

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

*November 2024*

**European Scientific Institute, ESI**

*The content is peer reviewed*

**ESJ Social Sciences**

*November 2024 edition vol. 20, No. 31*

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

**Abe N'Doumy Noel,**  
International University of Social Sciences Hampate-Ba (IUSS-HB) Abidjan RCI, Ivory  
Coast

**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, Saarbrucken, 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,**  
State Pedagogical University, Azerbaijan

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

**Assem El-Shazly,**  
Zagazig University, Egypt

**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

**Anna Zelenkova,**  
Matej Bel University, Slovakia

**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 Olavegogeochea,**  
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 Gentzoglani,**  
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 Zeland

**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

**Ashgar Ali Ali Mohamed,**  
International Islamic University, Malaysia

**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

**Enkeleint - Aggelos Mechili,**  
National and Kapodistrian University of Athens, Greece

**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

**Rodrigue V. Cao Diogo,**  
University of Parakou, Benin

**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 Gursay,**  
Istanbul University, Turkey

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

**Vera Komarova,**  
Daugavpils University, Latvia

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

**Stephane Zingue,**  
University of Maroua, Cameroon

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

**Georges Kpazai,**  
Laurentian University, Canada

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

**Natalia Sizochenko,**  
Dartmouth College, USA

**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

**Yassen Al Foteih,**  
Canadian University Dubai, UAE

**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 Brajic,**  
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 Katarska,**  
National Military University, 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,**  
Creighton 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 Superieure Abidjan (ENS Ivory Coast)

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

**Alla Manga,**  
Universitey 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 Politecnica de Chimborazo, Ecuador

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

**Aderewa Amontcha,**  
Université d’Abomey-Calavi, Benin

**Khadija Kaid Rassou,**  
Centre Régional des Métiers de l’Éducation et de la Formation, Morocco

**Rene Mesias Villacres Borja,**  
Universidad Estatal De Bolívar, 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 Ceciliana 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,**  
Centro de Estudios Universitarios Madrid, 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

**Alejandro Palafox-Munoz,**  
University of Quintana Roo, Mexico

**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,**  
Dnoproterovsk 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 Esoh 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

**Atanga Essama Michel Barnabé,**  
Université de Bertoua, Cameroun

**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 Beloke,**  
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

**Ahmed Aberqi,**  
Sidi Mohamed Ben Abdellah University, 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'Education 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 Gonzzlez,**  
University of Holguin, Cuba

# Table of Contents:

**The Impact of SPAC Mergers on Financial Performance and Growth:  
Evidence from the Italian Market.....1**

*Domenico Piatti*

**Comparative Analysis of Community Energy Projects: Policy Lessons for  
Kenya from the United Kingdom.....32**

*Sharon Kitony*

*Vincent Onyango*

*John Deng Duot*

*Nelson Goodnews Ologhadien*

*Stephanie Ngo Pouhe*

**The Effect of Average Collection Period, The Inventory Turnover Period,  
and The Average Inventory Period on Return on Assets.....61**

*Samer Hamad*

**Impact of corporate strategy on the digitalization of management control:  
evidence from Moroccan companies.....81**

*Rajae El-Moumane*

*Azzouz Elhamma*

**Vulnérabilité socio-économique et insertion professionnelle des jeunes filles de 15 à 25 ans dans la commune de Fianarantsoa I à Madagascar : une analyse mixte des perceptions et des défis locaux.....96**

*Nasolo Sedravola Randimbarison*

*Andry Harinaina Rabearisoa*

**Optimisation d'un réseau de transport durable : le pré et le post acheminement des marchandises import-export du Mali.....124**

*Yapégué Bayogo*

*Lassina Togola*

*Ahmadou Halassi Dicko*

**Les concepts séismes et risques sismiques dans les manuels scolaires des Sciences de la Vie et de la Terre au Maroc.....144**

*Zahra Zerrouqi*

*Jamila Abderbi*

*Soufiane Ziani*

**Quantification et caractérisation des Déchets de Mangue au Burkina Faso.....162**

*Rasmata Samandoulougou*



# The Impact of SPAC Mergers on Financial Performance and Growth: Evidence from the Italian Market

*Domenico Piatti*

Department of Management, University of Bergamo, Italy

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n31p1](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p1)

---

Submitted: 26 September 2024

Accepted: 30 October 2024

Published: 30 November 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Piatti D. (2024). *The Impact of SPAC Mergers on Financial Performance and Growth: Evidence from the Italian Market*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (31), 1.

<https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p1>

---

## Abstract

This study examines the impact of SPAC mergers on the financial performance of Italian firms, focusing on profitability (ROE, ROI), sales growth, and workforce expansion. A sample of business combinations completed between 2015 and 2019 is analyzed using firm-level data from 2013 to 2022. A Propensity Score Matching (PSM) and Difference-in-Differences (DiD) methodology is applied to control for selection bias and assess the causal effects of SPAC mergers. Additionally, non-linear quantile regression is used to capture the heterogeneous effects across firms. The results show a significant decline in profitability post-merger, particularly in ROE and ROI, likely due to integration challenges. While sales growth improves overall, the non-linear analysis reveals that only a subset of firms experiences significant revenue growth. The findings highlight the importance of strategic planning and regulatory oversight in optimizing SPAC mergers, addressing a critical gap in the Italian market where research is limited. This analysis provides valuable insights for managers and policymakers navigating the evolving SPAC landscape in Italy.

---

**Keywords:** Spac Mergers, Financial Performance, Italian Market, Difference-in-Difference analysis, Propensity Score Matching, Quantile Regression

## **Introduction**

In recent years, Special Purpose Acquisition Companies (SPACs) have emerged as a popular alternative to traditional initial public offerings (IPOs), offering unique opportunities for both investors and firms. SPACs, often referred to as “blank check companies,” raise capital through an IPO with the intent of acquiring or merging with an unidentified private company within a set period, typically two years. These companies have no operations or assets and their share price tends to decline over time (Floros & Sapp, 2011). Moreover, they provide greater flexibility and certainty for companies seeking public market access while offering investors a distinctive investment avenue (Chatterjee et al., 2016).

SPACs attract investors due to their risk-mitigating structure. Funds raised are held in trust until a merger is completed, minimizing downside risk for investors who can redeem their shares if they disapprove of the merger. Investors often receive warrants, allowing them to purchase additional shares at a set price post-merger, enhancing the upside potential (Hale, 2007; Berger, 2008). The reputation of the sponsor is critical, as SPACs led by experienced sponsors with successful M&A track records (Klausner & Ohlrogge, 2022) tend to secure higher investor confidence and are more likely to select high-quality targets (Jenkinson & Sousa, 2011; Lakicevic & Vulcanovic, 2013).

The U.S. remains the most active SPAC market, supported by a regulatory environment conducive to innovation. In contrast, Europe’s SPAC market has developed more slowly due to stricter regulatory frameworks and less familiarity with the SPAC model. Additionally, in spite of being listed on European stock exchanges, many SPACs do not have a European focus, neither in terms of investors nor in their choice of target companies (Cumming et al., 2014).

In Italy, the evolution of SPACs began in 2010 when Borsa Italiana and Consob introduced the SPAC structure, offering a new route for companies to access public markets. Initial growth was slow, with limited listings and lower investor familiarity compared to the U.S. market. However, between 2015 and 2019, SPAC activity in Italy increased significantly, targeting medium-sized, often family-owned businesses in technology, industrial and consumer sectors. This period marked the height of SPAC popularity in Italy, as they became a favored option for firms seeking faster access to public markets with fewer regulatory hurdles compared to traditional IPOs.

Since 2020, despite the challenges posed by the COVID-19 pandemic, Italian SPACs have continued to grow, particularly focusing on innovative sectors such as fintech and renewable energy. However, these SPACs still face unique challenges, including regulatory scrutiny, market skepticism, and a need for robust due diligence processes (Ignatyeva et al., 2013). The mixed

performance outcomes observed in recent years highlight the need for careful evaluation and strategic alignment to maximize the benefits of SPAC mergers.

Current literature on SPACs predominantly focuses on the U.S. market and often examines market-based performance indicators such as stock price and market reaction (Barth et al., 2023). Studies exploring profitability and growth metrics before and after SPAC mergers are limited, particularly outside the U.S. (Kim, 2021). For Italy, research has primarily addressed descriptive and legal and financial aspects of SPACs due to the smaller sample size (Fumagalli, 2014; Riva & Provasi, 2019; Gigante et al. 2020; ) and to our knowledge, no studies have specifically analyzed the evolution of profitability and growth performance metrics pre- and post-SPAC mergers.

This study makes significant contributions to the existing literature in two key areas. First, it shifts the analysis of SPAC mergers from the dominant focus on market-based performance metrics to accounting-based measures, including Return on Equity (ROE), Return on Investment (ROI), and growth rates in sales and employment. This shift is particularly novel, as the majority of prior studies on SPAC mergers concentrate on market reactions and stock price performance (Jenkinson & Sousa, 2011; Cumming et al., 2012). By examining critical financial performance indicators, this paper offers a more comprehensive view of how SPAC mergers impact firms' underlying operational performance, beyond market valuation alone.

Second, this study highlights the relevance of the Italian SPAC market, which, although underrepresented in academic literature, ranks as the second-largest SPAC market after the U.S. in terms of both deal volume and frequency (Boreiko & Lombardo, 2024). The Italian SPAC market is particularly interesting due to its unique composition, characterized by a strong presence of small and medium-sized enterprises (SMEs) (Riva & Provasi, 2019). Moreover, the ability of the Italian SPAC market to attract globally influential promoters, who have launched ventures across both Europe and the U.S., underscores its strategic importance. The market's relatively balanced distribution of SPACs over time, combined with a variety of promoter profiles, target industries and post-merger outcomes, provides fertile ground for research.

Focusing on a single-country analysis, specifically Italy, allows for a more coherent and context-specific examination of SPAC performance. By situating the findings within a uniform regulatory and market environment, this approach facilitates the identification of insightful managerial patterns and conclusions. Moreover, the Italian context serves as a useful model for applying similar research frameworks in other countries with comparable market structures.

In conclusion, this study contributes to the understanding of the financial impacts of SPAC mergers by emphasizing accounting measures of

performance in an underexplored market. Its methodological novelty, combined with a focus on Italy's distinct SPAC market, offers valuable insights that enrich the broader SPAC literature and open avenues for future cross-country research.

The rest of the paper is organized as follows. Section 2 provides an overview of the existing literature and the development of study hypotheses. Section 3 presents the data sample and methodology. Section 4 reports the empirical results. Section 5 presents the main conclusions.

### **Literature review and hypotheses development**

To provide a clearer and more structured overview of the existing research on SPACs, Table A1 (see Appendix) summarizes the main key contributions organized under four main topics: SPAC Market Structure and Regulatory Frameworks, SPAC Performance and Market Behavior, Agency Conflicts and Incentive Structures and Financial and Accounting Performance Metrics. This table offers a concise comparison of the diverse perspectives and findings from the current literature, setting the foundation for this study's focus on the Italian SPAC market and its unique accounting measures of performance. Building upon this background, the following section delves into the most relevant studies on SPACs, examining their structural, financial and market characteristics.

Special Purpose Acquisition Companies (SPACs) have gained significant traction, particularly in the United States, where they have been the subject of extensive academic research from various perspectives. Early studies examined SPACs as unique financial vehicles, highlighting their structural and legal nuances (Riemer, 2007; Hale, 2007; Lakicevic et al., 2014; Rodriguez & Stegemoller, 2014; Okutan Nilsson, 2018; D'Alvia, 2020; Boreico & Lombardo, 2024). Accounting-focused analyses have also emerged, examining SPACs' financial reporting and valuation methods (Min & Cha, 2017). Financial studies have primarily focused on SPAC performance and market behavior, revealing mixed outcomes compared to traditional IPOs (Kolb & Tykvová, 2016; Vulcanovic, 2017; Banerjee & Sxydlawski, 2024). A limit in academic contributions is often due to challenges in obtaining comprehensive pre-merger data on target firms (Huang et al., 2023). Moreover, the evolving structures of SPACs, frequently modified to adapt to market conditions and regulatory changes, complicate consistent cross-study comparisons (Sjostrom, 2007).

Research highlights that the success of SPACs is influenced by multiple factors, including company size, the composition of the Board of Directors and the quality of the management team (Cumming et al., 2014; Cao & Lerner, 2009; Lin William et al., 2021). Agency conflicts have been particularly noted as critical, where sponsor incentives can misalign with those

of investors, leading to rushed or suboptimal deals (Del Giudice & Signori, 2021). These conflicts stem from the typical SPAC structure, where sponsors retain a 20% promote, creating potential for conflicts of interest that can compromise the quality of acquisitions (Dimitrova, 2017).

SPACs differ fundamentally from traditional IPOs. Traditional IPOs involve lengthy roadshows, extensive regulatory scrutiny and market-driven valuations (AlShiab, 2018), whereas SPACs facilitate a faster path to the public market through private negotiations, often resulting in greater valuation control (Ritter, 2012; Jenkinson & Sousa, 2011). SPACs secure funding at inception, providing targets with greater certainty and mitigating the risks associated with market fluctuations during listing (Dimitrova, 2017; Blomkvist & Vulcanovic, 2020). However, these advantages are counterbalanced by the potential for conflicts and rushed decisions, as sponsors prioritize deal completion due to their significant promotes (Jenkinson & Sousa, 2011; Ignatyeva et al., 2013).

Most existing literature on SPAC performance focuses on market-based indicators such as stock prices, investor reactions and market perceptions. Studies generally reveal that SPACs tend to experience lower first-day underpricing compared to traditional IPOs, attributed to their unique trust structures that reduce initial investor risk (Boyer & Baigent, 2008; Datar et al., 2012). Sector-specific factors, such as lower perceived risk in technology and healthcare, further moderate initial returns (Ignatyeva et al., 2013). Nevertheless, stock price reactions post-business combination are crucial indicators, with positive responses signaling investor confidence and negative reactions highlighting concerns about valuation and integration challenges (Berger, 2008; Barker & Rueda, 2008; Ridgway & Rueda, 2008; Kiesel et al., 2023).

Studies analyzing SPACs' post-merger performance show mixed results, often highlighting underperformance compared to traditional IPOs. Factors contributing to these outcomes include overvaluation pressures, integration difficulties, agency conflicts and target selection (Jog & Sun, 2007; Jenkinson & Sousa, 2011; Cumming et al., 2012). SPAC targets, particularly in capital-intensive sectors like energy, often face operational challenges that hinder their ability to meet projected growth (Renneboog & Vansteenkiste, 2017). Conversely, better outcomes are observed in high-growth industries such as technology and healthcare, where robust fundamentals and experienced management teams drive long-term success (Datar et al., 2012).

Although most studies emphasize market-based performance, limited research explores accounting metrics like Return on Equity (ROE), Return on Investment (ROI), and sales or employee growth rates. Dimitrova (2017) discusses the performance implications of SPACs but remains primarily focused on market metrics. Blankespoor et al. (2022) critique the often overly

optimistic financial projections of SPACs compared to their actual post-merger performance, highlighting a gap between projected and realized accounting outcomes. This suggests the need for more rigorous evaluations of SPACs using detailed financial statements rather than market perceptions alone. PwC (2021) underscores the importance of comprehensive financial reporting in SPAC transactions, emphasizing the need for closer scrutiny of financial data during and after the merger process.

In Italy, SPACs primarily target SMEs with distinct governance structures, often characterized by family ownership and limited experience with public market operations. These unique market characteristics present both opportunities and challenges (Riva & Provasi, 2019). The smaller size and less diversified nature of Italian SPAC targets can lead to higher volatility and integration challenges post-merger (Boyer & Baigent, 2008). Cultural and operational differences amplify the difficulty of achieving expected synergies, often resulting in underperformance compared to more mature public companies.

Based on the observed underperformance of SPACs and the distinct challenges faced by Italian firms, this study hypothesizes that SPAC mergers in Italy will yield mixed results. The hypothesis is grounded in the particular characteristics of the Italian market, where SPACs often engage with smaller, less diversified firms that may struggle with public market demands and integration complexities. These factors, combined with entrenched management practices and limited public market experience, are likely to hinder the realization of expected financial improvements and synergies post-merger.

## **Sample and methodology**

### **Methodology**

In this study, Propensity Score Matching (PSM) combined with a Difference-in-Differences (DiD) approach was employed to estimate the causal effect of SPAC mergers on firm performance. This methodological approach allows for a robust comparison between treated firms (those that underwent a SPAC merger) and control firms (non-SPAC firms), addressing selection bias and isolating the treatment effect over time. PSM was used to match firms that received the treatment (SPAC merger) with control firms that exhibited similar observable characteristics prior to the treatment (Caliendo & Kopeinig, 2008). This technique mitigates selection bias by matching firms based on their propensity scores, which reflect the likelihood of receiving treatment given a set of observed covariates. Nearest neighbor matching with NN=3 was applied, meaning each treated firm was matched with the three closest control firms based on propensity scores. This choice strikes a balance between reducing bias and controlling variance, as using a single match can

lead to higher variance, while increasing the number of matches can introduce more bias. NN=3 is widely accepted in empirical research as a reasonable compromise for achieving robust results (Austin, 2011).

The matching was based on key covariates theoretically and empirically associated with both the likelihood of receiving treatment and the outcome variables, including: 1) Net Financial Position to Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization (NFP/EBITDA), 2) Sales per Employee (SPE), 3) Ratio of Financial Expenses to Debt (ROD), Liquidity Ratio (LIQ), Operating Cash Flow Ratio (OCF), Equity to Total Asset Ratio (EQ) and 4) Size.

Once the matched sample was constructed, the Difference-in-Differences (DiD) approach was employed to estimate the treatment effect. This method compares changes in the outcome variables two years before and three years after the business combination for the treatment group with corresponding changes for the control group. This approach isolates the effect of the SPAC merger while controlling for unobserved, time-invariant factors.

Formally, the DiD estimator is represented as (Angrist & Pischke, 2009):

$$\delta^{\wedge} = [E(Y_{1,t} = 1 - Y_{1,t} = 0 \mid D = 1) - E(Y_{0,t} = 1 - Y_{0,t} = 0 \mid D = 1)] - [E(Y_{1,t} = 1 - Y_{1,t} = 0 \mid D = 0) - E(Y_{0,t} = 1 - Y_{0,t} = 0 \mid D = 0)]$$

where:

$Y_{i,t}$  is the outcome variable for firm  $i$  at time  $t$ .

$D$  is a binary indicator variable that equals 1 for the treatment group and 0 for the control group.

$t=1$  denotes the post-treatment period, and  $t=0$  denotes the pre-treatment period.

The empirical specification for the DiD model is as follows:

$$Y_{i,t} = \alpha + \beta_1 Treatment_i + \beta_2 Post_t + \beta_3 (Treatment_i \times Post_t) + \gamma X_{i,t} + \lambda t + \delta_i + \epsilon_{it}$$

where:

$Y_{it}$  represents the dependent variable for firm  $i$  at time  $t$ .

$Treatment_i$  is a binary variable indicating whether firm  $i$  is in the treatment group.

$Post_t$  is a binary variable indicating the post-treatment period.

$Treatment_i \times Post_t$  is the interaction term capturing the DiD effect.

$X_{i,t}$  is a vector of control variables.

$\lambda_t$  represents time fixed effects to control for common shocks.

$\delta_i$  represents firm fixed effects to control for time-invariant heterogeneity.

$\epsilon_{it}$  is the error term.

The coefficient of interest,  $\beta_3$ , captures the average treatment effect on the treated (ATET), isolating the impact of the business combination on the dependent variables while controlling for other factors. This rigorous methodological framework ensures that this analysis yields robust and reliable insights into the effects of SPAC business combinations on various performance metrics.

Four key dependent variables were selected to capture various dimensions of firm performance:

1. Return on Equity (ROE): Measures profitability in relation to shareholders' equity, reflecting the firm's ability to generate profit from equity financing.
2. Return on Investment (ROI): Assesses the efficiency of capital allocation by comparing operating returns to total assets.
3. Sales Growth Rate (SGR): Represents revenue growth over time, indicating market expansion potential.
4. Employee Growth Rate (EGR): Indicates workforce changes, serving as a proxy for the firm's expansion and social responsibility.

As control factors the same variables used to build a matched sample were included to account for other factors influencing firm performance:

1. The Net Financial Position to EBITDA (NFP/EBITDA) ratio is a widely used metric for assessing the financial health and sustainability of a firm's debt. It provides insight into how many years it would take for a company to repay its debt using its operating cash flow, assuming EBITDA serves as a proxy for cash flow. This ratio is particularly valuable in gauging a company's ability to manage its debt burden without relying on external financing. From a liquidity and creditworthiness perspective, the NFP/EBITDA ratio is an essential measure for stakeholders, such as lenders and investors, as it indicates whether a firm can comfortably service its debt. The ratio helps assess whether a firm's current debt level is sustainable relative to its income-generating capacity, particularly in capital-intensive industries where debt plays a crucial role (Mule & Mukras, 2015; Goyal et al., 2021). Moreover, research shows that firms with high NFP/EBITDA ratios tend to have higher default risk, especially when EBITDA growth is stagnant or declining (López-Gracia & Sogorb-Mira, 2008).
2. Sales per Employee (SPE). It directly measures labor productivity, which reflects the efficiency with which employees contribute to the generation of sales. Higher SPE indicates that the workforce is operating efficiently, producing more revenue per unit of labor input (Syverson, 2011). Firms with higher productivity are often more



- competitive and profitable, highlighting the importance of this metric in operational efficiency analysis (Kumar & Anbanandam, 2020).
3. Ratio of Financial Expenses to Debt (ROD). It is a proxy of the cost of debt, representing the interest burden relative to total debt (Graham & Leary, 2011).
  4. Liquidity ratio (LIQ) is a ratio between Working capital and total assets and provides a snapshot of a firm's short-term financial health and is widely used in financial analysis to assess solvency and operational efficiency (Gitman & Zutter, 2015). In the context of SPAC mergers, liquidity ratios offer valuable insights into the target firm's ability to manage its short-term financial obligations post-merger. It becomes especially relevant for evaluating how firms adjust to the demands of public markets and increased scrutiny, particularly in capital-intensive industries.
  5. Operating Cash Flow to Sales Ratio (OCF) is critical for evaluating the financial sustainability of the target company post-merger. It ensures that the firm has enough cash flow from operations to support future growth, cover operational expenses and service any outstanding debt (Gitman & Zutter, 2015). This ratio becomes even more important when analyzing firms with high growth potential but limited profitability.
  6. Equity to Total Assets Ratio (EQ), measures the proportion of a company's assets that are financed by shareholders' equity rather than debt. It is a key indicator of a firm's financial leverage and long-term solvency. For SPACs, the Equity to Total Assets Ratio is crucial in assessing the target company's long-term financial sustainability post-merger. It helps investors and sponsors understand how much of the firm's growth and operations can be supported by internal equity rather than external debt. This is particularly important for evaluating firms in capital-intensive industries, where reliance on debt financing may pose significant risks.
  7. Firm Size (log of total sales) which is a proxy for market power and resource availability (Beck et al., 2005).

## Sample

Since 2010, when Borsa Italiana and Consob allowed the introduction of SPACs in Italy, 28 SPACs have been listed as of December 2019. Of these, 9 were excluded from the analysis for the following reasons: a) five SPACs did not find a target company for a merger; b) data for two SPACs were unavailable for the two years preceding the Business Combination and c) two SPACs merged with financial intermediaries, whose balance sheet structures

and management aspects differ significantly from non-financial firms. Including these would have resulted in a non-homogeneous comparison.

Therefore, the final analyzed sample consists of 19 SPACs that experienced a Business Combination (BC) between 2015 and 2019, as shown in Table 1.

**Table 1:** time to event distribution

Time to event	Freq.	Percent	Cum.
-6	4	2.11%	2.11%
-5	10	5.26%	7.37%
-4	15	7.89%	15.26%
-3	16	8.42%	23.68%
<b>-2</b>	<b>19</b>	<b>10.00%</b>	<b>33.68%</b>
<b>-1</b>	<b>19</b>	<b>10.00%</b>	<b>43.68%</b>
<b>0</b>	<b>19</b>	<b>10.00%</b>	<b>53.68%</b>
<b>1</b>	<b>19</b>	<b>10.00%</b>	<b>63.68%</b>
<b>2</b>	<b>19</b>	<b>10.00%</b>	<b>73.68%</b>
<b>3</b>	<b>19</b>	<b>10.00%</b>	<b>83.68%</b>
4	15	7.89%	91.57%
5	9	4.74%	96.31%
6	4	2.11%	98.42%
7	3	1.58%	100.00%

Table 2 shows the number of business combinations realized each year within the treatment range.

**Table 2:** Staggered Business Combinations (BC) Over Time

	year		of event			
	2015	2016	2017	2018	2019	Total
n. of BC	3	1	5	6	4	19

The research period was limited to 2019 to avoid distortions caused by the COVID-19 pandemic, which significantly affected corporate financial statements. Furthermore, the analysis required at least two years of pre-business combination and three years of post-business combination data, covering the period from 2013 to 2022.

In addition to the SPACs, it was necessary to construct a control group. The control group was built based on the industry code of the merged firms and a minimum sale threshold of over 50 million euros (as specified in EU Directive 2023/2775 for large firms) observed in 2022. The initial control group comprised 469 firms, but 53 were excluded due to incomplete or missing data, resulting in a final total of 416 control firms observed from 2013 to 2022.

Given the staggered nature of the business combinations, constructing a comparable control group posed a challenge. To address this, a fictitious treatment year was assigned to control firms, creating a variable representing

the relative time to the treatment year for each firm. Random assignment of treatment years (2015–2019) ensured that the temporal distribution of control firms mirrored that of treated firms, allowing for consistent comparison across the pre- and post-business combination periods. Each SPAC was finally matched with control firms using PSM, as detailed in the methodology section.

## Empirical results

### Descriptive statistics

Table 3 presents an overview of the descriptive statistics for both the treated and control firms, comparing the two years prior to the Business Combination (pre-treatment) and the three years after (post-treatment). The table highlights key performance and control variables across the two groups.

**Table 3:** descriptive statistics

	Ante Business Combination			Post Business Combination			Total		
	Control	Treated	t-test	Control	Treated	t-test	Control	Treat ed	t-test
ROE	0.178	0.156	0.802	0.0465	0.06	0.761	0.0812	0.095	0.729
ROI	0.051	0.096	0.002***	0.0595	0.042	0.014**	0.057	0.063	0.276
SGR	0.485	0.218	0.215	0.5404	0.975	0.523	0.7039	0.554	0.721
EGR	0.168	0.403	0.472	1.1964	0.115	0.314	0.7174	0.216	0.377
NFP/EBITDA	2.662	2.329	0.631	1.6945	1.609	0.9573	2.1938	2.354	0.865
SPE	680	347.2	0.00***	994.76	293.4	0.00***	978.28	306.2	0.00***
ROD	4.611	4.633	0.9644	3.4961	3.596	0.769	3.9102	3.965	0.828
LIQ	1.304	1.144	0.089*	1.3528	1.403	0.584	1.3371	1.345	0.903
OCF	0.249	0.117	0.286	0.1191	0.171	0.557	0.1876	0.149	0.543
EQ	0.363	0.336	0.374	0.3753	0.425	0.036**	0.3694	0.395	0.141
SIZE	11.26	12.18	0.00***	11.564	12.34	0.00***	11.432	12.23	0.00***

The table presents the mean values of various variables for the two years preceding the Business Combination (pre-treatment) and the three years following it (post-treatment), distinguishing between the treated firms and the control group. The last three columns display the overall mean values, regardless of the pre- and post-treatment periods. The variable acronyms are as follows: ROE = Return on Equity; ROI = Return on Investment; SGR = Sales Growth Rate; EGR = Employee Growth Rate; NFP/EBITDA = Net Financial Position / Earnings Before Interest, Tax, Depreciation, and Amortization; SPE = Sales per Employee; ROD = Return on Debt; LIQ = Working Capital/Total Asset; OCF = Operating Cash Flow/Sales; EQ = Equity/Total Asste; SIZE = Ln of Sales. The t-test column shows the p-values, indicating the statistical significance of the differences between the treated and control firms. Statistical significance levels are indicated by \*\*\* for 1%, \*\* for 5%, and \* for 10%.

As regard the dependent variables:

1. Return on Equity (ROE): Prior to the Business Combination, treated firms show a slightly lower ROE compared to control firms, while both groups exhibit a decline post-Combination. This indicates a general reduction in profitability following the event, with treated firms slightly outperforming controls after the merger.
2. Return on Investment (ROI): Treated firms initially display higher ROI compared to controls before the Business Combination. However,

post-Combination, the control firms' ROI surpasses that of treated firms, suggesting that the efficiency of capital allocation deteriorated for treated firms after the merger.

3. Sales Growth Rate (SGR): Pre-treatment, treated firms lag behind in terms of sales growth. Post-treatment, however, they show a substantial improvement, outpacing the control group, which suggests that the Business Combination may have positively influenced their ability to expand revenues.
4. Employee Growth Rate (EGR): Before the Business Combination, treated firms expand their workforce more aggressively than controls. However, this trend reverses post-treatment, with control firms showing stronger employment growth, potentially indicating challenges for treated firms in scaling operations after the merger.

As regard the independent variables:

1. Net Financial Position to EBITDA (NFP/EBITDA): Treated firms exhibit stronger financial health before the Business Combination, as reflected by a more favorable debt sustainability. Post-treatment, they maintain stability, whereas control firms experience a liquidity creation.
2. Sales per Employee (SPE): Productivity, as measured by sales per employee, is consistently lower for treated firms across both periods, suggesting they may face structural productivity challenges compared to the control group.
3. Return on Debt (ROD): The cost of debt remains relatively stable for both treated and control firms before and after the Business Combination, indicating that the event did not significantly affect the firms' debt-servicing capacity.
4. Liquidity Ratio (LIQ): Treated firms show a significantly lower liquidity ratio before the Business Combination, although the difference becomes statistically insignificant post-BC, indicating some improvement in liquidity management after the merger.
5. Operating Cash Flow to Sales (OCF): While not statistically significant, treated firms exhibit marginally lower operating cash flow ratios than controls both pre- and post-treatment. This reflects potential inefficiencies in translating sales into cash post-merger.
6. Equity to Total Assets (EQ): The equity position of treated firms significantly improves post-Business Combination (p-value = 0.036\*\*), suggesting better capital structure management compared to control firms which see little change.
7. Firm Size: Treated firms are consistently larger than control firms, both pre- and post-treatment, reflecting the tendency of larger firms to

engage in SPAC mergers. Firm size likely plays a role in the decision to undergo a Business Combination.

While some metrics, such as ROI and SPE, show statistically significant differences between treated and control groups—suggesting that SPAC mergers can not enhance capital efficiency and labor productivity—other variables, including ROE, SGR and EGR do not present significant divergence between the two groups. This finding highlights the mixed effects of SPAC mergers, where certain financial and operational improvements are evident, but other metrics remain unchanged or experience slower growth. These results underscore the complexity of SPAC mergers, where the potential for growth must be weighed against ongoing challenges in maintaining stable profitability and efficiency.

Table 4 captures the dynamic evolution of key performance metrics over the three years following the Business Combination, distinguishing between treated firms and the control group. The t-test results indicate whether the differences in means between the treated and control firms are statistically significant.

**Table 4:** Temporal Evolution of Key Performance Metrics Following the Business Combination

	1 year after business combination			2 year after business combination			3 year after business combination		
	Control	Treated	T-test	Control	Treated	T-test	Control	Treated	T-test
ROE	0.05	0.117	0.249	0.0851	0.034	0.326	0.0032	0.027	0.828
ROI	0.06	0.062	0.835	0.0596	0.037	0.057*	0.0586	0.025	0.017**
SGR	0.313	1.511	0.403	0.2563	1.305	0.374	1.0692	0.062	0.267
EGR	3.286	0.15	0.323	0.1798	0.137	0.703	0.0729	0.055	0.831
NFP/EBITDA	0.042	2.606	0.056*	1.9914	0.663	0.494	3.1032	1.557	0.614
SPE	839.6	275.2	0.00***	1057.7	283.9	0.00***	1090.8	322.8	0.00***
ROD	3.676	3.463	0.661	3.4009	3.818	0.562	3.4033	3.507	0.857
LIQ	1.376	1.383	0.961	1.3336	1.454	0.507	1.3489	1.37	0.892
OCF	0.215	0.26	0.757	0.0187	0.131	0.605	0.1226	0.111	0.643
EQ	0.368	0.428	0.111	0.3736	0.433	0.199	0.3845	0.413	0.489
SIZE	11.47	12.16	0.007***	11.567	12.43	0.00***	11.663	12.43	0.00***

The table highlights the temporal evolution of various variables in the years following the Business Combination, distinguishing between the treated firms and the control group. The variable acronyms are as follows: ROE = Return on Equity; ROI = Return on Investment; SGR = Sales Growth Rate; EGR = Employee Growth Rate; NFP\_EBITDA = Net Financial Position / Earnings Before Interest, Tax, Depreciation, and Amortization; SPE = Sales per Employee; ROD = Return on Debt; LIQ = Working Capital/Total Asset; OCF = Operating Cash Flow/Sales; EQ = Equity/Total Asste; SIZE = Ln of Sales. The t-test column shows the p-values, indicating the statistical significance of the differences between the treated and control firms. Statistical significance levels are indicated by \*\*\* for 1%, \*\* for 5%, and \* for 10%.

Overall, Table 4 highlights several important trends in the performance metrics of treated firms compared to control firms over the three years following the Business Combination. Treated firms consistently show lower sales per employee (SPE), indicating persistent inefficiencies in their labor

productivity. In addition, treated firms experience a statistically significant decline in ROI over time, which suggests a reduction in the effectiveness of their capital allocation post-merger. Furthermore, the NFP/EBITDA ratio deteriorates for treated firms, meaning they require more time to repay their debt, signaling increased financial strain. These results suggest that treated firms face long-term challenges in maintaining productivity and managing financial leverage, potentially impacting their overall financial stability and growth prospects.

The correlation matrix in Table 5 provides insight into the relationships between key financial variables used in the analysis.

**Table 5:** Correlation matrix among the variables

	ROE	ROI	SGR	EGR	NFP/EBITDA	SPE	ROD	LIQ	OCF	EQ	SIZE
ROE	1										
ROI	0.0950*	1									
SGR	0.0244	-	1								
EGR	-0.0004	-0.0112	0.014	1							
NFP/EBITDA	-0.0282	-0.0116	0.026	0.0007	1						
SPE	0.0008	-0.0093	0.0056	0.0034	0.0072	1					
ROD	-0.0279	-0.0251	-0.0275	0.0074	-0.0464	0.0246	1				
LIQ	0.0164	0.2156*	-0.0262	0.0185	0.0432*	0.0198	0.0827*	1			
OCF	-0.0047	0.1382*	-0.0068	0.0017	-0.0321	0.0038	-0.0235	0.0189	1		
EQ	0.0207	0.3267*	-0.0133	0.0021	-0.0114	0.0288	0.1492*	0.5289*	0.1405*	1	
SIZE	-0.0091	0.0430*	0.0632*	0.0346	-0.0346	0.0319	0.0928*	0.0424*	0.0604*	0.0898*	1

The correlation matrix provides reassurance that there is no severe multicollinearity among the explanatory variables, particularly the treatment variable, ensuring the robustness of the regression results. The significant yet moderate correlations, particularly between ROI and other variables, highlight the key factors influencing ROI, while the generally low correlations for other outcomes suggest that the explanatory variables provide independent contributions to the model.

The table 6 presents the balance of covariates between treated and control groups, assessing whether the matching process has successfully reduced selection bias. Specifically, the table compares mean values, standardized biases and statistical significance for key control variables.

**Table 6:** Assessment of Covariate Balance Between Treated and Control Groups Post-Matching

Variable	Mean		%bias	Test	p>t	V(T)/	
	Treated	Control		t		V(C)	
NFP/EBITDA	2.8	4.983	-7.2	-0.99	0.324	0.08*	
SPE	305.1	346.5	-2.4	-1.34	0.182	0.67*	
ROD	3.966	4.063	-3.1	-0.22	0.829	0.38*	
LIQ	1.305	1.265	5.9	0.36	0.722	0.46*	
OCF	0.1457	0.095	14.2	1.05	0.295	0.35*	
EQ	0.3862	0.363	13	0.91	0.365	0.64*	
SIZE	12.274	12.24	4.2	0.29	0.768	0.83	
If variance ratio outside (0.68; 1.46)							
Ps R2	LR chi2	p>chi2	MeanBias	MedBias	B	R	% Var
0.019	5.79	0.565	7.1	5.9	32.8*	0.42*	86
* if B>25%, R outside [0.5; 2]							

The balance statistics (Ps R2, LR Chi2 and bias measures) provide an overview of the matching quality. The overall Ps R2 is low (0.019), indicating minimal systematic differences between groups post-matching. However, the balance metric B is above the 25% threshold and the R value is slightly outside the optimal range (0.25), suggesting that while the matching procedure has substantially reduced selection bias, minor imbalances persist. These results highlight that while the matching process effectively aligns treated and control firms on key observed covariates, careful interpretation of the treatment effects is necessary due to potential residual imbalances.

### Empirical analysis

An F-test was conducted for the interaction terms between the treatment and pre-treatment periods to verify the parallel trends assumption for each dependent variable. The results indicate that the parallel trends assumption holds for ROE, ROI, SGR and EGR (F-test: p-value = 0.2707, 0.113, 0.1791, 0.4402 respectively). These results validate the use of the Difference-in-Differences (DiD) approach for these variables.

Table 7 presents the Difference-in-Differences (DiD) analysis, estimating the Average Treatment Effect on the Treated (ATET) of the Business Combination on performance metrics, incorporating control variables and year fixed effects.

**Table 7:** Estimation Results of Difference-in-Differences Analysis on Firm Performance Metrics

Dependent variable	ROE	ROI	SGR	EGR
Treatment effect (ATET)	-0,1501**	-0,0452***	0,7074*	-0,3127
	(0,0723)	(0,0112)	(0,4284)	(0,4307)
Controls				
NFP/EBITDA	-0,0021	0,0000	-0,0008	-0,0005
	(0,0028)	(0,0000)	(0,0005)	(0,0005)
SPE	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0004*
	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0002)
ROD	-0,0149	0,0005	-0,0035	-0,0110
	(0,0118)	(0,0007)	(0,0184)	(0,0172)
LIQ	-0,1696	-0,0080	0,0887	0,0835
	(0,1381)	(0,0053)	(0,1147)	(0,0914)
OCF	0,2125	0,0259**	-0,2190*	-0,0106
	(0,1516)	(0,0128)	(0,1315)	(0,0686)
EQ	1,3787	0,1473***	0,6263	0,3493
	(0,9951)	(0,0428)	(0,7496)	(0,6002)
SIZE	0,1306	0,0257***	1,2893***	0,4417
	(0,1476)	(0,0075)	(0,2618)	(0,2798)
_cons	-1,6616	-0,2770***	-13,8494***	-4,5326
	(1,6106)	(0,0878)	(3,004)	(3,0673)
Year fixed effect	yes	yes	yes	yes
N. Obs	1488	1488	1426	1420

This Table presents the estimation results based on the Difference-in-Differences (DiD) analysis. The "Treatment effect" represents the estimated impact of the business combination (e.g., SPAC merger) on each dependent variable and is obtained using the DiD approach. The Ordinary Least Squares (OLS) estimation method is employed, incorporating fixed effects at both the firm and time levels to analyze balanced panel data. The dependent variables are: ROE (Return on Equity), ROI (Return on Investment), SGR (Sales Growth Rate), and EGR (Employee Growth Rate). Control variables included in the models are: NFP/EBITDA (Net Financial Position/Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization), SPE (Sales per Employee), ROD (Return on Debt), LIQ = Working Capital/Total Asset, OCF = Operating Cash Flow/Sales, EQ = Equity/Total Asste, SIZE = Ln of Sales. Standard errors are reported in parentheses. Statistical significance levels are indicated by \*\*\* for 1%, \*\* for 5%, and \* for 10%.

The results reveal that the Business Combination has a negative impact on both ROE and ROI. Specifically, the ATET for ROE is -0.1501, statistically significant at the 5% level, indicating a reduction in profitability relative to equity. Similarly, ROI experiences a statistically significant decline of -0.0452 at the 1% level. These findings align with previous studies suggesting that SPAC mergers often struggle to enhance profitability metrics in the post-merger phase (Lakicevic & Vulcanovic, 2013; Jenkinson & Sousa, 2011). The observed declines in ROE and ROI could be attributed to several factors, including integration challenges (Hitt et al., 2001), delayed synergy realization



(King et al., 2004), overvaluation of target firms in SPAC mergers (Klausner & Ohlrogge, 2022), dilution effect (Gahng et al., 2023), limited due diligence (Jenkinson & Ramadorai, 2013), market sentiment and confidence (Lewellen, 2009), increased operational inefficiencies or costs associated with restructuring post-merger.

In line with the literature, the negative effects on ROE and ROI suggest that SPAC mergers do not consistently lead to improved financial performance for the acquiring firm. For instance, Dimitrova (2017) finds that post-merger profitability often deteriorates due to misaligned management incentives and market overvaluation at the time of the merger. Moreover, the lack of immediate positive returns questions the overall value creation capacity of SPACs, reflecting a broader skepticism noted in recent empirical analyses (Klausner & Ohlrogge; 2022).

