surface temperature (LST) interplay with impervious surfaces changes over time within the Douala Metropolis, Cameroon. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 46, 131-143.
84. Nguénang G.M., (2015). Rapport du Projet de renforcement des capacités locales pour le suivi du couvert forestier et la quantification des stocks de carbone des écosystèmes de forêts et des mangroves de la réserve de faune de Douala-Edéa. 29p.
85. Ning et al (2024) explore the differentiation of the urban heat island effect (UHI) according to the characteristics of the local climate zones (LCZ).
86. Olayinka, O. O., & Njoku, C. L. (2019). Assessing urban heat island effect in Lagos, Nigeria. *Journal of Environmental Science and Health, Part C*, 37(1), 34-45. doi: 10.1081/LENC-200049331
87. OMM, (2018). État du climat mondial en 2017- Phénomènes météorologiques Extrêmes et répercussions majeures
88. Petrișor, A. I., Hamma, W., Nguyen, H. D., Randazzo, G., Muzirafuti, A., Stan, M. I., ... & Ianoș, I. (2020). Degradation of coastlines under the pressure of urbanization and tourism: Evidence on the change of land systems from Europe, Asia and Africa. *Land*, 9(8), 275.
89. Puyravaud, J. P. (2003). Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest ecology and management*, 177(1-3), 593-596.
90. Qiao, Z., Jia, R., Liu, J., Gao, H., & Wei, Q. (2024). Remote Sensing-Based Analysis of Urban Heat Island Driving Factors: A Local Climate Zone Perspective. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*.
91. Raymond, Simon, (2012). Biodiversité : les services Eco systémiques et la nature en ville. *Rev. For. Fr.* LXIV -3, 12p.

92. Rogan, J., & Chen, D. (2004). Remote sensing technology for mapping and monitoring land-cover and land-use change. *Progress in planning*, 61(4), 301-325.
93. Rosenzweig, C., Solecki, W. D., Hammer, S. A., & Mehrotra, S. (Eds.). (2010). *Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda*. World Bank. DOI: [10.1596/978-0-8213-8493-0](https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8493-0)
94. Rudel, T. K. (2013). The national determinants of deforestation in sub-Saharan Africa. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 368(1625), 20120405.
95. Saha F., & Tchindjang M., (2019). Dynamique spatiale de la ville de Kribi : facteurs et conséquences. In Tchindjang, (M), Steck, (B), & Bouopda, (A), 2019, *Construire la ville portuaire de demain en Afrique Atlantique*. Edition EMIS. Pp 148-164.
96. Saint-Arnaud, M. (2008). Les espaces verts en milieu urbain au Québec: avantages, problématiques et recommandations. Essai de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 79 p.
97. Saint-Laurent D., (2000). Approches biogéographiques de la nature en ville : pares, espaces verts et friches. Cahiers de géographie du Québec, Volume 44, numéro 122, p. 147-166.
98. San Emeterio, J. L., & Mering, C. (2021). Mapping of African urban settlements using Google Earth images. *International Journal of Remote Sensing*, 42(13), 4882-4897.
99. Santamouris, M. (2015). Regulating the damaged thermostat of the cities—Status, impacts and mitigation challenges. *Energy and Buildings*, 91, 43-56. DOI: [10.1016/j.enbuild.2015.01.027](https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.01.027)
100. Santer, B. D., Painter, J. F., Mears, C. A., Doutriaux, C., Caldwell, P., ... & Taylor, K. E. (2013). Identifying human influences on atmospheric temperature. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(1), 26-33.
101. Satterthwaite, D., Huq, S., Pelling, M., Reid, H., & Romero-Lankao, P. (2007). Adapting to climate change in urban areas: The possibilities and constraints in low- and middle-income nations. *Development Planning Unit, University College London*. URL: <https://pubs.iied.org/10549iied>
102. Sentenac, E. (2016). Potentiels d'adaptation aux changements climatiques de la communauté métropolitaine de Montréal le cas de la simulation de scénarios de réduction des îlots de chaleur à l'horizon 2050.

103. Suchel, J. B. (1988). Rainfall patterns and regimes rainfall in Cameroon. *Doc. Geographic tropical*, (5), 287.
104. Tabutin, D. (1991). La croissance démographique de l'Afrique bilan et perspectives. *Revue Tiers Monde*, 159-173.
105. Tahar, Guermit., (2019). "Contribution à l'amélioration de la production du froid en Algérie à partir des différentes sources d'énergies et impact environnemental." PhD diss., Université KASDI MERBAH Ouargla.
106. Tchindjang, M., & Etoga, M. H. (2014). Les chutes de la Lobé, un patrimoine géoculturel exceptionnel sur la côte camerounaise entre tourisme durable et préservation des identités culturelles. *Via. Tourism Review*, (4-5). En ligne. URL : <https://journals.openedition.org/viatourism/951>
107. Tebaldi, C., & Knutti, R. (2007). The use of the multi-model ensemble in probabilistic climate projections. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 365(1857), 2053-2075
108. Vrinat, G. (1991). *Production du froid: technologie des machines industrielles*. TI.
109. Wan Mohd Jaafar, W. S., Abdul Maulud, K. N., Muhmad Kamarulzaman, A. M., Raihan, A., Md Sah, S., Ahmad, A., ... & Razzaq Khan, W. (2020). The influence of deforestation on land surface temperature A case study of Perak and Kedah, Malaysia. *Forests*, 11(6), 670.
110. Wu, Q., Li, H. Q., Wang, R. S., Paulussen, J., He, Y., Wang, M., ... & Wang, Z. (2006). Monitoring and predicting land use change in Beijing using remote sensing and GIS. *Landscape and urban planning*, 78(4), 322-333.
111. Wyard, C., Doutreloup, S., Belleflamme, A., Wild, M., & Fettweis, X. (2018). Global radiative flux and cloudiness variability for the period 1959–2010 in Belgium: a comparison between reanalyzes and the regional climate model mar. *Atmosphere*, 9(7), 262.
112. Xiang, Y., Zheng, B., Wang, J., Gong, J., & Zheng, J. (2024). Research on the Spatial-Temporal Evolution of Changsha's Surface Urban Heat Island from the Perspective of Local Climate Zones. *Land*, 13(9), 1479.
113. Ymba M., (2022). « Analyse des effets des îlots de chaleur urbains sur la santé des populations de la ville d'Abidjan (Côte d'Ivoire) », Fondation

Croix-Rouge française,  
les Papiers de la Fondation, n°46, Décembre 2022.

114. Zekeng, J. C., Sebego, R., Mphinyane, W. N., Mpalo, M., Nayak, D., Fobane, J. L. & Mbololo, M. M. A. (2019). Land use and land cover changes in Doume Communal Forest in eastern Cameroon: implications for conservation and sustainable management. *Modeling Earth Systems and Environment*, 5(4), 1801-1814.
115. Zélem, M. C. (2007). Les programmes d'efficacité énergétique peuvent-ils infléchir durablement les comportements? Le cas du secteur résidentiel au Québec.
116. Zhao, Y., An, R., Xiong, N., Ou, D., & Jiang, C. (2021). Spatio-temporal land-use/land-cover change dynamics in coastal plains in Hangzhou Bay Area, China from 2009 to 2020 using Google Earth engine. *Land*, 10(11), 1149.
117. Zurqani, H. A., Post, C. J., Mikhailova, E. A., & Allen, J. S. (2019). Mapping urbanization trends in a forested landscape using Google Earth Engine. *Remote Sensing in Earth Systems Sciences*, 2, 173-182.

# **Dynamiques des changements environnementaux des réserves forestières transfrontalières sous l’emprise des groupes terroristes : cas du complexe W-Arly-Pendjari (WAP) entre le Bénin, le Burkina Faso et le Niger**

*Bakary Sanou*

GIZ : Appui au Programme Frontière de l’Union Africaine

*Tanga Pierre Zoungrana*

Laboratoire d’Études et de Recherches sur les Milieux et les Territoires (LERMIT), Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n35p235](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p235)

Submitted: 07 September 2024

Accepted: 23 December 2024

Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Sanou B. & Zoungrana T.P. (2024). *Dynamiques des changements environnementaux des réserves forestières transfrontalières sous l’emprise des groupes terroristes : cas du complexe W-Arly-Pendjari (WAP) entre le Bénin, le Burkina Faso et le Niger*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 235. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p235>

## **Résumé**

Depuis le début des attaques terroristes entre 2010 et 2012, au nord du Nigeria et au Mali, les massifs forestiers sont transformés en des espaces d’intérêt stratégique des groupes terroristes. En favorisant la mobilité transfrontalière, ces réserves forestières ont servi de bases à l’extension des foyers terroristes du Sahel vers les pays côtiers. L’occupation d’une partie du complexe W-Arly-Pendjari (WAP) entre le Bénin, le Burkina Faso et le Niger permet aux groupes armés terroristes de contrôler les accès aux parcs, les mobilités (des personnes et des biens), la transhumance transfrontalière et le commerce du bétail entre les pays sahéliens et côtiers. L’installation des bases terroristes dans le WAP et les attaques dans les localités environnantes ont des répercussions sur les efforts de conservation de la faune et de la flore, ainsi que sur les conditions d’existence des populations locales. Quels sont l’ampleur et le sens des changements environnementaux induits par l’occupation du WAP par les groupes armés ? Cet article a pour objet de faire une analyse quantitative des changements environnementaux sur les unités d’occupation et d’utilisation des terres dans le WAP et la mobilité des

populations des localités riveraines. Pour la collecte et l'analyse des données, l'approche méthodologique est basée sur une exploitation d'images satellites comme source d'analyse diachronique (2002-2022) des changements environnementaux et leur corrélation avec la localisation, l'évolution des attaques terroristes et de l'indice de végétation (NDVI) dans le WAP et ses localités riveraines. En termes de résultats, sur les zones contrôlées par les terroristes, il y a une augmentation de la dégradation environnementale à l'intérieur du WAP tandis que dans les villages riverains, le déplacement des populations entraîne une régénération naturelle de la végétation.

---

**Mots clés :** Changement environnemental, Réserve forestière transfrontalière, Groupe terroriste, Complexe W-Arly-Pendjari

---

## **Dynamics of environmental change in cross-border forest reserves under the control of terrorist groups: case of the W-Arly-Pendjari (WAP) complex between Benin, Burkina Faso and Niger**

*Bakary Sanou*

GIZ : Appui au Programme Frontière de l'Union Africaine

*Tanga Pierre Zoungrana*

Laboratoire d'Études et de Recherches sur les Milieux et les Territoires (LERMIT), Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso

---

### **Abstract**

Since the beginning of the terrorist attacks between 2010 and 2012, respectively in northern Nigeria and Mali, forest have been areas of strategic interest for armed groups. By providing cross-border mobility facilities for armed terrorist groups, these forest reserves have served as bases for the extension of terrorist hotbeds from the Sahel to coastal countries. The occupation of part of the W-Arly-Pendjari (WAP) complex between Benin, Burkina Faso and Niger allows armed terrorist groups to control access to parks, mobility (of people and goods), cross-border transhumance and livestock trade between Sahelian and coastal countries. The establishment of terrorist bases in the WAP and attacks in the riparian communities have repercussions on efforts to conserve fauna and flora, as well as on the living conditions of local populations. What is the extent and magnitude of the environmental changes caused by the occupation of the WAP by armed groups? The purpose of this paper is to provide a quantitative analysis of environmental changes on land occupancy and land use in the WAP and

riparian localities. For data collection and analysis, the methodological approach is based on the use of satellite images as source of diachronic analysis (2002-2022) of environmental changes and their correlation with the location, evolution of terrorist attacks and the vegetation index (NDVI) in the WAP and its surrounding localities. The results show that in the areas controlled by the terrorists, there has been an increase in environmental degradation within the WAP, while in the neighbouring villages, the departure of the population has led to a strong recovery of the vegetation.