Contrary to the trends observed in profitability metrics, the Business Combination positively influences sales growth, with an ATET of 0.7074, significant at the 10% level. This suggests that treated firms experience a substantial boost in sales expansion post-merger, likely driven by increased market access, enhanced brand presence or synergistic opportunities realized through the merger. These findings are consistent with empirical evidence indicating that SPAC mergers can be beneficial in driving top-line growth, even if profitability does not concurrently improve (Floros & Sapp, 2011). The increase in sales growth could reflect the strategic repositioning of firms post-merger, where market expansion and revenue growth are prioritized over immediate profit margins. However, this also highlights a potential risk where firms might engage in aggressive growth strategies that could strain operational capacities and financial health, as suggested by recent studies emphasizing the trade-offs inherent in SPAC mergers (Kim et al., 2021).

The results show a non-significant reduction in Employee Growth Rate, with an ATET of -0.3137. This finding suggests that while treated firms may grow their sales, they do not necessarily expand their workforce at a comparable rate. This pattern could reflect a focus on efficiency improvements or cost-cutting measures post-merger, aligning with trends observed in other merger scenarios where employment growth lags behind revenue growth (Maksimovic et al., 2013).

This outcome may also be driven by strategic restructuring efforts where firms prioritize integrating existing human capital rather than expanding the workforce, possibly due to uncertainties or operational constraints faced during the post-merger phase. These dynamics are consistent with broader evidence suggesting that while mergers can drive growth, they do not always translate into broader employment benefits (Renneboog & Vansteenkiste, 2017; Okafor, 2019).

The control variables offer additional insights into the dynamics of firm performance: SPE (Sales per Employee) shows a small but significant negative impact on EGR, indicating that productivity might suffer as firms scale up their workforce; OCF (Operating Cash Flow) positively influences ROI, indicating that firms with healthier cash flow benefit more from efficient capital allocation ; EQ (Equity/Total Asset) shows a statistically significant positive effect on ROI and a substantial, though not statistically significant, positive impact on ROE and EGR. The positive influence of equity on ROI suggests that firms with a higher proportion of equity relative to their assets tend to allocate capital more efficiently post-merger. This result aligns with the findings of earlier studies, such as Goyal et al. (2021), which highlight the importance of a strong equity base in enhancing a firm's ability to weather financial risks and improve return efficiency; Firm Size (SIZE) has a positive and significant impact on ROI and SGR, indicating that larger firms are better equipped to handle post-merger integration challenges and take advantage of new market opportunities.

### **Robustness analysis**

To ensure the robustness of the findings, additional analyses were conducted using different Propensity Score Matching (PSM) techniques beyond Nearest Neighbor Matching (NN=3), specifically Kernel Matching and Radius Matching. Kernel Matching utilizes weighted averages of all control firms to create a counterfactual for each treated firm, with higher weights assigned to firms with propensity scores closer to those of the treated firms. Radius Matching applies a caliper of 0.05, allowing only control firms within a specified distance of the treated firm's propensity score to be included, ensuring that only sufficiently similar control firms are used in the analysis. The results across these different PSM techniques (Kernel, Radius and NN=3) showed consistent patterns, with only minor variations in the magnitude of effects. This consistency reinforces confidence in the findings, indicating that the observed negative impact on profitability and the positive effect on sales growth are not artifacts of the specific matching method used, but rather reflect robust trend in post-SPAC performance.

To further validate that the treatment effects observed in the primary analysis are genuinely attributable to the business combination event rather than spurious correlations or pre-existing trend, a placebo test was conducted. The placebo test applies the same estimation method as the main analysis but with a "false" or fictitious treatment period or group where no actual treatment occurred. The results, presented in Table 8, show that the ATET (Average Treatment Effect on the Treated) estimates for the placebo test are all statistically insignificant, as indicated by the lack of significance across the coefficients and their standard errors.

**Table 8:** Placebo test

	ROE	ROI	SGR	EGR
Treatment effect (ATET)	0,0781	0,0283	-0,4616	0,0241
SE	(0,0492)	(0,0101)	(0,3779)	(0,0932)
P_value	0.114	0.105	0.223	0.796

The results demonstrate that the significant effects observed in the main analysis are not present when the treatment is artificially manipulated, thus reinforcing the validity of the primary findings. This reduces concerns about confounding variables or unobserved heterogeneity influencing the treatment effect.

To explore whether the effects of SPAC mergers differ based on firm size, the sample was divided into large and small firms using the median of firm sales as the threshold. Firms with sales above this threshold were classified as "large firms," and those below as "small firms." A Difference-in-Differences (DiD) regression was conducted to estimate the treatment effect on the dependent variables, controlling for firm size and other covariates. The results, presented in Table 9, show that the overall treatment effect remains consistent with the main analysis.

**Table 9:** Treatment Effects of SPAC Mergers on Firm Performance by Firm Size

	ROE	ROI	SGR	EGR
Treatment effect	-0,1540**	-0,0543***	10,483	0,3087
	(0,1659)	(0,0140)	-16,978	(0,3984)
Large firm	-0,1654	-0,0060	-0,2606	10,251
	(0,1370)	(0,0067)	(0,2031)	-10,484
treatment effect * large firm	0,0388	-0,0032	-0,8101	-0,8203
	(0,1471)	(0,0136)	(1,8151)	(0,5234)
control variables	yes	yes	yes	yes
N	1488	1488	1426	1420
r2_a	0,0073	0,1028	0,0102	0,0195

The table presents the results of DiD regressions examining the heterogeneous effects based on firm size. The variable "Large firm" is a dummy variable that takes the value 1 for firms with size above the median sample revenue. Only the coefficients related to the treatment effect and its interaction with the "Large firm" dummy variable are reported in the table (full results are available upon request). Standard errors are reported in parentheses. Statistical significance levels are indicated by \*\*\* for 1%, \*\* for 5%, and \* for 10%.

When an interaction term between the treatment effect and large firm was introduced to test for heterogeneous effects, the interaction term was not statistically significant. This suggests that the impact of SPAC mergers on the dependent variables does not differ significantly between large and small firms, indicating that the challenges posed by SPAC mergers may not be mitigated by firm size or resources.

To further assess the robustness of the findings, a sensitivity analysis was conducted using different time windows before and after the SPAC treatment. Six windows were analyzed: (1) one year before and one year after the event, (2) one year before and two years after, (3) one year before and three years after, (4) two years before and one year after, (5) two years before and two years after, and (6) two years before and three years after.

The sensitivity analysis provides several insights:

1. ROE: The negative effect on ROE is generally more pronounced in the medium term (up to 2 years post-event), with a stronger effect observed in the two-year post-SPAC window. However, this effect diminishes over longer periods, potentially reflecting recovery or stabilization of firms post-SPAC.
2. ROI: Unlike ROE, the negative effect on ROI is robust and consistent across all windows, suggesting significant and persistent declines in investment returns post-SPAC merger. This aligns with literature highlighting challenges faced by SPAC-acquired firms in maintaining performance post-merger.
3. TSV and TSDIP: The lack of significant results for TSV and TSDIP across all windows indicates that SPAC mergers do not significantly impact sales volatility or total sales dip during the analyzed periods. These findings suggest that while profitability metrics are affected, sales-related performance metrics are less responsive to the treatment.

Overall, the sensitivity analysis indicates that SPAC mergers may offer limited long-term benefits to firm performance, particularly regarding profitability and efficiency. These findings underscore the need for careful evaluation of SPAC mergers as a strategic growth option, given the uncertain potential for sustained performance improvements.

### **Non-Linearity in the Analysis of Business Combination Impacts**

The linear Difference-in-Differences (DiD) analysis provided valuable insights into the overall average treatment effect of SPAC mergers on firm performance. As demonstrated in Table 7, the treatment effect for ROE and ROI was negative and statistically significant, suggesting that, on average, SPAC mergers do not enhance profitability. This finding is consistent with prior literature indicating that SPAC mergers often struggle to generate positive post-merger returns (Lakicevic & Vulcanovic, 2013; Jenkinson & Sousa, 2011). In contrast, the analysis revealed a significant positive effect of SPAC mergers on the Sales Growth Rate (SGR). This result suggested that firms undergoing SPAC mergers, on average, experience substantial sales growth post-merger. Such a positive impact aligns with theories suggesting

that SPAC mergers can enhance firms' market access, increase resources and improve brand presence, thus driving sales expansion (Floros & Sapp, 2011).

However, while the linear model captures the overall trend, it assumes that all firms respond to the merger in a similar manner, potentially obscuring important differences across firms with varying characteristics. This limitation underscores the necessity of employing a non-linear approach, such as quantile regression, to better understand how the impact of SPAC mergers may vary across firms positioned at different points in the performance distribution.

The non-linear analysis, shown in Table 10, builds upon these initial findings by revealing heterogeneity in the treatment effect.

**Table 10:** Quantile Regression Results for the Impact of SPAC Mergers on dependent variables

Dependent variable	ROE			ROE			SGR		
	1° quantile	2°quantile	3° quantile	1° quantile	2°quantile	3° quantile	1° quantile	2°quantile	3° quantile
Treatment	0.0423*	0.0690**	0.0631	0.0561***	0.0490***	0.0351*	0.0352	0.0156	0.0268
	(0.0177)	(0.0230)	(0.0442)	(0.0083)	(0.0096)	(0.0173)	(0.0264)	(0.0290)	(0.0503)
Treatment effect	-	-0.0744**	-0.0992	-	-	-0.036	-0.0391	0.00709	0.0142
	(0.0213)	(0.0278)	(0.0533)	(0.0101)	(0.0116)	(0.0209)	(0.0316)	(0.0347)	(0.0602)
Control variables	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N. Obs	1488	1488	1488	1488	1488	1488	1426	1426	1426

The table presents the results of quantile regressions that examine the heterogeneity in the treatment's impact across firms. The variable Treatment is a dummy variable that equals 1 for treated firms (SPAC mergers) and 0 for the control group. The **Treatment Effect (DiD)** is the interaction between the Treatment and After variables, where After is a dummy variable equal to 1 for the period after the SPAC merger and 0 before the merger. Due to multicollinearity, the After variable is excluded from the analysis. The results are controlled for variables such as NFP/EBITDA, SPE, ROD, LIQ, OCF, EQ, and SIZE. Standard errors are reported in parentheses, with statistical significance levels indicated by \*\*\* for 1%, \*\* for 5%, and \* for 10%.

The treatment effect for ROE reveals a statistically significant negative effect at both the 25th and 50th quantiles, suggesting that SPAC mergers are associated with a decline in equity returns, particularly for firms in the lower to middle range of the ROE distribution. This negative effect may be attributed to post-merger integration challenges, which are likely more pronounced for firms that were stable or moderately performing before the merger.

A similar pattern emerges for ROI, where significant negative impacts are observed at the 25th and 50th quantiles. This indicates that SPAC mergers tend to reduce ROI, especially for firms in the lower and middle segments of the ROI distribution. Firms already facing challenges before the merger may experience further underperformance, suggesting that the integration process exacerbates their financial difficulties rather than improving their return on investments.

When analyzed through the non-linear quantile regression model (Table 10), the previously observed positive and significant effect on SGR diminishes. The treatment effect for SGR across all quantiles is no longer statistically significant, indicating that the average effect of increased sales growth in the linear model does not translate into a consistent impact across different segments of firms. This discrepancy highlights a crucial distinction between average effects, as captured by the linear DiD model, and the distributional impacts revealed through quantile regression.

The lack of statistical significance in the quantile regression suggests that the positive sales growth observed in the linear model is likely driven by a subset of firms that experience outsized benefits post-merger. For instance, firms with stronger pre-merger conditions or better market positions may contribute disproportionately to the observed average sales growth, while the majority of firms may not witness significant improvements. This explanation is consistent with existing literature, which emphasizes that SPAC mergers can lead to highly variable post-merger outcomes, with some firms benefiting while others struggle to realize growth (Cumming et al., 2014).

For the dependent variable Employee Growth Rate (EGR), the results are omitted because the treatment effect is not statistically significant across any quantiles, indicating no consistent impact on employee growth from SPAC mergers. The absence of significant results implies that mergers may not meaningfully influence firms' growth rates in the short term. It is important to note that, even in the linear DiD analysis, the treatment effect for EGR was not statistically significant.

Thus, while the linear analysis highlights an overall negative impact of SPAC mergers, the non-linear analysis provides a deeper understanding by demonstrating that this effect is not uniform across all firms. The combination of these two approaches allows for a more nuanced interpretation of the results: although the general trend points to underperformance, the distributional effects uncovered by the non-linear model clarify that the degree of impact varies significantly depending on a firm's initial performance level.

By integrating both linear and non-linear approaches, the analysis supports the hypothesis of mixed outcomes for SPAC mergers in Italy. The linear treatment results confirm the overall trend of negative performance impacts, while the quantile regression further refines this finding by illustrating that the negative effects are concentrated among firms that were already struggling prior to the merger. This combination of methods reinforces the conclusion that SPAC mergers yield heterogeneous results, with both winners and losers depending on firm characteristics.

In summary, the non-linear analysis complements and enriches the linear findings, clarifying that SPAC mergers do not uniformly affect all firms. This insight is critical for policymakers and practitioners who should consider

the firm-specific nature of SPAC mergers when evaluating their potential as a growth strategy.

## Conclusions

The SPAC phenomenon has gained considerable attention globally, with the U.S. market being the focal point of most research. However, the Italian market has seen a notable rise in SPAC activity in recent years, especially targeting small and medium-sized enterprises (SMEs). Despite this, the Italian SPAC market remains underexplored, particularly concerning the financial and operational performance of firms post-merger. This study aims to fill this gap by addressing the question: Do SPAC mergers enhance the financial performance and growth of Italian firms? To this end, the paper focuses on profitability (ROE, ROI), sales growth (SGR) and workforce expansion (EGR), providing empirical evidence on the impact of SPAC mergers in Italy.

The dataset used in this analysis consists of 19 Italian SPACs that completed business combinations between 2015 and 2019. The study includes a comprehensive panel data sample covering the period from 2013 to 2022, which allowed for a pre- and post-merger analysis. The inclusion of a control group composed of 416 non-SPAC firms, matched based on key financial indicators through Propensity Score Matching (PSM), ensures the robustness of the analysis. Additionally, a Difference-in-Differences (DiD) approach is employed to measure the causal impact of SPAC mergers on the selected performance metrics, further strengthened by non-linear quantile regression to capture heterogeneities in the treatment effect across the performance distribution.

The empirical results reveal mixed outcomes for Italian SPAC mergers. SPAC mergers are associated with a significant decline in profitability metrics, as indicated by reductions in both ROE and ROI. These findings align with previous literature suggesting challenges related to integration, overvaluation and the dilution effects typical of SPAC transactions. However, SPAC mergers show a positive impact on sales growth (SGR), highlighting that while profitability may suffer, firms do experience notable market expansion post-merger. In contrast, employee growth (EGR) did not exhibit statistically significant changes, indicating that sales expansion did not translate into workforce growth. Moreover, the quantile regression reveals that the negative effects on profitability (ROE and ROI) are more pronounced among firms in the lower and middle quantiles of the distribution, suggesting that firms with weaker pre-merger performance are more likely to face post-merger challenges. On the other hand, the positive impact on sales growth observed in the linear model does not hold uniformly across all firms, suggesting that only a subset of firms—likely those better positioned pre-

merger—experience significant revenue growth. These results underscore the heterogeneity in SPAC outcomes, with performance impacts varying significantly depending on firm characteristics.

The findings of this study carry important implications for policymakers, regulators, and corporate practitioners.

For Policymakers and Regulators, the heterogeneity in the treatment effect suggests that one-size-fits-all regulatory approaches may not be appropriate. Regulators should consider creating tailored guidelines or frameworks that differentiate between firms based on their pre-merger financial health and market position. For instance, stricter due diligence requirements could be applied to SPACs targeting firms in weaker financial positions to mitigate the risks of post-merger underperformance. Additionally, the findings support the idea of increased transparency and disclosure around SPAC mergers, particularly for firms that may be at greater risk of adverse outcomes. Enhanced reporting requirements could help investors better understand the potential risks and rewards associated with SPAC mergers.

For Corporate Managers and Practitioners, the results indicate the importance of conducting thorough pre-merger analysis to assess whether a SPAC merger aligns with the firm's strategic goals and operational capacities. Firms with weaker financial metrics prior to the merger should be cautious, as they are more likely to experience negative outcomes post-merger. This insight aligns with findings from Jenkinson & Susa (2011), who emphasize the need for better alignment between SPACs and target firms to ensure long-term success. Post-merger integration strategies should be tailored to the specific needs of firms, particularly for those at the lower end of the performance distribution. This could involve more focused efforts on financial restructuring, operational synergies and managerial realignment to mitigate the negative effects observed in the lower quantiles. The quantile approach also provides valuable information for investors, indicating that investments in SPAC mergers should be made with careful consideration of the target firm's pre-merger performance. Investors should be cautious when engaging with SPACs targeting firms in the lower quantiles of profitability or growth metrics, as these firms are more likely to struggle post-merger.

While this study provides significant insights, several limitations should be acknowledged. First, the relatively small sample of Italian SPACs (19 in total) constrains the generalizability of the findings. Nevertheless, by employing robust statistical techniques, including Propensity Score Matching and Difference-in-Differences and constructing a well-matched control group, the analysis offers reliable conclusions. However, the small sample size may limit the ability to detect more nuanced effects, particularly in relation to firm-specific characteristics or sectoral differences. The limited timeframe, which



ends in 2019 to avoid distortions due to the COVID-19 pandemic, also restricts the analysis of more recent SPAC activity.

The growing SPAC market in Europe and particularly in Italy, offers ample opportunities for future research. Potential avenues include expanding the analysis to cover the post-2020 period, which has seen heightened SPAC activity, especially in innovative sectors like fintech and renewable energy. Additionally, future studies could explore sector-specific effects, assessing whether SPAC mergers perform differently in high-growth industries versus more mature sectors. Finally, cross-country comparisons would also be valuable in understanding how regional market conditions influence SPAC outcomes.

In conclusion, while SPAC mergers in Italy present a valuable alternative to traditional financing mechanisms, their mixed performance underscores the importance of strategic planning, regulatory oversight and market-specific considerations. Future research can build on this foundation to explore more granular aspects of SPAC transactions, providing deeper insights for investors, regulators and firms alike.

**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. AlShiab, M. S. (2018). Initial Public Offerings Short and Long Term Performance of MENA Countries. *European Scientific Journal, ESJ*, 14(10), 234.
2. Alvia, D. D. (2020). The international financial regulation of SPACs between legal standardized regulation and standardization of market practices. *Journal of Banking Regulation*, 21, 107–124.
3. Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). Instrumental Variables in Action: Sometimes You Get What You Need. *Mostly Harmless Econometrics Book: An Empiricist's Companion*, 113–219.
4. Austin, P. C. (2011). Optimal number of matches in propensity score matching: Evidence from simulation studies. *Biometrical Journal*, 53(3), 456-474.
5. Banerjee, S., & Szydowski, M. (2024). Harnessing the overconfidence of the crowd: A theory of SPACs. *Journal of Financial Economics*, 153, 103787.
6. Barker, M., & Rueda, M. (2008). SPAC mergers: Risks and opportunities. *M&A Journal*, 8(10), 12-19.

7. Barth, J. R., Gu, M., & Liu, J. (2023). SPACs: An overview and assessment of returns. *American Journal of Economics and Sociology*, 82(2), 129–139.
8. Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Maksimovic, V. (2005). Financial and legal constraints to growth: Does firm size matter? *Journal of Finance*, 60(1), 137-177.
9. Berger, R. (2008). SPACs: An Alternative Way to Access the Public Markets. *Journal of Applied Corporate Finance*, 20(3), 68–75.
10. Blankespoor, E., Hendricks, B. E., Miller, G. S., & Stockbridge, D. R. (2022). A hard look at SPAC projections. *Management Science*, 68(6), 4742-4753.
11. Blomkvist, M., & Vulcanovic, M. (2020). SPAC IPO waves. *Economics Letters*, 197.
12. Boreiko, D., & Lombardo, S. (2024). The Italian SPACs regulatory regime: An empirical analysis of AIM Italia SPACs. *SSRN Electronic Journal*.
13. Boyer, C., & Baigent, G. (2008). SPACs as alternative investments: An examination of performance and factors that drive prices. *Journal of Private Equity*, 11(3), 8-15.
14. Caliendo, M., & Kopeinig, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys*, 22(1), 31-72.
15. Cao, J., & Lerner, J. (2009). The performance of reverse leveraged buyouts. *Journal of Financial Economics*, 91(2), 139-157.
16. Chatterjee, S., Chidambaran, N. K., & Goswami, G. (2016). Security design for a non-standard IPO: The case of SPACs. *Journal of International Money and Finance*, 69, 151–178.
17. Cumming, D. J., Fleming, G., Johan, S., & Takeuchi, M. (2012). SPACs, hedge funds, and performance. *European Financial Management*, 18(3), 362-392.
18. Cumming, D., Haß, L. H., & Schweizer, D. (2014). The fast track IPO – Success factors for taking firms public with SPACs. *Journal of Banking & Finance*, 47(1), 198–213.
19. Datar, V., Emm, E., & Ince, U. (2012). Going public through the back door: A comparative analysis of SPACs and IPOs. *Banking and Finance Review*, 4(1), 17-36.
20. Del Giudice, A., & Signori, A. (2021). Agency conflicts in SPACs: The compensation structure of sponsors. Working Paper.
21. Dimitrova, L. (2017). Perverse incentives of special purpose acquisition companies, the “poor man’s private equity funds.” *Journal of Accounting and Economics*, 63(1), 99–120.

22. Floros, I. V., & Sapp, T. R. A. (2011). Shell games: On the value of shell companies. *Journal of Corporate Finance*, 17(4), 850–867.
23. Fumagalli, M. (2014). Lo sviluppo della SPAC (Special Purpose Acquisition Company) in Italia: Un nuovo modo di fare Private Equity e di quotare le imprese in Borsa. EGEA Spa.
24. Gahng, M., Ritter, J. R., & Zhang, D. (2023). SPACs. *The Review of Financial Studies*, 36(9), 3463–3501.
25. Gigante, G., Conso, A., & Bocchino, E. M. (2020). SPAC from the US to Italy: An evolving phenomenon. EGEA Spa.
26. Gitman, Lawrence J. and Chad J. Zutter. 2015. *Principles of Managerial Finance*, Fourteenth Edition. United States: Pearson Education.
27. Goyal, V. K., Lehnert, T., & Racic, S. (2021). Corporate leverage and financial flexibility: Evidence from the 2008-2009 financial crisis. *Journal of Corporate Finance*, 67, 101924.
28. Graham, J. R., & Leary, M. T. (2011). A review of empirical capital structure research and directions for the future. *Annual Review of Financial Economics*, 3(1), 309-345.
29. Hale, L. M. (2007). SPAC: A financing tool with something for everyone. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 18(2), 67-74.
30. Hitt, M. A., Harrison, J. S., & Ireland, R. D. (2001). *Mergers and acquisitions: A guide to creating value for stakeholders*. Oxford University Press.
31. Howe, J. S., & O'Brien, S. W. (2012). SPAC performance, ownership and corporate governance. *Advances in Financial Economics*, 15, 1–14.
32. Howe, J. S., & O'Brien, S. W. (2012). SPAC performance, ownership and corporate governance. In *Advances in Financial Economics* (pp. 1-14).
33. Huang, R., Ritter, J. R., & Zhang, D. (2023). IPOs and SPACs: Recent developments. *Annual Review of Financial Economics*, 15, 595–615.
34. Ignatyeva, E., Rauch, C., & Wahrenburg, M. (2013). Analyzing European SPACs. *Journal of Private Equity*, 17(1), 64-79.
35. Jenkinson, T., & Ramadorai, T. (2013). Does one size fit all? The consequences of switching markets with different regulatory standards. *European Financial Management*, 19(5), 852–886.
36. Jenkinson, T., & Sousa, M. (2011). Why SPAC investors should listen to the market. *Journal of Applied Finance*, 21(2), 38-57.
37. Jog, V., & Sun, C. (2007). Blank check IPOs: A home run for management. Carleton University Working Paper.

38. Kiesel, F., Klingelhöfer, N., Schiereck, D., & Vismara, S. (2023). SPAC merger announcement returns and subsequent performance. *European Financial Management*, 29(2), 399–420.
39. Kim, H., Ko, J., Jun, C., & Song, K. R. (2021). Going public through mergers with special purpose acquisition companies. *International Review of Finance*, 21(3), 742–768.
40. Kim, K. L. (2010). The characteristics of SPAC investments in Korea. *Capital Market Perspective*, 2, 18-27.
41. King, D. R., Dalton, D. R., Daily, C. M., & Covin, J. G. (2004). Meta-analyses of post-acquisition performance: Indications of unidentified moderators. *Strategic Management Journal*, 25(2), 187-200.
42. Klausner, M., & Ohlrogge, M. (2022). Was the SPAC crash predictable? *JREG Bulletin*, 40, 101.
43. Kolb, J., & Tykvová, T. (2016). Going public via special purpose acquisition companies: Frogs do not turn into princes. *Journal of Corporate Finance*, 40, 80-96.
44. Kumar, P.S. and Anbanandam, R. (2020), “Theory building on supply chain resilience: a SAP–LAP analysis”, *Global Journal of Flexible Systems Management*, Vol. 21 No. 2, pp. 113-133.
45. Lakicevic, M., & Vulcanovic, M. (2013). A story on SPACs. *Managerial Finance*, 39(4), 384–403.
46. Lakicevic, M., Shachmurove, Y., & Vulcanovic, M. (2014). Institutional changes of specified purpose acquisition companies (SPACs). *North American Journal of Economics and Finance*, 28, 149-169.
47. Lewellen, S. (2009). SPACs as an asset class. SSRN Working Paper, 1-45.
48. Lin William, C., Beibei, L., & Qingquan Tony, Z. (2021). Internet of things: Business economics and applications.
49. López-Gracia J., Sogorb-Mira F. (2008). Testing trade-off and pecking order theories financing SMEs. *Small Business Economics*, 38, 117–136.
50. Maksimovic, V., Phillips, G., & Yang, L. (2013). Private and public merger waves. *The Journal of Finance*, 68(5), 2177–2217.
51. Min, J. K., & Cha, M. S. (2017). A study on earnings management of IPO firms merged with SPAC. *Korean Accounting Journal*, 26, 161-189.
52. Mule, R. K., & Mukras, M. S. (2015). Financial Leverage and Performance of Listed Firms in a Frontier Market: Panel Evidence from kenia. *European Scientific Journal, ESJ*, 11(7)

53. Okafor, A. (2019). Refocusing on the Success Enabling Factors in Mergers and Acquisitions. *European Scientific Journal, ESJ*, 15(16), 172.
54. Okutan Nilsson, G. (2018). Incentive structure of special purpose acquisition companies. *European Business Organization Law Review*, 19(2), 253-274.
55. PwC. (2021). In depth US2021-01: Domestic SPAC mergers - financial reporting and accounting considerations. CFODirect.
56. Renneboog, L., & Vansteenkiste, C. (2017). Leveraged buyouts: A survey of the literature. *SSRN Electronic Journal*.
57. Ridgway, B., & Rueda, M. (2008). SPACs and their role in mergers and acquisitions. *M&A Journal*, 8(10), 12-19 Here is the remaining section of your references formatted in APA style:
58. Riemer, D. S. (2007). Special purpose acquisition companies: SPAC and SPAN, or blank check redux. *Washington University Law Review*, 85(4), 931-969.
59. Ritter, J. R. (2012). The evolving landscape of SPACs and IPOs. *Journal of Applied Corporate Finance*, 24(4), 17-29.
60. Riva, P., & Provasi, R. (2019). Evidence of the Italian special purpose acquisition company. *Corporate Ownership & Control*, 16(4), 66-76.
61. Rodrigues, U., & Stegemoller, M. (2014). What all-cash companies tell us about IPOs and acquisitions. *Journal of Corporate Finance*, 29, 111-121.
62. Sjostrom, W. K. (2007). The truth about reverse mergers. *Entrepreneurial Business Law Journal*, 2, 743-756.
63. Syverson, C. (2011). What determines productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326-365.
64. Vulcanovic, M. (2017). SPACs: Post-merger survival. *Managerial Finance*, 43(6), 679-699.

## Appendix

**Table 1: Summary of key Research on SPACs**

Topic	Authors	Summary of contribution
<b>SPAC Market Structure and Regulatory Frameworks</b>	Riemer (2007)	Discusses the structural and legal characteristics of SPACs, highlighting their impact on the IPO market.
	Hale (2007)	Reviews SPAC structures and characteristics, comparing them to traditional IPOs.
	Ritter (2012)	Explores valuation differences between SPACs and traditional IPOs, noting private negotiations in SPAC mergers as a key differentiator.
	Rodriguez & Stegemoller (2014)	Highlights how SPACs have evolved structurally, particularly in comparison to traditional private equity models.
	Okutan Nilsson (2018)	Provides an overview of SPAC practices in the U.S. market, focusing on regulatory aspects.
	Riva & Provasi (2019)	Discusses the evolution of SPACs in Italy from 2011 to 2018, providing insights into their lifecycle and regulatory context.
	D'Alvia (2020)	Reviews 20 years of regulatory changes affecting SPACs, especially in Europe.
	Boreico & Lombardo (2024)	Examines regulatory challenges within the Italian SPAC market and offers empirical insights.
<b>SPAC Performance and Market Behavior</b>	Jog & Sun (2007)	Evaluates SPAC profitability for sponsors and investors in the U.S. market, showing higher returns for sponsors.
	Boyer & Baigent (2008)	Examines lower first-day underpricing of SPACs compared to IPOs, linked to trust structures.
	Jenkinson & Sousa (2011)	Found significant negative returns after business combinations, especially in poorly performing SPACs.
	Floros & Sapp (2011)	Recognizes the strategic role of SPACs in facilitating the development of target companies.
	Ignatyeva et al. (2013)	Analyzes the stock performance of European SPACs, finding a high variance compared to U.S. SPACs.
	Kolb & Tykvová (2016)	Compares U.S. SPACs' post-merger performance to traditional IPOs, finding underperformance in leveraged and smaller firms.
	Blomkvist & Vulcanovic (2020)	Analyzes how market volatility influences SPAC activity, noting declines in shares and volumes during high volatility.
	Kim et al. (2021)	Explores Korean SPACs and identifies factors influencing the choice between SPACs and traditional IPOs.
<b>Agency Conflicts and Incentive Structures</b>	Cao & Lerner (2009)	Analyzes the impact of management team quality on SPAC performance, finding that strong leadership correlates with improved outcomes.
	Cumming et al. (2014)	Investigates how Board composition affects SPAC outcomes, finding no consistent improvement from experienced boards.
	Dimitrova (2017)	Examines perverse incentives in SPACs, highlighting sponsor promotes and the conflicts they create.
	Del Giudice & Signori (2021)	Investigates agency conflicts in SPACs, noting that sponsor incentives often misalign with investor interests.

	Klausner & Ohlrogge (2022)	Analyzes the cash extraction by sponsors and its impact on post-merger share value.
	Banerjee & Sxydlawski (2024)	Explores the role of overconfidence and agency conflicts in SPAC underperformance, showing how incentive structures can lead to suboptimal outcomes.
<b>Financial and Accounting Performance Metrics</b>	Lewellen (2009)	Explores whether SPACs can be considered a distinct asset class, analyzing their returns compared to traditional financing instruments.
	Kim (2010)	Focuses on the unique features and financial performance of Korean SPACs.
	Howe & O'Brien (2012)	Investigates the influence of governance factors like managerial and institutional ownership on SPAC performance.
	Datar et al. (2012)	Identifies differences between SPACs and IPOs, showing that SPACs often acquire lower-quality targets and experience negative returns.
	Jenkinson & Ramadorai (2013)	Examines regulatory differences between SPACs and IPOs across markets, highlighting SPACs' flexibility in navigating regulations.
	Vulanovic (2017)	Examines SPACs' post-merger survival rates and how operational challenges contribute to performance variability.
	Min & Cha (2017)	Investigates earnings management in SPACs, focusing on pre- and post-merger financial performance.
	Lin William et al. (2021)	Focuses on the impact of technological expertise in SPAC management on post-merger success, especially in tech and healthcare sectors.
	Blankespoor et al. (2022)	Highlights discrepancies between optimistic financial projections and post-merger performance.

## Comparative Analysis of Community Energy Projects: Policy Lessons for Kenya from the United Kingdom

*Sharon Kitony, Msc*  
*Vincent Onyango, PhD*  
*John Deng Duot, Msc*  
*Nelson Goodnews Olohadien, Msc*  
*Stephanie Ngo Pouhe, Msc*  
University of Dundee, Scotland, UK

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n31p32](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p32)

Submitted: 25 September 2024  
Accepted: 01 November 2024  
Published: 30 November 2024

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

### *Cite As:*

Kitony S., Onyango V., Duot J.D., Olohadien N.G. & Pouhe S.N. (2024). *Comparative Analysis of Community Energy Projects: Policy Lessons for Kenya from the United Kingdom*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (31), 32. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p32>

### **Abstract**

Assuming a scope for policy learning across jurisdictions, this paper compared policies relevant to community energy projects (CEPs) in a developed country where they have been adopted (i.e. the UK), against policies in an emerging country where CEPs are scarce (i.e. Kenya). Through comparative analysis, successes and failures in the policies' landscapes were examined, with the aim of distilling lessons that could enhance CEPs adoption in Kenya. Both countries have some similar core functional mechanisms in their policies, e.g. Feed-in-Tariffs, energy auctions, and grid access. These are demand-side in nature and create a market for CEPs while derisking investments to local communities. However, key differences exist, reflecting the levels of maturity in the energy mix and policy-making in either country. The UK has more demand-side and 'implementation oriented' policies, compared to Kenya. For Kenya, key lessons include incentives prioritising appropriate grant programs, Feed-in-Tariffs targeting CEPs, adopting Smart Export Guarantee, implementing grid connection agreements, and fostering centres for data and knowledge exchange. However, these require a laser-focus to make them bespoke to the Kenyan context. Our recommendations envisaged a carefully calibrated confluence of pull-push policy factors, involving: a CEPs-friendly policy landscape, CEPs targets under a long-term



strategy, natural abundance of different RE sources, and, Kenya's appetite for using different policy solutions for different needs. Two key areas for relevant research are worth mentioning: exploring where the equilibrium for cost-effective energy mix integrating CEPs lies, in Kenya's future, and; empirically exploring systems-wide analyses to reveal the inter-dependencies and inter-relations of the various contextual and policy factors, aimed at CEPs as an outcome.

---

**Keywords:** Community energy projects (CEPs), Comparative analysis, Policy lessons, UK renewable energy, Kenya renewable energy

## Introduction

Community energy is defined as the “delivery of community-led renewable energies, energy demand reduction and supply projects, *wholly owned or through a partnership* with commercial or public sector partners” (Bauwens *et al.*, 2022; DECC, 2014). While several strands of community energy approaches exist (Brummer, 2018; Dall-Orsoletta *et al.*, 2022; Norbu *et al.*, 2021), the definition of a community energy project (CEP) is flexible, with diverse groups applying the term to distinct types of schemes. Generally, it is acknowledged that a CEP is the installation of one or more renewable energy (RE) technologies in or close to a rural community. The CEP must benefit the community, either directly through the supply of energy to multiple properties or a community facility, or indirectly, e.g., through sale of energy generated to the grid. Community input may be in various forms e.g., project initiation, administration, implementation, financial support, or decision-making.

CEPs have evolved across technologies, ownership structures, and engagement approaches (Bauwens *et al.*, 2022). They now incorporate various REs, adopt cooperative ownership, employ innovative financing, and emphasise social, economic, and environmental sustainability purposes (Nolden *et al.*, 2020). Literature from various parts of the world (Herzog *et al.*, 2001) observe various benefits of CEPs, while highlighting several opportunities for a cheap and sustainable energy transition process. CEPs can also enhance community empowerment by facilitating community engagement in the development and ownership of energy projects, and fostering a sense of responsibility and active participation in decisions related to energy production and consumption (Coy *et al.*, 2022). This supports the achievement of universal energy access by 2030 (UN SDG Goal 7) (UN, 2015).

Today, CEPs are disproportionately found in the developed countries, following policies that promote them as part of efforts to fulfil Net Zero targets (Leonhardt *et al.*, 2022). In contrast, they are relatively scarce in developing

countries, especially where cooperating and pooling of community resources could be a viable and beneficial option towards energy transition (Coy *et al.*, 2022; Klein and Coffey, 2016). Thus, CEPs are a niche that can be fraught and varied in approach, with various contexts having own drivers and enablers, and diverse barriers to adoption and implementation, to which appropriate solutions must be found. For Nolden *et al.* (2020), financial constraints from limited access to capital, high upfront costs, and uncertainties around return on investment, may hinder CEPs development. For Brummer (2018), limitations in connecting CEPs to existing electrical grids can be a hurdle, via e.g. grid capacity constraints, inter-connection costs, and regulatory approval processes. For some (Mirzania *et al.*, 2019; Nolden *et al.*, 2020), a lack of ambition and unhelpful changes in government policies, which can create uncertain policy environments for CEPs, is a challenge. A lack of awareness or misconceptions about the benefits and feasibility of CEPs is also highlighted as a hinderance.

Nevertheless, the literature is united about both the need and crucial role for clear, consistent and supportive policies, to promote and enable long-term planning and implementation for CEPs (Brummer, 2018). As some jurisdictions have managed to adapt CEPs while others have not, it bears asking whether lessons from the successful jurisdictions could enhance CEPs adoption in the less successful ones, especially where CEPs are potentially viable and beneficial (Norbu *et al.*, 2021). Yet this dearth of CEPs in developing countries has not been covered in the literature, especially from a policy learning perspective, which has the benefit of exploring the extent to which a less successful country can borrow lessons from a more successful one.

To address the knowledge gap, this paper looks to an early adopter, e.g. the UK, and compares its policies with those in Kenya, which has not yet successfully adopted CEPs. The aim is to distil lessons that can inform effective and successful policy approaches for CEPs adoption in Kenya. This is within the broader field of policy transfer or lessons learning (McCann and Ward, 2012; Park *et al.*, 2014), where policies from one place can be considered and adopted in another. The scope in this paper is about lessons learning and not the mechanisms involved. Therefore, the paper is underpinned by two well-studied interrelated theories. First, policy learning, involving accumulation of data about problems and solutions through social interactions. This examines how learning and policy change occur from different theoretical perspectives to substantiate, legitimise, or transform beliefs (Dunlop, 2020; Hall, 1993).

Policy learning is the process of updating knowledge, beliefs, and actions based on experiences, analysis, or social interaction within the context of policymaking. It can aid in understanding why a policy was implemented,

the policy's effects, and how the policy could apply to the policymakers' jurisdiction (Dolowitz and Marsh, 2000; Dobbin et al., 2007). Learning serves as a lens to explore questions about policy diffusion and transfer (Benson and Jordan, 2011), policy convergence (Plümper and Schneider, 2009), and evidence-based policy (Cairney, 2015). It is considered a fundamental component of the policy process (Béland and Schlager, 2019; Heikkila *et al.*, 2013). Secondly, policy transfer, referring to the process where information or policy from one political system is utilised by another (Dolowitz and Marsh, 2000; Peck and Theodore, 2015).

Following the introduction providing a brief overview of the evolution, benefits and challenges of CEPs, the methodology is presented, followed by the results chapter, which includes policy recommendations for Kenya. In the conclusion, we highlight key policy implications and propose areas for further research to support the adoption of further policies for CEPs in Kenya.

### **Methodological approach**

This study conducted a comparative case analysis between two contrasting policy contexts: the UK as an early adopter and Kenya as a laggard in adopting CEPs. While there is no methodology peculiar to comparative research, comparative analysis in the social sciences is aimed at making comparisons across different countries or cultures (Clasen, 2013). This entails comparing two or more things with a view to discovering something about one or all the things being compared e.g. their similarities and differences.

According to Esser and Hanitzsch (2012), comparative analysis serves several interlinked and essential functions that are highly relevant to our research aim. It enhances the understanding of one's own society by contrasting its familiar structures and routines with those of other systems. It also heightens awareness of other systems, cultures, and ways of thinking and acting, enabling critical comparison with one's own. Additionally, comparative analysis allows for the testing of theories across diverse settings, contributing to the development of universally applicable theories. It helps prevent over-generalisation, which is often based on scholars' personal experiences, and provides alternative options and solutions to problems.

Comparison is the defining component of our research design, focusing on the similarities and differences in policies related to CEPs across the two countries. Different contextual conditions (i.e., influencing factors) will be used to explain varying outcomes concerning CEPs, while similar conditions will be used to explain parallel outcomes. Quoting Mancini and Hallin (2012), "theorising the role of context is precisely what comparative analysis is about." According to Bartlett and Vavrus (2017), a comparative case study approach attends simultaneously to two logics of comparison. Firstly, the more common 'compare and contrast', often traversing across

macro, meso, and micro dimensions of case-based research, e.g., ‘tracing across’ sites or scales, from the national to the local cases of CEPs. Two, ensuring that the objects of analyses are compared based on a common theoretical framework drawing on equivalent conceptualizations and methods, with carefully defined boundaries of their cases.

To match our research question and data needs, we chose a descriptive comparative analysis type, which focuses on summarising and comparing characteristics of different datasets (Pickvance, 2001), i.e. CEPs-relevant policies. This echoes Tilly’s (1984) variation-finding comparison which seeks to ‘establish a principle of variation in the character or intensity of a phenomenon by examining systematic differences between instances’ (1984, p. 82). Herein, comparing numerous forms of CEPs policies to discover logical differences among their characteristics and associated impacts.

Three steps elaborated in the comparative analysis literature (Bartlett *et al.*, 2017; Clasen, 2013) were followed. First, *selecting the cases* for comparison, ensuring that any revealed similarities or differences is not merely an artifact of the choice of countries, but a consequence of the policy environment in those countries (Hantrais, 1999). The rationale for our case selection is linked to a conceptual framework that justifies the idea that observed energy transitions are an outcome of the prevailing policy environment e.g., incentives, targets, institutions and budgets (Becker and Kunze, 2014). Our cases for comparison were selected based on the following criteria: availability of country data showing the levels of CEPs adoption and performance, and accessibility of documents on policy and regulations in the English language.

Second, we provided *contextual descriptions* in each case study, of CEPs and relevant policies, to enhance our understanding about factors that may help recognise *functional equivalents*, which are important for explaining similarities and differences that will be observed in our data. For example, what are the policy or contextual equivalents in both countries, as only objects that meet the same function (or role) may be meaningfully compared with each other?

Third, we *compared* the existing typologies and elements of policies in each case, and interpreted the policies as either representative (typical of a category) or a critical case (if it works here, it will work everywhere) (Hallin and Mancini, 2004). Any policy deemed to have delivered widespread adoption of CEPs shall be classified as ‘effective’ and labelled ‘A’. Any policy that delivered some but not a significant number of CEPs shall be classified as ‘moderately effective’ and labelled ‘B’. Any policy that will not have delivered any CEPs shall be classified as ‘ineffective’ and labelled ‘C’. Such judgement calls by the authors, based on reports of performance, helped distinguish the role of the policies and accomplish the important step from

“description” to “explanation” (Hameleers and Vligenthart, 2020) of the observed CEPs and associated policies. However, we do not go into reasons for policy success or failure (Daddow, 2019), which was outside the scope of the paper.

We also compared the policies in terms of their characterisations, whether it was a supply side (SS) or demand side (DS) type of policy (William, 2009). Demand-side policies create high demand for products and services, via controlling the availability of credit (borrowing) and its price (interest rates), and changes in government spending and taxation. In contrast, supply side policies enhance an economy's ability to produce goods and services, e.g. by stimulating investment, innovation, efficiency in industries and promoting healthy competition, via free-market and interventionist measures to overcome market failure. The methodological approach in the paper is summarised as follows:

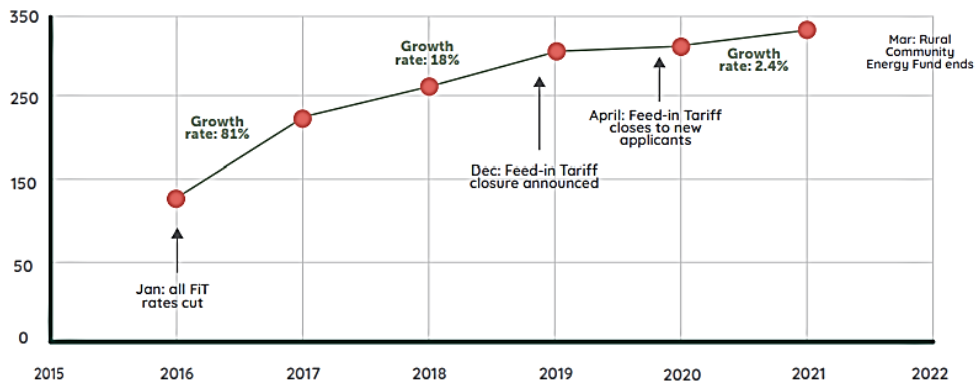
- An online search for CEPs policies and performance reports, for the UK and Kenya, on Google search engine, was undertaken.
- A review of available policy documents and energy mix reports, noting the policy landscape and levels of CEPs adoption and contribution, dissecting the regulatory frameworks, government incentives, funding mechanisms and overarching support mechanisms that likely influenced the adoption of CEPs, was undertaken.
- Critical analyses and comparison of the policies to identify similarities, parallels and divergences was undertaken to discern causal elements that could explain the adoption and performance of CEPs. A verdict score between grades A and C helped describe policy effectiveness, and a distinction between supply side and demand side helped describe the different policy types.
- A reflection was done, drawing on both successful and non-successful policy elements and approaches implemented in the UK, to provide policy recommendations for Kenya.

## Results

### *Case study 1: Overview of CEPs in the UK.*

First established in 1997, CEPs in the UK have evolved over the past decades (Younity, 2022). In the early 2000s, projects focusing on RE sources emerged and in the mid-2000s, the formation of cooperative models and social enterprises laid the groundwork for more CEPs (Nolden *et al.*, 2020). Data on the state of community energy in the UK (CES *et al.*, 2022) show an upward trend (Figure 1), and despite the difficulties posed by the COVID-19 pandemic

and the withdrawal of Feed-in-Tariffs (FiT), CEPs have generally increased, though at different rates.

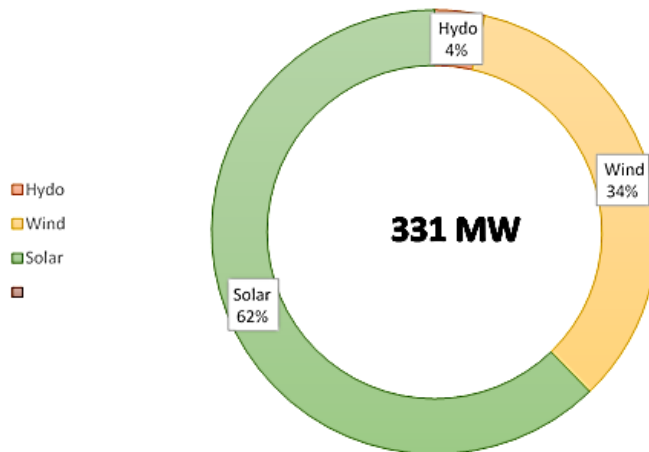


**Figure 1:** Growth of community-owned electricity in England, Scotland, and Wales  
(Source: from CES *et al.*, 2022)

A key organisation relevant to CEPs in the UK is Community Energy England (CEE), founded in 2014, Community Energy Scotland (CES) founded in 2008, and Community Energy Wales (CEW) established in 2012, by practitioners within the community energy sector, to act as the voice of the sector and help put people at the heart of the energy system. For instance, with over 300 community energy organisations in 2022, CEE’s vision is “A thriving community energy sector integrated into and truly powering a fair, zero-carbon energy system”. Their mission is “To create the conditions within which community energy is able to thrive and scale”. CEE launched a national public-facing, downloadable and user-friendly map containing all CEPs initiated under the UK’s Rural Community Energy Fund (RCEF), now replaced with the Community Energy Fund. CEE, CES and CEW produce several research and review reports, e.g. annual State of the Sector Reports, providing an overview of how the community energy sector has developed and performed.

The State of the Sector Report 2022 shows that in 2019, CEPs generated equivalent 264.9MW, accounting for less than 1% of total renewable capacity in England and over 65,000 tCO<sub>2</sub>e savings. As of 2021, CEPs in the UK demonstrated substantial success, with highlights including 217,489 people engaged in the sector, 495 community energy organisations, compared to 477 in 2020 and 275 in 2019, and 271 participating in electricity generation. The cumulative installed capacity for 2021 reached an impressive 331 megawatts (Figure 2), with 645 full-time employees created, £3 million saved on energy bills, and 143,000 tCO<sub>2</sub>e saved. Nevertheless, this progress is slow and will need to increase considerably to help the UK reach Net Zero

by 2050 (Brown, 2022). While in 2014, the UK Government anticipated 1million homes to be powered by CEPs by 2020, in 2018, there were only 67,000 homes benefiting from such schemes (Green Alliance, 2019). 31% less generation capacity was installed via CEPs in 2017 than in 2016, and at least 66 projects are known to have failed or stalled in 2017.



**Figure 2:** Community-led RE installed capacity in 2021 by energy mix, showing that most of new CEPs was solar (138.3 MW) while wind (27.4 MW) and hydro (2.2 MW) trailed behind (CES *et al.*, 2022).

In terms of heat generation, until March 2021, while subsidies were still available under the Renewable Heat Incentive (RHI), very few were installed. Three new heat installations were reported in 2021 with a capacity of 138 kW and two of them secured RHI support. Understandably, communities can find the high installation costs of networks and transmission systems, challenging (Brummer, 2018). Another actor potentially relevant to creating a conducive environment for CEPs, is the Energy Saving Trust, based in all the UK nations of England, Wales, Scotland, Northern Ireland. It provides technical advice on setting up groups, feasibility studies, financing projects, and reducing carbon emissions etc. In Scotland, to help achieve its target, Energy Saving Trust is running the Scottish Government’s Community and Renewable Energy Scheme (CARES) (Scottish Government, 2024), giving guidance to communities interested in CEPs.

Although there are almost 5000 active CEPs across the UK (CES *et al.*, 2022) and about 500 generating electricity, some (Brown, 2022) argue that a lack of coherent Government support or several changes in strategy (Green Alliance, 2019), and/or poor policy decisions, have stopped the sector from flourishing in recent years (See Figure 1). While CEPs were heralded in 2014 as the next big thing in local energy provision, visible support from the Government has mostly disappeared (CES *et al.*, 2024), and the last update to the Community Energy Strategy was in 2015. The policy environment has

impacted the viability of CEPs, yet the opportunities of CEPs are still as valid as ever. For Farrell (2019), frequent Government strategy changes have left CEPs struggling to put forward effective business cases. For Lee (2019), a Community Energy Strategy must be created to invest and re-mobilise the community energy sector, putting community energy at the heart of the roll-out of Smart Local Energy Systems and Local Area Energy Planning. According to CES *et al.* (2022, 2024), several reoccurring themes explain this: inadequate time and capacity; lack of early-stage funding; inadequate expert support and guidance for new business models; unattractive grid connection costs; planning complexity, and unattractive finances. However, this may change with the new labour government installed in July 2024.

### *Policy Framework and Fiscal Regime*

Our search identified at least six policies which can be said to have directly or indirectly enabled CEPs in the UK, listed chronologically, to show the trend in the policy spectrum. One, introduction of Feed-in Tariffs (FiT) in 2010, was a most impactful policy decision, financially incentivising CEPs by offering payments for the electricity they generated and exported to the grid. Various technology types qualified: solar PV, wind, micro combined heat and power (CHP), hydro, anaerobic digestion, for installations of a capacity up to 5 megawatts, or 2 kilowatts for Micro CHP. Payable for the installation's eligibility period (typically 20 years) and adjusted annually by the Retail Price Index (RPI), FiT led to substantial growth in CEPs despite rates cut in 2016. In 2019, the FIT scheme was terminated although the policy's legacy continues to support CEPs (Ofgem, 2023a). Overall, FiT policy was very effective and perhaps was prematurely terminated, before enough CEPs to meet the UK's Net Zero targets were adopted.

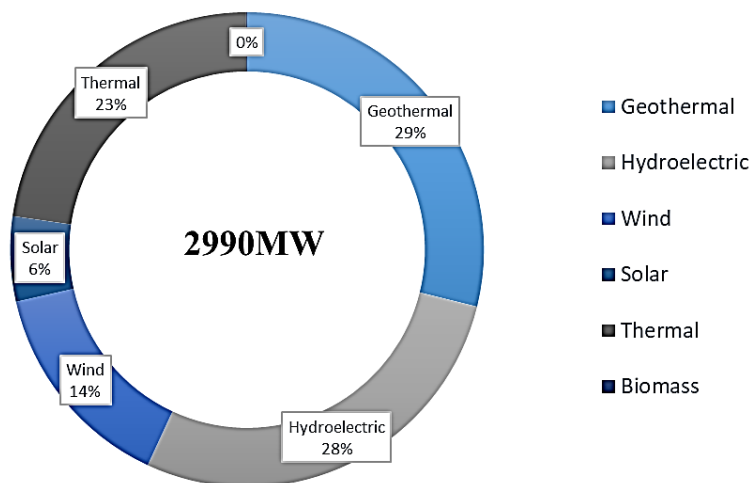
Two, since 2014, although targeting large companies, the Contract for Difference (CfD) mechanism saw some local communities adopt CEPs (Nolden *et al.*, 2020). The CfD is a contractual mechanism designed to incentivise investments in RE projects: i.e. a long-term contract between an electricity generator and the Low Carbon Contracts Company (LCCC), allowing the generator to stabilise its revenues at a pre-agreed level for the duration of the contract (DBEIS, 2019). Three, the Community Energy Strategy, in 2014, aimed at inaugurating CEPs through financial incentives, grants, and streamlined regulations (DECC, 2014). However, this has not been very successful based on the proportion of CEPs in existence. Four, the Rural Energy Community Fund (RECF), now the Energy Community Fund, was a national scheme launched in 2019 by the Department of Business, Energy & Industrial Strategy (DBEIS). It invested £10 million to support over 200 new CEPs, delivered via five regional Net Zero Hubs (CES *et al.*, 2022).



Five, in January 2020, the FIT scheme was replaced by the Smart Export Guarantee (SEG) scheme. SEG supported CEPs by requiring electricity suppliers with over 150,000 customers to have export tariffs available for customers and to pay for surplus electricity exported to the grid. Unlike the previous FiT, SEG allows community projects to negotiate rates directly with suppliers (Ofgem, 2023b), although it has been criticised for lacking a framework to help reward community groups providing economic, environmental and societal benefits, and failing to incentivise community energy at all (Mirzania *et al.*, 2019). Six, CEPs got a vital grid connection agreement with the Distribution Network Operator (DNO), covering key areas of application, assessment, and negotiation of technical requirements, charges, timelines, and compliance (Cornwall Energy, 2013). A DNO is a company licensed to distribute electricity in the UK. These companies own and operate the system of cables and towers that bring electricity to UK homes and businesses.

### Case Study 2: Overview of CEPs in Kenya

Kenya has a backdrop of encouraging and ambitious policy commitments for RE. Its national development plan, Kenya Vision 2030, sets out to be a regional leader in sustainable industrialisation, including a transition to 100% clean energy by 2030 (GoK, 2023a). While Kenya has its share of challenges in the energy transition (Kazimierczuk, 2019), data from the Kenya National Bureau of Statistics (KNBS, 2022) indicates a diverse composition of the country's total installed capacity, of which none was accounted from any CEPs (Figure 3).



**Figure 3:** In 2021 approximately 1/3 of the installed electricity capacity (data source: KNBS, 2022) was under the ownership and operation of Independent Power Producers (IPP), e.g., privately owned Lake Turkana Wind Power Project with a capacity of 310 MW, which injects power into the national grid.

To fully understand Kenya's policy context for the energy mix planning and decision-making, one must note that in 2013 Kenya established a devolved system of government, of 47 counties, which decentralised significant powers and resources with county governments developing strategies and policy frameworks to address their energy needs in a specific and more concentrated manner (Ngigi and Busolo, 2019; Volkert and Klagge, 2022). With 23.5% of Kenyans still having no access to electricity, let alone sustainable energy solutions (EPRA, 2022), several counties have developed detailed energy plans integrating RE into their County Integrated Development Plans (CIDPs). However, these energy development plans need to be strengthened by incorporating capacity building and participatory planning strategies to better address all the energy issues, and strongly promote the adoption of RE technologies within the local communities (Janho, 2020).

Although no CEPs are currently documented in Kenya, the government, in partnership with the Kenya Off-Grid Solar Access Project (KOSAP) (GoK, 2023b), plans to combat rural energy access gap by building 137 solar mini-grids across 12 of the 14 counties not connected to the main grid. The project will electrify 567 public facilities, including secondary schools, health facilities, administrative offices, and power water pumps for 380 boreholes. The project will give access to electricity to approximately 277,000 households, or 1.5 million people (GoK, 2023). Thus, the extent to which this can integrate CEPs requires exploration. Another potential for CEPs can be found in the variety of innovative business ventures which have emerged within Kenya's dynamic energy market ecosystem. A notable initiative is M-KOPA, which helps low-income communities to gradually increase their ownership of installed RE, through flexible micro-payments, enabled by smartphone technology (M-Kopa, 2024). At the end of 2021, M-KOPA had unlocked \$600 million in credit for its customers and installed one million Solar Home Systems that prevented around two million tonnes of CO<sub>2</sub>e from being emitted (M-KOPA, 2021). A Bloomberg New Energy Finance report from 2019 ranked Kenya as fifth globally in terms of investment opportunities in clean energy (Okoth, 2019), boding well for CEPs.

**In terms of institutional actors**, the NGO Power Africa, has supported capacity-building to guide energy-sector stakeholders in developing policies and legislation. As a U.S. government-led partnership, Power Africa aims at harnessing the collective resources of public and private sectors to double access to electricity in Sub-Saharan Africa, with a goal to add at least 30,000 megawatts (MW) of cleaner and more reliable electricity generation capacity and 60 million connections by 2030 (USAID, 2024). It is advocating for communities at the centre of energy infrastructure development, supporting energy companies and developers in Kenya to proactively assess community

needs, develop relationships based on transparency and trust, and reshaping how energy infrastructure impacts their customers.

Kenya can be at the forefront of meaningful community engagement in the energy sector, with a vibrant civil society, and clean energy potential of: 10,000 MW of geothermal, 15,000 MW of solar, 6000 MW of hydro and 4600 MW of wind (GoK, 2021a; RTA, 2022) providing significant scope for CEPs. Kenya is currently the eighth largest geothermal energy producer in the world, while its solar potential of 15,000 MW is the same generation target President Biden has set for the USA for wind capacity by 2035 (Zemanek, 2022). Some of Kenya's targets, which could drive CEPs, aims to generate 2,036 MW of wind power, i.e. 9% of its current capacity, by 2030 (Kazimierczuk, 2019). According to the Energy and Petroleum Regulatory Authority (EPRA), 73% of Kenya experiences wind speeds of 6 m/s or higher at a hundred metres above ground level (EPRA, 2013), making it an optimal place to bolster wind generation. With such potential, which policies can deliver and sustain CEPs?

#### *Policy Framework and Fiscal Regime*

In Kenya, several policies which have enabled RE and could potentially contribute to CEP adoption, are worth mentioning. One, in 2008, Kenya launched FiT on electricity generated from wind, biomass, and small hydropower (GoK, 2010). In 2010, this was extended to include geothermal, biogas, and solar energy; updated in 2021, to cover RE plants under 20 MW in biomass, biogas, and hydro, allowing electricity producers to sell power to the off-taker at a predetermined tariff for a set period (GoK, 2010). However, a study by Ndiritu and Engola, (2020) found FiT to not have been effective in Kenya in terms of CEPs, as none exists. Two, the Renewable Energy Auctions Policy (REAP) of 2021, enables competitive procurement aligned with the Least Cost Power Development Plan and Integrated National Energy Plan (INEP). REAP (GoK, 2021b) outlines the approach to RE procurement based on competitive auctions, provides a transition scheme from FIT, as no RE projects larger than 20MW will be eligible under FIT policy. Instead, they shall be transitioned to the REAP framework. Geothermal projects will be procured under the policy on Licensing of Geothermal Greenfields.

Three, in 2018, USAID released a *Guide to Community Engagement for Power Projects* (USAID, 2018), as a reference tool in Kenya, setting standards for effective, comprehensive, and transparent community engagement by infrastructure project developers. The guide is based on global best practices, knowledge and information gathered from local stakeholders, tailored to the Kenyan context. Four, a revised *Resettlement Policy Framework* was released in 2021 (KETRACO, 2021) by the Kenya Electricity Transmission Company (KETRACO), integrating international statutes and policies and serving as a policy guide for the growing number of power

transmission projects in East Africa. It outlines action plans for communities affected by land acquisition for transmission infrastructure and emphasizes fair and prompt compensation for resettlement. Moreover, the Kenya Electricity Generating Company (KenGen) has announced the intention to develop a mechanism to handle community grievances about energy development (Rotich, 2019), to secure goodwill from communities and ensure speedy implementation of energy infrastructure projects. This can be a useful tool in facilitating CEPs.

Five, **in terms of environmental awareness**, the *Mainstreaming Wildlife Incident Management into Utilities in East Africa* guide (USAID *et al.*, 2022), outlines potential wildlife interactions with energy infrastructure, relevant outcomes and costs, and mitigation measures for smarter utility planning vis-à-vis environmental concerns. Six, the 2019 Energy Act is a comprehensive regulatory framework governing electricity generation, establishing licensing requirements, setting Renewable Portfolio Standards and incentivising RE through FiT and Power Purchase Agreements. It provides for community engagement, land access, revenue allocation, and resettlement compensation, thus potentially encouraging CEPs by simplifying procedures, enhancing grid access, and ensuring compliance with regulatory standards (Janho, 2020). Seven, The Draft Energy (Net Metering) Regulations, released in 2022, allows electricity prosumers to sell surplus energy to the national grid and earn credits (EPRA, 2022). Eight, in 2021, the Finance Act 2021 reinstated VAT exemptions on RE products ranging from small-scale solar modules and mini grids to larger wind power equipment, as well as clean cooking technologies (Njuguna, 2021). However, overall, as no CEPs have been adopted in Kenya, the policies therefore can be assigned the verdict: C.

#### *Kenya's Community Energy Projects: Harnessing UK Policy Expertise for Sustainable Development*

Having examined six UK and eight Kenyan policies relevant to CEPs, some similarities, parallels and differences, can be identified. But first, it is important to compare the policies in terms of effect and typology (Table 1).

**Table 1.** A summary of the impact the policies and regulations have had on CEPs, with a grade assessing performance, and comments on whether it was a supply side (SS) or demand side (DS) type of policy. From the reports, any policy deemed to have delivered widespread adoption of CEPs shall be classified as ‘effective’ and labelled ‘A’. Any policy that delivered some but not a significant number of CEPs shall be classified as ‘moderately effective’ and labelled ‘B’. Any policy that will not have delivered any CEPs, shall be classified as ‘ineffective’ and labelled ‘C’.

<b>Policy / regulation (UK in italics and Kenya in bold font)</b>	<b>Comments and verdict</b>
1. <i>Feed-in Tariffs (FiT)</i>	Initially effective but terminated before critical threshold achieved [B; DS]
2. <i>Smart export guarantee (SEG) scheme</i>	Did not result in CEPs [C; DS]
3. <i>Contract for Difference (CfD)</i>	Partially effective; some CEPs delivered [B; SS]
4. <i>Community Energy Strategy</i>	Partially effective; some CEPs delivered [B; DS & SS]
5. <i>Rural Energy Community Fund (RCEF)</i>	Partially effective; some CEPs delivered [B; DS & SS]
6. <i>Distribution Network Operator (DNO)</i>	Partially effective; some CEPs delivered [B; SS]
7. <b>Feed-in Tariffs (FiT)</b>	<b>Ineffective as no CEPs delivered [C; DS]</b>
8. <b>Renewable Energy Auctions Policy (REAP)</b>	<b>Ditto [C; SS]</b>
9. <b>Guide to Community Engagement for Power Projects</b>	<b>Ditto [C; SS]</b>
10. <b><i>Resettlement Policy Framework</i></b>	<b>Ditto [C; SS]</b>
11. <b><i>Mainstreaming Wildlife Incident Management into Utilities in East Africa</i></b>	<b>Ditto [C; SS]</b>
12. <b>2019 Energy Act</b>	<b>Ditto [C; DS &amp; SS]</b>
13. <b>Draft Energy (Net Metering) Regulations</b>	<b>Ditto [C; SS]</b>
14. <b>Finance Act 2021</b>	<b>Ditto [C; SS]</b>

From Table 1, both countries have at least three similar core policy elements i.e., FiT (policy nos. 1 & 7), energy auctions (nos. 2 & 8) and grid access (nos. 6 & 13); which are largely demand side (66.7%) in nature, thus helping create a market for CEPs while also derisking the investments to local communities. These are examples of similar functional policy mechanisms being deployed. Notably, both countries generally have similar timelines for these policies e.g. FIT introduced in the UK in 2010 and in Kenya in 2008.

However, despite some similarity in the core policies, the details reveal key differences, likely reflecting the levels of maturity in the energy mix and policymaking in either country. In terms of outcomes, the FiT scheme in the UK delivered CEPs while the Kenyan one ended up supporting Independent Power Producers (IPPs) and no CEPs. In terms of implementation, FiT in the

UK was prematurely terminated and rolled over into an auction scheme, before CEPs reached maturity and were able to compete on their own terms (without subsidies), with other sources of energy.

In Kenya, FiT has not been terminated but expanded to cover more technologies, although no explicit targeting or quota for CEPs, has been set. The Kenyan policy, like the UK, has set a threshold of 20MW to qualify for FiT. That Kenya launched its FiT scheme two years ahead of the UK implies that the absence of CEPs in Kenya must have a specific explanation. Perhaps, any combination of 1) CEPs are not yet a community or government priority; 2) CEPs are not yet acknowledged as viable in Kenya; 3) no explicit provision e.g. via ring-fencing, quotas or targets for CEPs; 4) unawareness about CEPs; 5) inadequate capacity in technical, project management, and investment spheres, and; 6) fear of financial risks, real or perceived. These are tentative explanations which should be examined more empirically.

From Table 1, five out of the six (83%) listed UK policies can be classified as ‘implementation oriented’, compared to only two out of nine (22%) policies in Kenya. Most policies in Kenya are guidance documents, i.e. about setting the ‘environment or framework’ and less of direct ‘implementation and delivery’ of targets. This shows the levels of advancement in the policy agendas between the two countries, towards CEPs. Here, we see policies and institutions in the UK explicitly addressing CEPs, unlike in Kenya. Furthermore, at least 50% of UK policies had a demand side element, compared to Kenya’s 25%. This implies a bigger push towards delivering CEPs in the UK, compared to Kenya, where CEPs are possible but there is no direct policy drive and community motivation towards their adoption. Notably, the policy targets in the UK acted as a driver for CEPs. Wales has a policy target for 1GW of locally owned RE by 2030. By the end of 2020, an estimated 853MW locally owned capacity was operational in England, meeting around 42.6% of Government target of 2GW of community RE by 2030.

However, Kenya has successful interventions in RE e.g. KOSAP and M-KOPA, which can potentially anchor the jump to CEPs. The existence of policy targets e.g. for Net Zero and RE, can also act as policy drivers for CEPs.

In terms of policy performances relative to CEPs adoption, the UK has a mix of moderately effective and ineffective policies (Table 1), while Kenya’s are generally ineffective. Arguably, the UK, by having active CEPs in existence, means that their policymakers, communities, and potential investors already have proof of concept, unlike in Kenya where no such demonstration, exists.

Moreover, in terms of supporting institutions, the UK’s CEE, CEW, CES, The Energy Trust and CARES, are well-supported by the UK government funds, and at a minimum, pursue government-led mandates and

explicit government targets, including CEPs. In contrast, Kenya has no such government-supported institutions. For example, Power Africa is not funded by or answerable to the Kenya government. Furthermore, while the UK institutions are directly pursuing delivery of government agenda, the NGOs in Kenya are more focused in supporting capacity building, community awareness and engagement in energy decisions, and policy-formulation, generally. In contrast to the UK, and a crucial difference, they are not successfully promoting CEPs as stakeholder investments i.e. income generation for local communities. Instead of empowering communities to *own* the CEPs, they are more engaged in empowering communities to participate in *acquiescing to or facilitating* IPPs. Whether this is because communities in Kenya, at this juncture, are not ready to undertake meaningful CEPs, or this is a form of state capture (Crabtree and Durand, 2017; Ries, 2020), is unclear.

Having considered and compared the above UK and Kenya policies, we subsequently recommend seven priority policy lessons for Kenya: to enhance the policy environment for adopting CEPs.

#### *Multifaceted Grants Program*

It is crucial that Kenya deploys a carefully calibrated mix of pull-push policy factors to attract and sustain CEPs. This will require a wide spectrum of attractive financial initiatives to help derisk and meet the investment needs of communities and individuals that could potentially adopt CEPs. This matters, as Kenya initiated FiT two years ahead of the UK, still has a FiT scheme, but no CEPs. Drawing inspiration from CARES in Scotland, Kenya can offer various grants and low-interest loans to facilitate capital access: a funding program that integrates technical assistance and capacity-building components ensuring the acquisition of essential skills for effective planning, implementation, and long-term management. Such a multi-faceted grants program will ensure that various types and stages of CEPs readiness can be supported. Furthermore, it should avoid a one-size fits-all policy approach, given the various barriers that may exist in Kenya's counties, and varied energy resources, cultures and socioeconomic conditions. The key lesson is to capture the relevant risk(s) and incentive(s), via appropriate funding scheme and target various entry levels for supporting the adoption and delivery of CEPs.

#### *Introduce FIT for CEPs*

Given the qualified success of FiT in the UK, Kenya's FIT scheme should treat CEPs as nascent RE technologies. Later, when CEPs are established and cost competitive, FiT can be replaced with a more cost-effective model e.g. auctions, like REAP, which Kenya already has. This should offer an attractive rate to incentivise, de-risk and provide a ring fence

or quota for CEPs, and; compensate communities for the RE they generate, with additional payments for surplus energy fed into the national grid. Such a dual incentive structure will encourage sustainable energy production fostering a more attractive, equitable and inclusive approach to the country's energy mix. FiT in Kenya should also consider preferential support for CEPs based on more local resources and content, thus providing considerable local jobs and environmental protection to the community. CEPs which are not home-grown and are built largely on imported products, foreign investment or systems, should be lower in the hierarchy for support. This will address the concern that Kenya's energy market may over-depend on imported technologies and input e.g. from China, rather than developing low carbon value chains at home or on the continent. Another key lesson from the UK is to avoid withdrawing FiT until threshold levels of CEPs adoption and performance have occurred.

#### *Introduce Principles of Smart Export Guarantee*

Kenya can expand the benefits of Net Metering regulations by targeting CEPs and enabling small-scale CEPs to sell their surplus energy directly to electricity suppliers, ensuring guaranteed payments. However, aware that the UK SEG approach has not been very successful in terms of CEPs, Kenya should study why, and craft its own in such a way as to avoid the barriers and pitfalls in the UK one. In this policy, the county governments should be at the forefront, following the subsidiarity principle and bottoms-up approach to benefits creation, supported by the national government. Currently, in Kenya, only private Independent Power Producers (IPPs) are exporting to the grid.

#### *Grid Connection Agreement Principles*

Kenya can emulate the UK by implementing the principles of grid connection agreement strategy at the local DNO level. This approach would allow communities to establish direct connections to microgrids and national grids, enhancing local energy autonomy, and potentially earn much-needed income. Following Klagge *et al.* (2020) study supporting county level initiatives, each county should have its own rates of incentives to reflect local context resources, barriers, and opportunities. A one-size fits all national rate may be counterproductive as it may underplay the incentive and disincentive factors for CEPs in each county. Kenyan policies could consider setting targets and quotas, for CEPs connectivity, especially in places where CEPs are feasible or have emerged.



### *Mini-Grids*

The Kenya government's Off-Grid Solar Access Project (KOSAP) is a worthwhile opportunity to stimulate awareness, integrate capacity-building and appropriate policy incentives for CEPs. As solar, geothermal and wind are abundant in Kenya, creativity in CEPs-based ecosystems should be prioritised to help communities exploit these readily available resources. From the UK experience, community groups can have difficulty securing planning permission, lack skills in negotiating leases and getting CEPs off the ground and maintaining them (CES *et al.*, 2022). A study by Cloke *et al.* (2017) found that rural CEPs in the Global South have too frequently been framed within a top-down technologically driven framework that limits their ability to provide sustainable solutions to energy poverty and improving livelihoods. So, Kenya should prioritise formulating policies to address these issues, e.g. via mini-grids (Kirubi, 2009) based on local communities, instead of IPPs only.

### *Social License to Operate*

Community engagement has emerged as key to the success of RE projects (CES *et al.*, 2024), including CEPs. The UK policy experience has revealed tensions between communities and RE projects; and some reluctance to undertake CEPs, even when some incentives have been offered, e.g. under SEG. Developing countries like Kenya (Abdi *et al.*, 2024) and Tunisia (Hammami *et al.*, 2016), have similar *underlying complex dynamics that restrain RE, and potentially, CEPs. Thus, Kenya policymakers must be alive to these sensitivities which are likely to affect CEPs, especially in wildlife-rich and indigenous community areas (Renkens, 2019). For CEPs based on geothermal energy, the principles of social license to operate (Mading, 2013) must nurture new thinking at the grass-root level for CEPs related policies, to account for equity and the influence of culture and organisational factors. This is because social acceptance is considered a sine qua non for geothermal development in the 21st century (Cataldi, 1999).*

Kenya already has an advantage by having a *Guide to Community Engagement for Power Projects*, a *Resettlement Policy Framework*, and a *Mainstreaming Wildlife Incident Management into Utilities in East Africa* guide. These are relevant framework policies which can be used as building blocks to address social license to operate issues. Especially when considering environmental impacts on indigenous communities in whose lands CEPs may be based, to account for their cultural interests, socioeconomic welfare, and their fundamental collective human rights (Renkens, 2019). This will be during the overall planning and consenting process, especially via Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) procedures (see Onyango and Wiman, 2020).

### *Hubs and Centres of Excellence*

The UK has several institutions tasked with funnelling funds to CEPs; undertaking awareness and training on specific areas in RE technologies and supporting policy formulation, e.g. CEE and the Energy Saving Trust. Kenya needs such centres of excellence, to significantly promote CEPs, by creating hubs for knowledge exchange and technology transfer, within counties. These centres should not only focus on establishing adequate community participation models but pursue a laser-focus link to adequate financial and non-financial models that can deliver CEPs. A study reviewing community energy in the UK revealed that having access to data on the sector is vital for community energy organisations, stakeholders and policymakers, to understand and communicate about the sector, encourage investment and bring about supportive policies (Brown, 2022).

### **Discussion**

In this paper, informed by the theory of policy learning, we have gleaned some policy recommendations which we believe can lead to more CEPs being adopted in Kenya. Our paper's key contribution to the literature is to invoke policy lessons learning as a way for Kenya to enjoin the energy transition, via CEPs. As Kenya aims to be Africa's RE superpower, CEPs, as an avenue towards an equitable, home-grown, and sustainable energy transition, is yet to take root for various reasons that can be addressed by policy. Our seven recommendations are made with the proviso that Kenya can learn from others; and leverage on several existing opportunities, e.g. by integrating incentives and business models for CEPs into initiatives like Kenya Off-Grid Solar Access Project (KOSAP) and M-KOPA.

Looking to the third term of county governments (2023- 2027), the scope for adopting appropriate policies for CEPs should be carefully explored, focusing on community RE generation (Oluoch *et al.*, 2020; Otundo *et al.*, 2020) to address climate change and achieve universal energy access by 2030 (UN SDG Goal 7) (UN, 2015). Furthermore, Kenya should live to the spirit of CEPs defined as a group of people or individuals, joining together to *own*, manage and generate RE.

However, the lessons from the UK show that care is required as some policies are more effective than others, e.g. FiT, energy auctions and grid access schemes, preferably, with explicit targets and/quotas for CEPs. In the UK, although CEPs were heralded in 2014 as the next big thing in local energy provision, visible support from the UK Government waned, e.g. the last update to UK Community Energy Strategy was in 2015. Furthermore, an effective policy like FiT was altered / terminated before it had attained a threshold level of success. Therefore, failures in the UK are also sources of lessons, of what Kenya should beware of and consider bespoke solutions, including their

positionality in the just energy transition (Onyango and Gazzola, 2024). As recommended for the UK by Green alliance (2019), Kenya should also consider 1) opening new markets for community energy; 2) designing local energy markets that fully value community energy; 3) stimulating local innovation with more [local] trials, and; 4) supporting RE ownership via CEPs.

However, the political economy and moral issues around energy transitions, including CEPs, and rights of indigenous communities and wildlife, should be explicitly and methodically accounted for in Kenya's policy considerations. We fear the governing status quo has preferred an energy system that prioritises centralised energy generation and IPPs, in the face of an increasingly unstable energy market.

We envisage that if recommendations in this paper are implemented, Kenya's potential success with CEPs can provide a blueprint for other African states. Nevertheless, an attempt at lessons learning from a developed to an emerging economy, portends methodological limits due to contextual disparities, such as socio-political priorities e.g. climate emergency, regulatory frameworks, funding accessibility, and community dynamics. Furthermore, comparative analyses may overlook nuanced cultural, political, and economic factors influencing project viability and scalability. Selecting only two contrasting countries limits generalisability of the findings and thus the opportunities for prediction (George and Bennett, 2005).

Finally, a major constraint in comparative research is that the documents and data sets in different countries may define categories e.g. success or effectiveness, differently or may not use the same categories. Therefore, for Kenya, translation of successful policy models from the UK will require careful consideration of local nuances and systemic challenges.

## **Conclusions**

This paper considered the limited adoption of CEPs in the UK and the associated policies. Aware of the dearth of CEPs in Kenya, it then compared the UK and Kenyan policies, with the aim of recommending policies and policy elements that could effectively promote CEPs in Kenya. This was based on a descriptive comparative analysis, focused on summarising and comparing characteristics of different datasets, i.e. policies. By comparing both successful and ineffective elements of the policies, the idea of lessons learning allowed us to recommend key policy lessons for Kenya to consider.

Our recommendations envisaged a carefully considered and calibrated confluence of pull-push policy factors, involving: 1) a CEPs-friendly policy landscape, 2) ambitious CEPs targets under a long-term strategy, 3) natural abundance of different RE sources, and, 4) Kenya's appetite for using different

policy solutions for different needs. This confluence is envisaged to deliver a conducive policy platform that will motivate CEPs.

As a priority, Kenya's policies should aim to apply the advantages of FiT schemes while avoiding its disadvantages. As learned from the UK case study, Kenya must formulate appropriate FiT policies, which are revised and updated as times and conditions change, to ensure that the relevant push-pull factors that promote CEPs are maintained until certain thresholds for CEPs are met. Clear targets and quotas for CEPs, at national and county levels, will be useful.

It can be concluded that the wider policy environment for RE in Kenya is generally supportive and could potentially promote CEPs, if the right policies are implemented. But Kenya's policies must go beyond 'community involvement in the energy transition', e.g. from mere procedures of public participation to a laser-focus on actualising socio-economic models where communities *own* and adopt CEPs. For this to occur, our case studies revealed that both supply side and demand side policies are necessary: but these must match CEP's objective(s) with the most efficient and cost-effective policy intervention.

Another important lesson is that Kenya's demand side and supply side policies should be carefully integrated to create a confluence where CEPs are incentivised: matching appropriate funding streams with CEPs targets, technical assistance and capacity-building components, to equip communities with the skills needed for effective planning, implementation, and long-term management. Creating awareness of CEPs, providing proof of concept, and de-risking the initial wave of CEPs, until they become established and attract own investments, is the holy grail for CEPs policy-making. Furthermore, the adoption of grid connection agreement principles, enhancing local energy autonomy, will be a key policy item. As will be policies expanding on the benefits of Net Metering regulations in Kenya, and incorporating SEG principles, to enable small-scale CEPs, aligning with principles of decentralization, energy market liberalization, and sustainability at the local level.

It also matters that the politics must support the policy environment, otherwise, the CEPs policies will be frustrated. Although we provide seven recommendations, Kenya must use carefully considered context-sensitive policy approaches. The limited success of CEPs in the UK implies that Kenyan policy-makers must be very careful to consider how to leverage what has been successful, whilst carefully avoiding what has not, and aim for a bespoke Kenyan perspective.

Two key areas for research are worth mentioning. One, exploring where the equilibrium for cost-effective energy mix integrating CEPs lies, in Kenya's future. Two, empirically exploring the systems-wide analyses to

reveal the inter-dependencies and inter-relations of the various contextual and policy factors, including CEPs, aimed at Net Zero as an outcome.

**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. Abdi, M. A., Murayama, T., Nishikizawa, S., Suwanteep, K., & Obuya Mariita, N. (2024). Determinants of community acceptance of geothermal energy projects: A case study on a geothermal energy project in Kenya. *Renewable Energy Focus*, 50, 100594. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ref.2024.100594>.
2. Bartlett, L., & Vavrus, F. (2017). Comparative case studies: An innovative approach. *Nordic journal of comparative and international education (NJCIE)*, 1(1), 5-17.
3. Bauwens, T., Schraven, D., Drewing, E., Radtke, J., Holstenkamp, L., Gotchev, B., & Yildiz, Ö. (2022). Conceptualizing community in energy systems: A systematic review of 183 definitions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 156, 111999. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111999>.
4. Becker, S., & Kunze, C. (2014). Transcending community energy: collective and politically motivated projects in renewable energy (CPE) across Europe. *People, Place & Policy Online*, 8, 180-191.
5. Béland, D., & Schlager, E. (2019). Varieties of policy feedback research: Looking backward, moving forward. *Policy Studies Journal*, 47(2), 184-205.
6. Benson, D., & Jordan, A. (2011). What have we learned from policy transfer research? Dolowitz and Marsh revisited. *Political studies review*, 9(3), 366-378.
7. Brown L. (2022). What is community energy? [How community energy projects work in the UK.](#)
8. Brummer, V. (2018). Community energy—benefits and barriers: A comparative literature review of Community Energy in the UK, Germany and the USA, the benefits it provides for society and the barriers it faces. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 94, 187-196.
9. Cairney, P. (2015). How can policy theory have an impact on policymaking? The role of theory-led academic–practitioner discussions. *Teaching Public Administration*, 33(1), 22-39.