---

**Keywords:** Environmental change, Cross Border Forest reserve, Terrorist group, W-Arly-Pendjari complex

## Introduction

Cette contribution traite des relations entre les conflictualités dans les espaces frontaliers et la gestion partagée des ressources naturelles dans un contexte de changements environnementaux. Depuis l'avènement de la crise sécuritaire au Sahel, les espaces transfrontaliers deviennent de plus en plus des zones à enjeux stratégiques du fait de l'intervention d'une pluralité d'acteurs et de la dynamique des activités économiques. La problématique frontalière dans cette zone a suscité un intérêt scientifique richement documentée par une pluralité de disciplines. En effet, les géographes, les historiens, les sociologues et les politistes documentent les relations *frontières et conflictualités* en mettant un focus sur les ressources naturelles comme support de délimitation de la frontière (Roussy, 2023, Walther, 2018, 2019 ; Foucher, 2014 ; Velasco et Bouquet, 2006 ; Bouquet, 2003 ; Sary, 2003), cause de différends frontaliers entre États (Mounkaila, 2010 ; De Koning et Mbagha, 2007 ; Asiwaju et Nugent, 1996). En cherchant à mieux documenter la crise sahélienne et son basculement vers les pays côtiers, plusieurs productions scientifiques traitent la problématique des frontières suivant une approche essentiellement sécuritaire en mettant en exergue l'augmentation des violences dans les espaces frontaliers et la réponse des États et les acteurs internationaux pour la stabilisation (Sanou, 2022 ; OCDE/CSAO, 2022; Skillicorn et al., 2019 ; Walther et Retailé, 2019 ; Elischer, 2019 ; Brambilla et Jones, 2019 ; Walther et Miles, 2018 ; Thurston, 2017 ; Helly *et al.*, 2015 ; Strazzari, 2015 ; Rouppert, 2014 ; Scott et van Houtum, 2009). De nombreuses productions abordent aussi la problématique sous l'angle de la gouvernance transfrontalière des ressources naturelles partagées à travers la mise en place des structures de gestions des bassins fluviaux, d'exploitation minières, énergétiques et la gestion des parcs de conservation de la faune et de la flore (Diallo, 2022 ; Kashwan *et al.*, 2021 ; Nunan, 2020 ; Onibougou et Agbossou, 2013 ; Mahe et al 2011). L'exploitation de ces ressources superposées à une continuité socio-culturelle et linguistiques le long de la ligne frontière renforce

les échanges et les liens historiques entre des communautés. Cette dualité entre limite territoriale de souveraineté, instruments de contrôle par les Etats et les opportunités d'échange (échanges commerciaux, culturels, touristiques, etc) est aussi bien documentée dans les « *border Studies* » et pousse à considérer la frontière comme une ressource (Mazzero et Oulkebous, 2023 ; Sohn, 2022 ; Labarre, 2021 ; Nkendah *et al.*, 2011 ; Feyissa et Hoehne, 2010 ; Piermay, 2005 ; Campos Delgado, et Odgers Ortiz, 2012 ; Bennafla, 2002). Cette perspective positive sur les frontières pose néanmoins des questions en Afrique de l'Ouest dans un contexte de changement politique, géostratégique (changements anticonstitutionnels applaudis par les populations, élections ou réélections décriées, violation du protocole de la CEDEAO sur la démocratie et la bonne gouvernance, retrait ou menace de retrait de la CEDEAO), de résurgence nationalismes où l'on assiste à un durcissement des régimes frontaliers qui épaississent les relations voire la gestion des frontières (Foucher, 2014). Dans ce contexte, les frontières sont largement instrumentalisées en tant que ressources politiques dans des discours aux accents populistes qui cherchent à renforcer et à légitimer leur rôle protecteur ou de barrière (Bach 2016 ; Wodak, 2015) voire des outils de sanction communautaire dans l'espace CEDEAO (Sanou, 2022). Cette situation réduit la collaboration inter-étatique et pose la problématique de la gestion concertée des ressources naturelles partagées et la fragilité des espaces frontaliers exploités comme terreaux d'implantation des groupes armés terroristes et couloirs de contrebande (Crisis group 2023 ; Tremolière, 2020 ; Promédiation, 2019 ; Walther 2019 ;). La cartographie des mouvements des groupes armés terroristes en Afrique de l'Ouest montre que les massifs forestiers établis le long des frontières sont leurs espaces de sanctuarisation et leur offre des facilités de mobilité transfrontalière et d'implantation (Roussy 2023 ; GI-TOC 2023). L'implantation des groupes terroristes dans les réserves forestières transfrontalières est diversement documentée. Effet, le contrôle strict des parcs voire les repressions par les gardes forestiers entraînent des frustrations des communautés riveraines augmentant ainsi les ressentis d'être déposséder des ressources de leur terroirs (GI-TOC, 2023 ; Kashwan *et al.*, 2021 ; Marijnen 2017 ; Dowie, 2009). Certains auteurs évoquent la faiblesse de la présence de l'Etat et le vide démographique qui crée l'absence d'appropriation territoriale et de continuum juridico-politique (CN-CMAPR, 2020) qui ne s'aurait être comblé par la militarisation de la frontière (Mallet, 2013) sans la collaboration des communautés locales (Crisis Group, 2023).

Les groupes armés terroristes dont l'incursion est signalée dans le complexe W-Arly-Pendjari (WAP) depuis 2015 ont graduellement exploité les griefs entre les services forestiers de l'Etat et les communautés pour installer leurs bases (Assanvo *et al.*, 2019). Premières cibles des attaques terroristes, les gardes forestiers et les autres forces de sécurité autour du



complexe WAP notamment dans la partie burkinabè ont progressivement été délogés (SANOU, 2022).

En l'absence de mesures de protection, une grande partie de l'aire protégée est exposée à l'assaut des populations. Si le complexe WAP fait essentiellement office de refuge pour les combattants terroristes, ceux-ci se présentent également comme un système de gouvernance alternatif pour la population locale (GI-TOC, 2023, p.8). L'apparition de ces nouveaux acteurs et l'accroissement des violences dans un contexte de faible gestion coopérative du WAP entre les Etats suscite des interrogations sur la dynamique des changements environnementaux.

S'inscrivant dans la même dynamique, cette analyse appréhende la question des frontières et celle des changements climatiques dans un contexte de croissance démographique en Afrique de l'Ouest (OMM, 2021 ; OCDE/CSAO, 2020 ; 2017 ; Neumann et al., 2015 ; IPCC, 2014 ; Muller et al., 2014 ; Brou et Chaléard, 2007) et de pression sur les ressources naturelles dans les zones frontalières.

Les résultats de ces différentes études s'accordent sur le fait que les changements climatiques, la mobilité des groupes terroristes et les risques liés ne connaissent pas de frontière en Afrique de l'Ouest.

Ainsi, au regard de l'installation des bases terroristes dans le WAP et les attaques dans les localités riveraines la question qui se pose est de savoir quels sont l'ampleur et le sens des changements environnementaux induits par l'occupation du WAP par les groupes armés ? Cet article a pour objet de faire une analyse quantitative des changements environnementaux sur les unités d'occupation et d'utilisation des terres dans le WAP et les localités riveraines.

Cette analyse s'inspire de l'abondante littérature des « *border studies* » qui a permis de construire un corpus théorique et conceptuel. Elle repose également sur les ressentis des acteurs locaux (élus, leaders d'éleveurs, les gestionnaires des parcs, les services de sécurité), les réfugiés et les personnes déplacées internes à travers des entretiens semi-directifs menés entre 2020-2023 dans les espaces frontaliers Béninois, Burkinabè et Nigériens. Enfin, la méthodologie repose principalement sur l'exploitation cartographiques des données open sources disponibles (images satellites, bases de données Google Earth Engine, les données ACLED).

L'article se focalise dans un premier temps sur la présentation du complexe WAP comme un réservoir de ressources transfrontalières partagées entre trois pays à partir de ses atouts physiques et humains reconnus à l'échelle internationale. Il analyse la faible densité humaine des régions périphériques du complexe WAP comme facteur favorisant l'implantation progressive des groupes armés terroristes. Dans un deuxième temps, l'analyse met en évidence les dynamiques des cadres de coopération pour la gouvernance des parcs du complexe WAP et les stratégies d'implication des communautés mises en

place par chaque Etat pour la gestion des conflits d'usage. En absence d'une réelle gouvernance transfrontalière intégrée, elle révèle comment chaque pays met en place ses propres mécanismes de gestion selon ses normes environnementales nationales en vigueur. C'est à la lumière de cette gouvernance non concertée entre les trois pays que l'article analyse dans un troisième temps les vulnérabilités du complexe WAP face aux décisions politiques. Enfin, il aborde, les liens entre les menaces sécuritaires et les changements environnementaux dans le complexe WAP et sa périphérie.

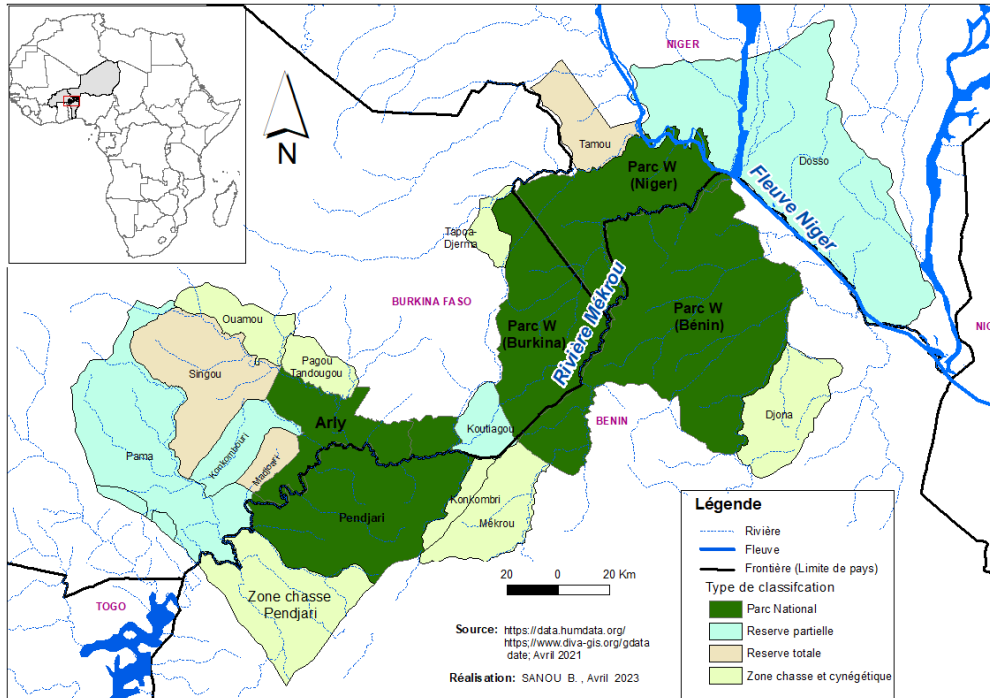
### **La zone d'étude et les méthodes d'approche**

Le complexe W, Arly et Pendjari (WAP) est une réserve transfrontalière de biosphère située le long des frontières entre le Bénin, le Burkina Faso et le Niger. Classé comme une réserve faunique protégée par l'administration coloniale française en 1926 (PAG-RBTW, 2016, p. 13)., il représente la partie la plus septentrionale de vastes savanes soudaniennes couvrant la totalité d'un espace éco-climatique intercalé entre les savanes humides et la forêt dense au sud puis le sahel clairsemé et aride au nord.

### **Un espace aux atouts physiques et humains très diversifiés**

Le milieu de recherche couvre le point triple frontalier Bénin-Burkina Faso-Niger entre les longitudes 0,5°E et 3,7°E et les latitudes 10,2°N et 13° N et prend en compte les départements de l'Alibori et de l'Atacora au Bénin, la région de l'Est au Burkina Faso et les régions de Dosso et de Tillabéry au Niger. En incluant les zones riveraines, le complexe WAP s'étend sur une superficie totale d'environ 50 000 km<sup>2</sup> soit 43% au Bénin, 36% au Burkina Faso et 21% au Niger (ADAPT-WAP Project, 2019, p. 7).

La figure 1 montre que la zone est bien irriguée par le fleuve Niger et la rivière Mékrou qui servent de frontières naturelles entre les trois pays. Le complexe WAP regorge de zones humides d'importance internationale reconnues en 2009 par la Convention de Ramsar. Il abrite une diversité de formations végétales qui constituent le refuge naturel de la grande faune sauvage, d'espèces vulnérables et/ou menacées de l'Afrique de l'Ouest. Les séries d'inventaires aériens effectués entre 2003 et 2012 montrent une diversité faunique constituée d'au moins cinquante espèces de mammifères, 360 espèces d'oiseaux, 150 espèces de reptiles et amphibiens, et une centaine d'espèces halieutiques (Rouamba *et al.*, 2003. ; Bouché *et al.*, 2012).