10. Cataldi, R. (1999). Social acceptance: a sine qua non for geothermal development in the 21st century. *Bulletin d'Hydrogiologie*, 17, 467-476.
11. CES, CEE & CEW. (2022). *Community Energy, State of the Sector Report*, 2022. [https://communityenergyscotland.org.uk/wp-content/uploads/2022/06/UK-State-of-the-Sector-Report-2022\\_Full\\_Version.pdf](https://communityenergyscotland.org.uk/wp-content/uploads/2022/06/UK-State-of-the-Sector-Report-2022_Full_Version.pdf).
12. CES, CEE & CEW. (2024). *Community Energy State of the Sector 2024*. [https://communityenergyengland.org/files/document/960/172071075\\_2\\_CommunityEnergyStateoftheSector2024UKOverview.pdf](https://communityenergyengland.org/files/document/960/172071075_2_CommunityEnergyStateoftheSector2024UKOverview.pdf).
13. Clasen, J. (2013). Defining comparative social policy. In *A Handbook of Comparative Social Policy, Second Edition* (pp. 71-83). Edward Elgar Publishing.
14. Cloke, J., Mohr, A., & Brown, E. (2017). Imagining renewable energy: Towards a Social Energy Systems approach to community renewable energy projects in the Global South. *Energy Research & Social Science*, 31, 263-272. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.06.023>
15. Cornwall Energy. (2013). Overcoming grid connection issues for community energy projects for Co-operatives UK and The Co-operative Group. [https://localenergy.scot/wp-content/uploads/2021/10/Cornwall-Energy-report\\_Overcoming-grid-connection-issues-for-community-energy.pdf](https://localenergy.scot/wp-content/uploads/2021/10/Cornwall-Energy-report_Overcoming-grid-connection-issues-for-community-energy.pdf)
16. Coy, D., Malekpour, S., & Saeri, A. K. (2022). From little things, big things grow: Facilitating community empowerment in the energy transformation. *Energy Research & Social Science*, 84, 102353.
17. Crabtree, J., & Durand, F. (2017). *Peru: Elite Power and Political Capture*. London, United Kingdom: Zed Books Ltd.
18. Daddow, O. (2019). GlobalBritain™: the discursive construction of Britain's post-Brexit world role. *Global Affairs*, 5(1), 5-22.
19. Dall-Orsoletta, A., Cunha, J., Araújo, M., & Ferreira, P. (2022). A systematic review of social innovation and community energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 88, 102625. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102625>
20. DECC (Department of Energy & Climate Change). (2014). *Community Energy Strategy: People Powering Change*. [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7cc70e40f0b6629523bc19/20140126\\_Community\\_Energy\\_Strategy\\_summary.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7cc70e40f0b6629523bc19/20140126_Community_Energy_Strategy_summary.pdf)
21. DBEIS (Department for Business, Energy & Industrial Strategy). (2019). Evaluation of the contracts for difference scheme.

- [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/627e3c4be90e0721b3675f3d/CfD\\_evaluation\\_phase\\_1\\_final\\_report.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/627e3c4be90e0721b3675f3d/CfD_evaluation_phase_1_final_report.pdf).
22. Dobbin, F., Simmons, B., & Garrett, G. (2007). The Global Diffusion of Public Policies: Social Construction, Coercion, Competition, or Learning?. *Annual Review of Sociology*. 33: 449 - 472. doi:10.1146/annurev.soc.33.090106.142507
  23. Dolowitz, D. P., & Marsh, D. (2000). Learning from abroad: The role of policy transfer in contemporary policy-making. *Governance*, 13(1), 5-23.
  24. Dunlop, C. A. (2020). Policy learning and policy failure: Definitions, dimensions and intersections. In *Policy Learning and Policy Failure* (pp. 1-22). Policy Press.
  25. EPRA (Energy & Petrol Regulatory Authority). (2013). *Wind sector prospectus-Kenya*. <https://epra.go.ke/wp-content/uploads/2018/05/Wind-Sector-Prospectus-Kenya.pdf>
  26. EPRA (Ditto). (2022). *The Energy (Net-metering) Regulations, 2022*. EPRA Retrieved from <https://www.epra.go.ke/wp-content/uploads/2022/06/DRAFT-NET-METERING-REGULATIONS-2022.pdf>
  27. EPRA (Ditto). 2022. Energy and Petroleum Statistics Report. EPRA. [Energy-and-Petroleum-Statistics-Report.pdf \(epra.go.ke\)](https://epra.go.ke/Energy-and-Petroleum-Statistics-Report.pdf)
  28. Esser, F., & Hanitzsch, T. (2012). *Handbook of comparative communication research*. Routledge, New York.
  29. Farrell, D. M. (2019). Ireland: The “Green Alliance”. In *New Politics in Western Europe* (pp. 123-130). Routledge.
  30. George, A. L., & Bennett, A. (2005). *Case studies and theory development in the social sciences*. MIT Press.
  31. GoK (Government of Kenya). (2010). *Feed-in-tariffs policy on wind, biomass, small hydro, geothermal, biogas and solar resource generated electricity*. <https://admin.theiguides.org/Media/Documents/FiT%20Policy%202012.pdf>
  32. GoK (Government of Kenya). (2021a). *Least Cost Power Development Plan*. <https://communications.bowmanslaw.com/REACTION/emsdocuments/LCPD%202021.pdf>.
  33. GoK. (2021b). *Renewable Energy Auctions Policy*. <https://communications.bowmanslaw.com/REACTION/emsdocuments/Renewable%20energy%20auction%20Policy.pdf>.
  34. GoK. (2023). *Kenya Energy Transition & Investment Plan 2023 - 2050*. <https://energy.go.ke/sites/default/files/KAWI/Kenya-ETIP-2050%202.pdf>

35. GoK (Government of Kenya). (2023). KOSAP Project Components. *Ministry Of Energy*. <https://www.kosap-fm.or.ke/kosap-project-components/>.
36. Green Alliance. (2019). Community energy 2.0: The future role of local energy ownership in the UK. Green Alliance, London. [Community Energy 2.0.pdf \(green-alliance.org.uk\)](https://www.green-alliance.org.uk/Community_Energy_2.0.pdf).
37. Hall, P. A. (1993). Policy paradigms, social learning, and the state: the case of economic policymaking in Britain. *Comparative politics*, 275-296.
38. Hallin, D. C., & Mancini, P. (2004). Americanization, globalization and secularization. *Comparing political communication*, 25-44.
39. Hameleers, M., & Vliegenthart, R. (2020). The rise of a populist zeitgeist? A content analysis of populist media coverage in newspapers published between 1990 and 2017. *Journalism Studies*, 21(1), 19-36.
40. Hammami, S. M., chtourou, S., & Triki, A. (2016). Identifying the determinants of community acceptance of renewable energy technologies: The case study of a wind energy project from Tunisia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 151-160. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.09.037>.
41. Hantrais, L. (1999). Contextualization in cross-national comparative research. *International Journal of Social Research Methodology*, 2(2), 93-108.
42. Heikkila, T., & Gerlak, A. K. (2013). Building a conceptual approach to collective learning: Lessons for public policy scholars. *Policy Studies Journal*, 41(3), 484-512.
43. Herzog, A. V., Lipman, T. E., Edwards, J. L., & Kammen, D. M. (2001). Renewable Energy: A Viable Choice. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 43(10), 8-20. <https://doi.org/10.1080/00139150109605150>.
44. Janho, R. (2020). Renewable energy in Kenya: An examination of the legal instruments and institutional changes that successfully attracted foreign investment. *Energy Central*. [Renewable energy in Kenya: An examination of the legal instruments and institutional changes that successfully attracted foreign investment | Energy Central](https://www.energycentral.com/insights/renewable-energy-in-kenya-an-examination-of-the-legal-instruments-and-institutional-changes-that-successfully-attracted-foreign-investment).
45. Kazimierczuk, A. H. (2019). Wind energy in Kenya: A status and policy framework review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 107, 434-445. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.12.061>
46. KETRACO. (2021). *Resettlement Policy Framework*. [https://www.ketraco.co.ke/sites/default/files/downloads/Resettlement %20Policy%20Framework\\_0.pdf](https://www.ketraco.co.ke/sites/default/files/downloads/Resettlement%20Policy%20Framework_0.pdf)



47. Kirubi, C. G. (2009). *Expanding access to off-grid rural electrification in Africa: An analysis of community-based micro-grids in Kenya*. University of California, Berkeley.
48. Klagge, B., Greiner, C., Greven, D., & Nweke-Eze, C. (2020). Cross-Scale Linkages of Centralized Electricity Generation: Geothermal Development and Investor–Community Relations in Kenya. *Politics and Governance*, 8, 211-222. <https://doi.org/10.17645/pag.v8i3.2981>.
49. Klein, S. J., & Coffey, S. (2016). Building a sustainable energy future, one community at a time. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 867-880.
50. KNBS (Kenya National Bureau of Statistics). (2022). *Economic Survey 2022*. <https://www.knbs.or.ke/wp-content/uploads/2022/05/2022-Economic-Survey1.pdf>.
51. Lee, M. K. K. (2019). Effective green alliances: An analysis of how environmental nongovernmental organizations affect corporate sustainability programs. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(1), 227-237.
52. Leonhardt, R., Noble, B., Poelzer, G., Fitzpatrick, P., Belcher, K., & Holdmann, G. (2022). Advancing local energy transitions: A global review of government instruments supporting community energy. *Energy Research & Social Science*, 83, 102350.
53. M-Kopa. (2021). *M-KOPA Releases Annual Impact Report*. <https://m-kopa.com/m-kopa-releases-2021-impact-report>.
54. M-Kopa. (2024). *We Finance Progress*. <https://m-kopa.com/about>
55. Mading, P. T. (2013). *Factors influencing community participation in geothermal energy project implementation: a case of Menengai geothermal power project in Kenya*. University of Nairobi.
56. Mancini, P., & Hallin, D. C. (2012). Some caveats about comparative research in media studies. *Sage handbook of political communication*, 509-517.
57. McCann, E., & Ward, K. (2012). Policy assemblages, mobilities and mutations: Toward a multidisciplinary conversation. *Political Studies Review*, 10 (3): 325-332. doi:10.1111/j.1478-9302.2012.00276.x.
58. Mirzania, P., Ford, A., Andrews, D., Ofori, G., & Maidment, G. (2019). The impact of policy changes: The opportunities of Community Renewable Energy projects in the UK and the barriers they face. *Energy Policy*, 129, 1282-1296.
59. Ndiritu, S. W., & Engola, M. K. (2020). The effectiveness of feed-in-tariff policy in promoting power generation from renewable energy in Kenya. *Renewable Energy*, 161, 593-605. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.07.082>

60. Ngigi, S., & Busolo, D. (2019). Devolution in Kenya: The Good, the Bad and the Ugly. 9, 9-12. <https://doi.org/10.7176/PPAR/9-6-02>
61. Njuguna, H. B. (2021). VAT exemptions on solar key to universal electrification by 2022. [https://www.businessdailyafrica.com/bd/opinion-analysis/ideas-debate/vat-exemptions-on-solar-key-to-universal-electrification-3436842#google\\_vignette](https://www.businessdailyafrica.com/bd/opinion-analysis/ideas-debate/vat-exemptions-on-solar-key-to-universal-electrification-3436842#google_vignette)
62. Nolden, C., Barnes, J., & Nicholls, J. (2020). Community energy business model evolution: A review of solar photovoltaic developments in England. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 122, 109722. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109722>
63. Norbu, S., Couraud, B., Robu, V., Andoni, M., & Flynn, D. (2021). Modelling the redistribution of benefits from joint investments in community energy projects. *Applied Energy*, 287, 116575.
64. Ofgem. (2023a). *FIT scheme*. Ofgem. <https://www.ofgem.gov.uk/environmental-and-social-schemes/feed-tariffs-fit>
65. Ofgem. (2023b). *Smart Export Guarantee (SEG)*. Ofgem. <https://www.ofgem.gov.uk/environmental-and-social-schemes/smart-export-guarantee-seg>
66. Okoth, E. (2019). Kenya rises to the top five in global clean energy ranking. <https://www.businessdailyafrica.com/economy/Kenya-global-clean-energy-ranking/3946234-5378178-ktxapq/index.html>
67. Oluoch, S., Lal, P., Susaeta, A., & Vedwan, N. (2020). Assessment of public awareness, acceptance and attitudes towards renewable energy in Kenya. *Scientific African*, 9, e00512. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00512>
68. Onyango, V., & Wiman, H. (2021). Promoting the Participation of Indigenous Peoples in Environmental Impact Assessment: Effectiveness of Akwé: Kon Guidelines in Finland. *European Scientific Journal*, 17(20), 30. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n20p30>.
69. Onyango, V., & Gazzola, P. (2024). Problematizing the Just Energy Transition from a Sub-Saharan Africa Context: Insights from Key Developmental Concepts. In: Wood, G., Onyango, V., Yenneti, K., Liakopoulou, M.A. (eds) *The Palgrave Handbook of Zero Carbon Energy Systems and Energy Transitions*. Palgrave Studies in Energy Transitions. Palgrave Macmillan, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74380-2\\_43-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74380-2_43-1).

70. Otundo, M., Emoiti, D. & Mwangi, I. (2020). Energy Projects and Sustainable Development of Marginalized Communities in Kenya. SODL, University of Nairobi.
71. Park, C., Wilding, M., & Chung, C. (2014). The importance of feedback: Policy transfer, translation and the role of communication. *Policy Studies*, 35 (4): 397–412. doi:10.1080/01442872.2013.875155. S2CID 154881128.
72. Peck, J., & Theodore, N. (2015). *Fast policy: Experimental statecraft at the thresholds of neoliberalism*. U of Minnesota Press.
73. Pickvance CG. (2001). Four Varieties of Comparative Analysis. *Journal of Housing and the Built Environment*, 16(1), 7-28.
74. Plümper, T., & Schneider, C. J. (2009). The analysis of policy convergence, or: how to chase a black cat in a dark room. *Journal of European Public Policy*, 16(7), 990-1011.
75. RTA. (Rapid Transition Alliance). (2022). Doing development differently: How Kenya is rapidly emerging as Africa's renewable energy superpower. Rapid Transition Alliance. <https://rapidtransition.org/stories/doing-development-differently-how-kenya-is-rapidly-emerging-as-africas-renewable-energy-superpower/#:~:text=The%20estimated%20solar%20potential%20within,this%20and%20powering%20625%2C000%20homes>.
76. Renkens, I. (2019). Kenya: The Impact of Renewable Energy Projects on Indigenous Communities in Kenya. The cases of the Lake Turkana Wind Power project and the Olkaria Geothermal Power Plants. IWGIA Report 28. <https://www.iwgia.org/en/resources/publications/3535-the-impact-of-renewable-energy-project-on-indigenous-communities-in-kenya.html>
77. Ries, N. (2020). Thugocracy: bandit regimes and state capture. *Safundi*, 21(4): 473–485. doi:10.1080/17533171.2020.1832804. S2CID 228963796.
78. Rotich K. (2019). Kenya: KenGen sets up grievance handling unit to address project conflicts. [Kenya: KenGen sets up grievance handling unit to address project conflicts - Business & Human Rights Resource Centre \(business-humanrights.org\)](https://www.business-humanrights.org/en/news/kenya-ken-gen-sets-up-grievance-handling-unit-to-address-project-conflicts)
79. Scottish Government. (2024). *CARES funding*. <https://localenergy.scot/funding/>
80. Tilly C. (1984). *Big Structures, Large Processes, Huge Comparisons*. Russell Sage Foundation, New York, NY.
81. UN. (2015). *Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/>
82. USAID. (2018). *Guide to Community Engagement for Power Projects in Kenya*. <https://2017->

- 2020.usaid.gov/sites/default/files/documents/1860/FINAL\_Guide\_to\_Community\_Engagement\_-\_Jan\_17\_2018\_508-compressed.pdf
83. USAID. (2024). POWER AFRICA. <https://www.usaid.gov/powerafrica>
84. USAID, Endangered Wildlife Trust & Power Africa. (2022). Mainstreaming Wildlife Incident Management Into Utilities in East Africa. <https://biodiversitylinks.org/library/resources/wildlife-and-energy-guide-for-utilities.pdf>
85. Volkert, M., & Klagge, B. (2022). Electrification and devolution in Kenya: Opportunities and challenges. *Energy for Sustainable Development*, 71, 541-553. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esd.2022.10.022>.
86. William, M. (2009). *Economics: A Contemporary Introduction* (Eighth ed.). Mason, OH: Southwest Cengage Learning.
87. Younity. (2022). The History of Community Energy - How It All Started. <https://www.younity.coop/blogs/blog/the-history-of-community-energy-how-it-all-started#:~:text=The%20first%20community%20energy%20project%20was%20set%20up%20in%201997,offers%20from%20the%20general%20public>
88. Zemanek, P. (2022). Biden sets 2035 floating wind farm goal. <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2371306-biden-sets-2035-floating-wind-farm-goal>.

# The Effect of Average Collection Period, The Inventory Turnover Period, and The Average Inventory Period on Return on Assets

*Samer Hamad, PhD Candidate*  
Istanbul Okan University, Turkey

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n31p61](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p61)

Submitted: 25 October 2024  
Accepted: 25 November 2024  
Published: 30 November 2024

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

## Cite As:

Hamad S. (2024). *The Effect of Average Collection Period, The Inventory Turnover Period, and The Average Inventory Period on Return on Assets*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (31), 61. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p61>

## Abstract

The importance of the Cash Conversion Cycle (CCC) emerges in helping to make appropriate financing decisions for different industries. Therefore, the research focuses on the return on assets (ROA) issues and how it is affected by the three components of the cash conversion cycle; Average Collection Period (ACP), Average Inventory Turnover Period (ITP), and Average Payment Period (APP). Since the topic refers to the potential statistical relationship between the three components and the return on assets, the research has been organized to find the validity of the answer to the research questions and hypothesis on how components affect the return on assets. Statistical analysis reveals a positive relationship between APP and ROA, showing that longer payment periods allow companies to retain cash, thereby increasing asset profitability. Conversely, negative correlations between ACP, ITP, and ROA suggest that shorter collection and turnover periods contribute to higher asset returns by minimizing cash tied up in receivables and inventory and reducing holding costs. The research's findings underline the importance of strategic CCC management, encouraging managers to extend APP when possible while reducing ACP and ITP, to enhance liquidity, maximize asset performance, and prevent financial distress.

**Keywords:** Cash Conversion Cycle, Average Collection Period, Average Turnover Period, and Average Payment Period, Return on Assets

## **Introduction**

Working capital stands for dynamic business situations. Therefore, careful control of the working capital becomes important because it has a significant effect on the company's financial health and operating performance (Hingurala et al., 2017). A company's working capital is usually interpreted by using a cash conversion cycle calculated as the average number of collection days plus the average number of inventory days minus the average number of payment days. The average number of collection days plus the average number of inventory days interpreted as cash recovered from sales of finished goods while the average number of payment days is interpreted as the days are needed for payments made to raw material suppliers. From a time and credit purchase perspective, when inventory turnover starts, the average payment period starts because when a company uses credit purchase of raw material, both accounts payable and accounts inventory increase with the same amount at the same time. On the other hand, the average collection period starts with sales being recognized.

The three components of APP, ITP, and ACP represent a dynamic business situation. Therefore, careful control of these three components, and thus the cash conversion cycle, becomes important because they have a significant effect on the company's financial health and operating performance (Hingurala et al., 2017). Companies with a more effective cash conversion cycle have an effective liquidity ratio, require fewer debt and/or equity financing, and generate a better return. According to Ebben and Johnson (2011), utilizing a higher level of receivables and inventory compared to payables increases the need to finance these current assets by debt and/or equity, while lowering the average collection period and average inventory period to the average payable period decreases the need to finance these current assets by debt and/or equity and increase a company's opportunity to finance its operations through payables.

The research aims to explore the impact of the three components of the cash conversion cycle on companies' performance to study the optimal level of three components of the cash conversion cycle that may reduce the cost of inventories and creditors, and receivables to optimize the return on asset. To achieve this aim, the research investigates the statistical relationships between the three components of the cash conversion cycle and return on assets. The research leads to three contributions: distinguishing between the role of each component of the cash conversion cycle and extending the concept of the cash conversion cycle by identifying the significant contribution of three components to the return on asset. Finally, the research highlights the importance of the integration of the three components of the cash conversion cycle.

## Literature Review

The cash conversion cycle is a cycle in which the business purchases and keeps goods in its inventory, sells the inventory on a credit sale and records it in its accounts receivable, and finally, collects cash that closes its receivables. The cash conversion cycle specifies the number of days on which the organization should devote new capital beyond its existing obligations to finance its operational activities. The cash conversion cycle considers the time that is tied up to transforming inventory and receivables into cash as well as the period the company is provided to pay its payables without paying extra fines. Chamaazi (2017) investigated the inverse relationship between the cash conversion cycle and economic value added. Chamaazi (2017) suggested that shortening the cash conversion cycle increases companies' economic value added on the Tehran Stock Exchange. Kouaib and Bu Haya (2024) explored how cash conversion cycle components affect companies' performance on the Saudi Stock Exchange from 2018-2022. Their Findings highlight that a shorter cash conversion cycle correlates with improved companies' performance which indicates that efficient liquidity management enhances financial health and value. Alvarez et al. (2021) examined the impact of working capital components on profitability in emerging economies. They showed how components of cash conversion cycles significantly affect financial performance and stability. Ceylan (2021) examined cash conversion cycle impacts on the profitability of small and medium-sized companies were listed on the Istanbul Stock Exchange. The study showed that a shorter cash conversion cycle correlated positively with profitability.

Conversely, the level of a company's assets is mostly managed and operated by individuals holding a non-financial position and thus they may not be able to connect their decision to liquidity and profitability (Bolek et al., 2012). For instance, from a management perspective, the inventory is managed by the supply chain department, receivables are determined by sales negotiations and the sales department, while the payable and billing payment cycle is determined because of the engagement and agreement with suppliers with various potentials of discounts conditions and early payment invoices. If the average collection period and average inventory period get longer and the average payable period gets shorter, the more money a company would utilize to finance its operations which may contribute to a decrease in the investment viability and profitability, and the company may not be able to have low-interest incentives (Bolek et al., 2012). Delaying payment to creditors may increase companies' opportunity to access higher quality raw materials and more versatile means of financing (Gull and Arshad, 2013). On the other hand, too much delay in paying creditors' obligations will negatively affect profits and reduce the company's credit scores in the business environment.

However, the absence of inventory control may require extra financing in this scenario. This financing may arise from existing obligations and short-term debts (Bolek et al., 2012). Lower credit scores restrict access to favorable financing options, thereby increasing the cost of borrowing. Furthermore, strained relationships with creditors may lead to stricter payment terms, disruptions in supply chains, and damage to the company's market position. Without proper inventory management, companies risk overstocking, leading to increased holding costs, or understocking, which can disrupt operations and revenue generation and increase financial risk due to additional financing that may be required to sustain the inflated inventory levels. Empirical studies have highlighted the interconnectedness of inventory control, credit management, and corporate profitability. For instance, Ganesan (2007) emphasized the importance of balancing receivables and payables to maintain financial stability, noting that excessive delays in creditor payments can strain liquidity and profitability. Companies that fail to leverage favorable credit terms or early settlement discounts may find themselves at a competitive disadvantage (Gill et al., 2010). Additionally, inefficient management can lead to liquidity constraints, forcing companies to resort to expensive short-term financing options, thereby reducing return on assets (ROA) and shareholder value (Sharma & Kumar, 2011). Conversely, companies with efficient working capital cycles tend to have higher profitability and lower financing costs (Lazaridis and Tryfonidis, 2006).

### ***Return on Assets (ROA)***

Profitability is known as the purpose of business activities. Profitability is seen as a measure of organizational performance because it measures the efficiency of its manufacturing efforts, facilities, equipment, and current assets that are turned into profit (Mohamad and Saad, 2010). Reducing the average collection period may decrease a company's profitability as the company may lose its solid credit customers resulting in lower sales, lower revenue, and thus lower profit (Bolek and Grosicki, 2015). To improve the profitability of the business, the cash conversion cycle should be shortened either by reducing the average collection period or the average inventory period or by extending the average payment period. The research relies on the data obtained periodically for 90 days. Since the research preserves the stability of the data collected over time, the ROA is determined as follows,

$$\text{Return on Assets (ROA)} = \frac{\text{Net Income}}{\text{Total Assets}}$$



### ***Average Collection Period (ACP)***

The average collection period is the average time that is needed to collect cash from credit sales. The average collection period involves accounts receivable ages, setting a credit sales policy, and the collection process (Kumaraswamy, 2016). According to Kumaraswamy (2016), a short average collection period reduces investment in accounts receivable but may lower sales and thus profit. Conversely, a longer average collection period increases sales and thus profit but increases accounts receivable investment. Lazaridis and Tryfonidis (2006) noted that more credit sales create a longer collection period and thus capital structure combination. Companies with good receivable financing capability during sales fluctuation may experience low free cash flow that may increase debt levels (Hill et al., 2010). Therefore, credit sales, sometimes, are considered insufficient operating performance. Theoretically, the average collecting period may declaim to zero. According to Lucic (2014), this presents a leading situation. The research relies on the data obtained periodically for 90 days. Since the research preserves the stability of the data collected over time, the ACP is determined as follows,

$$\text{Average Collection Period (ACP)} = \frac{\text{Average of Accounts Receivable}}{\text{Sales}} * 90$$

H<sub>01</sub>: there is a negative association between the average collection period and the return on assets.

### ***Inventory Turnover Period (ITP)***

Inventory can be interpreted as the level that shall be determined by the production department under engineering decisions (Bolek et al., 2012). There are three types of inventories; raw materials, work in process, and finished goods. The average inventory period is the average time needed to use raw materials the time needed to be converted into finished goods plus the time needed to be sold (Kumaraswamy, 2016). In other words, the raw material inventory level is controlled by the procurement department, while work in process and finished goods inventories are controlled by the production department (Bolek et al., 2012). On the other hand, the sales volume is the product of an agreement with buyers. If the inventory and sales volumes are not synchronized, it can generate liquidity issues. Thus, inventory is considered one of the most important components of the cash conversion cycle because of the significant investments involved.

Companies endeavor an optimal inventory level to increase profitability and reduce potential asset loss. Therefore, the shorter the average inventory period, the higher the return on assets which results in reducing potential obsolescence and price privilege, and reducing short-term financing

demands (Kumaraswamy, 2016). A long average inventory period can be shown as a company has high liquidity to manufacture more goods without sales. Therefore, inventories are needed to support the company's sales. The research relies on the data obtained periodically for 90 days. Since the research preserves the stability of the data collected over time, the ITP is determined as follows,

$$\text{Inventory turnover period (ITP)} = \frac{\text{Average of Accounts Inventory}}{\text{COGS}} * 90$$

H<sub>02</sub>: there is a negative association between the average inventory turnover period and the return on assets.

### ***Average Inventory Period (AIP)***

The average payment period is the time that is needed by a company to pay its credit suppliers. To reduce the need for instant financing or cash and enhance liquidity, companies prolong the payment period. According to Hill et al. (2010), companies try to delay their payables to increase their ability to finance their sales fluctuation. The short average payment period stands for the average time between a credit purchase and paying for it. Therefore, if a company experiences low cash or liquidity, the average payment period may increase. Bauer (2004) noted that profitability and short-term debt are positively related. The research relies on the data obtained periodically for 90 days. Since the research preserves the stability of the data collected over time, the APP is determined as follows,

$$\text{Average Payment Period (APP)} = \frac{\text{Average of Accounts Payable}}{\text{COGS}} * 90$$

H<sub>03</sub>: there is a positive association between the average payment period and the return on assets.

## **Methodology**

### ***Data Collection***

The datasets have been downloaded from the U.S. Security and Exchange Commission (SEC) website which mandates the use of eXtensible Business Reporting Language (XBRL) for all registered companies. This standardized format ensures uniformity and accessibility across financial statements, enhancing data consistency for comparative and analytical purposes. This uniformity facilitates consistent analysis across companies and industries, minimizing biases arising from differing regulatory practices. In addition, the uniformity provided by SEC data ensures consistent analysis because companies listed in the U.S. follow the Generally Accepted

Accounting Principles (GAAP) or International Financial Reporting Standards (IFRS) where applicable, with detailed and structured disclosures. This standardization minimizes potential biases stemming from differences in accounting practices, regulatory frameworks, or reporting formats that could arise in other regions. Moreover, the U.S. market is characterized by its maturity, depth, and transparency, supported by rigorous disclosure rules under the Sarbanes-Oxley Act of 2002. These rules mandate a high level of financial and operational transparency, which facilitates the robust analysis of statistical relationships.

In contrast, while markets in Asia or Europe also provide valuable data, these regions have significant variations in regulatory oversight, reporting frameworks, and market maturity. For example, many Asian countries operate under diverse national accounting standards, while the European Union uses IFRS but still allows for certain local adaptations. These differences can introduce noise into comparative analyses and reduce the reliability of conclusions drawn. Moreover, the U.S. SEC database offers extensive, centralized, and publicly accessible data, making it a uniquely efficient and reliable source for academic and industry research.

Quarterly financial data was collected for the period 2015 to 2017, specifically focusing on seven publicly traded companies. The selection criteria for these companies centered on the construction industry, data availability, and comparability. Choosing companies within similar industries ensures that the financial metrics and cash conversion cycle elements would be comparable across entities. Each company had to have a complete dataset of financials reported consistently over the selected period to allow for dependable statistical analysis. The methodological choices, including the use of quarterly data, were made to capture intra-year financial dynamics, providing more granularity than annual data could offer. This approach enhances the accuracy of our findings and the impact of the three components of the cash conversion cycle on Return on Assets (ROA).

In terms of previously used equations, Table-1 shows the equations that were used by some earlier researchers who investigated the effect of the cash conversion cycle on profitability. These researchers used Return on Assets (ROA) or Return on Equity (ROE) in their models.

**Table 1.** Authors versus Regression

	Author	Regression
1	Anser and Malik (2013)	ROA = $\alpha + \beta_1$ Size + $\beta_2$ Debt + $\beta_3$ CCC + $\varepsilon$ ROE = $\alpha + \beta_1$ Size + $\beta_2$ Debt + $\beta_3$ CCC + $\varepsilon$
2	Murugesu, (2013) who used regression that been used by Uyar (2009)	ROE = $\alpha + \beta$ ccc + $\varepsilon$ ROA = $\alpha + \beta$ ccc + $\varepsilon$ NP = $\alpha + \beta$ ccc + $\varepsilon$
3	Deloof (2003)	Ln (sales) = Sales Growth + Financial Debt + Fixed Financial Assets + Variability + No. of Days Accounts Receivables + No. of Days Inventories + No. of Days Accounts Payables + Cash Conversion Cycle

### **Statistical Model**

The research uses the multivariate regression method to investigate the relationship between the three components of the cash conversion cycle and the return of assets because it allows for the simultaneous consideration of multiple independent variables and their combined effect on a dependent variable (ROA). In addition, the components of the CCC are often correlated with one another. Multivariate regression helps capture the combined impact of these correlated factors on ROA, ensuring that the effects are properly attributed to each variable rather than inflating or diminishing the influence due to multicollinearity. Furthermore, multivariate regression enables the quantification of the individual and collective effect of each component of the cash conversion cycle, giving a better understanding of which component has the most influence.

Multivariate linear regression is a linear approach that models the association between a dependent variable and more than one independent variable. This concept predicts multiple associated dependent variables by using the linear equation function. The uncertain equation parameters are calculated from the dataset. The advantage of linear regression is the capability to evaluate the proportional effect of the independent variables on a significant level. The other advantage is the potential to detect outliers or deviations. On the other hand, any defect in using the multiple regression is typically due to the data that was used. The research only uses the Average Collection Period, Average payment Period, and Average Inventory period as independent variables. Thus, no other financial ratio will be used to avoid intercorrelation factors with other ratios that may affect the significant statistical level with the profitability ratio, ROA. In addition, by only using the three components, the research will use the regression that has been used by Murugesu, (2013) after extracting the CCC variable into its three components to more understand the effects of these components on companies' profitability. The proposed regression will be as follows,

$$ROA = \beta_0 + \beta_1 ACP + \beta_2 ITP + \beta_3 APP + \varepsilon$$

Where:

$\beta_0, \beta_1, \beta_2,$  and  $\beta_3$ : are unknown parameters that will be determined.

$\varepsilon$ : the random error of observations

And,

**Table 2.** Variables

	Initial	Variable	Calculation	Used by
1	ROA	Return on Assets	Net Income / Total Assets	Murugesu, (2013) who used regression that been used by Uyar (2009)
2	ACP	Average Collection Period	(Average Accounts Receivables / Sales) * 90	Deloof (2003)
3	ITP	Average Inventory Period	(Average Accounts Inventory / Cost of Goods Sold) * 90	Deloof (2003)
4	APP	Average Accounts Payable	(Average Accounts payables / Cost of Goods Sold) * 90	Deloof (2003)

### *Descriptive Statistics*

Table-3 shows the statistical figures of the variables used in the research. As seen in table-3 and Figures 1-4, the ROA data is not skewed. While the ACP, ITP, and APP are right-skewed because most of the data are found on the right side. In other words, most of the average days of each independent variable are relatively small. Companies keep low and reasonable levels of the average collection period and inventory period levels and take advantage of increasing the average payment period to provide adequate financing resources for their investments.

**Table 3.** Descriptive Statistics

		ACP	APP	ITP	ROA
1	Min.	0.3361	1.353	0.1561	0.006952
2	1st Qu.	1.3275	5.568	5.5831	0.027655
3	Median	3.8528	7.939	45.2169	0.042603
4	Mean	8.3127	8.391	81.1539	0.042498
5	3rd Qu.	14.6699	11.043	149.9614	0.057526
6	Max.	28.3375	18.209	243.2271	0.079022

Table 3 provides a summary of the descriptive statistics for ACP, APP, ITP, and ROA variables. The ACP ranges from a minimum of 0.3361 to a maximum of 28.3375, with a mean of 8.3127 and a median of 3.8528. This wide range indicates variability in how efficiently companies collect receivables while the mean indicates that, on average, companies take approximately 8 days to collect receivables, though the skewness toward higher suggests the presence of companies with particularly long collection periods. In addition, the lower quartile value (1.3275) suggests that a significant portion of companies manage to collect payments relatively

quickly, while the higher quartile value (14.6699) highlights challenges faced by some firms in receivables management.

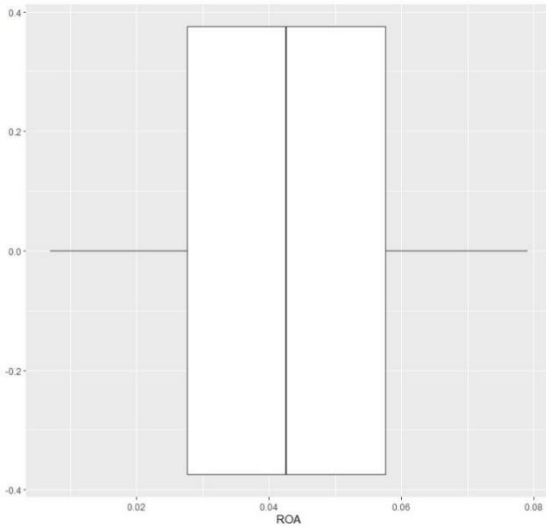
The APP has a minimum value of 1.353 and a maximum of 18.209, with a mean of 8.391 and a median of 7.939. The proximity of the mean and median suggests a relatively symmetric distribution of payment periods. This suggests that companies, on average, take a similar duration to settle their payables as they do to collect receivables. Companies in the first quartile (5.568) settle payables faster, benefiting from early payment discounts or better supplier terms, while those in the upper quartile (11.043) take longer, which may indicate liquidity constraints or strategic use of trade credit.

ITP shows the most significant variation, with a minimum of 0.1561 and a maximum of 243.2271. The mean (81.1539) far exceeds the median (45.2169), indicating a right-skewed distribution where some companies have exceptionally high inventory turnover periods. This variation might stem from differences in project timelines, inventory management practices, and the nature of materials used in construction projects. Companies in the lower quartile (5.5831) demonstrate efficient inventory management, while those in the upper quartile (149.9614) might face inefficiencies or project-specific inventory accumulation.

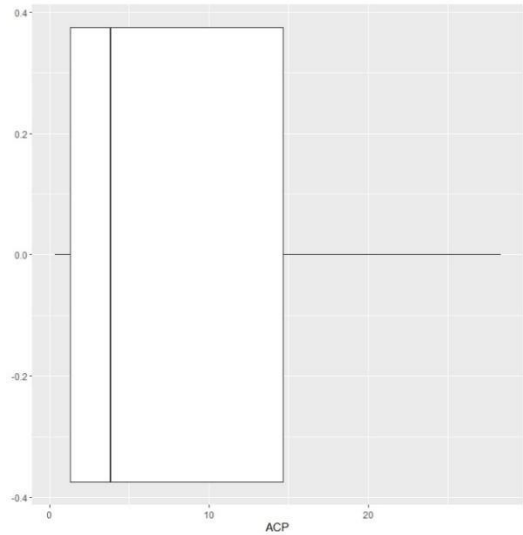
ROA values range from 0.006952 to 0.079022, with a mean of 0.042498 and a median of 0.042603. The close alignment of the mean and median suggests a balanced distribution of profitability. Companies in the lower quartile (0.027655) may struggle with asset utilization or profitability, while those in the upper quartile (0.057526) exhibit better financial performance. This metric underscores the importance of operational efficiency and its impact on profitability.

In conclusion, table 3 reveals significant variability in operational and financial performance metrics within the construction industry. This variability may be influenced by factors such as company size, project complexity, and market conditions. High ITP values highlight potential inefficiencies in inventory management, while the broad range in ACP and APP reflects diverse working capital strategies. ROA's narrow range underscores its utility as a standardized measure of profitability across companies. Finally, the skewed distributions in ACP and ITP emphasize the importance of improving receivables and inventory management to enhance overall performance and profitability.

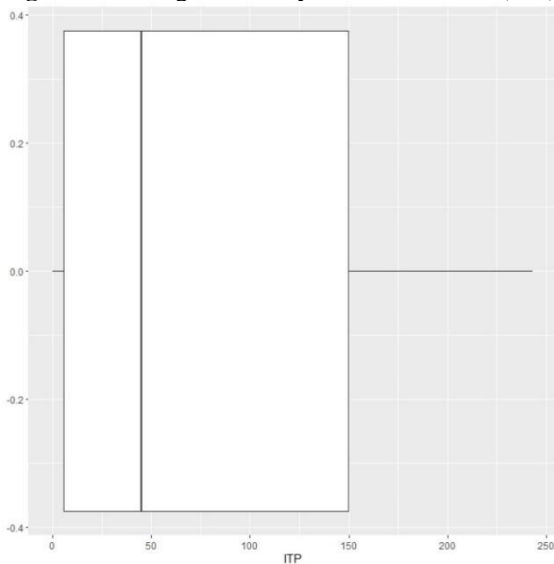
**Figure 1.** Return on Assets (ROA)



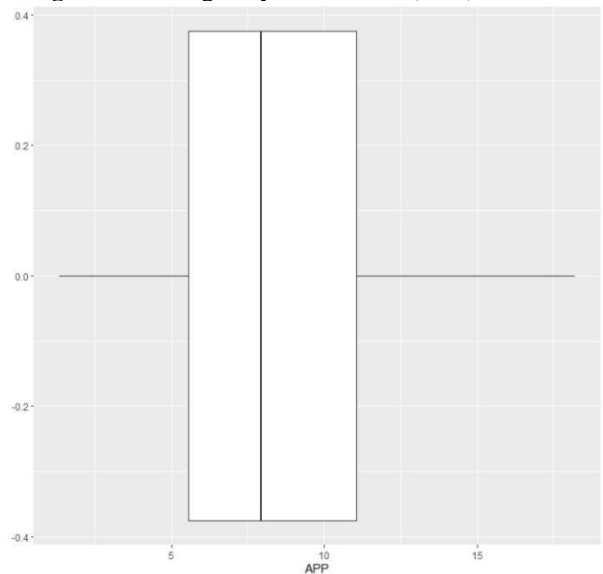
**Figure 2.** Average Collection Period (ACP)



**Figure 3.** Average Inventory Turnover Period (ITP)



**Figure 4.** Average Payment Period (APP)



The boxplot of ROA, Figure 1, shows narrow range between the lower and upper quartiles and thus low variability in ROA across the dataset. The median is positioned near the center of the interquartile range, reflecting a symmetric distribution of ROA values. On the other hand, the boxplot of the ACP, Figure 2, shows a wider interquartile range which indicates higher variability in ACP. The presence of an elongated range (whiskers) suggests some dispersion of values. The narrowness of the box itself points to a concentration of ACP values near the median.

The boxplot for ITP, Figure 3, suggests a highly skewed distribution with a median close to the lower quartile. The larger range of data above the IQR indicates the presence of extreme values in the upper end of the dataset. The APP boxplot, Figure 4, exhibits a more concentrated distribution. The narrower IQR and absence of extreme deviations suggest a more consistent behavior in average payables among companies in the dataset. The median, located closer to the center of the IQR, reflects a symmetric distribution of data for APP.

### **Regression Model**

From table-4, the ACP is significantly statistically negative with ROA, and thus the null hypothesis H01 cannot be rejected at a significant level of 0.001. The ITP is significantly statistically negative with ROA and thus the null hypothesis H02 cannot be rejected at a significant level of 0.001. The APP is significantly statistically positive with ROA and thus the null hypothesis H03 can't be rejected at a significant level of 0.1. In addition, Figure 5 shows the regression analysis. The graph shows that values among ACP, ITP, and APP suggest a balanced performance across the metrics, because the near-zero values imply either marginal changes over time or that these variables are close to an equilibrium.

**Table 4.** Regression model results

Variables	Coefficients	Std. Error	t value	p-value
Intercept	7.589e-02	2.242e-03	33.857	2e-16 ***
ACP	-1.845e-03	1.407e-04	-13.114	2e-16 ***
ITP	-2.743e-04	1.256e-05	-21.840	2e-16 ***
APP	5.010e-04	2.392e-04	2.094	0.0394 *
No. of Observations	84			
R-Squared	0.8578			
Adjusted-R <sup>2</sup>	0.8524			
F-statistic	160.8, p-value = 2.2e-16			
Durbin-Watson	DW = 1.8224, p-value = 0.1547			

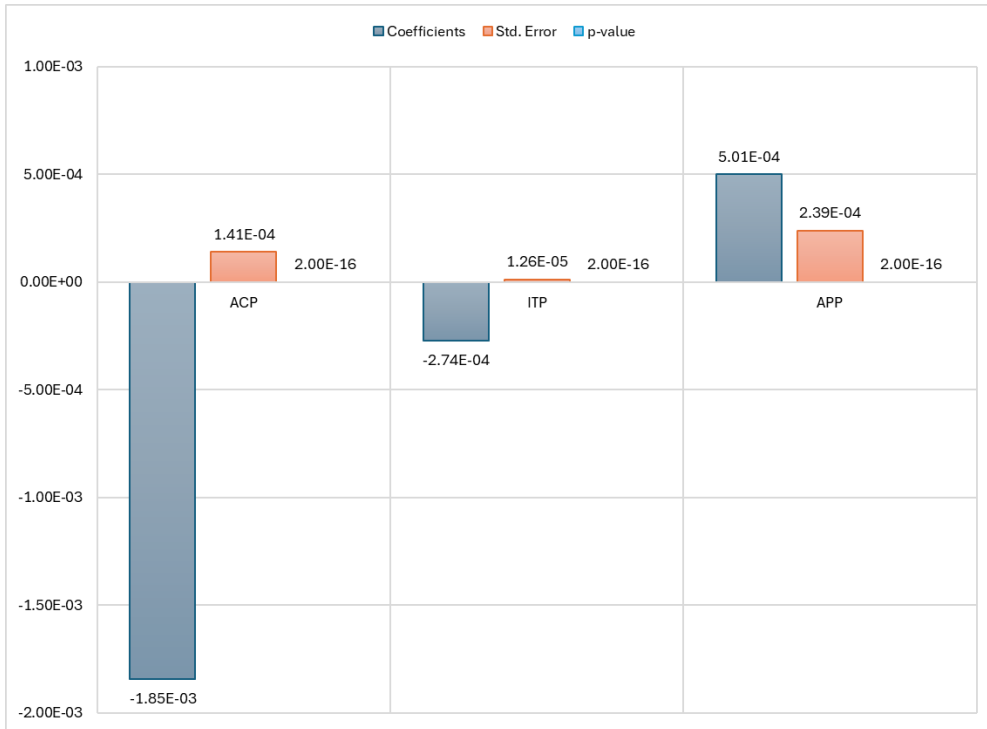
Notes: The dependent variable includes *Return on Assets (ROA)* equals to the Net Income divided by the Total Assets.

The independent variables include *the Average Collection Period (ACP)*, which is equal to the Average Accounts Receivables divided by Sales. *The Average Payment Period (APP)* equals the Average Accounts Payables divided by the Costs of Goods Sold. *The Average Inventory Turnover Period (ITP)* equals the Average of Accounts Inventory divided by Costs of Goods Sold.

T-statistics are in parentheses beneath coefficient estimates.

All results are presented with a consistent significance level of 0.1 for comparability. Additional significance notation indicates stronger significance levels: \*\*\*p < 0.001, \*\*p < 0.05, \*p < 0.1





**Figure 5:** Bar Chart shows the results of regression analysis

### *Evaluation of Linear Regression Assumptions*

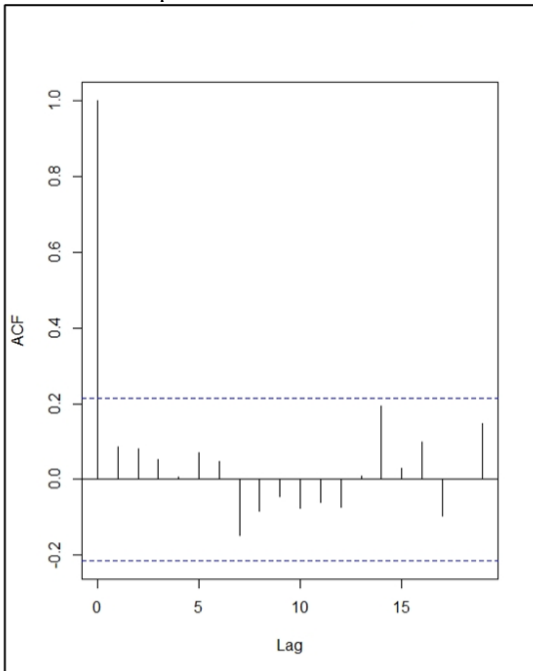
The linear regression assumes that the linear relationship between the independent variable and dependent variables, homoscedasticity, independence (no autocorrelation), and the dependent variable and independent variables are normally distributed for any fixed value. Linearity assumes that the mean of the residuals equals zero. The meaning of the residuals is equal to  $5.286393e-20$  which is close to zero. In addition, to check the homoscedasticity, the research uses the studentized Breusch-Pagan test. The test result was  $BP = 3.9922$ ,  $df = 3$ ,  $p\text{-value} = 0.2623$ . Therefore, the null hypotheses cannot be rejected and there is a constant variance of residual for any value of dependent variables. Furthermore, to check the independence, the research uses the ACF plot. From figure-6, the horizontal axis stands for the lags of the residuals that increase by one step as an interval. The first vertical line always equals one because it stands for the correlation of residual with itself. The next vertical lines are within the two dashed lines that stand for the upper and lower significant levels. This means that the residuals were not autocorrelated. In addition, the research uses Pearson's correlation matrix to assess any intercedence between the independent variables that may exceed 0.7, as shown in table-5 and figure-7. Finally, to check the normality assumption, the research uses the Shapiro-Wilk normality test. The test result

was  $W = 0.9723$ ,  $p\text{-value} = 0.06687$ . Therefore, the null hypotheses cannot be rejected and thus the data is normally distributed.

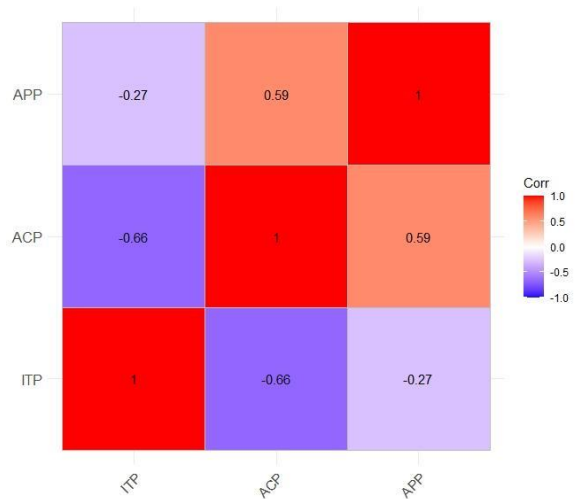
**Table 5.** Pearson's Correlation Matrix

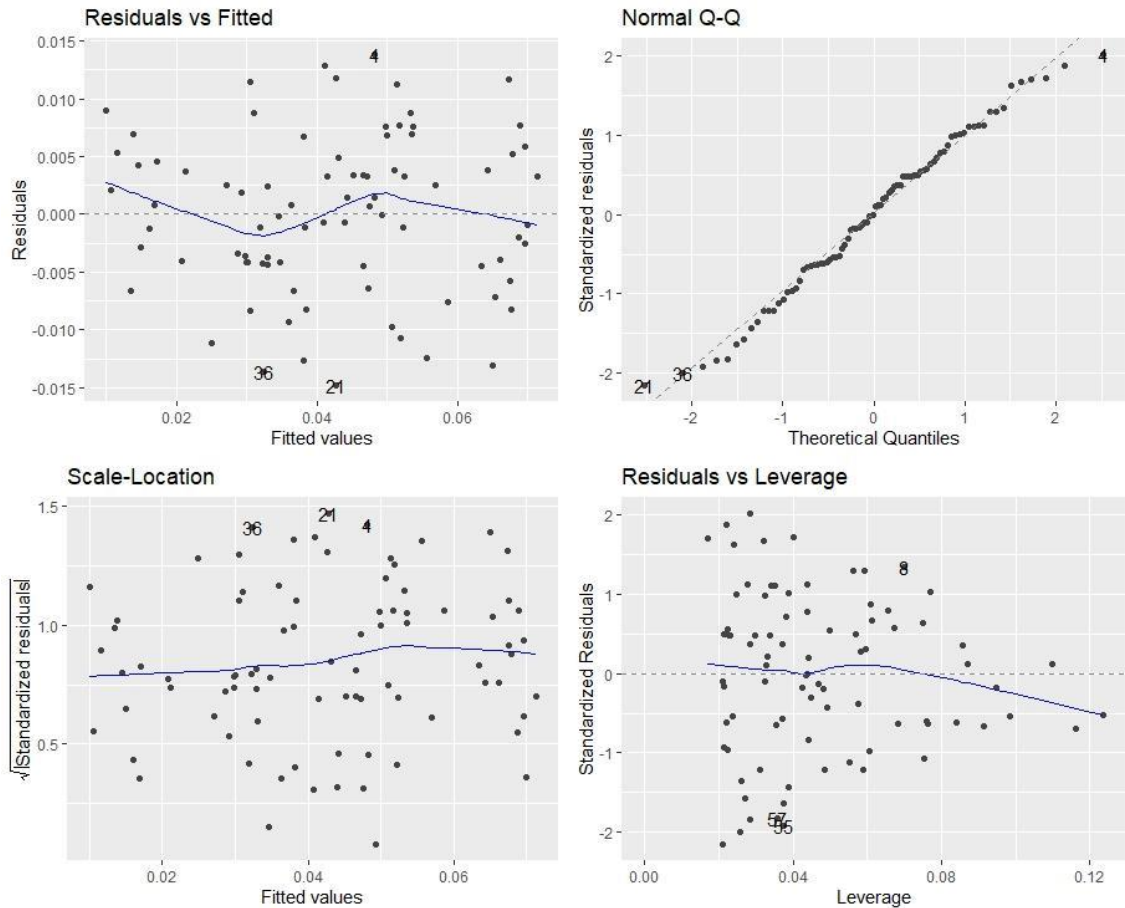
		ACP	APP	ITP
1	AC			
	P	1	0.594001589	-0.658071279
2	AP			
	P	0.594001589	1	-0.26955209
3	ITP	-0.658071279	-0.26955209	1

**Figure 6:** ACF Graph



**Figure 7:** Pearson's Correlation Graph





**Figure 8.** Multilinear Regression Tests Graphs

In addition, figure represents four diagnostic plots for evaluating model assumption. The diagnostic plots indicate that the results are acceptable for proceeding with statistical analysis. The Residuals vs Fitted plot shows only minor curvature, suggesting that the linearity assumption is not severely violated. While slight non-linearity is present, the deviations are not substantial enough to warrant rejecting the model. The relationship captured by the regression appears sufficiently linear for the purposes of further analysis. The Normal Q-Q plot demonstrates that the residuals follow a normal distribution, with only minor deviations at the extremes. This level of non-normality is typical in empirical data, particularly in the construction industry, and is unlikely to meaningfully impact the validity of hypothesis testing or confidence intervals, given the robustness of statistical methods to small departures from normality.

The Scale-Location plot indicates that the variance of residuals is constant across fitted values, with only minor heteroscedasticity. In applied

settings, particularly in financial and business data, slight heteroscedasticity is common and does not necessarily invalidate the results. Weighted least squares or robust standard errors can mitigate any potential effects if needed. The Residuals vs Leverage plot highlights a few observations with higher influence. However, these points do not display excessive leverage or residual values that would suggest they are highly problematic. Their impact can be further evaluated, but they do not appear to compromise the overall integrity of the model. Considering these factors, the assumptions underlying regression analysis are sufficiently met, and the model is robust enough to proceed. Minor deviations are expected in real-world data, and the results remain valid for interpretation and further statistical analysis.

### ***Empirical review***

The findings reveal several key insights into the statistical and practical significance of the variables under investigation. The negative coefficient for ACP (-1.845e-03,  $p < 0.001$ ) indicates that a shorter collection period increases ROA, enhances liquidity, and reduces financing costs. This finding supports existing literature emphasizing the importance of minimizing receivables to enhance profitability (Deloof, 2003; Raheman and Nasr, 2007). In addition, Lazaridis and Tryfonidis (2006) highlighted that firms maintaining a shorter ACP can allocate resources more efficiently to generate returns. As a result, companies should aim to reduce ACP to free up cash flow and reduce opportunity costs associated with delayed payments. Similarly, the negative coefficient for ITP (-2.743e-04,  $p < 0.001$ ) indicates that reducing inventory turnover time enhances performance due to decreasing holding costs or obsolescence risk. This finding is consistent with studies like Deloof (2003), which demonstrated that lower inventory levels decrease holding costs and thus enhance profitability. Also, the findings are consistent with Lazaridis and Tryfonidis (2006) and Gill et al. (2010) which advocated efficient inventory management to minimize costs and improve performance.

In contrast, the positive coefficient for APP (5.010e-04,  $p = 0.0394$ ) suggests that extending payment periods improves ROA. Sharma and Kumar (2011) noted that delayed payments allow companies to leverage trade credit as a low-cost financing source. However, excessively long APP may harm supplier relationships or incur penalties which indicates that companies should balance trade credit to avoid diminishing returns. Finally, the model's R-squared value (0.8578) demonstrates a strong explanatory power, with the independent variables accounting for approximately 86% of the variation in ROA. The F-statistic (160.8,  $p < 0.001$ ) confirms the overall significance of the model, supporting the validity of the findings. Additionally, the Durbin-Watson statistic (1.8224,  $p = 0.1547$ ) indicates no significant autocorrelation in the residuals, ensuring the robustness of the regression results.

## Conclusion

The results are consistent with Bolek et al. (2012) and García-Teruel and Martínez-Solano (2007). García-Teruel and Martínez-Solano (2007) noted that the shorter the cash conversion cycle, the more profitable for the companies. The longer the cash conversion cycle, the more use in current assets, thus the higher the requirement for financing the current asset. In addition, the results are consistent with Deloof (2003). The results show that managers can add value by reducing the days of both the average collection period and the average inventory turnover period. In addition, according to Nobanee et al. (2011), the shorter the cash conversion cycle, the more efficient it is to use a company's working capital as well as daily operations. The research found that a more average payment period leads to more return on assets. Therefore, the results propose that managers can produce value for their owners by minimizing the average collection period and inventories to a fare minimum figure. The findings show that attention should be paid to the value of managing the components of the cash conversion cycle to avoid periods of potential financial distress.

The results show that profitable companies have shorter days of average collection period and average inventory period as well as longer average payment period. The results prove the importance of balancing the needs for three components of the cash conversion cycle to achieve an increase in a company's performance. Furthermore, companies could integrate these components into their operational targets to streamline cash flows, minimize holding costs, and leverage supplier credit terms effectively. These practices could also aid in mitigating potential financial risks, particularly in industries with high inventory turnover or extended receivables cycles. Additionally, these three components could be part of the strategic and financial planning of the company to function effectively, consistently, and successfully. The findings could be used to establish guidelines that encourage efficient working capital management practices among construction firms. For instance, policies could promote transparency in credit terms, encourage fair payment practices across the supply chain, and provide incentives for adopting advanced cash flow management systems. Additionally, companies might consider offering training programs and resources to help optimize their cash conversion cycles and enhance profitability. Such policies could strengthen the financial stability of the construction sector, support companies' growth, and mitigate risks associated with financial distress in the industry.

On the other hand, this research focuses exclusively on the construction industry, which has its unique cash conversion patterns and inventory management challenges compared to other sectors. As a result, the findings may not be fully generalizable to industries with different cash conversion cycles, such as manufacturing or retail. Additionally, external

economic factors, such as fluctuations in material costs, labor availability, and project financing conditions, could further influence the relationship between cash conversion cycle components and profitability in construction. Future research could compare these findings across various industries and consider incorporating economic factors specific to construction, such as regulatory impacts or supply chain constraints, to improve the robustness of the conclusions. Therefore, for future research, examining industry-specific variations in the cash conversion cycle's impact on profitability could provide deeper insights while investigating external factors such as macroeconomic conditions, supply chain disruptions, or credit terms that might reveal moderating effects on these relationships. Analyzing longitudinal data could further clarify how changes in the cash conversion cycle affect long-term performance across economic cycles.

**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. Alvarez, T., Sensini, L., and Vazquez, M. (2021). Working capital management and profitability: Evidence from an emergent economy. *International Journal of Advances in Management and Economics*, 11(1), pp. 32-39
2. Bolek, M., and Grosicki, B. (2015). How to evaluate financial liquidity of a company using the discriminant analysis. *European Scientific Journal*, 11(1), pp. 48-69
3. Bolek, M., Kacprzyk, M., and Wolski, R. (2012). The relationship between economic value added and cash conversion cycle in companies listed on the WSE. *e-Finanse: Financial Internet Quarterly*, 8(2), pp. 1-10
4. Bauer, P. (2004). Determinants of capital structure: empirical evidence from the Czech Republic. *Czech Journal of Economics and Finance (Finance a uver)*, pp. 54(1-2), pp. 2-21
5. Ceylan, I. E. (2021). Does cash conversion cycle affect firm profitability? Evidence from the listed small and medium-sized enterprises. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(1), pp. 110-123
6. Chamaazi, Z. (2017). The relation between cash conversion cycle and economic value added in companies listed on tehran's stock exchange,

- iran. *European Journal of Economic and Financial Research*, 2(2), pp. 92-112.
7. Deloof, M. (2003). Does working capital management affect profitability of Belgian firms?. *Journal Of Business Finance & Accounting*, 30(3-4), pp. 573-588
  8. Ebben, J. J., & Johnson, A. C. (2011). Cash conversion cycle management in small firms: Relationships with liquidity, invested capital, and firm performance. *Journal Of Small Business & Entrepreneurship*, 24(3), pp. 381-396
  9. Ganesan, V. (2007). An analysis of working capital management efficiency in telecommunication equipment industry. *Rivier Academic Journal*, 3(2), pp. 1-10.
  10. García-Teruel, P. J., & Martínez-Solano, P. (2007). Effects of working capital management on SME profitability. *International Journal of Managerial Finance*. 3(2), pp. 164-177
  11. Gill, A., Biger, N., and Mathur, N. (2010). The relationship between working capital management and profitability: Evidence from the United States. *Business And Economics Journal*, 10(1), pp. 1-9
  12. Gull, A. A., & Arshad, M. (2013). Influence of working capital management and liquidity on financial soundness of firms listed at Karachi stock exchange. *Journal Of Business and Management*, 11(2), pp. 52-57
  13. Hill, M. D., Kelly, G. W., & Highfield, M. J. (2010). Net operating working capital behavior: a first look. *Financial Management*, 39(2), pp. 783-805
  14. Hingurala Arachchi, A., Perera, W., & Vijayakumaran, R. (2017). The impact of working capital management on firm value: Evidence from a frontier market. *Asian Journal of Finance & Accounting*, 9(2), pp. 399-413
  15. Kouaib, A., and Bu Haya, M. I. (2024). firm performance of saudi manufacturers: Does the management of cash conversion cycle components matter?. *Journal Of Risk and Financial Management*, 17(1), pp. 1-14
  16. Kumaraswamy, S. (2016). Impact of working capital on financial performance of gulf cooperation council firms. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(3), pp. 1136-1142
  17. Lazaridis, I., & Tryfonidis, D. (2006). Relationship between working capital management and profitability of listed companies in the Athens stock exchange. *Journal Of Financial Management and Analysis*, 19(1), pp. 26-35

18. Lucic, L. (2014). Financial ratios in the function of business risk assessment. *Online Journal of Applied Knowledge Management*, 2(3), pp. 21-34
19. Mohamad, N. E. A. B., & Saad, N. B. M. (2010). Working capital management: The effect of market valuation and profitability in Malaysia. *International Journal of Business and Management*, 5(11), pp. 140-147
20. Murugesu, T. (2013). Effect of cash conversion cycle on profitability: listed plantation companies in Sri Lanka. *Research Journal of Finance and Accounting*, 4(18), pp. 132-137
21. Nobanee, H., Abdullatif, M., & AlHajjar, M. (2011). Cash conversion cycle and firm's performance of Japanese firms. *Asian Review of Accounting*, 19(2), pp. 147-156
22. Raheman, A. and Nasr, M. (2007). Working capital management and profitability—case of Pakistani firms. *International Review of Business Research Papers*, 3(1), pp. 279-300
23. Sharma, A. K., and Kumar, S. (2011). Effect of working capital management on firm profitability: Empirical evidence from India. *Global Business Review*, 12(1), pp. 159-173
24. Uyar, A. (2009). The relationship of cash conversion cycle with firm size and profitability: an empirical investigation in Turkey. *International Research Journal of Finance and Economics*, 24(2), pp. 186-193



## Impact of corporate strategy on the digitalization of management control: evidence from Moroccan companies

*Rajae El-Moumane*

*Azzouz Elhamma*

National School of Business and Management,  
Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n31p81](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p81)

Submitted: 24 October 2024  
Accepted: 25 November 2024  
Published: 30 November 2024

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

*Cite As:*

El-Moumane R. & Elhamma A. (2024). *Impact of corporate strategy on the digitalization of management control: evidence from Moroccan companies*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (31), 81. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p81>

### Abstract

For several years, digitalization has emerged as a critical strategic issue for companies, influencing all of their functions, including Human Resources Management (HRM), logistics, finance, and others. It has been the subject of numerous research studies, particularly in developed countries. However, this type of research remains largely underexplored in developing countries. In this context, this paper, based on a survey conducted among forty-two companies in Morocco, aims to address two key questions. First, how can the degree of digitalization of management control in these companies be assessed? Second, does corporate strategy have a significant impact on this digitalization? The primary findings of the study suggest that the level of digitalization is "moderate." Furthermore, we demonstrate that corporate strategy significantly influences the digitalization of management control; specifically, prospector companies are more likely to adopt digital management control systems than defender companies. This research makes important contributions both theoretically and managerially. Theoretically, it provides new insights into the digitalization of management control. From a managerial perspective, it offers valuable guidance for decision-makers to better align the digitalization of management control systems with the broader strategic objectives of their organizations.

**Keywords:** Digitalization, Management control, Corporate Strategy, Moroccan Companies

## Introduction

Nowadays, digital technologies, New Information and Communication Technologies (NICT), and Artificial Intelligence (AI) are among the most commonly used terms in our daily lives. Tablets, the Internet, social networks, applications, and more are ubiquitous, affecting everyone. In January 2023, According to a report issued by "Hootsuite" and "We Are Social," the number of Internet users worldwide has reached 5.16 billion, with 98 million new users compared to 2022. The number of social network users is 4.76 billion, representing an increase of 137 million new users compared to 2022. Additionally, the number of people with cell phones is 5.44 billion, reflecting an increase of 168 million compared to 2022.

In the business world, these new technologies provide companies with tools that enable them to achieve digital transformation. These tools include websites, e-commerce platforms, and management software such as CRM (Customer Relationship Management), social networks, etc. According to Cavelius et al. (2018), a digital company can be defined as "one that has integrated innovative digital tools such as Big Data, artificial intelligence, dematerialized IT systems, social networks, and the Internet of Things into its daily operations". Bos (2018) defined digital transformation as "the adoption of readily available technological skills that transform the organization's responsiveness to market changes". According to Benga and Elhamma (2024), "digitalization offers tremendous opportunities for improving efficiency, speed, and quality of work, reducing costs, enhancing asset utilization, and optimizing the use of raw materials, labor, and other key aspects of business performance" (Benga and Elhamma, 2024, p. 110). Zhu and Luo (2023) demonstrated that, in Jordan, Morocco, and Egypt, firms engaged in e-commerce performed better than those not involved in e-commerce during the COVID-19 pandemic.

Given these advantages, and with information and communication technologies, artificial intelligence, Big Data, the Internet of Things, etc., all corporate functions are concerned, including HRM, marketing, logistics, etc. To better understand the use of digitalization in these departments, some research studies have been conducted in recent years (Vasarhelyi et al., 2015; Pan and Seow, 2016; Al-Htaybat and von Alberti-Alhtaybat, 2017; Cavelius et al., 2018; etc.). However, there remains a significant gap in research concerning the digitalization of management control (Elhamma and El-Moumane, 2023).

In this context, we are interested in studying the digitalization of management control in forty-two companies based in Morocco. We will

attempt to answer two main questions: First, how can we assess the degree of digitalization of management control in Moroccan companies? Second, how can we explain the variation in the digitalization of management control in relation to corporate strategy? In other words, does corporate strategy influence the digitalization of management control in Moroccan companies? The main results of this research indicate that management control systems are moderately digitalized in the surveyed companies. Additionally, corporate strategy has a significant impact on the digitalization of management control: prospector companies adopt more advanced digital management control systems compared to defender companies.

The findings of this study enhance the existing literature on the level of digitalization in management control and the potential influence of corporate strategy on this digitalization. Additionally, this research is particularly relevant for policymakers in defending Moroccan firms. To strengthen the digitalization of their management control systems, several measures should be implemented, enabling them to compete more effectively with prospector firms.

The paper is structured as follows: Section 2 summarizes previous literature reviews on related topics, while Section 3 outlines our theoretical and methodological approaches. The results are presented in Section 4. Finally, Section 5 concludes the paper by synthesizing the main contributions and implications, acknowledging the study's limitations, and proposing new avenues for future research.

## **Digitalization of management control and the eventual impact of the strategy**

### ***Digitalization of management control***

In the business world, digitalization presents a significant strategic challenge across all sectors. Technologies such as "big data," "artificial intelligence," "cloud computing," "internet of things," and "machine learning" are increasingly influencing all corporate functions (Elhamma and El-Moumane, 2023). To better understand this issue, several studies have been conducted to explore the potential effects of digitalization on various areas of management, such as finance (Vasarhelyi et al., 2015; Pan and Seow, 2016) and work organization and jobs (Dorn, 2017). However, research on management control and its digitalization remains largely absent (Elhamma and El-Moumane, 2023).

Since its inception at General Motors in the 1920s, management control has been challenging to define, with no universally accepted definition to date. The most frequently cited formal definition comes from Robert Anthony in the early 1960s, who described management control as "the process by which management ensures that resources are obtained and used

effectively and efficiently to achieve the organization's objectives” (Anthony, 1965). This definition emphasizes setting objectives, typically derived from strategy, and verifying the effective and efficient use of resources to minimize waste. However, it reflects a primarily accounting-centric perspective, focusing on mechanical operations while neglecting the strategic and operational dimensions of organizations. In response to these limitations, Anthony redefined management control in 1988 as “the process by which managers influence other members of the organization to implement the organization’s strategies” (Anthony, 1988).

For several years, management control, like all other aspects of organizational management (HRM, marketing, finance, etc.), has been significantly influenced by what is referred to as digitalization or digital transformation. This digitalization affects all management control tools, including management accounting (Appelbaum et al., 2017), budget management (Warren et al., 2015), and particularly ERP systems, which have been undergoing digitalization since the 1990s and are central to the digital transformation of companies (Ross et al., 2017). The table below (Table 1) summarizes some of the impacts of digitalization on management control.

**Table 1.** Impacts of digitalization on management control instruments

Management control instruments	Impacts of digitalization
Reporting	<p>“Digitalisation helps to improve the reporting process by enabling a higher degree of automation and standardisation (Rowbottom et al., 2021)” (Fähndrich, 2023).</p> <p>“digitalisation is leading to a further increase in the use of external data, especially big data, in corporate management and reporting (Al-Htaybat &amp; Alberti-Alhtaybat, 2017)”. (Fähndrich, 2023).</p>
Budgeting	<p>“The integration of external data such as big data is capable to significantly increase the accuracy and timeliness of budgeting activities (Bergmann et al., 2020)” (Fähndrich, 2023).</p> <p>“The importance of the planning function is positively associated with the use of business analytics in the budgeting processes (Bergmann et al., 2020)”. (Fähndrich, 2023).</p>
Other Management Control instruments (activity-based costing; balanced scorecard; benchmarking, etc.)	<p>“Traditional instruments remain popular (Burns &amp; Vaivio, 2001). However, they are used alongside new and so-called advanced MC instruments such as rolling forecasts, activity-based costing and the balanced scorecard (Burns &amp; Vaivio, 2001, p. 390)”. (Fähndrich, 2023).</p>

**Source:** Author according to Fähndrich (2023)

According to a survey of companies in 38 countries conducted by the International Observatory of Management Control (DFCG, 2016), 60% of respondents consider the management controller to be active, as a contributor or leader, in their company's digital transformation projects. According to this survey, digitalization leads to changes in tools (57%), processes (53%) and consistency capabilities (52%). In addition, the results for the objectives of using big data for management controllers were as follows (Table 2):

**Table 2.** The main objectives of using big data for management controllers

Objective	%
Improve analysis capability (achieved / planned)	79%
Adapting the business model to market changes	63%
Optimize processes and costs	55%
Improve the company's financial results	54%
Seek growth opportunities	52%
Enable the company to adapt to its market	46%
Adapt products/services to market needs	46%
Activate the fight against fraud	30%

**Source:** International Observatory of Management Control (DFCG, 2016)

### ***Strategy and digitalization of management control***

Bouquin (1999) defines strategy as "the set of actions that sustainably determine the success of an organization". Its relationship with management control has been the subject of several research studies (Simons, 1987). The literature on management control shows that strategy is an important contingent factor widely used in this type of work. In this context, Trahand (1982) shows that "there are several models, and that these models are mainly constructed on the basis of the conditions of the company's context and strategy". Langfield-Smith (1997) has also demonstrated that management control should be aligned with the strategy pursued by the organization. According to this author, "it has been suggested -in the literature- that management control systems should be explicitly tailored to support corporate strategy in order to lead to competitive advantage and superior performance".

Bouquin (1999) shows that the traditional management control model is more adapted to "cash cow" companies and those pursuing a defender strategy. De La Villarmois and Tondeur (2005) have demonstrated, based on a study of 135 large French companies, that the control systems adopted by prospector firms are more developed than those adopted by defender companies. These results are confirmed empirically by Elhamma (2011, 2012, 2013) and Elhamma and Zhang (2013) in the Moroccan context. The following hypothesis can therefore be formulated:

**Research hypothesis:** *In prospector companies, management control is more digitalized than that in defender companies.*

## **Theoretical and methodological frameworks**

### ***Contingency theory: the chosen theoretical framework***

The contingency approach provides a coherent framework for analyzing organizations and is currently the dominant paradigm in the study of control systems. As Pock (2007) notes, "contingency theory posits that the internal or external environment or context of a system or organization significantly impacts its performance and efficiency." Thus, an organization must adapt to its context to improve performance.

Contingency theory is not a novel concept; it has evolved from the work of various researchers focused on organizational design, such as Mintzberg (1979). The fundamental idea is that managers and entrepreneurs tailor their organizations based on their technologies and the environments they inhabit. Ezzamel and Hart (1987) argue that "the organization of a company must account for its specific circumstances." Friedberg (2001) characterizes contingency theory as a perspective that analyzes established organizations, emphasizing how variations in their forms can be explained through social dynamics and inter-organizational or societal forces.

In the realm of management control, contingency theory suggests an interaction between management control tools, contingent factors (such as strategy, structure, and technology), and organizational performance. Otley (1980) demonstrated that for optimal performance, management control tools must align with these contingent factors. In this context, Fisher (1995) argues that "the contingent management control literature is based on the correct relationship between contingent factors and corporate control tools to achieve better performance" (Desreumaux, 1998).

Research on the digitalization of management control through the lens of contingency theory remains limited. The empirical study conducted by Elhamma and El-Moumane (2023) found that "firm size does not have a statistically significant impact on the maturity of management control digitization in the studied companies (Beta=0.176;  $p>10\%$ )" (Elhamma and El-Moumane, 2023, p. 420). Similarly, Elhamma (2023) noted that "the average level of management control digitalization in service companies exceeds that of companies in other sectors; however, the difference is statistically insignificant. Thus, the sector of activity does not have a statistically significant impact on the digitalization of management control" (Elhamma, 2023, p. 65). Additionally, Elhamma (2023) confirmed that "environmental uncertainty does not significantly affect the digitalization of management control" (Elhamma, 2023, p. 8).

**Methodological framework**

*The sample*

This study will explore the digitalization of management control in Moroccan companies. Morocco is a country located in North Africa. Historically, Morocco was influenced by Spanish and French protectorates, leading to the adoption of many management tools from the French system (Elhamma and Moalla, 2015). Recently, Moroccan companies have begun embracing modern practices, including international accounting standards (IFRS) (Elhamma, 2023, 2024), contemporary management control tools (Elhamma, 2012), and new financing methods like Islamic finance (Bennani and Elhamma, 2015).

In management sciences, researchers have the option to choose between quantitative or qualitative methods (Elhamma, 2024). Given the nature of our research problem, we will adopt quantitative methods, specifically using questionnaires as the data collection tool.

The main characteristics of our sample are summarized in the table below (Table 3):

**Table 3.** The main characteristics of the sample

Legal status		Sectors of activity		Employees	
Foreign subsidiaries	group 31%	Services	38.1%	Less than 100	28.6%
Moroccan subsidiaries	group 45.2%	Manufacturing sector	33.3%	Between 100 and 200	21.4%
Independent companies	23.8%	Commerce	19%	Between 200 and 500	11.9%
-	-	Construction	9.5%	More than 500	38.1%
Total	100%	Total	100%	Total	100%

Our sample consists of 23.8% independent companies and 76.2% subsidiaries (31% subsidiaries of foreign groups and 45.2% subsidiaries of Moroccan groups). In terms of the business sector, 38.1% of the companies operate in the service sector, 33.3% in the manufacturing sector, 19% in commerce, and 9.5% in construction. In terms of size, we selected 50% SMEs (with less than 200 employees, according to Morocco's SME charter) and 50% large companies.

*Variable measurement*

In this research, we have a dependent variable: the digitalization of management control, and an independent variable: corporate strategy.

In this research, we adopted a perceptual approach to gather information on the digitalization of management control. The following question was posed: “How do you rate the level of digitalization of management control in your company?” (A brief explanation was provided:

digitalization refers to the use of new information and communication technologies (ICTs), the Internet, networks, applications, AI, etc.). Respondents had five options to choose from, ranging from "very weak digitalization" to "very strong digitalization."

In contingent research on strategy and control, three types of strategy operationalization are generally used: by positioning, by the mission, or by the typology of Miles and Snow (1978). In this research project, we have chosen the latter typology. These authors identified four types of companies based on their strategy: prospectors, defenders, analyzers, and reactors. The distinction between these four types is based on their tendency to modify their products and the markets in which they operate. The characteristics of each strategic behavior can be summarized in the following Table (Table 4):

**Table 4.** General characteristics of the strategic behaviors described by Miles & Snow (1978)

Strategic behavior	Characteristics
Prospector	The company is constantly seeking to develop its commercial activities and seize opportunities. It innovates, regularly experimenting with responses to environmental trends.
Defender	The company seeks to exploit new opportunities while maintaining a stable base of activities. The changing part of the portfolio is nurtured by selecting and imitating the best products and markets developed by innovative companies in the sector.
Analyst	The company is looking for a well-defined, stable field of activity in which to build a leading position in terms of quality and/or price.
Reactor	The company has not made a clear choice between the previous behaviors.

**Source:** Adapted, De La Villarmois and Tondeur (2005)

It necessary to point out that this typology highlights four strategies, of which only two are "pure" types (prospectors and defenders). For this reason, we retain these two strategic behaviors in this work.

To test our hypothesis and assess the potential impact of the corporate strategy on the digitalization of management control in the companies studied, we have chosen to use the Student's t-test for the difference of means. It is a statistical method commonly used to compare the means of two independent groups (prospectors vs. defenders) in order to determine whether there is a statistically significant difference between them with regard to the digitalization of management control.

## Results and discussion

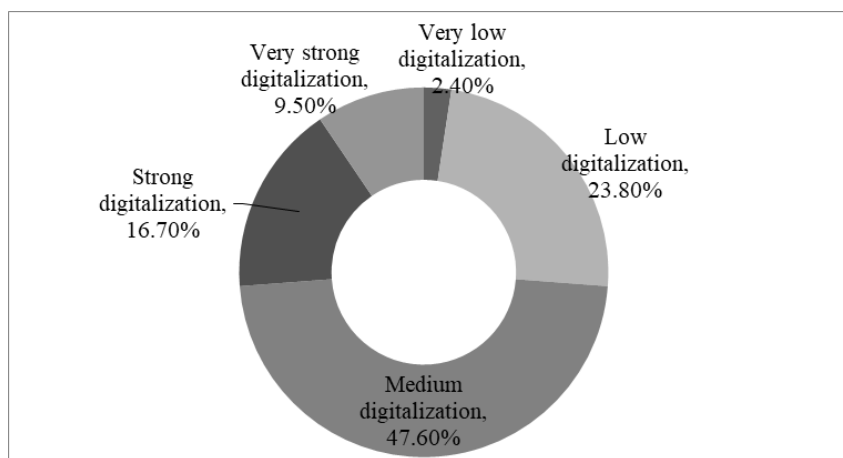
### *Degree of digitalization of management control in Morocco*

The main results of our survey are summarized in the table below (Table 5):



**Table 5.** Degree of digitalization of management control in the studied companies.

Degree of digitalization of management control	Number	Percentage
Very weak digitalization	1	2.4%
Weak digitalization	10	23.8%
Moderate digitalization	20	47.6%
Strong digitalization	7	16.7%
Very strong digitalization	4	9.5%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>



**Graph 1.** Degree of digitalization of management control in the companies studied

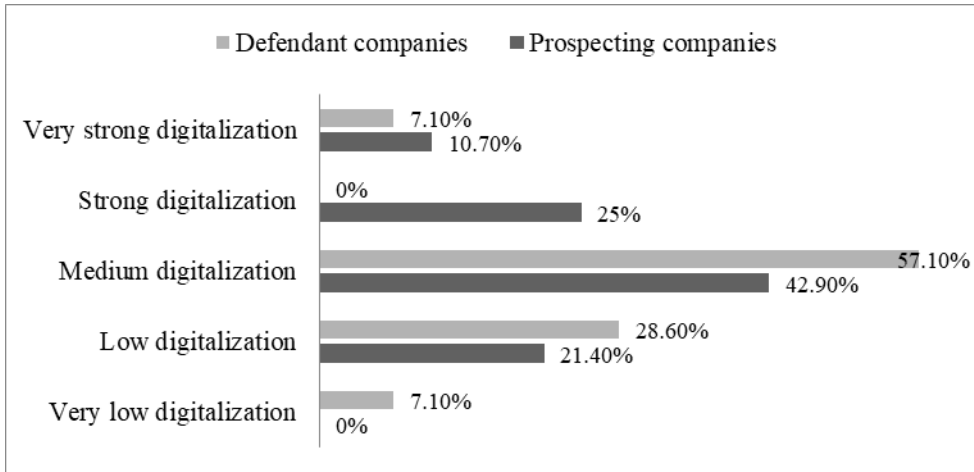
Over 47% of respondents confirmed that their management control is moderately digitalized. On the other hand, only 26.2% judged this digitalization to be "strong" or "very strong". These results confirm those obtained in a survey on the overall digitalization of companies carried out by the Association of Information Systems Users in Morocco (AUSIM) (2019). According to this study, 64% of respondents state that the digital transformation process is underway in their company. On the other hand, only 16.3% feel that their companies are advanced in this process.

***Impact of corporate strategy on digitalization of management control***

The results relating to the degree of digitalization of management control as a function of strategy are summarized in the following Table (Table 6):

**Table 6.** Degree of digitalization of management control according to the strategy

	Prospector companies	Defender companies
Very weak digitalization	00%	7.1%
Weak digitalization	21.4%	28.6%
Moderate digitalization	42.9%	57.1%
Strong digitalization	25%	00%
Very strong digitalization	10.7%	7.1%
Total	100%	100%



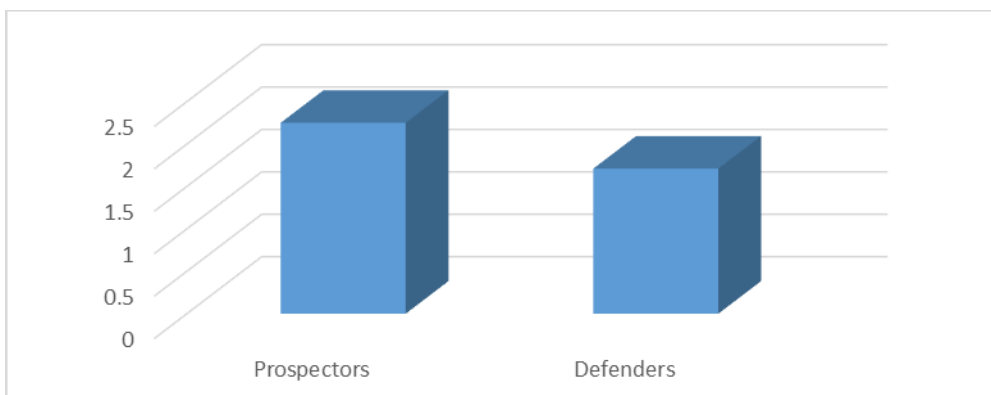
**Graph 2.** Digitalization of management control according to the strategy

Among prospector companies, 35.7% of respondents confirmed that their management control is “strongly” or “very strongly” digitalized. In contrast, this rate is only 7.1% for defender companies. These initial results support the validation of the research hypothesis. To statistically confirm this finding, a Student's t-test for the comparison of two means will be used (Table 7).