**Figure 1 :** Situation géographique du parc complexe WAP

Sur le plan démographique, les zones périphériques du complexe abritent une population estimée à 4 338 710 habitants en 2022, répartie sur plus de 5 018 villes, villages et hameaux (RGPH 2012, 2013, 2019, respectivement du Niger, du Bénin, et du Burkina). Le Bénin y compte une population de 1 256 917 habitants en 2022, contre 1 757 887 pour le Burkina Faso et 1 323 906 pour le Niger. Les principaux groupes socioculturels sont les Waaba, les Gourmantchéba, les Berba, les Peuhl, les Baatombu, les Dendi, les Zarma, les Mossi et les Haoussa qui partagent ensemble les ressources du Parc.

C'est un complexe qui offre une richesse naturelle importante pour les populations locales dont les moyens de subsistance sont principalement basés sur l'agriculture, l'élevage, la pêche, la cueillette et le tourisme. Ces activités économiques sont complétées par l'exploitation minière qui est parfois source d'insécurité.

### **Le complexe WAP, un patrimoine de l'humanité partagé entre trois pays**

En raison de sa biodiversité et de la productivité de ses écosystèmes, la 41<sup>ème</sup> session du Comité du patrimoine mondial de l'UNESCO a inscrit, le 7 juillet 2017, le Complexe naturel W-Arly-Pendjari (WAP) sur la liste du patrimoine mondial (ADAPT-WAP Project, 2019, p. 8).

Cependant, depuis sa création, la protection du complexe WAP est soumise à de multiples pressions et menaces parmi lesquelles se trouvent principalement les conflits d'usage, le braconnage, le surpâturage, l'expansion des terres agricoles, la transhumance, les feux de végétation, la pollution des eaux de surface, la variabilité climatique, la surpêche et l'utilisation de produits ligneux et non ligneux. Ces activités détruisent les habitats des animaux et entraînent ainsi un appauvrissement de la biodiversité (Fletcher N. L., Bawa S. M, Soulé M., 2022).

L'une des menaces récentes est l'implantation de bases des groupes armés terroristes qui bloquent la continuité des services de conservation.

### La faible densité humaine favorise l'implantation des groupes terroristes

La concentration humaine de ce milieu est très complexe et dépend de plusieurs aspects notamment d'ordre sécuritaire. La figure 2 présente la physionomie de cette densité.

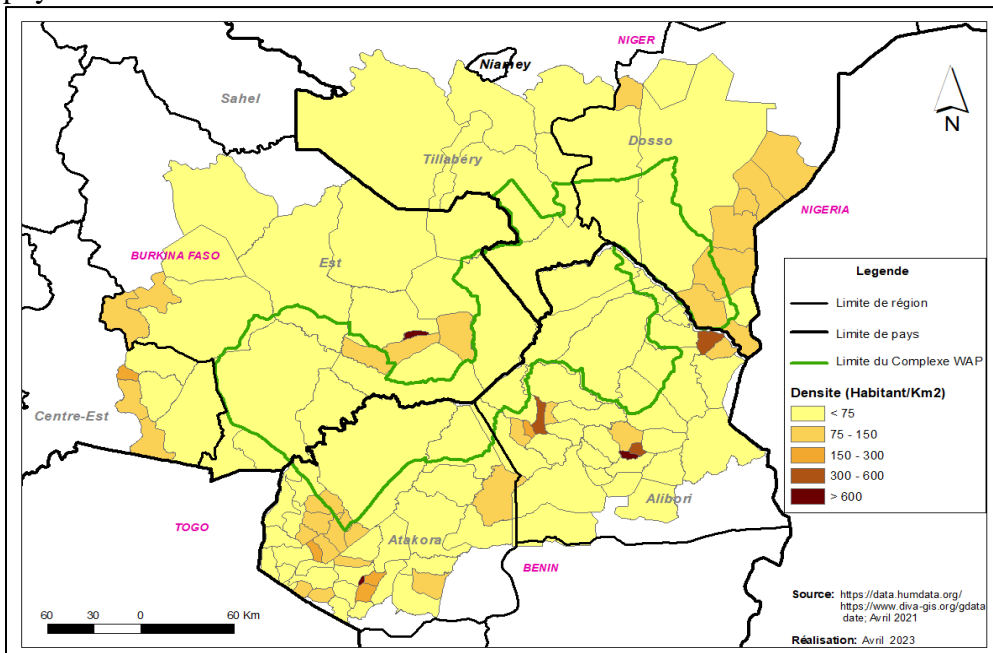


Figure 2 : Densité de la population du milieu de recherche d'après les RGPH du Bénin (2013), du Burkina Faso (2019) et du Niger (2012)

De façon globale, cette zone est faiblement habitée avec une densité moyenne de la population estimée à 38 habitants/km<sup>2</sup> en 2022. Toutefois, la population par ses activités influe sur la dynamique du couvert végétal en considérant la vitesse de pression anthropique sur les ressources forestières.

Les densités des populations des parties burkinabè et béninoise (79% de la superficie du WAP) sont très faibles par rapport aux moyennes nationales.

Dans la partie béninoise, on note que le nombre d'habitants au km<sup>2</sup>, dans les départements de l'Atacora et d'Alibori, respectivement de 38 et 33 est en dessous de la moyenne nationale (87 habitants/km<sup>2</sup>). Au niveau du Burkina Faso, la région de l'Est présente les mêmes similarités avec une densité de 41 habitants/km<sup>2</sup> inférieure à la moyenne nationale qui est de 75,1 habitants/km<sup>2</sup>. La partie nigérienne (les régions de Dosso et de Tillabéri) qui occupent seulement 21% du WAP présente les mêmes profils de densité que les parties burkinabè et béninoise avec des valeurs oscillant entre 28 et 44 habitants/km<sup>2</sup>. Elles sont toutefois supérieures à la moyenne nationale (12,4 habitants/km<sup>2</sup>) car les parties sud des régions de Dosso et de Tillabéri plus humides sont convoitées par la colonisation agricole. Le relatif vide démographique du complexe WAP (faible concentration de la population) favorise l'afflux des groupes d'extrémisme violent vers ces espaces qui seront désormais leurs lieux de refuge.

### **L'approche méthodologique**

La méthode consiste à utiliser les données de télédétection dont les résolutions spatiales et temporelles permettent de suivre la dynamique de la végétation dans le complexe WAP et la caractérisation des différentes unités d'occupation des terres par classification supervisée. Le choix des images satellites est fait de sorte à suivre la dynamique des changements environnementaux avant et après la présence ou l'installation des bases des groupes armés terroristes dans le complexe WAP. Il s'agit des images Landsat TM et ETM+ respectivement de 2002 et 2009 et celles issues du capteur Sentinel2 de 2015 et 2022. Les résolutions spatiales des images Landsat et Sentinel2 utilisées sont respectivement de 30m et 20m.

La zone couverte par les traitements est celle du complexe WAP et une zone tampon de 50 km autour de ce complexe afin de mieux apprécier la dynamique de l'occupation des terres dans les localités riveraines des parcs nationaux du W, d'Arly et de la Pendjari.

Pour suivre l'évolution des événements violents, notamment ceux liées aux attaques des groupes armés terroristes et leur relation avec les changements environnementaux autour du complexe WAP, il a été fait recours à la base données ACLED à travers une série temporelle de 2011 à 2022. La localisation des attaques terroristes a été superposée aux images satellites des années précédentes pour suivre l'évolution de l'Indice de Végétation par Différence Normalisée (NDVI). Le choix des images pour le calcul du NDVI a été fait de sorte à isoler les périodes d'activités champêtres dans le but

d'éviter la confusion entre les champs et les espaces couverts par la végétation naturelle.

Le NDVI est l'indicateur de l'activité chlorophyllienne qui détermine la production végétale. Ainsi l'évolution du NDVI cumulé au niveau des points observés (attaques terroristes) peut être des indicateurs pour déterminer l'ampleur de la production végétale. L'hypothèse étant les localités attaquées par les groupes armés terroristes entraînent des déplacements massifs des populations et réduit ainsi l'action anthropique si bien que la végétation aurait tendance à se régénérer naturellement.

La plateforme Google Earth Engine (EE) a été utilisée pour le suivi du NDVI des points d'intérêt (zone d'attaques terroristes). Cette plateforme est d'un entrepôt de données sur des images satellites librement accessibles sur le cloud et permet de faire des analyses géospatiales à l'échelle planétaire. Dans le cadre de cette étude, les séries des images Sentinel2 ont été utilisées pour calculer et afficher le NDVI.

Les données de recensements généraux de la population et de l'habitation et les statistiques animales ainsi que les flux de mobilité pastorale du Bénin, du Burkina Faso et du Niger ont permis de suivre la dynamique démographique autour du complexe WAP.

L'analyse des tensions transfrontalières entre Etats et les groupes socioprofessionnels locaux (agriculteurs, éleveurs, etc.) s'est faite de façon qualitative. Elle a consisté en 41 entretiens semi-directifs avec les élus locaux, les leaders d'associations (agriculteurs, éleveurs, exploitants produits végétaux non ligneux), de gestion des zones de chasses, les responsables locaux des services techniques, les autorités administratives et éléments des Forces de défense et de sécurité.

Une revue documentaire sur la gestion de la réserve transfrontalière protégée du WAP a permis de comprendre l'évolution de sa gouvernance.

## **LE complexe WAP, un RESERVOIR DE ressources partagées à gouvernance NON CONCERTÉE**

Les efforts de protection du complexe WAP ont suscité des conflits entre les défenseurs de la nature, qui souhaitent protéger un site précieux pour la biodiversité, et les habitants, qui considéraient les parcs comme des zones de cultures, de chasse et de récolte de fourrage pour leur bétail (Crisis Group, 2023, p. 4). Malheureusement, les trois Etats peinent à mettre en place un cadre intégré et opérationnel de gouvernance transfrontalière de cet espace protégé.

L'historique de la mise en place du complexe WAP permet donc de comprendre les dynamiques de coopération transfrontalière et les résultats ou les réalisations clés dans le cadre de sa gestion.

## **Historique et évolution du complexe WAP**

La création des parcs du complexe WAP remonte aux années 1926 par l'administration coloniale française en tant que zone de refuge. Les statuts juridiques des réserves W-Arly-Pendjari ont évolué de réserve totale de faune aux parcs nationaux entre 1952 et 1955.

En ce qui concerne les parcs du bloc de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du W (RBTW), leurs statuts juridiques ont été successivement définis entre 1952 et 1953 comme suit :

- La partie béninoise du W a été créée le 3 décembre 1952 et concerne un territoire de 525.400 hectares, situé au nord-ouest du Bénin.
- Quant à la partie du parc W situé au Burkina Faso, elle a été créée le 14 avril 1953 sur une superficie de 350.000 hectares et concerne actuellement la province de la Tapoa, située dans la région de l'Est du pays.
- Enfin, la partie nigérienne du parc W fut créée le 25 juin 1953 sur une superficie de 330 000 hectares. Face aux sécheresses récurrentes et en réponse aux préoccupations des populations sinistrées du nord du pays, le régime militaire nigérien a procédé à partir de 1976 au déclassement d'une partie du parc W au Niger (la réserve totale de faune de Tamou). Une superficie d'environ 70 000 ha est soustraite et affectée à l'exploitation agricole au profit des populations rurales (Moussa M. S et Amadou B., 2014). Le bloc transfrontalier Arly-Pendjari formant la partie occidentale du complexe WAP fut créé en 1954.

Il n'existe pas un dispositif harmonisé de gestion du complexe WAP. Chaque Etat dispose d'instruments juridiques et réglementaires pour encadrer la gestion de son bloc, en conformité avec les accords et conventions internationaux qu'il a ratifiés.

Toutefois, un cadre de coopération régionale existe entre les trois pays pour renforcer la gestion collaborative des aires protégées du complexe transfrontalier W-Arly-Pendjari.

## **Le cadre de coopération pour la gestion du WAP**

Les premières tentatives pour une gestion transfrontalière du WAP ont démarré à partir de 1984 (PAPE, 2014 ; ECOPAS, 2005) avec des concertations appuyées par les partenaires techniques et financiers dans le but de jeter les bases d'une collaboration surtout en matière de lutte contre le braconnage. En 1987, les experts des trois pays conviennent de l'élaboration et de la mise en œuvre d'une stratégie régionale commune de conservation. Cette vision des Experts n'a pas eu l'adhésion des décideurs politiques, si bien qu'il a fallu attendre l'avènement de l'accord tripartite du 9 mai 2019 et la «

Déclaration de la Tapoa » en 2000 pour engager l'approche régionale de gestion du Complexe WAP comme une entité unique.

Malgré la signature d'une série d'accords tripartites et les efforts d'appui des partenaires au cours des 40 dernières années visant à harmoniser les pratiques de gestion des parcs dans les régions transfrontalières, il n'y a pas eu de changement fondamental. Chacun des trois pays continue de gérer unilatéralement son bloc.

L'accord tripartite du 9 mai 2019 relatif à la gestion harmonisée des aires protégées prévoit, en son article 8, la mise en place des organes régionaux de gestion du complexe WAP. Mais jusque-là, les Etats parties n'ont pas encore pu dégager un consensus pour nommer le secrétaire exécutif afin d'opérationnaliser cet accord.

Depuis les années 1990, la gestion du complexe WAP bénéficie de l'appui des bailleurs de fonds à travers plusieurs projets. En novembre 2012, les trois pays ont créé la Fondation des Savanes Ouest-Africaines (FSOA) comme une perspective de financement durable. La fondation a créé un fonds fiduciaire pour l'environnement qui pourrait mobiliser près de 20 milliards de francs CFA (Crisis Group, 2023, p. 24).

La mobilisation des ressources permet de mettre en œuvre des mesures de protection reposant sur la participation des communautés riveraines du complexe WAP.

### **Les outils d'aménagement, les rôles et l'implication des communautés riveraines**

Le Complexe WAP dispose d'un Plan d'Aménagement et de Gestion couvrant la période 2017-2026 avec l'appui du Programme d'Appui aux Parcs de l'Entente (PAPE). Ce document de planification fixe les orientations fondamentales et harmonise les programmes des Etats ainsi que ceux des collectivités locales et des acteurs privés.

Pour optimiser la protection des parcs nationaux W, Arly et Pendjari, les Etats ont opté pour l'implication du secteur privé et des communautés villageoises à travers la création dans les périphéries immédiates des concessions de chasse et des zones cynégétiques.

Au niveau du Burkina Faso, les concessions de chasse sont cédées à des privés pour l'organisation de la chasse. Les ressources issues de l'exploitation de ces zones devraient contribuer au développement socioéconomique des villages riverains. L'irrégularité, voire l'absence de distribution des fruits de la chasse est à l'origine de tensions entre populations et concessionnaires (Gansaonré R. N., 2018, p. 81).

Depuis 2017, on constate une implication croissante d'organisations de conservation à but non lucratif telles qu'African Parks Network (APN) au Bénin, Anges Gardiens de la Nature (AGN) au Burkina Faso et Wild Africa



Conservation (WAC) au Niger dans les activités de gestion témoignant de la volonté des Etats parties de s'accorder sur des nouveaux modes de gestion à travers la promotion du partenariat public privé (UNESCO, 2022).

Chacun des trois gouvernements et leurs partenaires non-gouvernementaux mettent en œuvre des mesures avec l'implication des communautés afin de réduire les compétitions d'usage qui aboutissent à des conflits fonciers et intercommunautaires.

Le Bénin a développé des initiatives communautaires locales pour impliquer les communautés riveraines. D'après les entretiens avec les élus locaux de Tanguiéta, le recrutement du personnel local (rangers, animateurs communautaires) se fait parmi la population de la zone afin de booster l'engagement des communautés dans les mesures de protection. Ce cadre permet une identification des projets communautaires (écoles, eaux, santé, routes, production végétale et pastorale, etc.) et l'exploitation des ressources du parc (pêche, produits végétaux non-ligneux). Ces concertations (entre le gestionnaire privé et les communautés) ont permis de s'accorder sur l'autorisation de la pâture des animaux durant certaines périodes de soudure jusqu'à un rayon de 10 km à l'intérieur des réserves au Bénin.

En outre, parmi les actions entreprises par les gestionnaires du parc, on note la restauration des terres et des pâturages à l'extérieur des aires protégées. Il s'agit de mesures d'intensification agricoles (amendement des champs, mise à disposition des semences améliorées, etc.) dans le but de limiter l'expansion des terres agricoles autour du parc (voir la planche 1 de photo ci-dessous).



**Planche 1 :** Les actions communautaires appuyées par les gestionnaires du Parc au Bénin

En ce qui concerne la production animale, les actions communautaires consistent en la maîtrise de la mobilité pastorale à travers la délimitation des aires de pâturage, les pistes ou couloirs d'accès aux ressources le long des infrastructures réalisées (points d'eau, marchés à bétail, parc de vaccination). Le modèle de partenariat public-privé du Bénin a rendu ses parcs moins vulnérables à l'implantation des bases des groupes armés terroristes par

rapport au Burkina Faso où l'activité de conservation n'est plus possible pour les raisons d'insécurité.

### **Vulnérabilité du complexe WAP face aux décisions politiques de gouvernance des espaces frontaliers**

Le complexe WAP est un réservoir de ressources naturelles partagées situé de part et d'autre des frontières internationales dont la délimitation fait l'objet de différends résolus ou en cours de règlement par la Cour Internationale de Justice. En plus, il constitue une zone de transition entre les pays sahéliens et côtiers. La pression des transhumants sahéliens a poussé le Bénin et le Togo à fermer leurs frontières à la mobilité transfrontalière du bétail, ce qui augmente la pression du bétail à la recherche des ressources en eau et de pâturages autour du complexe WAP. Enfin, les exactions des groupes armés terroristes et les réponses militaires des Etats compliquent les activités de conservation du complexe WAP au regard des répercussions désastreuses sur les efforts de protection de la biodiversité et des moyens de subsistance des populations.

### **Une appropriation territoriale freinée par les différends frontaliers entre les Etats parties du WAP**

Le processus de délimitation et de démarcation des trois frontières couvertes par le complexe WAP a fait l'objet de différends frontaliers entre les Etats, immédiatement dès leur accession à l'indépendance. Le processus de définition de la ligne frontière entre les trois Etats n'est pas aisé car avant les indépendances le Bénin, le Burkina Faso et le Niger étaient des territoires coloniaux sous l'administration française. En plus, la partition et la reconstitution du territoire de la Haute-Volta (actuel Burkina Faso) respectivement en 1932 et 1947 ont rendu difficile la définition de ses frontières avec ses voisins.

- **Différend frontalier Burkina-Niger** : La mise en œuvre de l'accord de matérialisation de la frontière entre le Burkina Faso et le Niger signé à Ouagadougou le 28 mars 1987 a connue des difficultés d'interprétation sur un tronçon de 375 kilomètres, entre la borne de Tong Tong et la boucle de Botou (dans le parc W). Ce différend a été tranché par la Cour Internationale de Justice (CIJ) le 16 avril 2013 pour mettre fin à 53 ans d'incertitude en lien avec le statut territorial de cette zone entre les indépendances de 1960 et 2013. D'après les échanges avec un élu local de Tamou (Niger) « *Les villages frontaliers concernés par ce différend étaient faiblement administrés. Nous ne pouvions pas y réaliser les infrastructures socio-économiques (eau, école, santé, route, marché). Cette situation fut une véritable source de frustration de beaucoup de jeunes de ces localités* ».

- **Différend frontalier entre le Niger et le Dahomey (actuel Bénin) :** Il est focalisé sur l'appartenance de l'île de Lété, il remonte à la période coloniale. En effet, dès 1900, la limite entre la Colonie du Dahomey et le troisième territoire militaire a été fixé au fleuve sans une précision exacte de la ligne de démarcation : le long du thalweg ou selon un positionnement médian entre les deux rives (H. Mounkaila, 2019). Les contestations des deux Etats sur l'appartenance de l'île de Lété ont créé des conflits communautaires avec une dizaines de victimes. La persistance du désaccord a été réglé par la CIJ le 12 juillet 2005 qui fixe la frontière dans le thalweg sur la section du fleuve Niger et la ligne médiane de la rivière Mékrou soit une longueur totale de 285 km.
- **Différend frontalier entre le Burkina Faso et le Bénin :** Partagent une frontière commune longue de 300 km environ. La commission mixte paritaire de délimitation de la frontière a été mise en place en février 1980. Depuis sa création jusqu'en mai 2005, des divergences bloquent le processus de délimitation de la frontière dans le secteur de Kourou/Koalou dans la périphérie immédiate du parc de la Pendjari (B. Sanou, 2022, p. 99). La persistance des divergences a amené les deux pays à décider de porter le différend frontalier devant la Cour Internationale de Justice (CIJ) par compromis en septembre 2009 à Cotonou. En attendant l'arrêt de la CIJ, le secteur frontalier de Kourou/Koalou est déclaré comme une zone neutre et hors de tout contrôle véritable des Etats.

De façon générale, ces différends ont fortement impacté l'appropriation territoriale des localités frontalières du complexe WAP. Cette situation a limité la présence des Etats et l'application des politiques publiques de développement dans ces zones. Ce vide aurait suscité des frustrations au sein des populations et favorisé l'implantation des groupes armés terroristes.

### **La fermeture des frontières bénino-togolaises à la transhumance**

Le complexe WAP se situe dans le « couloir central » de transhumance de la CEDEAO qui concerne les pays sahéliens comme le Mali, le Burkina Faso, le Niger et les pays côtiers tels que Bénin, le Togo, le Ghana, la Côte d'Ivoire et le l'ouest du Nigeria. Il constitue une zone de concentration et de transit du bétail du Sahel vers les pays côtiers.

En effet, malgré la situation d'insécurité, l'effectif du cheptel de la région de l'Est du Burkina Faso abritant le WAP n'a cessé de croître. Entre 2011 et 2022, l'effectif cumulé des bovins, ovins et caprins est passé de 32,5 millions à 37,3 millions (Direction Régionale de l'Agriculture de l'Est du Burkina Faso, 2022).

La situation d'insécurité dans les pays sahéliens pousse les transhumants à augmenter leur temps de séjour, voire à se sédentariser dans les pays côtiers. Cette pression augmente le risque de conflit.

Le suivi des conflits liés à la transhumance dans le nord du complexe WAP montre que 58% des « événements » faisant l'objet d'alerte sont des attaques (OIM, 2022) caractérisées par des vols de bétail, des prélèvements de taxes illégales et une intimidation des populations à travers des menaces d'assassinat, voire des meurtres et des enlèvements. Les conflits violents en lien avec la transhumance poussent certains pays côtiers (Bénin, Nigeria, Togo) à une tendance restrictive voire une interdiction de la mobilité pastorale infra nationale et transfrontalière. Certains Etats comme le Bénin ont engagé des réformes politiques, institutionnelles et réglementaires de la gestion de la mobilité pastorale en général.

En 2017, le Togo a décidé des mesures de restriction en limitant son accueil du bétail transhumant à 50 000 têtes.

En octobre 2019, le Bénin a pris un arrêté interministériel qui fixe les points et limite la transhumance seulement entre la partie septentrionale et le secteur de Dassa-Zoumé. Le conseil des ministres du mercredi 16 juin 2021 a consacré la fermeture des frontières du Bénin à la transhumance et créé un haut-commissariat pour la sédentarisation des éleveurs.

Ces décisions politiques de restriction voire d'interdiction de la transhumance transfrontalière prises par le Togo et le Bénin limitent les espaces de mobilité de bétail du Burkina Faso et du Niger. Elles ont comme effet, l'augmentation de la pression dans les parties burkinabè et nigérienne du complexe WAP. Cette situation force les transhumants à intégrer les parties des parcs contrôlés par les groupes terroristes. D'après un leader d'éleveurs de Madjoari dans la Région de l'Est du Burkina Faso « *l'élevage pastorales est pris entre quatre feux : les raids contre-offensives des armées, les bandits voleurs de bétail, la fermeture de la frontière Bénin-Togo et les groupes terroristes. Dans les parcs nous payons la zakat aux groupes terroristes en contrepartie de l'exploitation des pâturages jadis interdits par les gardes forestiers* ». L'ouverture non contrôlée d'une zone de conservation à la veine pâture ne serait pas sans conséquence environnementale sur la végétation et la faune.

### **Une zone d'activité militaire et en état d'urgence**

Face à la pression et à la mobilité transfrontalière des groupes armés terroristes dans le complexe WAP, les autorités des pays riverains ont engagé des actions militaires et des mesures administratives qui ne facilitent pas la continuité des activités de conservation.