**Table 7.** Student’s t-test for the comparison of two means of digitalization of management control according to the strategy

	Prospectors	Defenders	Difference	test-t	Sig.
Means of digitalization of management control	2.2500	1.7143	0.53571	0.772	0.084*

*\* Significant at 10% level*



**Graph 3.** Means of digitalization of management control according to the strategy

The mean of the digitalization of management control in prospector companies (2.25) exceeds that in defender companies (1.71). The difference

between these two means is positive (+0.53) and statistically significant at the 10% level. This result confirms the validation of our research hypothesis according to which management control is more digitalized in prospector companies than in defender companies. These results can be explained by the fact that prospectors are organizations known for their capacity to innovate through their R&D activities, which are always seeking to produce new products adapted to the new needs of their customers, and they often introduce changes in their sectors. Defenders, on the other hand, concentrate generally on activities that they have mastered, without adopting new innovations.

## **Conclusion**

This research aimed to achieve two primary objectives: first, to assess the level of digitalization in management control among companies in Morocco, a developing country; and second, to evaluate the impact of corporate strategy on this digitalization. A questionnaire survey was conducted to meet these goals. Three key findings emerged:

- The digitalization of management control is considered 'moderate,' indicating that the studied companies have not reached a high level of digital maturity in their systems.
- Corporate strategy significantly influences the degree of digitalization in management control, with prospector companies exhibiting more advanced digitalized systems than defender firms.

This study significantly contributes to the literature on digitalization and management control by enhancing our understanding of the relationship between the digitalization of management control and corporate strategy. In contrast to much of the previous research, which has mainly addressed digitalization in general, this study is one of the first to specifically investigate the digitalization of management control in developing countries.

The findings must be interpreted with caution due to several methodological limitations inherent in our research. Specifically, these include the small sample size of only forty-two companies and the reliance on a perceptual approach for data collection. Such limitations may introduce discrepancies between reported perceptions and actual practices within the studied companies.

In this research, we studied the possible impact of strategy on the digitalization of management control. However, other factors or variables may also be used in other research works, such as managerial profile, culture, environment, etc. Furthermore, we propose to study additional contingency factors of economic, political, and other nature, such as political stability, corruption, etc. According to Mia et al. (2024), in some Asian countries, "our findings reveal that economic development progress, government expenditure

relative to country size and political stability are key drivers of digitalization. In contrast, corruption at the country level emerges as a significant impediment”.

**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. Al-Htaybat, K., & von Alberti-Alhtaybat, L. (2017). Big data and corporate reporting: Impacts and paradoxes. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30(4), 850–873. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-07-2015-2139>
2. Anthony, R. N. (1965). *Planning and control systems: A framework for analysis*. Division of Research, Harvard University.
3. Anthony, R. N. (1988). *The management control function*. Harvard Business School Press.
4. Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M., & Yan, Z. (2015). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 25, 29–44.
5. Benga, B., & Elhamma, A. (2024). Navigating the digital frontier: A literature review on business digitalization. *European Scientific Journal, ESJ*, 20(10), 107–125. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n10p107>
6. Bennani, S., & Elhamma, A. (2015). *La comptabilité en finance islamique selon les normes AAOIFI*. Éditions Universitaires Européennes.
7. Bos, C. (2018). *La transformation digitale, vers un management stratégique augmenté?* Céline Bos, Ea Conseil & Formation. DIF 2018, Lyon, France.
8. Bouquin, H. (1999). Contrôle et stratégie. In B. Collasse (Coord.), *Encyclopédie de comptabilité, contrôle, audit* (pp. [page numbers]). Economica.
9. Bouquin, H. (2001). *Le contrôle de gestion* (5th ed.). PUF, Collection Gestion.
10. Cavelius, F., Endenich, C., & Zicari, A. (2018). L'impact de la digitalisation sur le rôle du contrôleur de gestion. *Transitions numériques et informations comptables*. May, Nantes, France. <https://hal.archives-ouvertes.fr/ffhal-01907810f>

11. De La Villarmois, O., & Tondeur, H. (2005). *Contrôle et stratégie : Éléments empiriques*. Cahier de recherche, CLAREE, UPRESA CNRS 8020, mai.
12. Dent, J. F. (1990). Strategy, organization, and control: Some possibilities for accounting research. *Accounting, Organizations and Society*, 15(1/2), [page range].
13. Desreumaux, A. (1998). *Théorie des organisations*. EMS.
14. Dorn, D. (2017). La montée en puissance des machines : Comment l'ordinateur a changé le travail. *Revue française des affaires sociales*, 1, 35–63.
15. Elhamma, A. (2011). Impact de la stratégie sur le contenu des tableaux de bord : Cas des entreprises au Maroc. *Revue Congolaise de Gestion*, 14, 57–77.
16. Elhamma, A. (2012). The activity based costing in Morocco: Adoption and diffusion. *Arabian Journal of Business and Management Review*, 1(6), 33–45.
17. Elhamma, A. (2013). Influence de la taille, de la stratégie et de la structure organisationnelle sur l'adoption de la comptabilité par activité au Maroc. *Revue Gestion et Organisation*, 5(1), 27–32.
18. Elhamma, A. (2013). The impact of business strategy on budgetary evaluation in Moroccan firms: An empirical study. *International Journal of Accounting Research*, 1(2), 1–7.
19. Elhamma, A. (2023). Digitalisation et incertitude environnementale : Cas du contrôle de gestion des entreprises marocaines. *Revue Économie, Gestion et Société*, 1(39). <https://doi.org/10.48382/IMIST.PRSM/regs-v1i39.42390>
20. Elhamma, A. (2023). Impact of mandatory IFRS adoption on foreign direct investment: The moderating role of conflict of interest regulation. *Journal of Financial Reporting and Accounting, ahead-of-print*. <https://doi.org/10.1108/JFRA-04-2022-0145>
21. Elhamma, A. (2023). Numérisation du contrôle de gestion en fonction du secteur d'activité : Résultats d'une étude empirique. *Moroccan Journal of Entrepreneurship, Innovation and Management*, 8(1&2), 59–68. <https://doi.org/10.48396/IMIST.PRSM/mjeim-v8i1%20&%202.43254>
22. Elhamma, A. (2024). Determinants of national IFRS adoption: Evidence from the Middle East and North Africa region. *International Journal of Accounting, Auditing and Performance Evaluation*, 20(1-2), 69–90. <https://doi.org/10.1504/IJAPE.2024.135535>
23. Elhamma, A. (2024). Participant observation as a qualitative research method in management sciences: Interests, conditions, and limitations. In B. Bentalha & L. Alla (Eds.), *Applying qualitative research methods*

- to management science* (pp. 75–91). IGI Global.  
<https://doi.org/10.4018/979-8-3693-5543-5.ch004>
24. Elhamma, A., & El-Moumane, R. (2023). Impact de la taille sur la digitalisation du contrôle de gestion des entreprises marocaines : Résultats d'une enquête. *Alternatives Managériales Économiques*, 5(3), 182–199. <https://doi.org/10.48374/IMIST.PRSM/ame-v5i3.41916>
  25. Elhamma, A., & El-Moumane, R. (2023). Impact of firm size on digitalization of management control: Evidence from Morocco. *International Journal of Management, Accounting & Economics*, 10(6), 412–424. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8216014>
  26. Elhamma, A., & Moalla, M. (2015). Impact of uncertainty and decentralization on activity-based costing use. *International Journal of Accounting and Economics Studies*, 3(2), 148–155.
  27. Elhamma, A., & Zhang, Y. (2013). The relationship between activity-based costing, business strategy, and performance in Moroccan enterprises. *Journal of Accounting and Management Information Systems*, 12(1), 22–38.
  28. Ezzamel, M., & Hart, H. (1987). *Advanced management accounting: An organisational emphasis*. Cassell.
  29. Fährndrich, J. (2023). A literature review on the impact of digitalisation on management control. *Journal of Management Control*, 34, 9–65. <https://doi.org/10.1007/s00187-022-00349-4>
  30. Fisher, J. (1995). Contingency-based research on management control systems: Categorization by levels of complexity. *Journal of Accounting Literature*, 14.
  31. Langfield-Smith, K. (1997). Management control systems and strategy: A critical review. *Accounting, Organizations and Society*, 22(2), 207–232.
  32. Mia, M. A., Hossain, M. I., & Sangwan, S. (2024). Determinants of digitalization: Evidence from Asia and the Pacific countries. *Digital Transformation and Society*, 3(4), 340–358. <https://doi.org/10.1108/DTS-10-2023-0097>
  33. Mintzberg, H. (1979). *The structuring of organizations*. Prentice Hall.
  34. Otley, D. T. (1980). The contingency theory of management accounting: Achievement and prognosis. *Accounting, Organizations and Society*, 5(4), 194–208.
  35. Pan, G., & Seow, P. (2016). Preparing accounting graduates for the digital revolution: A critical review of information technology competencies and skills development. *Journal of Education for Business*, 91(3), 166–175.

36. Pock, T. (2007). *Contingency-based design of management control systems* (Doctoral thesis). University of St. Gallen Graduate School of Business Administration, Economics, Law, and Social Sciences (HSG).
37. Ross, J. W., Beath, C. M., & Sebastian, I. M. (2017). Digitized ≠ digital. *MIT CISR Research Briefings*, 18(10), 1–3.
38. Simons, R. (1987). Accounting control systems and business strategy: An empirical analysis. *Accounting, Organizations and Society*, 12(4), 357–374.
39. Trahand, D. (1982). Le contrôle de gestion : Quel style adopter? *Revue Française de Gestion*, septembre-octobre, 45–69.
40. Vasarhelyi, M. A., Kogan, A., & Tuttle, B. M. (2015). Big data in accounting: An overview. *Accounting Horizons*, 29(2), 381–396.
41. Warren Jr., J. D., Moffitt, K. C., & Byrnes, P. (2015). How big data will change accounting. *Accounting Horizons*, 29(2), 397–407.
42. We Are Social & Hootsuite. (2022, 2023). *Reports*. <https://wearesocial.com/>
43. Zhu, N., & Xubei, L. (2023). Digitalization and firm performance in the Middle East and North Africa: Case studies of Jordan, Morocco, and Egypt. *Economic Research Forum, Working Paper No. 1637*, April 2023.

# **Vulnérabilité socio-économique et insertion professionnelle des jeunes filles de 15 à 25 ans dans la commune de Fianarantsoa I à Madagascar : une analyse mixte des perceptions et des défis locaux**

*Nasolo Sedravola Randimbiarison, Doctorante*

*Andry Harinaina Rabearisoa, Professeur*

Ecole Normale Supérieure, Sciences de l'éducation, Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Didactique et en Education (LIDIE), Fianarantsoa, Madagascar

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n31p96](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p96)

Submitted: 30 October 2024  
Accepted: 29 November 2024  
Published: 30 November 2024

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

*Cite As:*

Randimbiarison N.S. & Rabearisoa A.H. (2024). *Vulnérabilité socio-économique et insertion professionnelle des jeunes filles de 15 à 25 ans dans la commune de Fianarantsoa I à Madagascar : une analyse mixte des perceptions et des défis locaux*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (31), 96. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p96>

## **Résumé**

À Madagascar, la vulnérabilité socio-économique des jeunes filles et leur insertion professionnelle représentent un défi de développement majeur. Cette problématique est particulièrement marquée dans la commune de Fianarantsoa I, où l'exclusion du système éducatif et l'accès limité aux services de base compromettent leur intégration socio-professionnelle. Cette étude vise à : (1) analyser les vulnérabilités socio-économiques des jeunes filles âgées de 15 à 25 ans dans leur parcours d'insertion professionnelle ; (2) évaluer l'efficacité des politiques publiques locales en matière de réinsertion socio-professionnelle. Une approche méthodologique mixte a été adoptée, combinant des entretiens semi-directifs (n=53) auprès d'acteurs sociaux et de jeunes filles en situation de vulnérabilité, ainsi qu'une enquête quantitative (n=150). Le processus d'analyse qualitative, réalisé avec le logiciel MAXQDA24, a permis de coder et de catégoriser les réponses selon des thématiques principales. Les catégories identifiées incluent l'abandon familial (51,07 %), la santé reproductive (48,03 %), les discriminations (75 %) et les violences basées sur le genre (41,04 %). Ces facteurs, associés à des réalités



telles que les mariages forcés (31 %), le travail du sexe (31 %) et les conditions de vie précaires, révèlent un cycle de marginalisation sociale et économique. Les récits des participantes illustrent ces obstacles : déscolarisation (24,1 %), grossesses précoces (17,2 %) et alcoolisme (10,3 %), qui exacerbent leur exclusion du marché formel. Les analyses statistiques confirment une prévalence élevée de déscolarisation précoce : 52,8 % des participantes ont quitté l'école au niveau primaire, 34 % ont atteint le collège, et seulement 11,3 % ont poursuivi jusqu'au lycée. Une seule participante (1,9 %) a accédé à l'université. Ces données révèlent un accès très limité à l'éducation secondaire et supérieure, touchant moins de 15 % des jeunes filles, ce qui les confine souvent à des emplois précaires ou les exclut totalement du marché formel. L'étude propose des recommandations stratégiques, notamment l'adaptation des programmes de formation aux besoins locaux, l'instauration de politiques inclusives pour lutter contre les stéréotypes de genre, et la création d'emplois adaptés aux compétences des jeunes filles. Ces mesures visent à briser le cycle de vulnérabilité et à favoriser leur insertion sociale et économique durable.

---

**Mots-clés:** Vulnérabilité socio-économique, insertion professionnelle, jeunes filles, politiques publiques, formation professionnelle

---

## **Socio-economic vulnerability and professional integration of young girls aged 15-25 in the commune of Fianarantsoa I in Madagascar: A mixed analysis of local perceptions and challenges**

*Nasolo Sedravola Randimbiarison, Doctorante*

*Andry Harinaina Rabearisoa, Professeur*

Ecole Normale Supérieure, Sciences de l'éducation, Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Didactique et en Education (LIDIE), Fianarantsoa, Madagascar

---

### **Abstract**

In Madagascar, the socio-economic vulnerability of young girls and their professional integration represent a major development challenge. This issue is particularly pronounced in the commune of Fianarantsoa I, where exclusion from the educational system and limited access to basic services hinder their socio-professional integration. This study aims to: (1) analyze the socio-economic vulnerabilities of young girls aged 15 to 25 in their journey toward professional integration; (2) evaluate the effectiveness of local public policies regarding socio-professional reintegration. A mixed-methods approach was adopted, combining semi-structured interviews (n=53) with

social actors and vulnerable young girls, along with a quantitative survey (n=150). The qualitative analysis, conducted using MAXQDA24 software, enabled the coding and categorization of responses into main themes. The identified categories include family abandonment (51.07%), reproductive health (48.03%), discrimination (75%), and gender-based violence (41.04%). These factors, combined with realities such as forced marriages (31%), sex work (31%), and precarious living conditions, reveal a cycle of social and economic marginalization. Participants' narratives illustrate these obstacles: school dropout (24.1%), early pregnancies (17.2%), and alcoholism (10.3%), which further exclude them from the formal job market. Statistical analyses confirm a high prevalence of early school dropout: 52.8% of participants left school at the primary level, 34% reached middle school, and only 11.3% continued to high school. Only one participant (1.9%) accessed university. These data reveal very limited access to secondary and higher education, affecting less than 15% of young girls, which often confines them to precarious jobs or excludes them entirely from the formal job market. The study proposes strategic recommendations, including adapting training programs to local needs, implementing inclusive policies to combat gender stereotypes, and creating jobs suited to the skills of young girls. These measures aim to break the cycle of vulnerability and promote sustainable social and economic integration for these young women.

---

**Keywords:** Socio-economic vulnerability, professional integration, young girls, public policies, professional training

## Introduction

De nos jours, la vulnérabilité des jeunes représente un enjeu majeur pour les gouvernements tant sur le plan national qu'international. Les jeunes, en particulier les jeunes filles, sont exposés à des défis complexes qui dépassent les frontières géographiques et culturelles. Ces défis concernent non seulement l'accès à l'éducation et à l'emploi, mais aussi à la protection contre les violences basées sur le genre, les mariages précoces et l'exploitation. L'étude menée par Francesca met en évidence que l'émergence d'une jeunesse en difficulté, notamment les jeunes filles vulnérables, face aux exigences de performance et d'individuation, a poussé de nombreux pays à développer de nouvelles politiques et pratiques d'intervention (Francesca, 2021). Ces politiques visent à protéger ces jeunes tout en les aidant à réaliser leur potentiel et à s'intégrer dans la société.

Les profondes transformations sociales et économiques des dernières décennies ont eu un impact significatif sur la jeunesse. Les jeunes filles vulnérables, en particulier dans les régions défavorisées, sont souvent confrontées à des trajectoires de vie marquées par la précarité. Selon des

études récentes menées par Hermann (2018), Muniglia & Thalineau (2012) et Poplimont & Duchène (2013), ces filles éprouvent des difficultés à accéder à l'autonomie socio-économique en raison de leur marginalisation (Hermann, 2018; Muniglia & Thalineau, 2012; Poplimont & Duchène, 2013). Selon les données existantes, peu d'études ont contribué à la vulnérabilité des filles de 15 à 25 ans alors qu'elles font partie de ceux qui sont piégées dans un cycle de dépendance, accentué par un manque d'accès à l'éducation, des contraintes culturelles et des conditions économiques défavorables (Nathalie, et al., 2017). Le passage à l'âge adulte, qui devrait marquer une étape de développement personnel et professionnel, devient un véritable obstacle pour ces jeunes filles. À Madagascar, la vulnérabilité des jeunes filles est particulièrement préoccupante. Les régions défavorisées, comme Fianarantsoa, sont des foyers où ces filles doivent faire face à une série de défis socio-économiques (Rakotomanana, 2021). La pauvreté est l'un des principaux facteurs limitant leur accès à l'éducation et aux opportunités professionnelles (CEREQ, 2018). Les mariages précoces, les violences domestiques et la charge des responsabilités familiales renforcent leur marginalisation. Les jeunes filles se retrouvent souvent contraintes de quitter l'école prématurément, ce qui limite considérablement leur accès au marché du travail formel et aggrave leur dépendance socio-économique (Nathalie, et al., 2017). Les statistiques sont alarmantes : pour 1000 jeunes filles, 151 tombent enceintes avant l'âge de 18 ans et 38 % d'entre elles deviennent mères célibataires (INSTAT, 2020). Ces chiffres témoignent non seulement de la vulnérabilité des jeunes filles, mais aussi des difficultés structurelles auxquelles elles sont confrontées. Les mariages précoces et les grossesses précoces les privent de la possibilité de poursuivre une éducation, d'acquérir des compétences professionnelles et de s'insérer dans la vie active.

Les politiques publiques locales sont cruciales pour répondre à ce défi, mais leur efficacité dépend de plusieurs facteurs : la coordination entre différents acteurs (Etat, ONG, secteur privé), l'adaptation des programmes aux besoins spécifiques des jeunes filles et la sensibilisation des communautés locales (CEREQ, 2018). Ainsi, le processus de réinsertion socio-professionnelle peut être compris à travers plusieurs modèles théoriques, notamment ceux liés à l'économie du développement (Rakotomanana, 2021). Cette dernière met l'accent sur le développement des capacités individuelles pour surmonter les obstacles structurels à l'emploi et à l'autonomisation. Ce travail de recherche vise à analyser les politiques publiques locales en matière de réinsertion socio-professionnelle des jeunes filles vulnérables dans le district de Fianarantsoa I et à évaluer leur efficacité face aux réalités socio-économiques. Nous proposons une analyse critique des initiatives existantes tout en suggérant des pistes d'amélioration pour une intégration socio-économique réussie de ces jeunes filles.

## **Materiels et Methodes**

### **Site et période d'étude**

Cette étude transversale utilisant une méthode mixte a été menée dans la commune urbaine de Fianarantsoa I, région Haute-Matsiatra, Madagascar entre les mois de novembre 2023 et février 2024.

### **Critères d'échantillonnage**

La population étudiée se compose de deux groupes distincts :

- Des jeunes filles vulnérables (n=53) sélectionnées selon des critères précis de vulnérabilité sociale, incluant l'absence de soutien familial, la déscolarisation, l'exposition aux violences (physiques, psychologiques ou sexuelles) et les conditions de précarité économique. Ces critères ont été établis pour garantir que les participantes reflètent les situations les plus représentatives des défis socio-économiques étudiés.
- Acteurs institutionnels comprenant des responsables d'organisations locales, des agents publics et des éducateurs impliqués dans des programmes de réinsertion socioprofessionnelle. Leur inclusion vise à fournir des perspectives complémentaires sur les politiques et initiatives existantes.

Le recrutement des participantes a été réalisé à l'aide d'une méthode raisonnée, en collaboration avec des organisations locales et des institutions sociales, afin d'identifier des cas pertinents répondant aux objectifs de l'étude. Cette approche garantit la diversité des profils tout en ciblant les trajectoires spécifiques à analyser.

### **Structures institutionnelles impliquées**

Les enquêtes ont été menées dans quatre structures institutionnelles principales de la commune urbaine de Fianarantsoa I :

- L'AFFD (Aide aux Femmes et Filles en Détresse) : un centre d'accueil pour les jeunes filles victimes de violences, offrant refuge, soins, éducation et accompagnement psychologique.
- Le Centre EDS (Enfant Du Soleil) : un centre humanitaire prenant en charge les enfants et jeunes en difficulté âgés de 5 à 23 ans, particulièrement les jeunes mères célibataires, les jeunes vivant dans la rue, et les victimes de violence domestique.
- La MDJ (Maison Des Jeunes) : un centre accueillant des jeunes filles vulnérables.

- La DRPPSPF (Direction Régionale de la Population, de la Protection Sociale et de la Promotion des Femmes) : une institution régionale chargée de la protection des femmes et des filles vulnérables.
- La DRJS (Direction Régionale de la Jeunesse et des Sports) : une institution coordonnant la mise en œuvre de programmes pour le renforcement des capacités des jeunes et leur insertion socioprofessionnelle.

La DRPPSPF, conformément à sa mission, assure la protection des femmes et des filles vulnérables et a fourni des informations essentielles sur les actions de protection sociale régionales. L'AFFD, centre dédié à l'accueil des jeunes filles victimes de violences, offre un refuge et un soutien aux jeunes filles issues de milieux précaires. La DRJS coordonne la mise en œuvre de programmes visant à renforcer les capacités des centres pour jeunes, incluant la promotion des loisirs et des activités entrepreneuriales, particulièrement les "emplois verts". Le centre EDS prend en charge des jeunes en difficulté âgés de 5 à 23 ans, se concentrant particulièrement sur les jeunes mères célibataires, les jeunes de la rue, et les victimes de violence domestique.

### **Approche méthodologique**

Cette étude adopte une approche mixte combinant des méthodes qualitatives et quantitatives pour explorer les vulnérabilités socio-économiques des jeunes filles et leur insertion professionnelle à Fianarantsoa I. Ce choix méthodologique permet une triangulation des données pour renforcer la validité des résultats et offrir une compréhension approfondie des problématiques étudiées.

Le recours à une approche mixte était essentiel pour capturer la complexité des trajectoires des jeunes filles et pour croiser les perspectives individuelles (qualitatives) avec des tendances générales (quantitatives) (Hermann, 2018; Poplimont & Duchène, 2013). L'échantillonnage raisonné garantit la pertinence des participantes par rapport aux objectifs de l'étude, et les outils d'analyse permettent d'assurer une rigueur méthodologique.

### **Collecte des données**

#### **Données qualitatives**

Les données qualitatives ont été recueillies via des entretiens semi-directifs menés auprès des jeunes filles, des travailleurs sociaux et des leaders communautaires suivant les méthodes décrites par Etesse (2019), Francesca (2021), Hermann (2018), Muniglia & Thelineau (2012), et Poplimont & Duchène (2013). Les enquêtes ont été réalisées dans des centres clés de Fianarantsoa I, tels que la Maison Des Jeunes et l'AFFD.

## **Données quantitatives**

Les données quantitatives ont été collectées à travers des enquêtes fermées auprès de 53 filles vulnérables âgées de 15 à 25 ans, permettant de contextualiser leur situation dans la région (Rakotomanana, 2021).

## **Analyse des données**

### **Analyse qualitative**

L'analyse des données qualitatives a été réalisée selon une méthode de codage thématique utilisant le logiciel MAXQDA24. Le processus analytique s'est déroulé en plusieurs étapes : (i) une lecture verticale de la matrice pour identifier les rapprochements, divergences et relations entre groupes, (ii) une lecture transversale permettant d'associer plusieurs thématiques pour établir des typologies d'acteurs (Muniglia & Thalineau, 2012; Niava, *et al.*, 2022). Cette approche a permis de dégager les principaux défis auxquels les jeunes filles vulnérables sont confrontées, notamment la violence basée sur le genre et l'abandon scolaire.

### **Analyse quantitative**

Les données quantitatives issues des enquêtes fermées ont été traitées suivant la méthode décrite par Francesca (2021). L'analyse a privilégié une approche qualitative complétée par des descriptions quantitatives, choix dicté par l'absence de statistiques fiables et la volonté de maximiser la collecte de données d'opinion et de faits. Les données ont été analysées avec le logiciel Excel.

## **Triangulation des données**

La triangulation des données qualitatives et quantitatives a permis d'assurer la validité des résultats et d'obtenir une compréhension approfondie des facteurs influençant la réinsertion socioprofessionnelle des jeunes filles vulnérables.

## **Considérations éthiques**

Cette étude a été menée conformément aux principes éthiques de la Déclaration d'Helsinki pour la recherche impliquant des êtres humains et a reçu l'approbation du Comité d'Éthique de la Recherche de l'Université de Fianarantsoa. Le protocole de recherche a garanti la protection des droits, de la sécurité et du bien-être des participants, avec une attention particulière portée aux jeunes filles mineures et vulnérables.

Un consentement éclairé écrit, rédigé en français et en malagasy, a été obtenu de tous les participants après une explication détaillée des objectifs de l'étude, des procédures de collecte de données, des risques potentiels, et des bénéfices attendus. Pour les participantes mineures (moins de 18 ans), un

consentement éclairé a été obtenu à la fois des tuteurs légaux ou des responsables des centres d'accueil et des participantes elles-mêmes (assentiment).

La confidentialité et l'anonymat des participantes ont été strictement respectés pendant toute la durée de l'étude. Les entretiens ont été menés dans un espace privé, et toutes les données collectées ont été codées et stockées de manière sécurisée. Les participantes ont été informées de leur droit de retirer leur consentement à tout moment sans conséquence négative sur leur prise en charge dans les centres d'accueil.

Un soutien psychologique était disponible pendant et après les entretiens pour les participantes qui en exprimaient le besoin, notamment lors de l'évocation d'expériences traumatiques. Les résultats de l'étude seront partagés avec les centres participants et les autorités concernées pour améliorer les programmes d'intervention existants.

## Résultats

### Distribution des jeunes filles selon les structures d'accueil

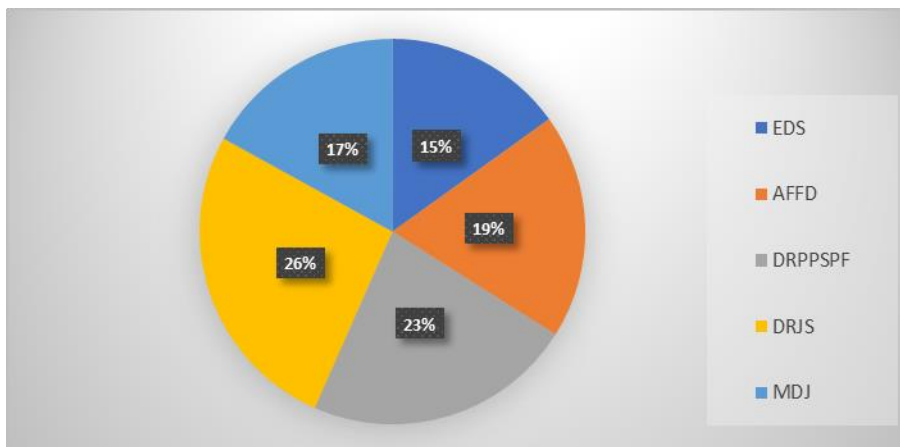
L'enquête menée auprès de 53 jeunes filles a révélé la répartition de celles-ci au sein des différentes structures gouvernementales et non-gouvernementales (Tableau 1).

**Tableau 1** : Distribution des jeunes filles selon les structures d'accueil

Structures d'accueil	Effectif (n)	Pourcentage (%)
DRJS	14	26
DRPPSPF	12	23
AFFD	10	19
MDJ	9	17
EDS	8	15
Total	53	100

DRJS : Direction Régionale de la Jeunesse et des Sports ; DRPPSPF : Direction Régionale de la Protection Sociale et de la Promotion de la Famille ; AFFD : Aide aux Femmes et Filles en Détresse ; MDJ : Maison des Jeunes ; EDS : Enfants du Soleil.

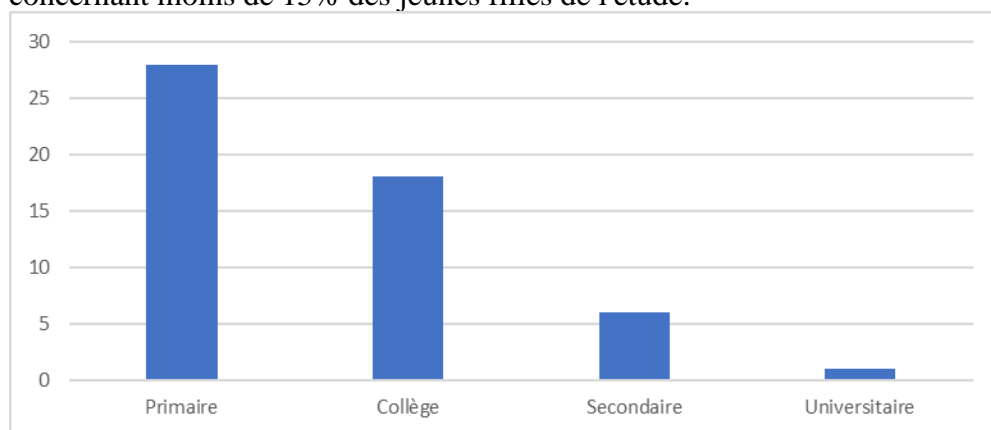
Les structures gouvernementales accueillent la plus grande proportion des jeunes filles de l'étude, avec la DRJS (26%) et la DRPPSPF (23%). Les organisations non gouvernementales et structures communautaires complètent la prise en charge avec l'AFFD (19%), la MDJ (17%) et l'EDS (15%).



**Figure 1** : Répartition des jeunes filles vulnérables selon les organismes visités

### Niveau d'éducation des jeunes filles vulnérables

L'analyse du niveau d'éducation des participantes (n=53) a montré une distribution inégale des niveaux de scolarisation. La majorité des jeunes filles (n=28, 52,8%) ont arrêté leur scolarité au niveau primaire. Le niveau collège a été atteint par 18 participantes (34%), tandis que 6 jeunes filles (11,3%) ont poursuivi jusqu'au niveau lycée. Une seule participante (1,9%) a atteint le niveau universitaire (Figure 2). Ces résultats mettent en évidence une forte prévalence de la déscolarisation précoce, avec plus de la moitié des participantes n'ayant pas dépassé le niveau primaire. Le taux d'accès à l'enseignement secondaire (lycée) et supérieur reste particulièrement faible, concernant moins de 15% des jeunes filles de l'étude.



**Figure 2** : Répartition des jeunes filles vulnérables selon le niveau d'étude atteint



## Caractéristiques des vulnérabilités des jeunes filles

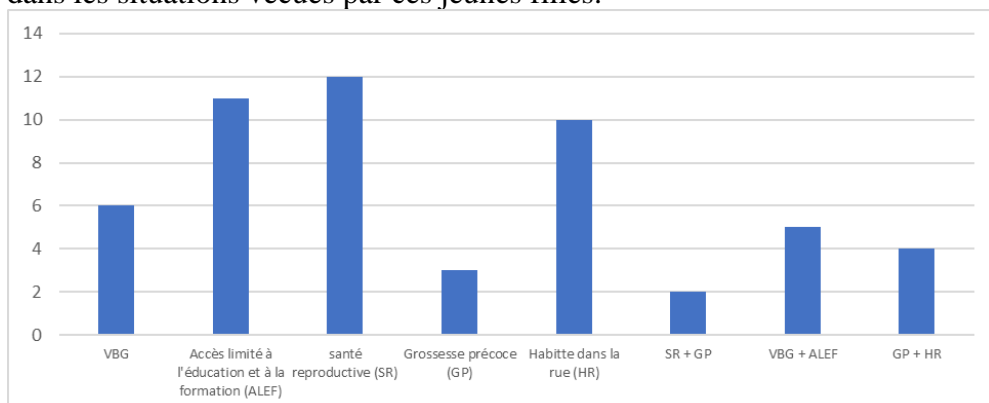
L'analyse des questionnaires administrés aux jeunes filles âgées de 15 à 25 ans dans la commune de Fianarantsoa I a révélé différents types de vulnérabilités.

### Types de vulnérabilité identifiés

L'étude a mis en évidence cinq types principaux de vulnérabilité (cf. Fig. 3). Les problèmes de santé reproductive (SR) représentent la vulnérabilité la plus fréquente, touchant 12 jeunes filles. Ces problèmes concernent principalement l'accès limité aux services de santé reproductive, à la contraception et à la prévention des grossesses précoces. L'accès limité à l'éducation formelle et à la formation professionnelle (ALEF) constitue la deuxième forme de vulnérabilité la plus fréquente, affectant 11 participantes. L'habitation dans la rue (HR) concerne 10 jeunes filles, les exposant à des risques accrus de violence et de précarité sanitaire. Les violences basées sur le genre (VBG) ont été rapportées par 6 participantes, tandis que les grossesses précoces (GP) ont été déclarées par 3 jeunes filles.

### Vulnérabilités multiples observées

L'analyse des données a permis d'identifier des situations où les jeunes filles sont confrontées à plusieurs types de vulnérabilités simultanément. Parmi les participantes, quatre jeunes filles présentent à la fois une situation d'habitation dans la rue (HR) et une grossesse précoce (GP). De plus, cinq participantes cumulent des violences basées sur le genre (VBG) avec un accès limité à l'éducation formelle et à la formation professionnelle (ALEF). Cette coexistence de différentes formes de vulnérabilité suggère une complexité dans les situations vécues par ces jeunes filles.



**Figure 3 :** Répartition des jeunes filles vulnérables selon les violences subies

### Caractéristiques de vulnérabilité des jeunes filles Fianarais

Dans cette étude, une analyse thématique a été réalisée pour identifier et organiser les données en fonction des principaux thèmes émergents. Ces thèmes ont été extraits à partir des réponses obtenues lors des entretiens semi-directifs avec les jeunes filles vulnérables ainsi qu’avec des organismes locaux contribuant à l’insertion de ces jeunes dans le district de Fianarantsoa I. Les figures 4 et 5 illustrent les résultats obtenus des thèmes clés représentés dans le nuage de mots et la répartition abondante des termes récurrents globalisant la thématique à discuter dans les fréquences des segments des codes tels que « vulnérabilités », « Obstacles » et « Professionnalisation », qui sont codés en rouge.



Figure 4 : Nuages des segments des codes sur la conception des jeunes filles et organismes enquêtés

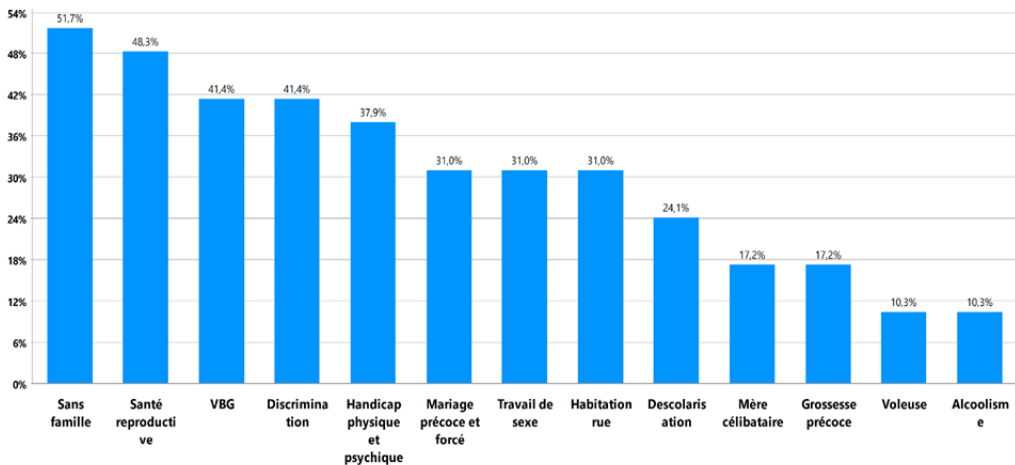


Figure 5 : Fréquences des segments des codes sur la vulnérabilité des jeunes filles

Les données de la Figure 5 représentent les fréquences des segments codés les plus récurrents à partir des entretiens semi-directifs réalisés avec les jeunes filles et les acteurs institutionnels. Le processus de codage s'est basé sur une analyse thématique systématique utilisant MAXQDA24, qui a permis d'identifier les termes et concepts les plus représentatifs des défis vécus par les participantes.

Chaque code correspond à une catégorie spécifique de vulnérabilité de ces jeunes filles âgées de 15 à 25ans, notamment « sans famille » (51,07 %), « santé reproductive » (48,03 %), « discrimination » et « VBG » (41,04 % chacun). Ces codes ont été attribués sur la base de récurrences dans les discours, de leur pertinence pour les objectifs de l'étude et de leur connexion directe avec des obstacles socio-économiques spécifiques. "sans famille" reflète des expériences d'abandon parental ou de ruptures familiales graves, mentionnées dans plus de la moitié des entretiens, ce qui affecte directement le bien-être émotionnel et la capacité des jeunes filles à s'insérer professionnellement. De même, le code "santé reproductive" regroupe des mentions fréquentes de grossesses précoces, d'accès limité à la contraception ou à l'information, éléments cruciaux pour comprendre les obstacles à l'autonomie. La "discrimination" inclut les stéréotypes de genre limitant l'accès des jeunes filles aux opportunités éducatives et professionnelles, souvent aggravés par des préjugés liés aux grossesses précoces ou aux parcours de vie marqués par la précarité. Les "VBG" englobent les violences physiques, psychologiques et sexuelles, régulièrement mentionnées comme des obstacles majeurs à leur autonomisation.

*« Mon père est parti, et ma mère ne veut pas que je retourne à l'école. Elle dit qu'il faut que je trouve un travail » (Jeune fille, 16 ans).*

*« Depuis que mes parents se sont séparés, ma vie a complètement changé. Mon père est parti dans une autre ville, et ma mère, submergée par la dépression, ne pouvait plus s'occuper de moi. A 15 ans, je me suis retrouvée seule, sans soutien émotionnel ni nourriture. J'ai tenté de vivre chez une tante, mais je n'y étais pas la bienvenue. Très vite, j'ai compris que je devais me débrouiller seule.*

*En plus de l'abandon familial, je n'ai pas reçu de soins en matière de santé reproductive. Dans ma communauté, parler de contraception ou de droits reproductifs est un tabou, ce qui a aggravé mon isolement. » (Jeune fille, 22 ans).*

*« La discrimination pèse lourdement sur ma vie. En tant que jeune fille, on m'a souvent répété que mon rôle se limite à la maison, et que je ne devrais pas investir dans une formation ou un avenir professionnel. Ces stéréotypes m'ont fermée à des opportunités cruciales. » (Jeune fille, 19ans).*

Ces témoignages prouvent la vulnérabilité de ces jeunes en matière de santé reproductive, d'abandon familial, de discrimination sociale et de violence basée sur le genre. Ces codes, définis via une analyse thématique, montrent l'interconnexion entre marginalisation sociale et vulnérabilités structurelles, soulignant la nécessité de politiques intégrées pour réduire ces inégalités persistantes.

Les termes « handicapés physique et psychique », « Mariage précoce et forcé », « Travail de sexe » et « Habitation rue » identifiés reflètent également des formes critiques de vulnérabilité subies par les jeunes filles de Fianarantsoa I. Ces termes, mentionnés respectivement dans 37,9 %, 31 %, 31 %, et 31 % des entretiens, témoignent de réalités complexes et interconnectées. Les jeunes filles handicapées, qu'il s'agisse de handicaps physiques ou psychiques, sont particulièrement marginalisées en raison du manque de structures adaptées et de préjugés sociétaux, limitant leur accès aux services essentiels et à l'emploi. Le « Mariage précoce et forcé » constitue un obstacle majeur, souvent motivé par des pressions économiques ou culturelles, et prive ces jeunes filles de leur autonomie en les poussant hors du système éducatif. Le « Travail de sexe » émerge comme une stratégie de survie pour celles confrontées à des conditions extrêmes de précarité, exacerbées par l'absence de soutien familial ou institutionnel. Enfin, « Habitation rue » regroupe les expériences des jeunes vivant sans domicile stable, une situation aggravant leur exposition aux violences et leur exclusion sociale. D'après les réponses que nous ont données le responsable de DRJS :

*« Les cas les plus fréquents sont les filles des mères prostituées qui sont âgées de 14 à 20 ans. Un cas qui s'est récemment passé dans ce centre, une jeune fille âgée de 17ans, sa mère est prostituée, d'habitude, elle porte toujours ses clients à la maison, un de ses clients lui a obligé de lui donner sa fille si elle veut plus d'argent, et c'est ainsi que la mère de cette victime a obligé sa fille de coucher avec cet homme, après, la petite a été accueillie dans ce centre. Il y a aussi des filles victimes de viol par leurs parents adoptifs, précisément leur père adoptif ou leur famille ou encore de leurs voisins. »*

*« Les filles victimes de la pratique aveuglante des coutumes comme le cas des parents qui obligent leurs filles à peine âgées de 13 ou 14 ans à se marier ou, au moins, tout simplement se copiner pour diminuer les dépenses financières dans leur ménage, ce qui est un signe de travail sexuel, par voie (on les envoie secrètement à des hommes riches qui en ont besoin). Ce sont les cas les plus fréquents dans ce centre. »*

Cette citation illustre l'une des principales causes de la vulnérabilité, à savoir le manque de soutien familial qui force les jeunes filles à quitter l'école et à se tourner vers le travail informel. Ces vulnérabilités combinées illustrent

un cycle de marginalisation renforcé par des discriminations structurelles, soulignant la nécessité d'interventions multisectorielles pour leur réinsertion socio-professionnelle.