Du 7 mars au 12 avril 2019, le Burkina Faso a lancé une opération d'envergure couvrant le complexe WAP sous la dénomination « *Otapuanu* »

ou « pluie de feu » ou « foudre » en langue nationale *gulmacema*. Le caractère ponctuel de cette opération d'un mois n'a eu qu'un effet éphémère sur les groupes terroristes qui ont eu le temps de revenir occuper leurs bases et mieux les étendre dans tout l'espace transfrontalier du complexe WAP.

Cette pression des groupes terroristes a suscité la décision politique des autorités burkinabè de décréter, le 20 juin 2022, une grande partie des aires protégées du complexe WAP comme « zone d'intérêt militaire » sur un espace d'environ 37 758 km<sup>2</sup>, interdite de toute présence humaine. Cela a causé un départ massif des populations sédentaires.

Le Bénin, depuis juillet 2019, à la suite de la première attaque dans le Parc de la Pendjari, a élaboré, la même année, un plan d'urgence de lutte contre l'extrémisme violent et le terrorisme. L'exécution de ce plan a entraîné le déploiement d'un dispositif sécuritaire à l'intérieur et aux abords du Parc, dans le cadre de l'opération « Mirador » lancée en novembre 2021. Ces activités militaires ont pratiquement entraîné la fermeture du corridor de commerce transfrontalier entre les postes frontaliers de Porga (Bénin) et de Nadiagou (Burkina Faso). Cela a eu pour effet de bloquer les échanges commerciaux sources d'emplois pour des nombreux jeunes et femmes, le long des frontières. Quant au Niger, son armée mène, depuis novembre 2018, des opérations anti-terroristes à la frontière avec le Burkina Faso, dans le but de démanteler des cellules terroristes installées dans le parc du W.

Le caractère ponctuel et/ou peu coordonné de ces opérations militaires a eu un faible impact sur les groupes armés terroristes qui ont une forte mobilité transfrontalière et se servent des forêts et des zones boisées protégées pour étendre leurs bases.

Cette situation transforme les parcs en zones de combats, rendant presque impossible les activités de conservation, notamment dans la partie burkinabè du parc fortement impactée.

### **Menace sécuritaire et changements environnementaux du WAP**

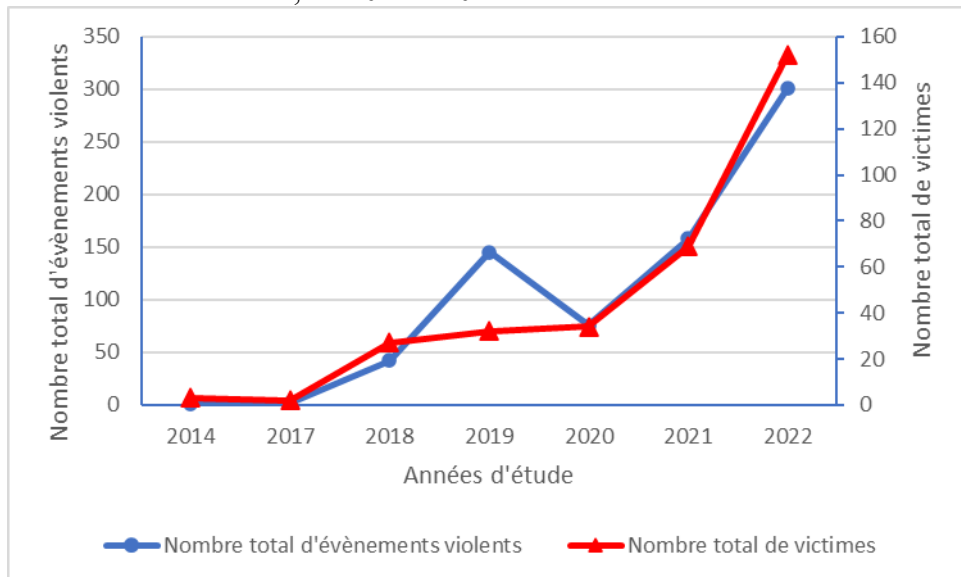
Il est analysé dans cette partie, l'évolution des actes de violences enregistrés et les changements des composantes environnementales du complexe WAP.

### **L'évolution des actes de violences dans le complexe WAP et sa périphérie**

La situation sécuritaire autour du WAP s'est dégradée depuis 2015 du fait de la pression progressive non maîtrisée des groupes armés non-étatiques à caractère terroriste sur l'État burkinabè dans sa région administrative de l'Est frontalière avec le Niger, le Bénin et le Togo. La faible densité démographique et la présence des réserves forestières (le complexe W-Arly-Pendjari) sont des facteurs favorisant l'implantation de bases et le recrutement de combattants par les groupes terroristes au sein des populations locales. Ces recrutements

sont facilités par les fortes tensions entre les gestionnaires de ces espaces naturels protégés et les communautés riveraines frustrées par l'interdiction ou les limitations d'accès aux ressources fauniques et forestières de leurs terroirs (W. Asanvo *et al.*, 2019, p. 19). En effet, la région de l'Est burkinabè qui couvre le WAP connaît une explosion des conflits communautaires liés à l'accès et au contrôle du foncier et des autres ressources naturelles entre 2015 et 2017. De 101 cas de conflits communautaires enregistrés entre 2012 et 2014, ce chiffre est passé à 849 entre 2015 et 2017 (MDHPC, 2020 p. 19).

Ainsi, le complexe WAP devient progressivement un espace de haute insécurité. Les actes d'extrémisme violent deviennent récurrents. Aucun des trois pays partageant cette réserve n'est épargné. La figure 3 présente l'évolution de ces actes, de 2014 à 2022.



**Figure 3 :** Evolution du nombre de victimes et d'événements violents, de 2014 à 2022 dans la zone du WAP, d'après ACLED

Les événements violents traités ici concernent les attaques les groupes armés sur les populations civiles et les combats entre eux et les Forces de Défense et de Sécurité des Etats.

L'examen de la figure 3 montre que le nombre de victimes et d'événements violents a connu une croissance remarquable de 2014 à 2022. Dans cet intervalle de temps, le nombre d'événements violents est passé de 01 à 301 et celui de victimes de 04 à 152. Il existe une forte corrélation entre la fréquence d'événements et celle de victimes. En 2019, le nombre d'événements violents était de 145 contre 301 enregistrés seulement les six premiers mois de l'année 2022.

En évaluant l'intensité de ces attaques, il convient de noter que durant ces trois dernières années, il a été enregistré 80,48% d'attaques terroristes. De même, la seule période de janvier à juin 2022 a enregistré 42,84% des actes de terrorisme de la zone de recherche.

En effet, les collectivités burkinabè riveraines du WAP sont les plus touchées, avec un effectif plus élevé de victimes (132) et d'évènements violents (271) en 2022.

La généralisation des actes d'insécurité dans la zone de recherche est illustrée par la figure 4.

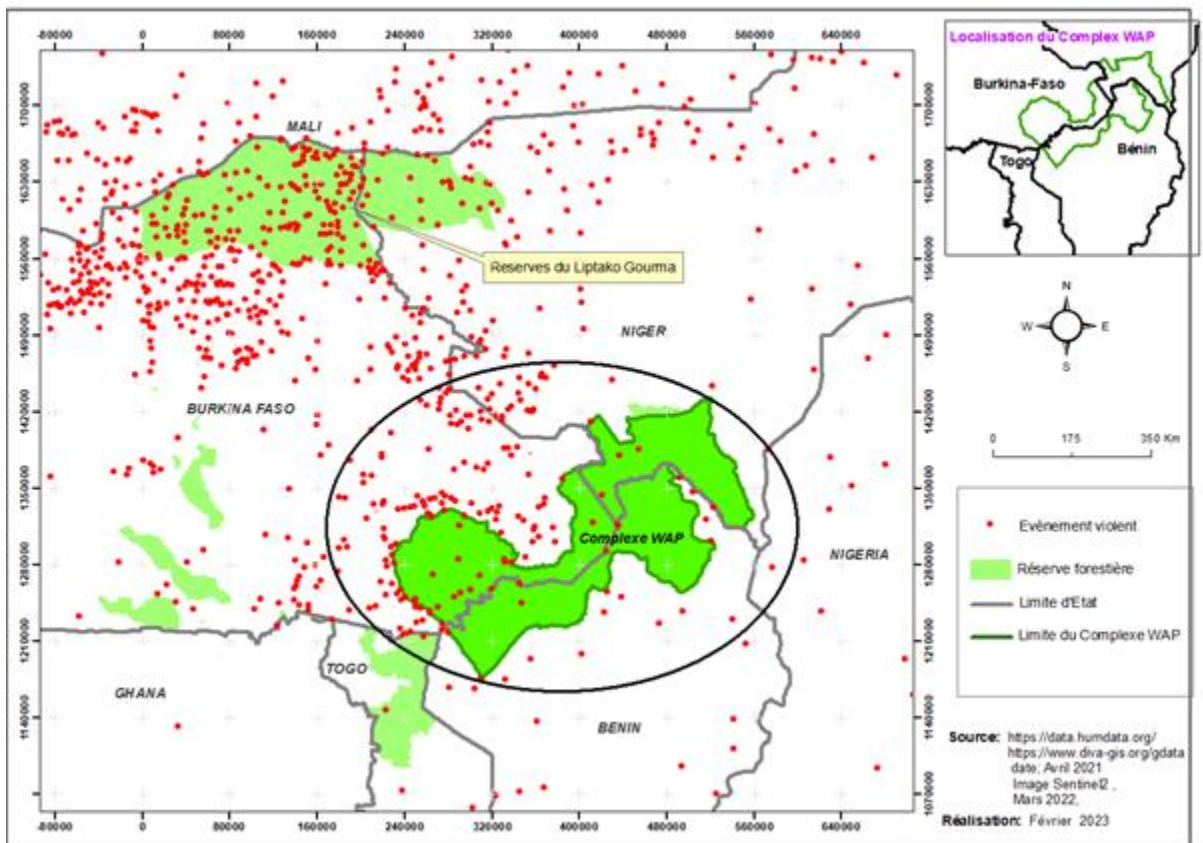


Figure 4 : Maillage des événements violents dans le contexte régional

L'analyse de la figure montre qu'il y a en général peu d'attaques dans le parc à l'exception de la partie burkinabè. La stratégie était d'intensifier les attaques dans la partie burkinabè pour mieux se connecter avec leurs katibas déjà bien implantées dans la région du Liptako Gourma dite zone des trois frontières entre le Mali, le Niger et le Burkina. L'enjeu est d'occuper le WAP et d'atteindre des pays côtiers (notamment le Bénin et le Togo) dans le but d'y écouler facilement les produits de la contrebande (CN-CMAPR, 2020 p.17).

Nantis de leur forte implantation, bien connectés avec leurs bases-arrières maliennes et avec l'appui des recrues locales ayant une parfaite connaissance du terrain, ces groupes ont lancé des séries d'attaques pour déloger l'administration burkinabè dans la région de l'Est (W. Assanvo *et al.*, 2019, p. 20). Ainsi les localités les plus attaquées sont situées dans le couloir de transit de la contrebande dont les voies d'accès sont minées au moyen d'engins explosifs improvisés (EEI) rendant difficile la mobilité des forces de défense et de sécurité. Les attaques par des EEI sont les plus récurrentes dans la partie burkinabè du WAP où le couvert végétal est moins dense (CN-CMAPR, 2020 p.18). En revanche, les épaisses canopées créées par les forêts galeries le long des frontières fluviales (le fleuve Niger et la rivière Mékrou) leur servent de refuge ou zones de replis à l'abri des vecteurs aériens des armées régulières.

Cette stratégie d'expansion des groupes extrémistes autour de la Reserve de la Biosphère Transfrontalière du WAP l'expose aux risques de fragilité, de conflit et de violence qui pourraient influencer négativement les objectifs de conservation.

### **Les changements environnementaux**

En dépit de son statut de patrimoine de l'humanité, le WAP se trouve confronté aux pressions anthropiques, notamment une persistance du braconnage, une avancée du front agricole, l'exploitation forestière, la transhumance et les pratiques de feu de végétation non contrôlés. Les changements environnementaux sont analysés à travers l'appréciation de la physionomie des cartes d'occupation du sol. Les cartes de la figure 5 présentent respectivement l'état d'occupation des années 2002, 2015 et 2022. La Typologie des unités d'occupation a été réalisée sur la base de la nomenclature des Bases Nationales de Données d'Occupation des Terres du Burkina Faso et du Bénin.

En observant les cartes dans la figure 5 ci-dessous, on constate que de 2002 à 2015 (année des premières attaques ayant causées le début des départs des populations), il y a un changement du couvert végétal. Les formations naturelles se dégradent au profit de celles anthropiques notamment les champs et les jachères. Cependant, on observe une recolonisation de ces formations naturelles au détriment des mosaïques de champs et jachères entre 2015 et 2022 dans les villages abandonnés du Burkina Faso. Les changements de ces unités sont détaillés dans les matrices synthétisées (tableau 1).

### ***Dynamique des unités d'occupation des terres dans le complexe WAP***

L'instabilité de la zone de recherche, suite au déplacement des populations, et aux actes d'extrémisme violent influe sur les occupations et utilisations du sol de la réserve du complexe WAP. La dynamique de ces



occupations et utilisations du sol sont des éléments indispensables à l'étude environnementale du milieu. Le tableau 1 présente l'évolution de ces unités d'occupation des terres du complexe WAP de 2002 à 2022.

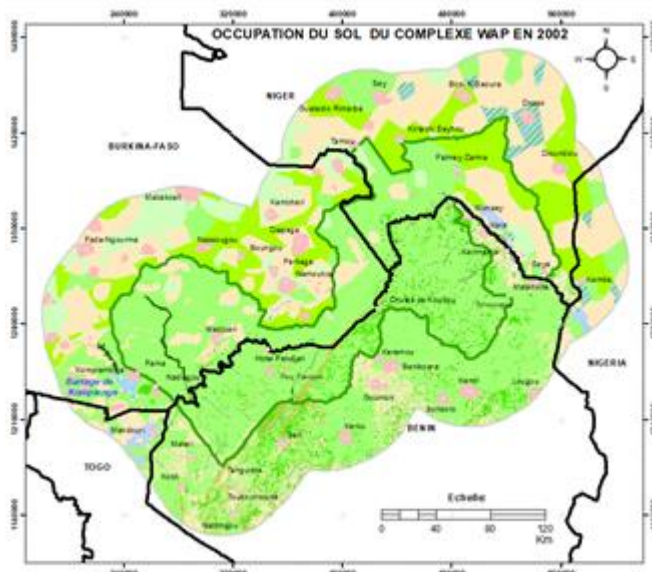
**Tableau 1 :** Evolution des unités d'occupation des terres de 2002 à 2022

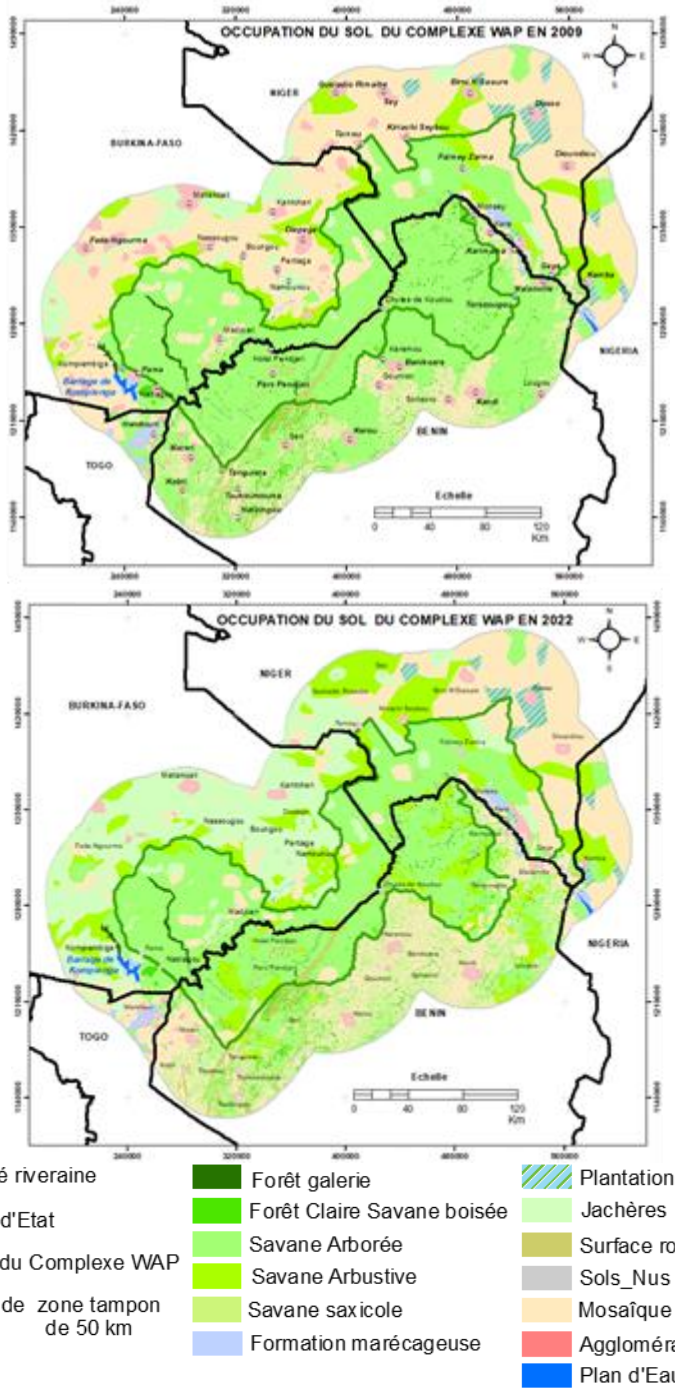
Source : traitement des données des images Sentinel 2 et Landsat par classification supervisée

Unités d'occupation du sol	Pourcentage en 2002	Pourcentage en 2015	Pourcentage en 2022
Agglomération	0,12	0,16	0,14
Savane arborée	27,42	18,4	18,38
Formations marécageuses	0,39	0,32	0,32
Savane arbustive	19,63	19,67	22,82
Forêt claire savane boisée	45,63	45,4	41,87
Mosaïque de cultures	0,02	9,2	9,2
Savane saxicole	2,53	2,53	2,53
Plan d'eau	0,26	0,26	0,26
Jachères	0,12	0,18	0,67
Surface rocheuse	1,33	1,33	1,33
Sol nu	0,01	0,01	0,01
Forêt galerie	2,54	2,54	2,54
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Source : traitement des données des images Sentinel 2 et Landsat par classification supervisée

**Figure 5 :** Physionomie des états d'occupation des terres en 2002, 2015 et 2022 d'après la classification supervisée des images Landsat TM et Sentinel2





Source :  
 \*<https://data.humdata.org/>  
 \*<https://www.diva-gis.org/gdata>  
 date; Avril 2021  
 \*Image Sentinel2 , Mars 2022.

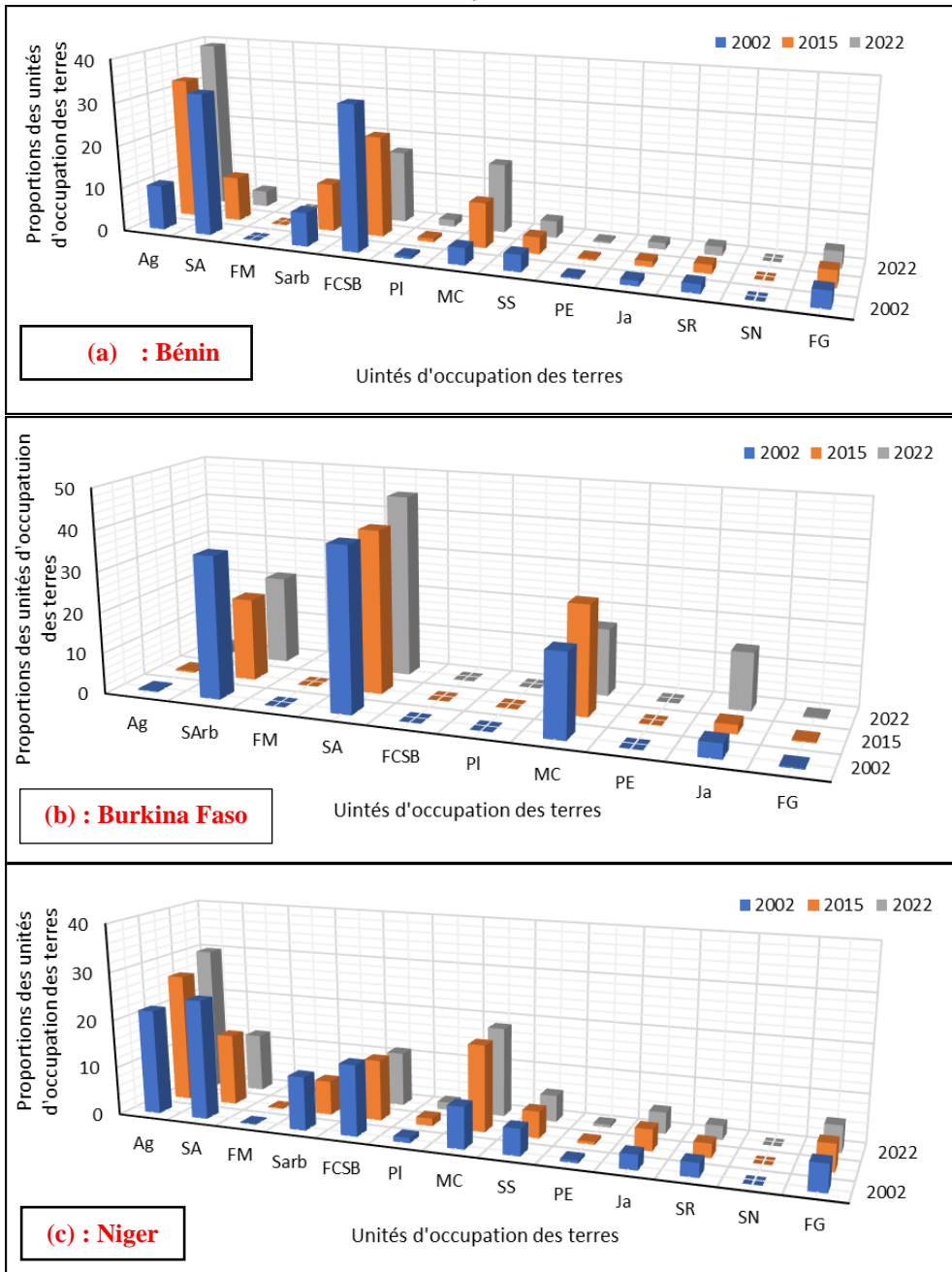
L'analyse globale du tableau 1 montre qu'il existe trois niveaux de changements environnementaux dans le complexe WAP. Ces changements se manifestent soit en dégradation environnementale, soit en amélioration, soit en situation de stabilité. Les unités ayant connu une stabilité de 2002 à 2022 sont la forêt galerie, le sol nu, les surfaces rocheuses, les plans d'eau et les savanes saxicoles. Les zones de cultures ont connu une augmentation entre 2002 et 2015 avant de se stabiliser entre 2015 et 2022, confirmant un départ progressif des populations, à partir de cette période, de ces localités vers d'autres espaces moins exposés à l'insécurité. Celles ayant connu une progression sont la savane arbustive et les jachères qui résultent également de l'abandon des espaces cultivés. La catégorie forêt claire/savane boisée a connu une régression de 2002 à 2022, passant de 45,63 à 41,87% (soit 4%).

L'intensification des actes d'extrémisme violent a impacté l'installation humaine autour du WAP. Le rythme des changements observés au niveau des agglomérations suit quasiment la même tendance que les zones cultivées. On constate une augmentation de l'habitat entre 2002 et 2015. Cependant, la superficie des agglomérations a subi une diminution passant de 0,16 à 0,04% entre 2015 et 2022. Cette régression des installations humaines confirme le déplacement massif des populations qui fuient ces régions vers d'autres contrées paisibles, à la recherche de bien-être social et économique.

### ***Dynamique des unités d'occupation des terres dans la périphérie du complexe WAP***

L'évolution des unités d'occupation des terres a également été observé dans la zone périphérique, prise comme zone tampon sur un rayon de 50 km autour du complexe WAP afin de mieux circonscrire l'analyse. La figure 6 (a, b et c) présente la dynamique de ces unités d'occupation des terres respectivement au Bénin, au Burkina Faso et au Niger. Cette analyse est notamment orientée vers les formations naturelles végétales (savanes et forêts) et les installations humaines (les agglomérations et les mosaïques de culture et jachères).