Les termes tels que la « déscolarisation » (24,1 %), la « grossesse précoce » (17,2 %) et l'« alcoolisme » (10,3 %), bien qu'ils concernent des proportions relativement modestes, constituent des indicateurs clés des obstacles auxquels certaines jeunes filles vulnérables de Fianarantsoa I sont confrontées. La « déscolarisation », citée par près d'un quart des participantes, illustre les ruptures éducatives précoces souvent causées par des contraintes économiques, familiales ou culturelles, qui privent ces jeunes filles des compétences nécessaires pour accéder à l'emploi formel. La « grossesse précoce », mentionnée dans 17,2 % des cas, souligne l'impact des tabous autour de la santé reproductive et du manque d'accès à des services adaptés, ce qui entraîne non seulement des complications médicales, mais aussi un rejet familial et social, exacerbant leur isolement. L'« alcoolisme », bien que moins fréquent (10,3 %), est significatif, car il reflète une stratégie d'échappatoire face à des réalités de vie difficiles, aggravant toutefois la vulnérabilité des jeunes filles en termes de santé et d'intégration sociale. Certaines jeunes filles expliquent leur situation de vulnérabilité.

*« J'ai toujours rêvé de recevoir une éducation, mais mes circonstances de vie ont rapidement mis fin à mes espoirs. A 15 ans, lorsque mes parents se sont séparés, ma vie a basculé. Sans soutien familial, j'ai rapidement perdu pied à l'école. Mes professeurs et amis ne comprenaient pas ce que je vivais, et je me suis sentie de plus en plus isolée. À 16 ans, j'ai dû quitter la maison et trouver un petit boulot dans un café pour subvenir à mes besoins, mais cela m'a laissé très peu de temps pour mes études. Finalement, j'ai abandonné l'école. Aujourd'hui, je lutte pour reconstruire ma vie. » (Jeune fille, 23ans).*

*« A 16 ans, je suis tombée enceinte. Je ne m'en suis rendue compte qu'après avoir fait une fausse couche. Mon petit ami m'a quittée, et ma famille, sous le choc, m'a rejetée. J'ai vécu ma grossesse dans la rue, seule, sans ressources ni soutien. Ce fut une période extrêmement difficile, et je ne savais pas à qui m'adresser. » (Jeune fille, 18ans).*

*« J'ai commencé à boire très jeune, influencée par l'alcoolisme de mon père. L'alcool me semblait être un moyen de fuir mes problèmes, mais cela a aggravé ma situation. À 19 ans, j'ai commencé à manquer l'école et mes relations familiales se sont détériorées. L'alcool m'a plongée dans un cycle de douleur dont il a été difficile de sortir. » (Jeune fille, 22ans).*

Ces termes révèlent un cercle vicieux dans lequel les jeunes filles, déjà fragilisées par des contextes socio-économiques précaires, se retrouvent

confrontées à des situations qui limitent encore davantage leurs opportunités d'autonomisation et renforcent leur marginalisation sociale et professionnelle.

### Accès à l'information et la formation professionnelle

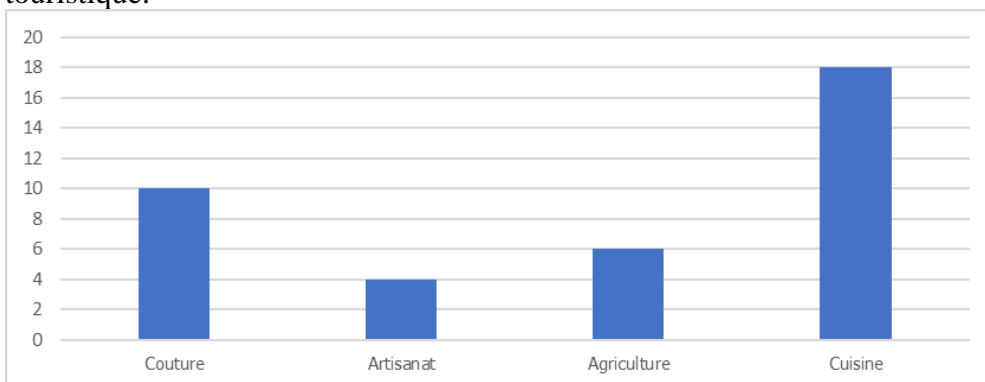
Les résultats d'enquêtes **guidées** présentés ci-dessous mettent en lumière les domaines de formation professionnelle suivis par les jeunes filles en situation de vulnérabilité dans la commune de Fianarantsoa I. Parmi les 53 répondantes, une majorité significative (71,7 %) a bénéficié d'une formation professionnelle, indiquant une mobilisation positive vers l'acquisition de compétences favorisant leur insertion socio-professionnelle. Cependant, 28,3 % n'ont pas eu accès à de tels programmes, ce qui souligne encore des inégalités dans l'accès à la formation.

*Avez-vous bénéficié d'un programme de formation professionnelle ?*

*Non : 15 (28,3 %)*

*Oui : 38 (71,7 %)*

Les secteurs privilégiés par ces jeunes révèlent une orientation vers des métiers pratiques et accessibles. Les résultats présentés dans la figure 6 montrent la répartition des jeunes filles vulnérables, qui ont répondues « oui », selon les types de formation suivies. Ces résultats révèlent que : 18 participantes ont suivi la formation en cuisine traduisant un attrait pour ce secteur qui offre souvent des opportunités d'emploi rapides, notamment dans l'informel ; 10 participantes pour la formation en couture ce qui suscite l'intérêt pour un métier manuel permettant de travailler à domicile ou dans des ateliers locaux, offrant une flexibilité pour des jeunes femmes en situation de précarité ; 6 pour la formation en agriculture reflétant l'importance de l'autonomisation par le biais de la production alimentaire, et les 4 dernières ont suivi la formation en artisanat permettant de travailler dans un cadre touristique.

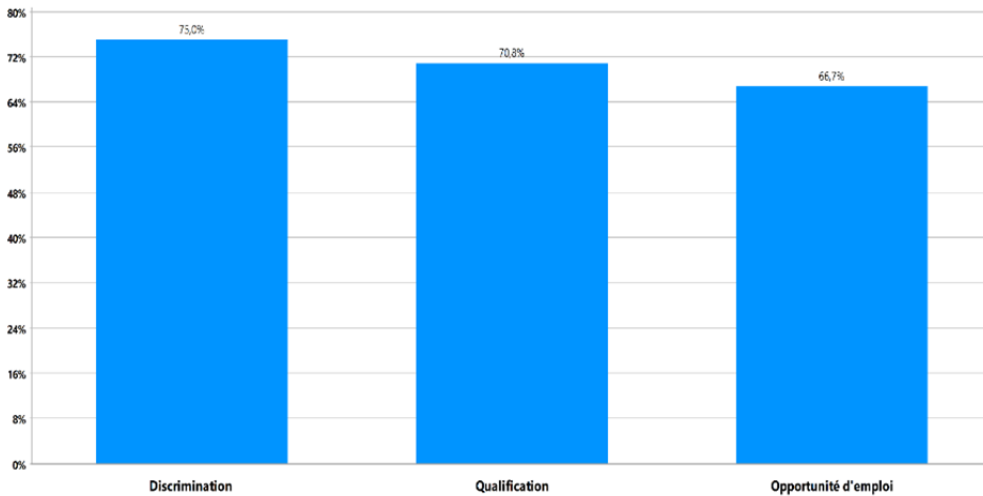


**Figure 6 :** Répartition des jeunes filles selon les types de formation suivies

### Obstacles rencontrés à la recherche d'emploi

La Figure 7 met en lumière les principaux obstacles à l'insertion professionnelle, identifiés à partir des discours des jeunes filles et des

responsables institutionnels. Les segments codés tels que "qualification insuffisante" (70,8 %), "discrimination" (75 %) et "manque d'opportunités" (66,7 %) illustrent des défis structurels et individuels. Ces codes ont été définis en fonction des réponses récurrentes des participantes, exprimant leur sentiment d'être sous-qualifiées, marginalisées par des préjugés sociaux ou de genre, ou confrontées à un marché de l'emploi limité. Chaque segment a été triangulé avec des données quantitatives issues des réponses des participantes ayant suivi des formations professionnelles. Ces participantes, se sentant toujours marginalisées ou sous-qualifiées, confirment l'importance des obstacles identifiés, renforçant ainsi la validité des résultats.



**Figure 7 :** Fréquences des segments de codes sur les obstacles rencontrés par des jeunes filles à la recherche d'emploi

La « discrimination » (environ 75 %) émerge comme un obstacle majeur, mettant en lumière un problème persistant d'exclusion sociale pour les jeunes filles vulnérables de Fianarantsoa I. Cette discrimination se manifeste sous diverses formes, notamment liées au genre, à la situation sociale ou économique, et parfois au parcours personnel, comme les grossesses précoces ou l'implication dans le travail du sexe. Ces facteurs combinés alimentent des préjugés et des stéréotypes profondément enracinés, qui limitent l'accès des jeunes filles à des opportunités, même lorsqu'elles possèdent des qualifications. Ces stéréotypes de genre les cantonnent souvent à des rôles domestiques, les privant de la reconnaissance nécessaire pour accéder à des emplois formels ou à des programmes de formation qualifiante. Par ailleurs, les parcours marqués par des événements perçus négativement par la société amplifient cette marginalisation, renforçant leur isolement et leur dépendance économique. En dépit de leurs compétences, ces jeunes filles se heurtent à un marché de l'emploi et à des environnements communautaires qui

privilégient fréquemment les hommes. Ces formes de discrimination agissent comme des barrières structurelles à leur insertion professionnelle, soulignant l'urgence de développer des politiques inclusives et des campagnes de sensibilisation pour déconstruire les préjugés et garantir une égalité des chances. Le témoignage d'une jeune fille âgée de 20ans prouve ces faits communautaires :

*« Dans ma communauté, les stéréotypes sur les femmes sont encore très présents. On pense souvent que notre place est à la maison, plutôt que dans une carrière professionnelle ou une formation. Cela me décourage et me donne l'impression que mes aspirations ne sont pas prises au sérieux. Les programmes de formation semblent parfois privilégier les garçons, considérés comme ayant plus de potentiel pour réussir dans le monde du travail. »*

Les "qualifications" insuffisantes sont également mentionnées par une fréquence similaire (70,8%). Bien que certaines aient participé à des formations professionnelles, les compétences acquises s'avèrent souvent inadaptées aux exigences du marché du travail, notamment en raison de l'absence de certifications reconnues. Ce déficit de qualification perpétue leur vulnérabilité et limite considérablement leurs chances d'accéder à un emploi stable et rémunérateur. De plus, le manque d'accès préalable à une éducation formelle régulière prive de nombreuses jeunes filles des compétences de base nécessaires pour intégrer et réussir ces formations. Même après les avoir suivies, plusieurs participantes se disent sous-qualifiées ou mal préparées pour répondre aux attentes des employeurs. L'absence de diplômes officiels renforce leur sentiment d'exclusion et alimente leur impuissance face à un marché du travail compétitif. Par ailleurs, ces jeunes filles sont souvent confrontées à une double stigmatisation liée à leur âge ou à leur parcours, étant jugées trop jeunes ou inexpérimentées pour intégrer certains programmes ou occuper des postes qualifiés. Ces éléments combinés soulignent l'urgence de concevoir des formations mieux adaptées aux besoins du marché local, tout en facilitant l'accès à des diplômes certifiants pour renforcer leur employabilité.

*« (...) Il y a aussi un sentiment de jugement concernant mon âge. Je suis souvent considérée comme trop jeune pour certaines formations, même si j'ai une forte envie d'apprendre (...). » (Jeunes filles, 15ans).*

Le manque "d'opportunités d'emploi" (environ 66,7%) est le troisième obstacle. Ce résultat révèle que beaucoup de jeunes filles, après avoir subi des violences ou des exploitations, se retrouvent sans qualifications professionnelles suffisantes pour entrer dans le marché du travail. Même celles qui ont suivi une formation peinent à trouver un emploi, car les opportunités dans la région sont très limitées. Et en raison de leur faible niveau d'éducation



ou de formation, ces jeunes filles sont souvent confinées à des emplois précaires, sans perspectives de stabilité. Même après avoir acquis des compétences, elles se heurtent à un marché de l'emploi extrêmement restreint, où les offres sont rares et mal adaptées à leurs qualifications. Le peu d'opportunités qui existent ne leur permet pas de subvenir à leurs besoins de manière durable. Cette absence d'opportunités les empêche de s'intégrer pleinement dans la société, les maintenant dans une spirale de pauvreté et d'exclusion. Beaucoup espèrent que davantage de programmes de soutien seront mis en place pour créer des emplois adaptés et accessibles, leur permettant de sortir de la précarité et de construire un avenir meilleur.

*« Je rêve de pouvoir travailler dans le domaine de la couture, mais je suis souvent confrontée à des obstacles insurmontables. J'espère que davantage d'opportunités d'emploi adaptées à nos compétences seront créées, afin que nous puissions construire un avenir plus prometteur. »*  
(Jeune fille, 24ans)

*« (...) peu d'entreprises, et les rares postes disponibles ne correspondent souvent pas à mes compétences. Bien que j'aie suivi une formation en couture, je trouve difficile de décrocher un emploi stable, car la majorité des emplois proposés sont soit temporaires (...) »*  
(Jeune fille, 23ans)

## **Discussion**

L'étude vise à analyser les vulnérabilités socio-économiques des jeunes filles âgées de 15 à 25 ans dans la commune de Fianarantsoa I, en particulier les défis qu'elles rencontrent dans leur parcours d'insertion professionnelle. Elle cherche à comprendre les obstacles spécifiques liés à leur situation de précarité, ainsi qu'à évaluer l'efficacité des politiques publiques locales en matière de réinsertion socio-professionnelle. La recherche se concentre sur les facteurs de marginalisation tels que l'accès limité à l'éducation, la violence basée sur le genre, et les difficultés économiques.

## **Caractéristiques de vulnérabilité des jeunes filles Fianarais**

L'étude révèle que les jeunes filles de Fianarantsoa I font face à une variété de vulnérabilités interconnectées, amplifiées par des conditions socio-économiques précaires. La première et la plus répandue concerne les problèmes de santé reproductive. En effet, 12 jeunes filles sur les 53 interrogées souffrent de ces difficultés, ce qui indique un accès limité à des services de santé essentiels tels que la contraception et les soins prénataux (Isabelle & Martine, 2005; WHO, 2014). Le manque de sensibilisation et de services de santé sexuelle contribue à l'augmentation des grossesses précoces (Tourigny, et al., 2002). Trois jeunes filles ont déclaré avoir été enceintes avant d'atteindre l'âge de 18 ans, et 10 autres vivent dans des conditions de

grande précarité, dont l'absence de domicile stable (Paillat, Rasho, & Guarnaccia, 2020).

Ces deux facteurs, "grossesse précoce" et "habitation dans la rue", sont intimement liés dans l'étude. Vivre dans la rue expose ces jeunes filles à des risques supplémentaires de violences et de santé (Isabelle & Martine, 2005), réduisant leurs chances de sortir du cercle vicieux de la pauvreté (Véronique, 2005). Des recherches dans le domaine de la santé reproductive ont révélé que, bien que la grossesse à l'adolescence ait longtemps été perçue comme une grossesse à risque, « l'âge de la maternité, à lui seul, ne peut être considéré comme un facteur de risque élevé » (Véronique, 2005; Raphaël, 2006). C'est l'association de cet âge avec des conditions socio-économiques précaires, le rejet psychologique de la part de la famille ou du partenaire, des conditions de logement inadéquates et une alimentation mal équilibrée qui influencent réellement le bon déroulement de la grossesse et contribuent à la marginalisation de ces jeunes filles (Isabelle & Martine, 2005). Dans l'article de Raphaël (2007) sur les grossesses hors mariage dans les familles haïtiennes, l'auteur explore comment ces grossesses précoces créent des crises non seulement au sein des familles, mais aussi au niveau communautaire, en raison du stigmatisme culturel qui en est associé (Raphaël, 2006). Ce contexte est pertinent pour notre étude sur les jeunes filles de Fianarantsoa, car la grossesse précoce ainsi que le rejet familial ou social en raison de la grossesse constituent des obstacles similaires à leur autonomisation. En Haïti, comme à Fianarantsoa, ces grossesses sont souvent le point de départ d'une marginalisation accrue des jeunes filles, renforçant leur dépendance à leur entourage et limitant leur accès à l'éducation et à la formation professionnelle.

Les "violences basées sur le genre (VBG)" agissent comme un obstacle central à l'autonomisation des filles, en renforçant leur dépendance vis-à-vis de leur entourage social et familial. Honoré et Patrice (2013) insistent sur le fait que ces violences ne se limitent pas aux actes physiques, mais incluent aussi des violences psychologiques et sexuelles, qui ont des conséquences durables sur la trajectoire éducative et professionnelle des victimes (Honoré & Patrice, 2013). Cela est corroboré dans l'étude de Fianarantsoa, où les jeunes filles victimes de violences ont souvent un accès réduit à l'éducation formelle et à la formation professionnelle, compromettant ainsi leurs chances de s'intégrer économiquement. En croisant les violences subies avec le manque d'accès à l'éducation, il apparaît que les jeunes filles sont prises dans un cercle vicieux de marginalisation, comme le soulignent les auteurs, qui montrent que l'école, au lieu d'être un lieu d'émancipation, devient souvent un espace de reproduction des inégalités (Honoré & Patrice, 2013). Leurs travaux rejoignent les conclusions de l'étude de Fianarantsoa sur le rôle crucial que joue l'éducation dans l'insertion professionnelle des jeunes filles vulnérables.

Ainsi, la dimension sociale des violences, articulée aux inégalités structurelles d'accès à l'éducation, renforce la vulnérabilité de ces jeunes filles.

Les résultats soulignent la diversité des vulnérabilités auxquelles ces jeunes filles sont confrontées, notamment à l'absence de soutien familial, l'exposition à des risques sanitaires et à des violences, ainsi qu'à l'absence de perspectives éducatives. Ces vulnérabilités structurent leurs parcours de vie de manière négative, limitant considérablement leur capacité à construire une trajectoire d'autonomisation et d'insertion professionnelle.

### **Caractéristiques socio-économiques des jeunes filles vulnérables**

Les caractéristiques socio-économiques des jeunes filles vulnérables de Fianarantsoa I révèlent des trajectoires marquées par des obstacles structurels, qui entravent leur accès à l'autonomie socio-économique. Le faible niveau d'éducation constitue un élément déterminant de leur exclusion du marché du travail. Parmi les 53 jeunes filles interrogées, la majorité (28) a interrompu sa scolarité au niveau primaire. Ce chiffre illustre non seulement les défis d'accès à l'éducation, mais aussi les conséquences d'un système éducatif inadapté aux réalités de la pauvreté. Cette constatation se recoupe avec les résultats observés chez les jeunes filles brésiliennes. Une étude menée par Véronique (2005) a en effet mis en avant les mêmes facteurs qui restreignent l'accès à l'autonomie socio-économique, en insistant sur le lien entre pauvreté et faible niveau d'éducation. Ils soulignent que l'interruption de la scolarité, souvent causée par des responsabilités domestiques ou économiques, réduit considérablement l'accès à des emplois stables (Véronique, 2005). Ces obstacles structurels se retrouvent aussi dans l'étude faite sur les jeunes filles vulnérables de Fianarantsoa, où une majorité a interrompu leurs études précocement, et seulement six ont atteint le niveau secondaire.

L'abandon scolaire précoce est souvent lié à des obligations familiales ou économiques, telles que la nécessité de travailler pour subvenir aux besoins de la famille ou de s'occuper des tâches domestiques (Ripamonti, 2018). Ce phénomène est accentué par des facteurs tels que le "manque de soutien familial" et les "mariages précoces", qui obligent ces jeunes filles à quitter l'école pour s'occuper de leur propre foyer (CEREQ, 2018). Ces trajectoires perturbées ont un impact direct sur leurs opportunités économiques : l'accès limité à l'éducation empêche la majorité des jeunes filles à acquérir les compétences nécessaires pour accéder à des emplois stables et bien rémunérés (Bellot, 2013).

Le tableau socio-économique est également marqué par une situation d'exclusion professionnelle. Seules 6 jeunes filles ont atteint le niveau secondaire, et une seule a eu accès à l'enseignement supérieur. Cela démontre à quel point l'accès à des niveaux d'éducation plus élevés est limité, même

pour celles qui ont pu poursuivre leurs études au-delà du primaire. L'absence de qualifications les empêche d'accéder à des métiers formels et les relègue à des emplois précaires (Véronique, 2005), souvent dans le secteur informel, où les protections sociales et les perspectives d'évolution sont quasi inexistantes.

### **Accès à l'information et à la formation professionnelle**

L'accès à l'information et à la formation professionnelle est crucial pour l'autonomisation des jeunes filles vulnérables. Les résultats montrent que parmi les 53 répondantes, 71,7 % ont bénéficié d'une formation professionnelle, un chiffre relativement encourageant qui témoigne d'une mobilisation pour les inclure dans des parcours de formation. Cependant, 28,3 % n'ont pas eu accès à ces programmes, ce qui montre qu'il existe encore des inégalités en matière d'accès à la formation. Les secteurs de formation privilégiés sont ceux qui offrent des possibilités rapides d'emploi dans le secteur informel, comme la cuisine, suivie par la couture, l'agriculture et l'artisanat, en lien avec l'étude de Sajeev et Graciela sur l'autonomisation économique des femmes en Inde à travers le programme de formation professionnelle iLEAD (Sajeev & Graciela, 2011). Selon ces auteurs, ce programme vise à donner aux femmes les compétences nécessaires pour améliorer leur insertion socio-économique, en mettant un accent particulier sur des secteurs correspondant aux réalités du marché local. La cuisine attire le plus grand nombre de participantes (18 jeunes filles), probablement parce que ce domaine offre des opportunités d'emploi plus immédiates, même si elles sont souvent précaires. La couture et l'artisanat sont également des secteurs prisés, car ils permettent aux jeunes filles de travailler de manière indépendante, souvent à domicile, ce qui leur offre une certaine flexibilité (Bellot, 2013). Cependant, ces formations, bien qu'importantes, ne fournissent pas toujours les compétences ou les certifications nécessaires pour accéder à des emplois stables et formels.

L'accès à la formation professionnelle reste donc un domaine à renforcer. Les formations actuelles sont souvent concentrées sur des métiers manuels et informels, mais elles ne permettent pas toujours aux jeunes filles d'acquérir les compétences nécessaires pour intégrer le marché du travail formel ou pour créer leur propre entreprise dans des secteurs plus formels et mieux rémunérés (Francesca, 2021). De plus, ces formations ne sont pas toujours accessibles à toutes les jeunes filles, notamment en raison de contraintes familiales, sociales ou géographiques (Hermann, 2018).

### **Obstacles rencontrés à la recherche d'emploi**

Les résultats montrent également que les jeunes filles vulnérables de Fianarantsoa I rencontrent de multiples obstacles dans leur recherche d'emploi. Trois obstacles majeurs se dégagent : la qualification insuffisante,

la discrimination, et le manque d'opportunités d'emploi. Les qualifications insuffisantes apparaissent comme l'un des principaux obstacles. Malgré les efforts pour offrir des formations professionnelles, ces jeunes filles se retrouvent souvent avec des compétences qui ne répondent pas aux exigences du marché du travail (Hermann, 2018). Les employeurs exigent de plus en plus de diplômes ou de certifications spécifiques, que la plupart de ces jeunes filles n'ont pas pu obtenir en raison de leur faible niveau d'éducation (Goyette, et al., 2022). Par conséquent, elles se sentent sous-qualifiées pour postuler à des emplois formels, et celles qui trouvent un emploi sont souvent confinées dans des postes précaires, mal rémunérés, et sans perspectives d'évolution. Les rapports de Goyette et al. (2022) montrent la similarité avec cette étude en soulignant l'importance des compétences et des diplômes pour les jeunes placés dans leur transition vers l'autonomie, en révélant également que, sans qualifications reconnues, ces jeunes se retrouvent confinés à des emplois précaires, mal rémunérés et sans perspectives d'évolution (Goyette, et al., 2022).

Les résultats mettent en lumière l'interconnexion des discriminations de genre, des inégalités socio-économiques et des obstacles structurels qui compromettent l'insertion professionnelle des jeunes filles vulnérables de Fianarantsoa I. La discrimination, mentionnée par 75 % des participantes, se manifeste sous plusieurs formes : genre, situation socio-économique et expériences personnelles (Francesca, 2021; Isabelle & Martine, 2005; Rakotomanana, 2021). Ces formes de discrimination influencent profondément leurs trajectoires professionnelles et sociales, les maintenant dans des rôles domestiques ou précaires, conformément aux stéréotypes culturels (Poplimont & Duchène, 2013). Plusieurs participantes ont rapporté qu'elles étaient jugées inaptes pour des formations ou des emplois qualifiés simplement parce qu'elles étaient perçues comme moins capables que les hommes (Kabeer, 2005). Un témoignage poignant illustre cette réalité : « *Dans ma communauté, les stéréotypes sur les femmes sont encore très présents. On pense souvent que notre place est à la maison, plutôt que dans une carrière professionnelle* » (Jeune fille, 20 ans). Ce type de stigmatisation est amplifié par des parcours marqués par des grossesses précoces ou des activités informelles, qui renforcent leur marginalisation. Une participante a mentionné : « *J'ai quitté l'école à cause de ma grossesse, et personne ne me prend au sérieux pour un emploi stable* » (Jeune fille, 19 ans).

Ces biais ne se limitent pas aux employeurs. Les politiques publiques et programmes de formation, souvent non inclusifs, aggravent ces inégalités. Les garçons sont fréquemment privilégiés dans les initiatives locales d'insertion professionnelle, comme l'ont souligné Muniglia & Thalineau (2012), ce qui limite les opportunités pour les jeunes filles, même lorsqu'elles possèdent les compétences requises. Les mécanismes discriminatoires ne se

réduisent pas à des obstacles ponctuels : ils s'inscrivent dans des systèmes structurels. Les jeunes filles, déjà désavantagées par des ruptures éducatives et un faible accès aux ressources, se heurtent à des environnements professionnels imprégnés de préjugés (Htun & Weldson, 2012). Cette réalité les confine dans des emplois précaires ou les exclut totalement du marché formel. Selon des études récentes (Bell, 2020; Kabeer, Gender, Labour Markets and Women's Economic Empowerment: An Overview. , 2015), ces discriminations institutionnelles limitent leur mobilité sociale et leur autonomisation économique.

En réponse, il est impératif de développer des approches inclusives pour les intégrer pleinement au marché de l'emploi. Des programmes spécifiques visant à sensibiliser les employeurs et les communautés aux impacts des stéréotypes de genre, ainsi que des formations certifiantes conçues pour répondre aux besoins du marché local, pourraient atténuer ces inégalités. Par ailleurs, des initiatives comme le programme *Jeunes et compétences : l'éducation au travail* de l'UNESCO (2012), qui favorisent l'équité de genre dans les opportunités éducatives et professionnelles, pourraient servir de modèle à Madagascar pour lutter contre les discriminations et promouvoir l'autonomisation des jeunes filles (UNESCO, 2012).

Le manque d'opportunités d'emploi est le troisième obstacle majeur rencontré par ces jeunes filles. Dans une région économiquement défavorisée, les emplois formels sont non seulement rares, mais également concentrés dans des secteurs exigeant des qualifications techniques ou académiques élevées, auxquelles ces jeunes filles n'ont souvent pas accès en raison de leur faible niveau d'éducation. Rakotomanana (2021) souligne que « *Madagascar fait face à un grave problème de chômage des jeunes, aussi bien en milieu rural qu'urbain. Un jeune sur deux est au chômage à Madagascar, et huit actifs sur dix sont sous-employés* » (p. 11). Ces chiffres illustrent le contexte d'un marché saturé, où les opportunités d'emploi formel sont limitées. Même celles ayant suivi des formations professionnelles adaptées, comme la couture ou la cuisine, se retrouvent confrontées à un marché saturé et limité, où les compétences acquises ne répondent pas toujours aux exigences des employeurs. Comme l'a exprimé une participante : « *Malgré ma formation en couture, je n'arrive pas à trouver un emploi stable. La plupart des offres concernent des travaux temporaires ou à faible rémunération, ce qui ne suffit pas pour subvenir à mes besoins.* » (Jeune fille, 23 ans).

Cette discordance entre les compétences acquises et les exigences du marché illustre une absence de coordination entre les programmes de formation et les besoins réels de l'économie locale, comme l'a également souligné Hermann (2018) dans son étude sur l'insertion des jeunes en situation de risque. Par ailleurs, les jeunes filles sont souvent confrontées à des formes de discrimination implicites sur le marché du travail, leur parcours de vie et

leur condition sociale étant fréquemment sources de stigmatisation. Par exemple, des éléments tels que les grossesses précoces ou leur participation à des activités informelles sont perçus comme des désavantages majeurs, limitant encore davantage leurs opportunités d'insertion professionnelle. De plus, Rakotomanana (2021) met en lumière cette inadéquation entre les compétences enseignées dans les formations professionnelles et les attentes du marché local, qui constitue un obstacle significatif pour les jeunes. Même lorsqu'ils sont formés, ils peinent à accéder à des emplois correspondant à leurs qualifications, un phénomène particulièrement fréquent dans les régions économiquement défavorisées. Ce manque d'opportunités perpétue un cycle de précarité, forçant les jeunes à accepter des emplois non qualifiés et sans perspectives de stabilité ni d'avancement socio-économique (Rakotomanana, 2021, pp. 153-155).

## **Conclusion**

Cette étude menée auprès des jeunes filles vulnérables de Fianarantsoa I a permis d'analyser les obstacles socio-économiques qui entravent leur insertion professionnelle. Les résultats ont mis en évidence l'interconnexion entre plusieurs formes de vulnérabilité, notamment le manque d'accès à l'éducation, les problèmes de santé reproductive et les violences basées sur le genre, qui contribuent collectivement à leur marginalisation sociale. La déscolarisation précoce, particulièrement marquée avec 52,8% des participantes n'ayant pas dépassé le niveau primaire, constitue un frein majeur à leur insertion professionnelle, les privant des qualifications nécessaires pour accéder à des emplois stables dans le secteur formel.

Bien que 71,7% des participantes aient bénéficié d'une formation professionnelle, ces programmes, principalement orientés vers des métiers du secteur informel (cuisine, couture), ne semblent pas fournir les compétences requises pour une insertion durable dans le marché du travail formel. L'accessibilité limitée de ces formations, due aux contraintes familiales et sociales, combinée au manque d'opportunités d'emploi dans la région, accentue la précarité de ces jeunes filles, même après leur formation. Les discriminations liées au genre persistent comme un obstacle majeur à l'insertion professionnelle des jeunes filles vulnérables. Ces résultats soulignent la nécessité de renforcer les politiques publiques locales pour améliorer l'accès à des formations professionnelles adaptées au marché du travail et pour lutter contre les inégalités structurelles qui perpétuent la vulnérabilité de ces jeunes filles.

En perspective, il serait pertinent d'approfondir l'analyse sur les mécanismes spécifiques qui conditionnent la réussite des programmes de réinsertion. Une exploration comparative des impacts des politiques actuelles dans différentes régions de Madagascar pourrait enrichir la compréhension des

solutions efficaces. De plus, une approche longitudinale permettrait d'évaluer les évolutions des trajectoires socio-économiques des jeunes filles après leur participation à ces programmes. Enfin, l'étude appelle à un élargissement des collaborations entre acteurs publics, privés et associatifs pour concevoir des stratégies intégrées visant à briser le cycle de vulnérabilité et à promouvoir une égalité des chances durable.

**Reconnaissance :**

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à l'ensemble des institutions qui ont facilité la réalisation de cette étude. Nos remerciements s'adressent particulièrement à la Direction Régionale de la Population, de la Protection Sociale et de la Promotion des Femmes (DRPPSPF) et à la Direction Régionale de la Jeunesse et des Sports (DRJS) de la région Haute-Matsiatra pour leur collaboration et leur soutien dans l'accès aux données et aux participants. Nous remercions également les responsables et le personnel des centres d'accueil - l'Aide aux Femmes et Filles en Détresse (AFFD), le centre Enfant Du Soleil (EDS), et la Maison des Jeunes (MDJ) - pour leur accueil et leur précieuse collaboration dans la réalisation des enquêtes. Leur engagement quotidien auprès des jeunes filles vulnérables et leur participation active à cette recherche ont été déterminants. Notre reconnaissance va également aux jeunes filles qui ont accepté de participer à cette étude. Leur confiance et leur volonté de partager leurs expériences ont été essentielles pour la compréhension des enjeux de vulnérabilité et d'insertion professionnelle.

**Remerciements :** Les auteurs remercient le laboratoire Interdisciplinaire de recherche en didactique et en éducation (LIDIE) à l'Ecole Normale Supérieure, Université de Fianarantsoa, Madagascar.

**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.

**Déclaration pour les participants humains :** Cette étude a été approuvée par l'Université de Fianarantsoa, Madagascar et respecte les normes d'éthique, conformément aux principes de la Déclaration d'Helsinki.



## References:

1. Bell, E. L. (2020). *Our Separate Ways: Black and White Women and the Struggle for Professional Identity*.
2. Bellot, C. &. (2013). Présentation :l'accompagnement des jeunes en difficulté. *Lien social et Politiques*(70), 3-9. doi:https://doi.org/10.7202/1021152ar
3. Cécile, V. D. (2008). *Devenir adulte : sociologie comparée de la jeunesse en Europe*. Paris: Presses universitaires de France.
4. CEREQ. (2018). *Stratégie de prévention et de lutte contre la pauvreté des enfants et des jeunes: Prévenir la vulnérabilité des jeunes et favoriser leur insertion*. Paris: Interministérielle à la prévention et lutte contre la pauvreté des enfants et des jeunes.
5. Etesse, M. (2019). *Transitions postsecondaires et inégalité sociale à Lima: Poursuite éducative et insertion professionnelle la génération « Ochentas »*. Paris: Université Paris Descartes. Récupéré sur <https://www.researchgate.net/publication/340593406>
6. Francesca, Q. (2021). «*Les jeunes vulnérables face au système d'aide sociale* », intervention intitulée « *Jeunes issus de l'immigration et dispositifs d'insertion. Le cas de la Mission locale de Vaulx-en-Velin* ». Rennes.
7. Goyette, M., Blanchet, A., Tardif-Samson, A., Gauthier-Davies, C. (2022). *Rapport sur les jeunes participants au Programme Qualification Jeunesse. Rapport de recherche. Chaire de recherche du Canada sur l'évaluation des actions publiques à l'égard des jeunes et des populations vulnérables*. Montréal: ENAP.
8. Hermann, C. (2018). Insertion des jeunes à risque à travers les opportunités d'activités économiques offertes dans le secteur des transports en commun à Abidjan. *European Scientific Journal (ESJ)*, 14(32), 102-114. doi:https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n32p102
9. Honoré, M., & Patrice, T. (2013). Les violences basées sur le genre à l'école en République centrafricaine. *Revue généraliste de recherches en éducation et formation*, 8(4), 49-63. doi:https://doi.org/10.4000/rechercheseducations.1563
10. Htun, M., & Weldon, S. (2012). The Civic Origins of Progressive Policy Change: Combating Violence against Women in Global Perspective, 1975–2005. *American Political Science Review*, 106(3), 548-569. doi:10.1017/S0003055412000226
11. INSTAT. (2020). *Résultats globaux du recensement général de la population (RGPH-3)*. Madagascar.
12. Isabelle, V. D., & Martine, H. (2005). *Analyse exploratoire des difficultés d'adaptation scolaire chez des jeunes filles ayant vécu une*

- agression sexuelle*. Quebec: L'agression sexuelle : coopérer au-delà des frontières.
13. Kabeer, N. (2005). Gender equality and women's empowerment: A critical analysis of the third millennium development goal . *Gender & Development*, 13(1), 13–24. doi:<https://doi.org/10.1080/13552070512331332273>
  14. Kabeer, N. (2015). *Gender, Labour Markets and Women's Economic Empowerment: An Overview*. . In Gender Equality and Inclusive Growth: Economic Policies to Achieve Sustainable Development. UN Women.
  15. Lima, L. (2012). Les jeunes vulnérables : laboratoire de l'État social actif ? Dans L. F. crise (Éd.), *Rapport de l'observatoire de la jeunesse 2012*, (pp. 186-200). La Documentation française. Récupéré sur <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00880525>
  16. Muniglia, V., & Thalineau, A. (2012). Insertion professionnelle et sociale des jeunes vulnérables. *Politiques sociales et familiales*(108), 73-82. doi:<https://doi.org/10.3406/caf.2012.2689>
  17. Nathalie, B., Joanne, L., Rodrigo, Q.-S., Cynthia, G., Johanne, A., & Julie, D. (2017). Préparer les familles vulnérables à fréquenter un service de garde éducatif. *La revue internationale de l'éducation familiale*, 2(42), 63-88. doi:DOI 10.3917/rief.042.0063
  18. Niava, L., Koffi, K. V., Mian Etchonwa, A. M., & N'Drin, D. R. (2022). Formes de résilience en contexte de Covid-19 en Côte d'Ivoire : débrouillardise des femmes issus des ménages vulnérables. *Revue Africaine des Sciences Sociales et de la Santé Publique (RASP)*, 4(2), 268-281.
  19. Paillat, C., Rasho, A. R., & Guarnaccia, C. (2020). La famille face aux violences extrafamiliales : émotions et victimisation dans la narration de parents et enfants en UMJ. (). *Pratiques Psychologiques*, 26(3), 199-213. Récupéré sur <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1269176319300422>
  20. Poplimont, C., & Duchène, M. (2013). Insertion professionnelle, socialisation des jeunes français “ sans qualification ” et formation par alternance : Les dispositifs d’“ insertion par l’activité économique ” en question. *Éducation et socialisation*(34), 13. Récupéré sur <https://amu.hal.science/hal-02019726>
  21. Rakotomanana, E. J. (2021). *Capabilités et vulnérabilité des Jeunes de 15 à 24 ans à Madagascar*. Université de la Réunion.
  22. Raphaël, F. (2006). Grossesse hors mariage dans les familles haïtiennes. *Santé mentale au Québec*, 31(2), 165–178. doi:<https://doi.org/10.7202/014810ar>

23. Ripamonti, E. (2018). Risk factors for dropping out of high school: A review of contemporary, international empirical research. *Adolescent Research Review*(3), 321-338.
24. Sajeev, P., & Graciela, P. D. (2011). Favoriser l'autonomie économique des femmes: L'exemple d'un programme de formation professionnelle en Inde. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*(58), 57-66. doi:<https://doi.org/10.4000/ries.2172>
25. Tourigny, M., Mayer, M., Wright, J., Lavergne, C., Trocmé, N., Hélie, S., Bouchard, C., Chamberlan, C., Cloutier, R., Jacob, M., Boucher, J., Larrivée, M. C. Larrivée, M. C. (2002). *Étude sur l'incidence et les caractéristiques des situations d'abus, de négligence, d'abandon et de troubles de comportement sérieux signalées à la direction de la protection de la jeunesse au Québec (ÉIQ)*.
26. UNESCO. (2012). *Jeunes et compétences: l'éducation au travail*. Paris 07 SP, France: Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture. doi:<https://doi.org/10.54676/MOKH2230>
27. Véronique, D. (2005). Grossesse à l'adolescence: Une population dans la marge sociale à Recife (Brésil). *Revue Lusotopie* , 7(1-2), 161-173. doi:<https://doi.org/10.1163/17683084-0120102012>
28. WHO. (2014). *Garantir les droits de l'homme lors de la fourniture d'informations et de services en matière de contraception: orientations et recommandations*. Récupéré sur [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/126317/9789242506747\\_fre.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/126317/9789242506747_fre.pdf)

## Optimisation d'un réseau de transport durable : le pré et le post acheminement des marchandises import-export du Mali

*Yapégué Bayogo*

Enseignant-chercheur à l'Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Institut Universitaire de Gestion (IUG), République du Mali

*Lassina Togola*

Enseignant-chercheur à l'Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG), République du Mali

*Ahmadou Halassi Dicko*

Enseignant-chercheur à l'Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Institut Universitaire de Gestion (IUG), République du Mali

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n31p124](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p124)

Submitted: 30 September 2024

Accepted: 04 November 2024

Published: 30 November 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Bayogo Y., Togola L. & Dicko A.H. (2024). *Optimisation d'un réseau de transport durable : le pré et le post acheminement des marchandises import-export du Mali*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (31), 124. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p124>

### Résumé

La continentalité du Mali fait que les produits importés et exportés ont un long parcours. L'objectif de l'étude est d'analyser la conception d'un réseau de transport en optimisant les flux et en tenant compte des impacts environnementaux. L'approche méthodologique s'est focalisée d'une part sur des recherches documentaires basées sur la lecture et l'analyse des ouvrages, des rapports d'activités, des articles scientifiques, des thèses de Doctorat et des sites Internet, d'autre part, des explorations de terrain faites avec un guide d'entretien auprès de 11 personnes. Cela a permis d'obtenir des résultats. Pour le choix des enquêtés, nous avons fait recours à la technique d'échantillonnage non probabiliste, notamment la méthode par choix raisonné. Pour l'analyse des données, nous avons fait le choix de l'analyse du contenu. Enfin, un modèle d'optimisation faisant apparaître les trois paramètres a été formulé et testé avec le logiciel LINGO 11.00. Les résultats obtenus indiquent qu'en minimisant les

temps et les coûts des pré- et post- transports, nous pouvons considérablement réduire les effets des transports sur l'environnement. De même, des mesures de réduction des coûts de transport et des temps de parcours ont été proposées. La mise en œuvre des mesures proposées permet de réduire les coûts logistiques, de minimiser le temps de parcours des marchandises et d'atténuer aussi les effets du transport des marchandises sur l'environnement.