**Figure 6 :** Dynamique de l'occupation des terres de la zone tampon du WAP entre 2002 et 2022



*Ag* : Agglomération, *SA* : Savane Arborée, *FM* : Formations marécageuses, *Sarb* : Savane Arbustive, *FCSB* : Forêt Claire Savane Boisée, *MC* : Mosaïque de Cultures, *SS* : Savane saxicole, *PE* : Plan d'Eau, *Ja* : Jachères, *SR* : Surface Rocheuse, *SN* : Sol nu, *FG* : Forêt Galerie

Source : Traitement des données des images Sentinel 2

L'analyse de la figure 6 montre trois types de dynamiques des unités d'occupation du sol : la régression, la stabilité et la progression.

En effet, dans la zone tampon du côté béninois (a) de 2002 à 2022, la savane saxicole et la forêt galerie n'ont pas connu un changement remarquable. Cependant, les agglomérations, les mosaïques de culture, la jachère et la savane arborée et arbustive ont connu une augmentation de leur superficie, tandis que la savane arborée et la forêt claire et savane boisée ont régressé. Ainsi, les agglomérations et les mosaïques de culture sont respectivement passées de 10,33 à 39,21% et de 3,91 à 15,94%. Ces unités ont presque triplé ces vingt dernières années. Pendant ce temps, la savane arborée et la forêt claire et savane boisée sont respectivement passées de 32,72 à 3,75% et 33,1 à 16,63%. Ces situations montrent que dans la partie béninoise, les formations naturelles se sont dégradées au profit de celles anthropiques.

Dans la zone tampon du côté du Burkina Faso (b), la savane saxicole et la forêt galerie n'ont pas connu de changement remarquable. Toutefois, on note une recolonisation du couvert végétal à partir de 2015, avec une augmentation du taux de couverture de la savane arborée et de la savane arbustive et une installation de la jachère au détriment des mosaïques de culture qui sont passées de 26,72 à 16,45%. Aussi, de 2015 à 2022, la savane arborée est passée de 40 à 45% et la jachère de 2,32 à 14,13%. Ces résultats illustrent bien la recomposition de la végétation du côté de Burkina Faso.

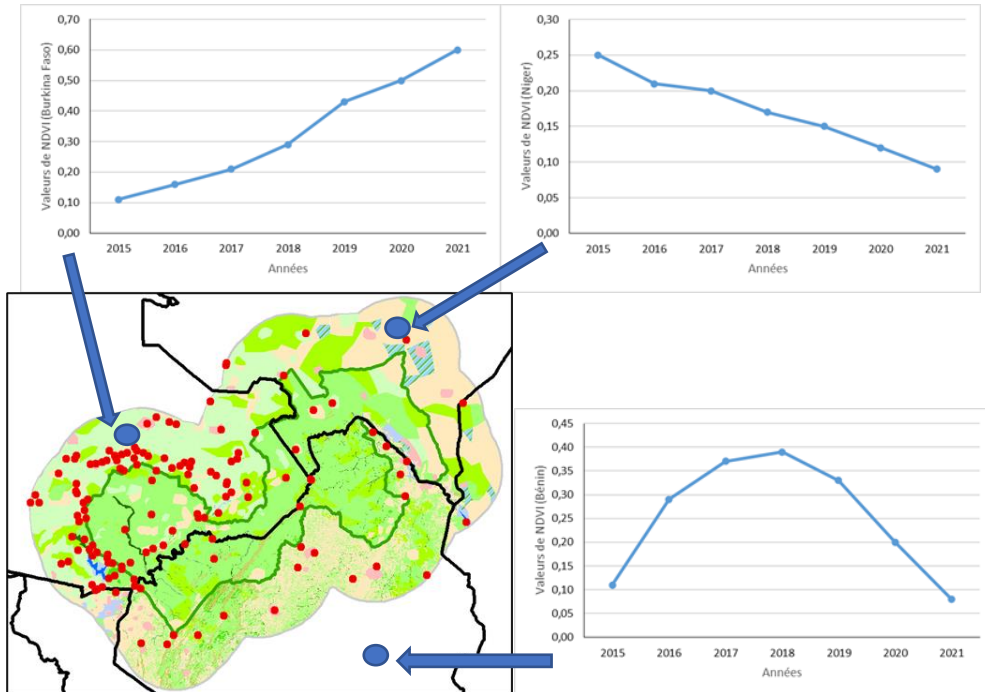
Enfin, dans la partie nigérienne, la même situation s'est produite en termes d'unités n'ayant pas connu de changements remarquables. Cette zone étant déjà sous pression humaine, les mosaïques de culture et les jachères ont connu une forte pression au détriment de formations naturelles. Pendant que les mosaïques de culture sont passées de 8,6 à 18,57%, soit une augmentation de 200%, la savane arborée a régressé au même rythme, passant de 24,84 à 12,17%.

Il est donc à retenir que la dynamique environnementale des zones périphériques du complexe WAP est fonction de la sensibilité, de l'intensité et de la fréquence des actes d'extrémisme violent enregistrés dans les différentes zones respectives.

Par ailleurs, cette analyse a été renforcée par celle de l'évolution de la valeur du NDVI.

### ***Le NDVI autour des points attaqués***

Pour suivre la relation entre les attaques terroristes et l'évolution de la valeur du NDVI, seuls les événements violents ayant fait des victimes civiles ont été observés. Une série de 8 ans d'images satellites (2015 à 2021) constitue la période d'observation. La figure 7 présente l'évolution de ces indices dans les trois pays concernés.



**Figure 7:** Evolution des valeurs de NDVI dans le complexe WAP (Source : <https://earthengine.google.com/>)

Dans la partie burkinabè qui enregistre le plus grand nombre d'événements violents et de victimes, sur 85% des sites attaqués par les groupes armés terroristes, la valeur du NDVI affiche une tendance haussière. Cette valeur va du domaine des caractéristiques des champs cultivés aux valeurs de végétation active. Cela pourrait s'expliquer par l'abandon progressif des champs face à la pression des groupes armés terroristes, entraînant le déplacement des populations. Ce dépeuplement a eu comme résultat la régénération naturelle non assistée de la végétation puisqu'elle s'est produite dans un contexte où les populations, les services forestiers et d'encadrement technique agricoles de l'Etat ont été déguerpis de la zone.

Dans un autre contexte, ces résultats sont similaires à ceux obtenus par R. N. Gansonré (2018, p. 80) à la périphérie du parc W au Burkina Faso qui a montré une augmentation du couvert végétal dans la partie burkinabè mais qui s'explique par les restrictions d'accès faites aux populations riveraines et des mesures de réduction de la pression qui sont entrées en vigueur à partir des années 2000 avec les derniers déguerpissements de populations. A. Gadiéré (2023, p. 162) a obtenu des résultats similaires dans la forêt de Cassou au Burkina Faso qui ont montré que la couverture végétale a connu une stabilisation, voire une légère augmentation de l'ordre de 1,05% et que les actions de préservation de la forêt ont eu pour impact l'arrêt progressif de

l'ouverture de nouveaux champs agricoles dans la forêt et l'intensification agricole grâce à l'implication et à l'engagement des agents d'encadrement technique du ministère en charge de l'agriculture.

La tendance générale de la reprise de la végétation ne montre pas forcément un effet positif des groupes armés terroristes sur la dynamique environnementale du WAP et ses zones riveraines. En effet une analyse contextuelle dans les villages riverains du parc d'Arly (zone tampon de 50km) dans la partie burkinabè du WAP, montre que le départ forcé des populations (abandon des champs) réduit l'épreint anthropique sur la végétation. Cependant, la situation est inversée à l'intérieur de la zone de conservation du WAP du côté du Burkina Faso où on constate à partir de 2015 une forte dégradation des Savanes arborées (30% en 2002, 28% en 2009, 25% en 2015 et 12% en 2022) et des forêts claires/savanes boisées (47% en 2002, 45% en 2009, 43% en 2015 et 23% en 2022). On constate également une forte apparition des sols nus (0,07% en 2002 à 0,12% en 2015 et 3,2% en 2022). En effet, le départ des gardes forestiers sous la pression des terroristes, ouvre cette zone à la veine pâture. D'après les entretiens avec les leaders d'association d'éleveurs, cette zone est prise d'assaut par les transhumants et le bétail volé par les groupes terroristes ou leurs complices. Ces transhumants paient des taxes en contre partie aux groupes terroristes et les renseignent également sur les mouvements des forces de défense et de sécurité.

Dans la partie béninoise, l'évolution des valeurs moyennes du NDVI à partir des images sur le moteur Google Earth Engine se fait en deux phases. Entre 2015 et 2018, on note une hausse c'est-à-dire une tendance au reverdissement de la partie riveraine du parc. De 2019 à 2021, le NDVI chute et revient quasiment à sa valeur de 2015. Ce faux départ de régénérescence naturelle pourrait s'expliquer par l'accueil des réfugiés burkinabè. Les actes de violence et la peur des représailles ont amené des populations des pays voisins à trouver refuge dans les parties béninoises. En effet, les communes béninoises riveraines immédiates du parc W issues des départements d'Alibori et de l'Atacora ont accueilli 10 808 réfugiés (Statistiques de l'Agence Nationale de la Protection Civile du Bénin, août 2023). Ils sont constitués de 7 496 burkinabè, 3 143 togolais et 169 nigériens. Les ménages déplacés internes béninois accueillis dans ces communes sont évalués à 1 132. Par exemple, la commune de Tanguiéta a accueilli seulement durant le premier semestre de 2022, 605 réfugiés burkinabè et 966 personnes déplacées internes en provenance des arrondissements de Gouandé et de Tantéga de la commune de Matéri (Statistiques de la Préfecture de l'Atacora de juillet 2022). Ces derniers se sont vu prêter des lopins de terrains pour la production agricole, ce qui a augmenté sensiblement la taille des espaces de cultures.

Enfin, au Niger, entre 2015 et 2021, des valeurs moyennes du NDVI ont progressivement chuté pour se rapprocher de celles du domaine des sols nus. Cela montre l'anthropisation continue de la partie nigérienne du parc W.

L'analyse des valeurs du NDVI corrobore les résultats de l'évolution des unités d'occupation des terres qui permettent de quantifier la vitesse des changements.

Outre ces pressions d'origine anthropique, le WAP est soumis à la variabilité climatique (aridification et désertification) dont les probables effets sont la perte des valeurs écologiques, la fragmentation des habitats et le recul de la faune.

## **Conclusion**

Le complexe WAP, constitue un écosystème stratégique. Depuis sa création, sa protection est soumise à de multiples pressions et menaces dont la plus récente est l'implantation de bases des groupes armés terroristes qui bloquent la continuité des services de conservation. Malgré l'existence d'un Plan d'Aménagement et de Gestion couvrant la période 2017-2026 avec l'appui du Programme d'Appui aux Parcs de l'Entente (PAPE), les différends transfrontaliers existent et impactent négativement les activités de protection et de conservation des ressources de ce complexe.

Les attaques terroristes ciblant les populations et les forces de sécurité ont un impact environnemental différent selon les pays. Dans les villages riverains du côté burkinabè, le déplacement massif des populations des zones impactées par le terrorisme entraîne une régénérescence naturelle de la végétation. En revanche, dans la partie riveraine du Bénin qui reçoit des réfugiés et les personnes déplacées internes, on constate une forte anthropisation. En ce qui concerne l'intérieur du WAP, la végétation a subi une forte dégradation dans la partie burkinabè où l'activité de conservation a été suspendue par la récurrence des attaques terroristes et les bombardements de l'armée (zone d'intérêt militaire). La zone contrôlée par les terroristes est exposée également à une intense activité pastorale, le braconnage et l'orpillage anarchique, dégradant ainsi la faune et la flore. Cependant, les parties béninoise et nigérienne du WAP où les activités de conservation se poursuivent sont moins impactées par les changements environnementaux. Les parties boisées du WAP, du fait de la bonne conservation, servent de bases ou de zones de repli aux groupes terroristes à l'abri des vecteurs aériens déployés par les trois pays. Cette mobilité transfrontalière des groupes terroristes dans le WAP est facilitée par la faiblesse de la coopération ou de la coordination des opérations de sécurisation entre les Etats.

La durabilité de la conservation du WAP nécessite une gouvernance transfrontalière basée sur la prise en compte des intérêts des communautés riveraines et leur participation active dans la sécurisation et la protection de ce



réservoir de ressources naturelles partagées, dans un cadre inter-étatique concerté. A court terme, cela devrait se décliner par l'élaboration d'un plan d'urgence régional harmonisé intégrant la sécurisation du complexe WAP face aux groupes terroristes et les autres activités illicites dans le but de maintenir sa Valeur Universelle Exceptionnelle (VUE). Le succès de la mise en œuvre de ce plan d'urgence nécessite l'établissement dans les plus brefs délais, les différents organes de gouvernance prévus dans l'Accord tripartite de mai 2019, notamment le Secrétariat Exécutif.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement :** Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

#### References:

1. ADAPT-WAP., (2019), Integration of climate change adaptation measures in the concerted management of the WAP transboundary complex. Rapport, document de programme. Publié par Adaption fund, 17 p.
2. ASSANVO W., DAKONO B., THEROUX-BENONI L. A., MAÏGA I., (2019), Extrémisme violent, criminalité organisée et conflits locaux dans le Liptako-Gourma. Institut d'Etudes de Sécurité (ISS), Dakar, Rapport sur l'Afrique de l'Ouest, 28 p.
3. Asiwaju, A.I. et Nugent, P., (1996), *African Boundaries: Barriers, Conduits and Opportunities*, London, Pinter, 276 p.
4. Bach D., (2016), *Regionalism in Africa. Genealogies, institutions and trans-state networks*, New York; Routledge, 197 p.
5. BEEVOR E., (2022), Le JNIM au Burkina Faso : un acteur stratégique de la criminalité, Global Initiative Against Transnational Organised Crime, Genève, Rapport, 35p.
6. BOUQUET C., « L'artificialité des frontières en Afrique subsaharienne », *Les Cahiers d'Outre-Mer* [En ligne], 222 | Avril-Juin 2003, mis en ligne le 13 février 2008, consulté le 20 avril 2023. URL :<http://journals.openedition.org/com/870> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/com.870>
7. Brambilla, C. & Jones, R., (2019) « Rethinking Borders, Violence, and Conflict: From Sovereign Power to Borderscapes as Sites of Struggles », *Environment and Planning D : Society and Space*, DOI :10.1177/0263775819856352.

8. BRÜNING L. et PIGUET E., « Changements environnementaux et migration en Afrique de l'Ouest. Une revue des études de cas », *Belgeo* [En ligne], 1 | 2018, mis en ligne le 29 novembre 2018, consulté le 15 janvier 2020. URL :<http://journals.openedition.org/belgeo/28836>; DOI : 10.4000/belgeo.28836
9. CENTRE NATIONAL POUR LA COORDINATION DU MECANISME D'ALERTE PRECOCE ET DE REPONSE (CN-CMAPR), (2020), Rapport de l'Etude sur les défis sécuritaires dans la région de l'Est du Burkina Faso, publié par CN-CMAPR, 87 p.
10. COMPLEXE WAP/PAPE, (2016), Plan d'Aménagement et de Gestion du Bloc Transfrontalier W (2017-2026). Rapport, publié par PAPE, 193 p.
11. DIALLO M.M., (2022), Les coopérations transfrontalières en Afrique de l'Ouest. Acteurs, territoires et politiques, Dakar, L'Harmattan, 274 p.
12. Dowd, C., (2018), « Nigeria's Boko Haram: local, national and transnational dynamics », in Walther O. et W. Miles (dir. pub.), *African Border Disorders. Addressing Transnational Extremist Organizations*, New York, Routledge, pp. 115-135.
13. Dowie M., (2009), *Conservation Refugees: The Hundred-Year Conflict Between Global Conservation and Native Peoples*; Cambridge, MA: MIT Press.  
<https://doi.org/10.7551/mitpress/7532.001.0001>
14. Elischer S., (2019), « Contemporary civil-military relations in the Sahel », *OECD West African Papers*, n° 19, Éditions, Paris, OCDE, 30 p.
15. FOUCHER M., (2014), *Frontières d'Afrique : Pour en finir avec un mythe*, Paris, C.N.R.S. Editions, 64 p. DOI : 10.3917/cnrs.fouc.2014.01
16. Nunan F., (2020); *Governing renewable natural resources*; Routledge, London and Newyork; 60 p.
17. MARIJNEN E., (2017), The 'green militarisation' of development aid: the European Commission and the Virunga National Park, DR Congo, p. 1566-1582, <https://doi.org/10.1080/01436597.2017.1282815>
18. Mazzero H. et Oulkebous L., (2023), « Visites organisées de la zone démilitarisée entre les deux Corées : un exemple de "tourisme sombre" », *Géoconfluences*, <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-thematiques/lafrontiere-discontinuites-et-dynamiques/articles-scientifiques/dmz-coree-dark-tourism>
19. GADIERE A., (2023), *Décentralisation territoriale et gestion durable des ressources forestières ligneuses au Burkina Faso : cas du chantier*

- d'aménagement forestier de Cassou, Thèse de doctorat en Géographie, Université d'Abomey Calavi, 262 p.
20. GANSAONRE R. N., (2018), Dynamique territoriale à la périphérie du parc W au Burkina Faso, Thèse de doctorat en géographie, Université Joseph Ki-Zerbo, Burkina Faso, 328 p.
  21. GLOBAL INITIATIVE AGAINST TRANSNATIONAL ORGANISED CRIME, (2023), Une réserve de ressources : les groupes armés et l'économie des conflits dans les parcs nationaux du Burkina faso, du Niger et du Bénin, Genève, Rapport, 35 p.
  22. GLOBAL INITIATIVE AGAINST TRANSNATIONAL ORGANISED CRIME, (2022), Rôle des Parcs Nationaux dans les économies illicites et les dynamiques de conflit. Dialogues sur les économies illicites et l'instabilité, Genève, Rapport, 15 p.
  23. INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DEMOGRAPHIE, (2016), Cahier des villages et quartiers de ville du Département de l'Alibori (RGPH-4, 2013), Cotonou, Bénin, Rapport, 38 p.
  24. INTERNATIONAL CRISIS GROUP, (2023), Contenir l'insurrection jihadiste dans le Parc W en Afrique de l'Ouest, Brussels, Rapport Afrique N°310, 39 p.
  25. IPCC (2014), *Climate Change 2014 - Synthesis Report*, W. UNEP, Intergovernmental Panel on Climate Change.
  26. KABORE M. et TANGARA B., (2022), Plan Transfrontalier de Développement Local 2023- 2027 de l'espace de coopération transfrontalière Tominian/Kossi. GLCT Tominian/Kossi, publié par la GIZ, 67 p.
  27. MAHE G., LIENOU G., BAMBA F., PATUREL J. E., ADEAGA O., DESCROIX L., MARIKO A., OLIVRY J. C., SANGARE S., OGILVIE S., CLANET J. C., (2011), Le fleuve Niger et le changement climatique au cours des 100 dernières années, in *Hydro-climatology: Variability and Change (Proceedings of symposium J-H02, Melbourne, Australia, IAHS Publ. 344, 2011, p. 131-137.*
  28. Mallet M. L. (2013), La frontière comme symbole de puissance ou de faiblesse ?
  29. Le cas de la frontière Mexique-États-Unis, au cœur des discours politiques aux États-Unis 85-92p ;  
doi.org/10.4000/hommesmigrations.2650
  30. MANDJEM Y. P. et BIGOMBE LOGO P., (2012), La gestion trilatérale des ressources forestières dans le triangle Cameroun-Congo-RCA : le cas de la Tri-National de la Sangha, in Ebodé J. V. N, La gestion coopérative des ressources transfrontalières en Afrique

- centrale : Quelques leçons pour l'intégration régionale, Yaoudé, Friedrich Ebert Stiftung, p. 145-169.
31. MOUNKAILA H, « Espace frontalier et appropriations territoriales : jeux et enjeux autour de l'île de Lété (Niger) », *Les Cahiers d'Outre-Mer* [En ligne], 249 | Janvier-Mars 2010, mis en ligne le 01 janvier 2013, consulté le 10 décembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/com/5895>; DOI : <https://doi.org/10.4000/com.5895>
  32. MINISTERE DES DROITS HUMAINS ET DE LA PROMOTION CIVIQUE(MDHPC), (2020), Etude sur les conflits communautaires au Burkina Faso, 2017, Rapport, publié par MDHPC, 186 p.
  33. MOUSSA M. S. et AMADOU, B., (2014),« Indicateurs de mesure de la pression anthropique sur les ressources naturelles : exemple de la périphérie du Parc « W » dans la commune rurale de Tamou au Niger », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 14 Numéro 1 | mai 2014, mis en ligne le 05 mai 2014, consulté le 05 mai 2023. URL :<http://journals.openedition.org/vertigo/14754> ;DOI :<https://doi.org/10.4000/vertigo.14754>
  34. OCDE/CSAO, (2020), Villes frontalières et changement climatique : guide pratique sur les leviers juridiques et financiers, Paris, Ed. Révisée, 137 p.
  35. OCDSE/CSAO, (2017), Coopération transfrontalière et réseau de gouvernance en Afrique de l'Ouest, Paris, Cahiers de l'Afrique de l'Ouest, Edition de l'OCDE, 228 p.
  36. ONIBOUKOU A., AGBOSSOU K. E., (2013), Les effets de frontière observés entre le Bénin et le Nigeria dans le sous-bassin médian transfrontalier de la rivière Okpara, Cotonou publié par ABeGIEF, 12 p.
  37. KASHWAN P. , DUFFY R. V., MASSE F., ASIYANBI A. P, MARIJNEN E., (2021), From Racialized Neocolonial Global Conservation to an Inclusive and Regenerative Conservation, in *Environment Science and Policy for Sustainable Development*, Volume 63 N°4, 19 p. Mise en ligne le 02 Juillet 2021, Consulté le 19 mai 2023, <https://doi.org/10.1080/00139157.2021.1924574>
  38. ROUPPERT B., (2014), La gestion des espaces transfrontaliers au Sahel : entre espaces de vie et zones grises, *Note d'Analyse du GRIP*, 29 décembre, Bruxelles, 14 p.
  39. Roussy C, (2023), Frontières et menaces transfrontalières au Sahel et en Afrique de l'Ouest : penser la menace terroriste dans l'espace ; IRIS, Paris 117p.

40. SANKARA Y., (2015), Effet frontière et aménagement des espaces transfrontaliers Kossi (Burkina Faso) –Tominian (Mali), Université Joseph Ki-Zerbo, Mémoire de Master 2, 135 p.
41. SANOU B., (2022), Contexte sécuritaire et commerce transfrontalier des produits agricoles dans la zone de Kourou-Koalou (frontière Bénin-Burkina-Togo, Thèse de doctorat en Géographie, Université d'Abomey Calavi, 292 p.
42. SANOU B., ADAM Y., TONDRO M A M., DAKOU B S., GIBIGAYE M., (2020), Dynamique institutionnelle de gouvernance et d'aménagement des espaces frontaliers en Afrique de l'Ouest, *Journal de Géographie Rurale Appliquée et Développement (J-GRAD)*, pp. 208-222
43. Sohn, C. & Scott, J., (2020), « Ghost in the Genevan Borderscape ! On the Symbolic Significance of an 'Invisible' Border », *Transactions of the Institute of British Geographers*, vol. 2020, n° 45, pp. 18-32. DOI : 10.1111/tran.12313
44. Skillicorn, D., O. Walther, C. Leuprecht et Q. Zheng; (2019), « The diffusion and permeability of political violence in North and West Africa », *Terrorism and Political Violence*, DOI:10.1080/09546553.2019.1598388.
45. Strazzari, F. ,(2015), Azawad and the right of passage: the role of illicit trade in the logic of armed group formation in northern Mali, NOREF Report, janvier
46. Thurston, A., (2017), *Boko Haram: The History of an African Jihadist Movement*, Princeton University Press, Princeton.
47. TREMOLIERE M., WALTHER O., RADIL S., (2020), *Géographie des conflits en Afrique du Nord et de l'Ouest*. Cahier de l'Afrique de l'Ouest, Paris, OCDE, 176 p.
48. YEHOUN O. W., (2014), *Conflit Ouarekuy - Wanian : la médiation comme mécanisme de résolution d'un différend transfrontalier*. Université Joseph Ki-Zerbo, Mémoire de Master2, 93 p.
49. Wodak, R., (2015), *The Politics of Fear : What Right-Wing Populist Discourses Mean*, London, Sage, 256 p.