---

**Mots-clés:** Optimisation ; transport durable ; préacheminement ; post-acheminement ; Mali

---

## **Optimization of a sustainable transport network: the pre- and post-carriage of import-export goods from Mali**

*Yapégué Bayogo*

Enseignant-chercheur à l'Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Institut Universitaire de Gestion (IUG),  
République du Mali

*Lassina Togola*

Enseignant-chercheur à l'Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG), République du Mali

*Ahmadou Halassi Dicko*

Enseignant-chercheur à l'Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Institut Universitaire de Gestion (IUG),  
République du Mali

---

### **Abstract**

The continental nature of Mali means that imported and exported products have a long journey. The objective of the study is to analyse the design of a transport network by optimising flows and taking into account environmental impacts. The methodological approach focused on the one hand on documentary research based on the reading and analysis of works, activity reports, scientific articles, Doctoral theses and websites, on the other hand Field explorations carried out with an interview guide with 11 people. This has led to results. For the choice of respondents, we used the non-probability sampling technique, in particular the purposive choice method. For the data analysis, we have chosen to analyze the content. Finally, an optimization model showing the three parameters was formulated and tested with LINGO 11.00 software. The results obtained indicate that by minimizing pre- and post-transport times and costs, we can significantly reduce the effects of transport on the environment. Likewise, measures to reduce transport costs and travel

times have been proposed. Implementation of the proposed measures makes it possible to reduce logistics costs, minimize the travel time of goods and mitigate the effects of transport of goods on the environment.

---

**Keywords:** Optimization; sustainable transport; pre-routing; post-delivery; Mali

## Introduction

Dans les pays en développement, le système de transport routier occupe une place importante à cause de sa flexibilité et des faibles coûts des infrastructures et du matériel roulant (Bayogo, 2021). Les grandes tendances et la forte croissance économique, le boom démographique, la forte croissance d'industrialisation et la hausse de la productivité industrielle accroissent considérablement le volume des marchandises transportées (Seguin, 2009). Le volume des marchandises transportées ne cesse d'accroître et les impacts des transports sur l'environnement se multiplient (Seguin, 2009). Les émissions de gaz dans l'atmosphère, les nuisances sonores ainsi que les différentes vibrations provoquées par le matériel de transport lors du transport des marchandises contribuent à la pollution et au changement climatique (Bayogo, 2021). Les obstacles sont notamment l'absence de normes mondiales permettant de mesurer les résultats obtenus en matière de transport durable, l'accès limité aux technologies, le manque de coordination au niveau mondial, l'inadéquation et l'insuffisance de l'accès au financement, le manque d'investissement, le déficit d'infrastructures et le mauvais entretien des infrastructures existantes (CNUCED, 2018).

Le transport routier des marchandises joue un rôle important dans les échanges internationaux d'un pays enclavé. La République du Mali est un pays sans littoral, situé au cœur de l'Afrique occidentale. Avec la croissance économique, le volume des marchandises à transporter a augmenté considérablement. Le transport routier facilite le pré- et le post-acheminement des marchandises maliennes vers les ports des pays voisins. La route assure plus de 90% du transport des marchandises (DNTTMF, 2020). Le vieillissement du parc automobile et l'insuffisance des infrastructures routières entraînent des problèmes de pollution de l'environnement. Il est important de tenir compte du transport durable dans les importations et les exportations des marchandises au Mali.

Après l'introduction, le reste de l'article est structuré en quatre parties. La première partie porte sur la revue de la littérature. Dans la deuxième partie l'accent est mis sur les matériels et méthode. La troisième et la quatrième partie présentent respectivement les résultats et la discussion. Enfin, l'étude se termine par une conclusion.

## Revue de la littérature

Dans le secteur du transport de marchandises, les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre dépendent fortement de l'organisation de la chaîne logistique (de l'extraction des matières premières à la vente du produit fini), mais aussi, des choix technologiques et des modes de transports. Le secteur des transports est le premier consommateur de produits pétroliers et le premier émetteur de gaz à effet de serre. Il est donc impératif de réduire le niveau de consommation d'énergie des transports et de s'orienter vers des modes ayant moins d'impacts sur l'environnement, tels que : les rails et les voies navigables (Sawadogo, 2018). Pour les régulateurs, la réorganisation des transports est considérée sous l'angle de la viabilité financière, de la qualité du service, de la cohérence globale avec les outils de planification et de la conformité avec les standards internationaux. D'un point de vue plus rhétorique, le système de transport est présenté comme un moyen efficace d'accroître l'équité spatiale et de mettre en œuvre les principes de la durabilité. Pour les usagers, ces transformations posent surtout la question de l'accessibilité comme facteur de réduction de la pauvreté (Vermeulin et Khan, 2010). Le secteur des transports est une composante essentielle de l'économie. En Afrique, il fait face à un certain nombre de défis dont l'usage massif des carburants d'origine fossile qui s'accompagne des émissions de polluants responsables de la détérioration de la qualité de l'air et des changements climatiques. Il devient alors urgent de proposer un nouveau type de transport qui soit convivial, à coûts abordables et avec un faible impact négatif sur l'environnement (Tchanche, 2018). Un système de transport durable doit obéir à plusieurs critères. Il doit non seulement être écologique, en produisant le moins d'effets négatifs sur l'homme et son environnement, mais, il doit aussi être efficace, contribuer à la croissance économique, contribuer au désenclavement, être accessible à toute la population et être convivial (Tchanche, 2018).

En matière de transport et de mobilité, il met un accent particulier sur le maillage du territoire national par des réseaux d'infrastructures. Des corridors de transports internes et sous régionaux par voie routière ou ferroviaire sont proposés pour développer les échanges et diminuer les coûts de transactions. L'entretien des routes et des pistes rurales est prévu pour maintenir la qualité du réseau existant (SSATP, 2020). L'étude faite dans (Special Report TRB 279, 2004) a montré que les moyens de transport déversent des huiles moteurs et des produits chimiques dans la terre et dans les eaux de mer ou de fleuve qui constituent, aussi, une source importante de pollution de l'environnement. Les rapports de l'OCDE (2006) établissent le lien entre les transports et la pollution de l'air. Ces mêmes rapports montrent que le secteur des transports impacte l'environnement à travers le dégagement des gaz à effets de serre, les nuisances sonores du matériel de transport, les

vibrations causées par ces matériels et la production de particules fines dangereuses. (Mahrous, 2012) a développé un modèle pour le système de transport multimodal d'une zone urbaine en utilisant un système géo-information avec pour objectif de choisir la route, un réseau prenant en compte la minimisation du coût total de transport et en considérant le minimum de transfert. (Bernard et Jacob, 2016) ont développé des technologies ITS pour réduire la consommation des véhicules de poids lourds en énergie fossile et les émissions de CO<sub>2</sub> dans le but d'assurer la sécurité et le respect des normes du transport. (McKinnon et Piecyk, 2010) ont fait des recherches sur les techniques de mesure et de gestion des émissions de carbones dans le secteur des transports et en particulier le transport routier des marchandises. Leur étude a permis d'établir un lien entre le volume de marchandises transportées, la distance de parcours et le coefficient d'émission. Selon leur étude, il existe une relation directe entre le carbone émit est nul, s'il n'y a pas de parcours. Leur étude nécessite des améliorations, car, l'immobilisation du matériel de transport provoque des émissions tant que le moteur n'est pas éteint. (Bektas et Crainic, 2007) ont utilisé une relation directe liant les émissions de carbones à la distance parcourue pour évaluer la taxe carbone. Selon leur étude la taxe carbone s'obtient en faisant une simple multiplication de quatre paramètres, à savoir : la distance, le volume des marchandises, le coefficient et la taxe prévue par les pays. (Boliang et al, 2015) ont analysé la possibilité du transport vert de marchandises en proposant le transfert d'une partie des marchandises de la route plus polluante au ferroviaire moins polluant.

### **Matériel et méthode**

Pour la méthode adoptée, nous avons dans un premier temps procédé à des recherches documentaires basées sur l'analyse des ouvrages, des rapports d'activités, des thèses de Doctorat, des articles scientifiques, des mémoires universitaires et l'exploration des sites Internet. Dans un second temps, nous avons mené des enquêtes de terrain du 10 au 26 avril 2024 à l'aide d'un guide d'entretien. Les entretiens semi-directifs ont duré entre 30 minutes et 35 minutes, et après retranscrits. Pour le choix des enquêtés, nous avons fait recours à la technique d'échantillonnage non probabiliste, notamment la méthode par choix raisonné. Pour l'analyse des données, nous avons fait le choix de l'analyse du contenu, considérée comme la méthode de traitement des données qualitatives la plus courante. Le procédé manuel a été utilisé à la phase de dépouillement et des analyses. Pour notre étude, le choix des répondants s'est surtout fait en fonction de leurs expériences dans le secteur du transport et de la logistique au Mali, et dans le but d'avoir une vision large et représentative sur l'optimisation d'un réseau de transport durable : le pré- et post- acheminement des marchandises import-export du Mali. Les



différentes personnes interviewées ont été sélectionnées sur la base de la méthode de la boule de neige. Le choix de la méthode qualitative est justifié par le fait qu'elle nous apporte des informations approfondies. Le modèle d'optimisation qui prend en compte les trois paramètres permet d'analyser le problème et de justifier la pertinence de la minimisation des coûts et des délais d'acheminement des produits.

**Tableau 1 : Guide d'entretien**

<b>Principaux thèmes</b>
Les difficultés que rencontrent les chargeurs et les transporteurs lors des opérations des pré- et post- transports des marchandises
Les impacts environnementaux des pré- et post- transports des marchandises
Les facteurs qui expliquent les coûts élevés des pré- et post- transports des marchandises
Les facteurs qui expliquent les pertes de temps lors des pré- et post- transports des marchandises
Les mesures pour réduire les coûts et le temps des pré- et post- transports des marchandises

Sources : auteurs, 2024

Le guide d'entretien a été conçu pour 2 logisticiens transitaires, 2 agents de la Direction Générale des Transports, 3 chargeurs, 2 transporteurs et 2 conducteurs des véhicules poids lourds. Le tableau ci-dessous illustre le code des personnes interviewées.

**Tableau 2 : codage des personnes enquêtées**

<b>Initial</b>	<b>Code</b>	<b>Fonction</b>
T. T. ; H. S.	LT1 ; LT2	Logisticiens transitaires (LT)
M. K. ; B. D.	DT1 ; DT2	Agents de la DGT (DT)
A. T. ; Y. D ; H. B.	Ch1 ; Ch2 ; Ch3	Chargeurs (Ch)
M. O. ; D. T.	T1 ; T2	Transporteurs (T)
M. D. ; S. C.	Co1 ; Co2	Conducteurs (Co)

Source : enquêtes personnelles, 2024

Dans le tableau ci-dessus, nous avons illustré l'initial des personnes interviewées. Pour des raisons d'éthique, leur initial a été gardé dans l'anonymat. Nous avons effectué un codage a posteriori dans une logique de thématisation (catégorisation séquencée). Ainsi, LT est attribué aux logisticiens transitaires, DT aux agents de la Direction Générale des Transports, Ch aux chargeurs, T aux transporteurs et enfin Co est utilisé pour codifier les conducteurs. L'exploration de terrain nous a permis d'obtenir des données que nous avons traitées et analysées. Un modèle d'optimisation inspiré du modèle de transport multimodal décrit par Yi (Qu Tolga Bektas et Julia Bennell, 2016) confirme les hypothèses déjà justifiées par notre étude qualitative.

## Résultats

La troisième section de notre article se focalise sur l'analyse et l'interprétation des résultats. Les enquêtes de terrain ont permis d'obtenir des informations sur les réseaux de transports utilisés pour les pré- et post-transports des marchandises, sur les facteurs explicatifs de la cherté des coûts et des pertes de temps sur ces réseaux. Des mesures de réduction des coûts et des pertes de temps ainsi que les impacts environnementaux ont été analysés.

### Difficultés rencontrées par les chargeurs et les transporteurs lors des opérations des pré- et post- transports des marchandises

L'étude montre que les difficultés auxquelles sont confrontés les chargeurs lors de leurs opérations des pré- et post- transports des marchandises sont entre autres : la lenteur dans le traitement des dossiers et même dans les opérations logistiques comme la manutention, le dédouanement, les formalités du transport ou la traversée des frontières. De même, d'autres difficultés comme le nombre élevé de postes de contrôle, le mauvais état des infrastructures ainsi que la vétusté du parc automobile. Ainsi, selon LT1, « *Les difficultés rencontrées par les chargeurs et les transporteurs lors des opérations des pré- et post- transports des marchandises sont : la lenteur du traitement des documents administratifs, les poids excédentaires des marchandises, le mauvais état des routes, le contrôle abusif des marchandises aux postes frontaliers* » alors que T1 met l'accent sur la congestion routière. Selon T1, « *Les difficultés des chargeurs et des transporteurs lors des opérations des pré- et post- transports des marchandises sont : Le mauvais état du parc automobile, le mauvais état des routes, la Congestion des zones portuaires, la multiplicité des postes de contrôle sur les routes* ». Quant à DT1, Ch1 et Ch2, il faut ajouter la défaillance des réseaux ferroviaires pour lesquels, le coût du transport est relativement moins cher, les marchandises sont plus sécurisées et les impacts environnementaux sont plus faibles que les réseaux routiers. DT1 raconte, « *le mauvais état de route sur le corridor Dakar – Bamako et la voie ferrée, qui date de l'époque coloniale et manque d'entretien sont des difficultés d'acheminement des marchandises sur cet axe* ». T2, LT2, Co1 et Co2 pensent que ces difficultés sont surtout dues à la manutention des colis, la nature et la difficile appréhension des colis à expédier. Selon T2, « *Les difficultés liées à la manutention des colis, les difficultés liées à la nature des colis et les difficultés dans l'appréhension des colis constituent un casse-tête pour les opérateurs* ». LT2 analyse les problèmes sous un autre angle. Selon LT2, « *En amont, les chargeurs et les transporteurs peuvent avoir comme difficultés un manque de confiance ; la planification des opérations du transport, la gestion du coût de transport. En aval, il peut y avoir des difficultés comme le respect du délai d'arrivée, la perte de qualité de service, la meilleure gestion des risques de transport* ». L'

étude a montré que ces difficultés sont multiples et il urge d'envisager des mesures de réduction.

### **Impacts environnementaux des pré- et post- transports des marchandises**

Selon nos recherches, les impacts environnementaux des pré- et post- transports des marchandises sont énormes et concernent essentiellement : la pollution de l'air, de l'eau, la dégradation des infrastructures de transport, les nuisances sonores, les vibrations, etc. Selon LT1, Ch1 et Ch2, les transports sont des sources de pollutions environnementales. LT1 pense que : « *les impacts environnementaux des pré- et post- transports des marchandises sont : la pollution des eaux, de l'environnement à travers les émissions des Gaz à Effet de Serre comme le CO, le CO2, les composés de NO<sub>x</sub> et de SO<sub>x</sub>, la dégradation des routes* ». Selon DT1, « *la Pollution de l'air, de l'eau, la contribution au changement climatique sont causées par le transport des marchandises* ». D'autres intervenants comme T1, T2, Co1 et Co2 évoquent la destruction de la couche d'ozone, la pollution de l'air et les nuisances sonores. Pour T1 et Co2, « *Le secteur du transport est le premier émetteur de gaz à effet de serre et ses impacts sur l'environnement sont nombreux : la pollution de l'air, de l'eau, la nuisance sonore, la modification des paysages ou encore la contribution au changement climatique* ». D'après T2 et Co1, « *La détérioration de la couche d'ozone, la pollution de l'air, la dégradation des routes, les surcharges des camions, le non-respect du poids et les risque d'accident* ». LT2, DT1 et DT2 pensent que la construction des infrastructures de transport cause des dégâts importants sur l'écosystème. Selon eux, « *En amont, le transport des marchandises constitue un danger spectaculaire pour l'environnement, car, le transport consomme beaucoup d'énergie qui dégrade l'atmosphère de façon générale. En aval, la construction des infrastructures routières provoque des dégâts sur l'écosystème* ».

### **Facteurs explicatifs de la cherté des coûts et des pertes de temps sur ces réseaux de pré et de post transport**

L'étude a permis d'identifier quelques facteurs qui expliquent la cherté des coûts de transport des marchandises, ainsi que les facteurs explicatifs des pertes de temps sur les réseaux des prés et post des transports de marchandises.

#### **Cherté des coûts sur les réseaux de transport**

La cherté des coûts sur les réseaux de transport s'explique par un certain nombre de facteurs qui sont :

- La flambée des prix du pétrole pousse les transporteurs à réviser leur frais de prestation. LT1 « *pense que les frais du carburant, de douane, de main d'œuvre et les péages sont des facteurs qui expliquent la cherté des coûts des pré- et post- transports des marchandises* ». LT2

témoigne que « *les facteurs explicatifs du coût élevé des pré- et post-transports des marchandises s'expliquent par la flambée du prix du carburant. Il y a également les risques liés aux intempéries au cours du transport des marchandises* » ;

- Les conflits régionaux qui se transforment souvent en conflit au-delà des frontières provoquent des crises d'acheminement des marchandises de première nécessité et la rareté de certains produits. Selon LT1, « *Les facteurs qui expliquent le coût élevé des pré- et post-transports des marchandises sont : l'inflation du prix du carburant qui est due au conflit russo-ukrainien, le mauvais choix des INCOTERMS, les taxes sur marchandises à l'achat, le mode de transport des marchandises* » ;
- Les coûts élevés des opérateurs intermédiaires qui sont : le conditionnement et l'emballage, la conduite, l'entreposage, la manutention, les droits de traversée, les droits de douane et de transit, les frais accessoires liés aux intempéries. Le discours de T1 témoigne, « *les facteurs qui expliquent le coût élevé du transport des marchandises sont : la conduite, le déménagement, l'emballage, l'entreposage, l'étiquetage, le chargement, le déchargement, le coût du carburant, les taxes commerciales, les droits de douane, et bien d'autres* ». Selon T2, « *Naturellement, le coût des pré- et post-transports est élevé par rapport au coût du transport maritime, donc, le pré- et post-acheminement coûtera plus cher, car, il y a les frais, les taxes et les frais de péage. En plus, la capacité de transport est à prendre en compte sans oublier les coûts de la manutention* ».

### **Pertes de temps sur les réseaux de transport**

Chaque opération logistique nécessite du temps. Il est donc important de bien gérer les temps des différentes opérations intermédiaires afin d'avoir un meilleur temps pour toute la chaîne. Les pertes de temps sont souvent dues aux facteurs suivants :

- La lenteur administrative et les contrôles routiers. Selon LT1, « *Les facteurs qui expliquent les pertes de temps lors des pré- et post-transports des marchandises sont : la lenteur des procédures administratives, les contrôles abusifs aux différents postes de douanes, le mode de conduite des conducteurs sur la route* ».
- La congestion routière, l'état des infrastructures et du matériel roulant. Selon T1, « *la congestion routière, l'usure des infrastructures routières, le risque d'accidents, le mauvais état des véhicules et la manutention manuelle sont des causes de pertes de temps* ». DT1 indique que « *le manque de coordination efficace entre les différents acteurs à savoir : les fournisseurs, les transporteurs et les clients font*

*perdre beaucoup de temps lors de l'acheminement des marchandises sur les corridors » ;*

- Les barrières douanières avec des moyens de contrôle lents et inadaptés. Selon T2, *« a constaté que la libre circulation des personnes et des biens n'est pas appliquée par tous les pays, beaucoup de contrôles et beaucoup de barrières douanières constituent un frein à la libre circulation des biens et des personnes et occasionnent des pertes de temps énormes lors des pré- et post- acheminements des marchandises » ;*
- Les facteurs climatiques et techniques. Compte tenu de l'état des infrastructures, le facteur climatique peut causer la perte de temps à des endroits. Cela s'explique par la construction d'infrastructures sensibles à la pluviométrie par exemple. De même, les facteurs techniques qui s'expliquent par des technologies et des matériels non appropriés causent aussi des pertes de temps lors des opérations logistiques. Selon LT2, *« pense que les pertes de temps des pré- et post- transports des marchandises sont liées à plusieurs facteurs, il peut y avoir des facteurs climatiques, des facteurs humains ou des facteurs techniques ».*

### **Stratégies de réduction des coûts et des pertes de temps lors des opérations des pré- et post- transports des marchandises**

Cette section de l'étude vise à proposer des stratégies de réduction des coûts et des pertes de temps du transport des marchandises sur les réseaux de transport.

### **Stratégies de réduction des coûts sur les réseaux des pré- et post-transports des marchandises**

Pour réduire les coûts de transport sur les réseaux des pré- et post-transports, les mesures suivantes pourront être envisagées :

- La révision des prix du carburant et des taxes : l'objectif de la communauté économique régionale est de réduire les barrières douanières et les contrôles pour favoriser la libre circulation des marchandises. Mais, ces conventions sont plus théoriques que pratiques. Selon LT1, *« Pour la réduction des coûts, il faudra une baisse du prix du carburant, une baisse des droit et taxes lors de la traversée des frontières et à l'achat des marchandises » ;*
- L'optimisation des itinéraires et du chargement des véhicules de transport : cette optimisation du transport permet de raccourcir les parcours et de diminuer les consommations de carburant et de réduire considérablement les coûts de pré et post transport. Plus le taux de chargement des véhicules est élevé, plus, le coût unitaire est bas (en

évitant la surcharge). Le discours de T1 témoigne que « *pour réduire les coûts du transport des marchandises, il faut : évaluer le transport existant, optimiser les itinéraires de transport, optimisation du remplissage des camions, choisir des emballages adaptés, réduire les temps de trajet, réduire le poids des emballages, éviter les sur tonnages des marchandises...* » ;

- La rénovation et le développement des réseaux ferroviaires qui sont des modes de transports de masse, moins chers et mieux adaptés pour les pré et post acheminements des marchandises. Selon DT1, DT2 et Ch3, le chemin de fer paraît sûr, sécurisé et moins cher pour le transport des marchandises. Selon DT1 et Ch3, « *pour réduire les coûts du transport des marchandises, il faut avoir de bonnes routes, surtout un chemin de fer en bon état, des emballages robustes et bien dimensionnés qui protègent bien les produits* » ;
- L'application des réglementations en vigueur. Selon T2, « *Il est bon pour un premier temps d'appliquer les réglementations en vigueur avec la suppression de certains postes de contrôle et des barrières douanières, le renouvellement du parc automobile peut aussi constituer à une amélioration des coûts des pré- et post- transports des marchandises, la réparation des routes, la construction des infrastructures adaptées au besoin, la réduction des formalités administratives et la création d'un guichet unique où les déclarations sont faites aux mêmes endroits* » ;
- La révision des tarifs douaniers et la planification des itinéraires peuvent permettre aussi de réduire considérablement les coûts du transport des marchandises. Selon LT2, « *Pour réduire les coûts de transport, il faut une réduction du prix du carburant. Planifier l'itinéraire du transport de marchandises, réduire les tarifs douaniers* ».

### **Stratégies de réduction des pertes de temps sur les réseaux des pré- et post- transports des marchandises**

Les mesures d'atténuation des pertes de temps lors des pré- et post-acheminement des marchandises sont multiples. Parmi ces multiples mesures, nous pouvons noter :

- La pratique d'une bonne logistique tout au long de la chaîne et une bonne méthode du processus d'approvisionnement. Selon LT1, « *Pour la réduction du temps des pré- et post- transports des marchandises, il faut faire une bonne logistique de la marchandise du pays d'exportation jusqu' au pays d'importation. Il faut appliquer une bonne méthode d'approvisionnement des marchandises* » ;

- L'optimisation du transport, des expéditions et la révision l'état des véhicules : T1, Co1 et Ch3 pensent qu'il faut optimiser les opérations logistiques pour réduire les pertes de temps. Ainsi, selon T1, « *pense qu'il faut envisager quelques mesures pour réduire le temps des pré- et post- transports des marchandises en optimisant le temps de transport, en évitant les risques d'accidents, en mutualisant les expéditions, en disposant de véhicules en bon état, puis, en évitant les surcharges des véhicules* » ;
- L'aménagement des lieux de manutention et l'accélération des opérations : les témoignages DT1, Ch1, et T2 illustrent ces mesures. Selon DT1 et Ch1, « *Il est nécessaire d'aménager les lieux de manutention, les ports et de prendre les mesures qui permettent d'accélérer les opérations de manutention et les autres opérations logistiques* » ;
- La construction d'infrastructures adaptées au besoin et la simplification des contrôles sont aussi des mesures de réduction des pertes de temps sur les corridors. Selon T2, « *la construction des infrastructures adaptées au besoin, la simplification des formalités et la suppression des barrières de contrôle pourront permettre de réduire les pertes de temps pendant le transport des marchandises* » ;
- La proposition de délai raisonnable et l'imposition des pénalités de retard sont des mesures de réduction des pertes de temps lors des pré- et post- acheminements des marchandises racontent nos deux personnes interviewées (LT2 et Ch3). Ch3 a indiqué « *la sécurisation des marchandises pour le strict respect du délai d'arrivée ; qu'on propose un délai raisonnable pour le transport des marchandises ; qu'on utilise aussi les moyens de transport, les plus adaptés et les plus efficaces. De même, il propose d'amender en cas de non-respect du délai d'arrivée, d'où, il faut imposer des pénalités de retard pour obliger chacun à faire pleinement sa partition* ».

## **Modélisation d'un réseau de transport multimodal**

### **Formulation du modèle**

Notre modèle d'optimisation permet d'optimiser un réseau de transport multimodal pour lequel, il sera possible de faire la succession des modes de transport. Nous nous sommes inspirés des modèles d'optimisation de (Yun - He, Z., Lin, B. et Al., August 2006) et de la recherche menée par Yi Qu Tolga Bektas, Julia Bennell. (2016). Le but principal du modèle est de minimiser les émissions de gaz à effet de serre à travers la réduction du volume du trafic. Notre choix de modèle d'optimisation d'un réseau de transport multimodal est motivé par la continentalité du Mali. Les marchandises ont un long parcours des pré- et post- transports d'une part pour atteindre les ports maritimes (plus

de 900km) et d'autre part pour arriver à l'unique aeroport international du pays (Aéroport Modibo KEITA, situé à Bamako-Sénou). Les pré- et post- transports, ainsi que le transport principal peuvent être assurés par des modes terrestres différents comme le routier, le ferroviaire ou le fluvial. A l'instar des pré- et post- transports, le principal est en général assuré du pays vers les autres continents par les transports outre mer comme le maritime ou l'aérien. Ces différentes conditions de transport nécessitent une multimodalité accrue. La formulation du modèle est la suivante :

$$\min Z = \sum_{i,i+1} \sum_m C_{i,i+1}^m X_{i,i+1}^m + \sum_i \sum_{m,n} t_i^{m,n} y_i^{m,n} \tag{1}$$

**Sous contraintes :**

$$\sum_m X_{i,i+1}^m = 1, \forall (i, i + 1) \tag{2}$$

$$\sum_{m,n} y_i^{m,n} = 1, \forall i \in \{1, 2, 3 \dots k\} \tag{3}$$

$$X_{i,i+1}^m, y_i^{m,n} \in \{0; 1\} \tag{4}$$

La fonction objective (1) minimise le coût total du transport ((le coût dû à la traction des marchandises et celui provenant des opérations de transbordement) sur le réseau de transport multimodal, la contrainte (2) garantie l'utilisation d'un seul mode de transport m sur le tronçon allant de i à i+1 alors que la contrainte (3) spécifie l'unicité du transfert ou du transbordement des marchandises du mode m au mode n. La contrainte (4) indique que les paramètres  $X_{i,i+1}^m$  et  $y_i^{m,n}$  sont des variables de décision. La variable décisionnelle  $X_{i,i+1}^m$  est égale 1, si le mode m est choisi sur l'arc (i, i+1) et elle prend la valeur zéro (0) lorsque ce mode n'est pas choisi sur ledit arc. Pour la variable  $y_i^{m,n}$ , nous soulignons le choix d'un seul transfert des marchandises. Le transbordement des marchandises est unique et s'opère du mode m au mode n si la variable  $y_i^{m,n} = 1$ , pour un autre type de transbordement,  $y_i^{m,n} = 0$ . Le paramètre  $C_{i,i+1}^m$  correspond au coût de transport qui s'obtient en tenant compte du volume du trafic et le tarif appliqué à la tonne-kilomètre (t.km) du mode m sur l'axe (i ; i+1). Le paramètre  $C_{i,i+1}^m$  correspond au coût de transport (ou le temps de parcours) du mode m sur l'axe (i ; i+1). Le paramètre  $t_i^{m,n}$  désigne le coût lié au transbordement des marchandises allant du mode m au mode n. Ce paramètre est le produit des



tonnages manœuvrés lors du transbordement par le coût unitaire qui s'exprime en unité monétaire par tonne.

Notre modèle suppose qu'une certaine quantité de marchandises doit être transportée sur le réseau du transport multimodal donc la quantité n'excède pas la capacité de chaque mode. Il permet d'analyser la combinaison optimale qu'on peut utiliser pour transporter les marchandises sur le réseau sans tenir compte des contraintes de capacité.

### Méthode de résolution

En utilisant le logiciel LINGO 11.00, la méthode de résolution se fait suivant l'algorithme ci-dessous.

Cet algorithme permet de programmer la résolution du modèle sur le logiciel LINGO 11.00 en utilisant les quatre étapes qui sont :

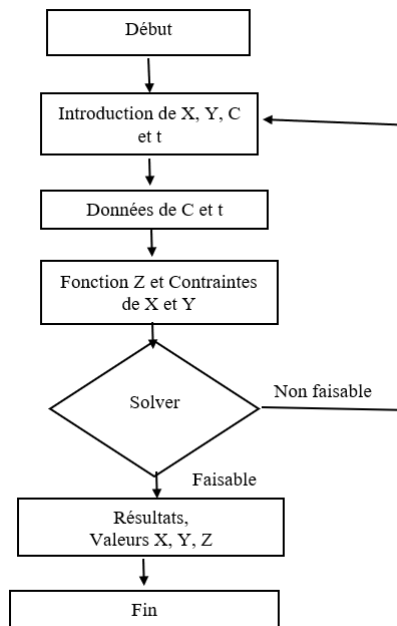
**Étape 1 :** l'introduction des paramètres  $X$ ,  $Y$ ,  $C$  et  $t$  et constitution des liens entre ces différents paramètres ;

**Étape 2 :** la constitution des données de base comme les coûts de traction notés  $C$  et les coûts de transbordement  $t$  ;

**Étape 3 :** l'écriture des variables binaires  $X$  et  $Y$ , des contraintes relatives à  $X$  et  $Y$  puis l'écriture de la fonction objective  $Z$  qui minimisent le coût total de transport multimodal ;

**Étape 4 :** l'utilisation de l'opérateur « solver » pour générer les résultats s'il le programme est faisable. En cas de non faisabilité, le programme renvoi à une vérification depuis l'introduction des paramètres (figure 1).

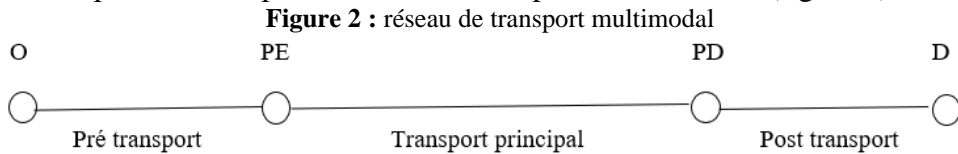
**Figure 1 :** algorithme de résolution du modèle sur le logiciel LINGO 11.00



Source : auteurs, 2024

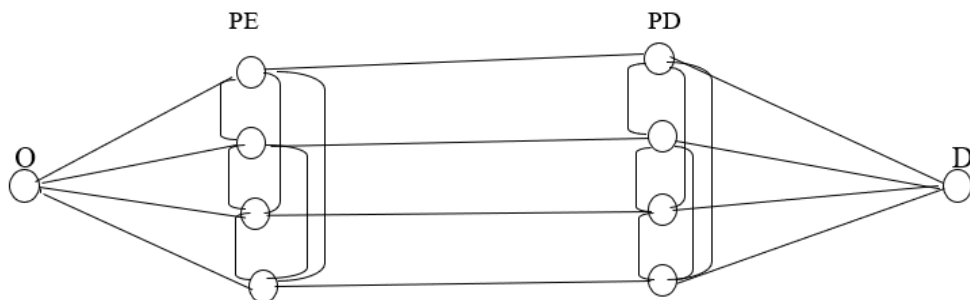
### Test du modèle d'optimisation

Les figures 2 et 3 illustrent un schéma de transport multimodal composé de trois arcs de transport, à savoir : le pré-transport part de l'origine des marchandises noté O jusqu'au point d'embarquement pour le transport principal noté PE, le transport principal est le tronçon allant de PE jusqu'au point de débarquement du transport principal, PD et le post-transport concerne le parcours après le transport principal. Le parcours des marchandises se fait suivant ces figures où les marchandises font un premier parcours allant de la porte (ou l'usine) du fournisseur jusqu'au lieu de regroupement des marchandises qui peut être soit un port maritime, soit un aéroport ou une gare ferroviaire. Ce premier parcours correspond au pré-transport (voir sur les figures 2 et 3, l'arc O-PE). De cette zone d'embarquement, les marchandises sont transportées par le mode convenable en utilisant le long parcours appelé transport principal (voir sur les figures, l'arc PE-PD). Une fois arrivée au point de destination principal, la dernière étape concerne le post acheminement des marchandises qui part de ce point (port, aéroport ou gare ferroviaire) de destination convenue jusqu'à l'usine ou à la porte du client (l'arc PD-D). Nous considérons le cas où le pré et post puis, le transport principal peuvent être assurés par l'un des quatre modes de transport ou itinéraires (figure 2).



Sur la figure 2, O est l'origine des marchandises, PE désigne le point d'embarquement ou le point de départ du transport principal alors que PD est le point de destination du transport principal. La destination des marchandises est symbolisée par D. La figure 2 indique respectivement les itinéraires des modes 1, 2, 3 et 4.

**Figure 3 : réseau de transport multimodal avec les différents itinéraires des modes et les transbordements**



La figure 3 indique qu'il existe plusieurs combinaisons de multimodal pour quitter l'origine O et arriver à la destination D. Pour tester le modèle, nous considérons les valeurs utilisées dans les tableaux 3 et 4 comme données de base, nous considérons que la quantité à transporter est fixe et est inférieure à la capacité de transport de chaque mode. Les valeurs sont exprimées en Unité Monétaire.

**Tableau 3 :** coûts de transport sur les arcs suivant les modes ou les itinéraires de transport

Arcs Modes	O – PE	PE – PD	PD – D
Mode 1	5	5	7
Mode 2	4	8	5
Mode 3	6	7	4
Mode 4	4	6	7

Source : auteurs, 2024

**Tableau 4 :** coûts de transbordement aux nœuds PE et PD

Arcs Modes	Mode 1	Mode 2	Mode 3	Mode 4
Mode 1	0	2	4	3
Mode 2	2	0	3	4
Mode 3	4	3	0	2
Mode 4	3	4	2	0

Source : auteurs, 2024

Dans l'étude, le coût de transbordement pour un même itinéraire ou d'un mode au même mode est nul. Après compilation avec LINGO 11.00, nous avons obtenu les résultats consignés en annexe. L'étude montre que sur les arcs (O-PE) et (PE-PD), il est préférable d'utiliser le mode 4 et sur l'arc (PD-D), on utilisera le mode 3. Seul, le transbordement au nœud PD occasionne des coûts de transfert. Le coût optimisé du transport est 16 Um, c'est-à-dire,  $4+6+4+2 = 16$ . Les valeurs des variables binaires x et y sont consignées dans le tableau 5.

**Tableau 5 :** valeurs de paramètre binaires x et y

Variables binaires x et y	Symboles de programmation	Valeurs obtenues comme solution	Significations
$X_{i,i+1}^m$	X(1,2,4)	1	Utilisation du mode 4 sur l'arc (O-PE)
	X(2,3,4)	1	Utilisation du mode 4 sur l'arc (PE-PD)
	X(3,4,3)	1	Utilisation du mode 3 sur l'arc (PD-D)
$y_i^{m,n}$	Y(4,4,2)	1	Transbordement du mode 4 au mode 4 au niveau du nœud PE
	Y(4,3,3)	1	Transbordement du mode 4 au mode 3 au niveau du nœud PD

Source : auteurs, 2024

Le tableau ci-dessus montre qu'en dehors de ces variables, toutes les autres variables binaires de x et y sont nulles.

## **Discussion des résultats**

Les résultats de l'étude ont montré qu'en minimisant les temps et les coûts de pré et de post transport, nous pouvons considérablement réduire les effets des transports sur l'environnement. De même, des mesures de réduction des coûts de transport et des temps de parcours ont été proposés. La mise en œuvre des mesures proposées permet de réduire les coûts logistiques, de minimiser le temps de parcours des marchandises et d'atténuer les effets du transport des marchandises sur l'environnement. Les résultats obtenus se rapprochent de ceux obtenus dans l'étude menée par (Boliang, et al., 2015). Cette étude vise à minimiser le coût total de transport sur un réseau de transport multimodal sur lequel fonctionnent les deux modes terrestres (les transports routier et ferroviaire). Leur étude a considéré le transport de 100 tonnes de marchandises et donc ne parle pas des contraintes de capacité. De même, leur étude a montré un réseau constitué de six arcs de transport.

Les études menées par (Soro, et al., 2018) ont abordé dans le sens que la mise en place d'un système de transport de marchandises longue distance efficace revêt à ce jour une importance toute particulière dans un secteur économique en pleine restructuration. Ils ont confirmé que le service du transport de marchandises permet d'approvisionner des unités de production et de distribution en produits finis. La hausse de la consommation de carburant se traduit par une augmentation drastique des émissions de carbone. (Wu, et al., 2011) ont étudié un examen critique de la fonction de transport des marchandises dans l'optimisation de la chaîne d'approvisionnement. Leur étude vise à comparer plusieurs modèles de recherche du transport ayant permis d'identifier un paradigme, deux tendances et une anomalie. L'anomalie transport intermodal des marchandises et les résultats ont conduit à l'hypothèse selon laquelle, en moyenne, le transport intermodal améliore l'efficacité Carbonne du camionnage à travers le transfert d'une quantité des marchandises aux modes relativement moins polluants et qui assurent le transport en masse des marchandises. Dans cette étude, les auteurs ont montré que la combinaison des modes de transport permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.

Par ailleurs, selon (Hecht, et al., 1997), dans la plupart des pays développés, le secteur des transports occupe le deuxième rang en termes de pollution ou d'émissions de CO<sub>2</sub> après le secteur industriel. Cette étude montre qu'environ 30% du CO<sub>2</sub> émis provient de l'industrie et le secteur des transports émet près de 27% selon la même source. (Contois, 2011) a publié une étude mettant en exergue l'impact des infrastructures de transport sur la production agricole. Dans leur étude, le cas des zones économiques spéciales en Chine a été utilisé comme exemple illustratif et l'étude montre les effets négatifs du développement des transports sur la végétation ainsi que la réduction des zones cultivables à cause des infrastructures de transports.

## Conclusion

L'objectif de cet article était d'analyser l'optimisation d'un réseau de transport durable : le pré- et post- acheminement des marchandises import-export du Mali. Pour y parvenir, d'abord, nous avons mis en exergue la revue des écrits sur l'optimisation d'un réseau de transport durable. Ensuite, nous avons orienté notre réflexion sur la méthodologie basée sur l'approche qualitative. Les résultats ont indiqué qu'en minimisant les temps et les coûts de pré et de post transport des marchandises import-export du Mali, nous pouvons considérablement réduire les effets des transports sur l'environnement. L'étude a permis de faire des propositions pour atténuer les effets du transport des marchandises sur l'environnement, à savoir : la réduction des coûts de transport et des temps de parcours. La mise en œuvre de ces mesures permettent de réduire les coûts logistiques, de minimiser le temps de parcourt des marchandises au Mali.

Les principales limites de la recherche demeurent la non analyse des coûts des effets du transport de marchandises import-export du Mali sur l'environnement. L'étude s'est focalisée sur l'optimisation d'un réseau de transport durable de pré et post-acheminement des marchandises au Mali.

Notre modèle d'optimisation présente des limites, car, il ne tient pas compte des capacités de transport de chaque mode qui peut impacter sa faisabilité pour d'autres études. De même, le modèle suppose que les émissions de carbone sont directement proportionnelles au volume du trafic. D'autres études pourront être menées pour prendre en compte des facteurs d'émissions différentes suivant les arcs de transport et des capacités de transport qui sont limitées suivant les modes de transport.

En termes de perspective, il s'agira pour nous d'orienter notre réflexion sur la contribution du transport pré et post acheminement des marchandises dans le développement du Mali.

**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. Bayogo, Y. (2021). Impacts environnementaux du transport des marchandises par voies routière et ferroviaire : cas des corridors Ouest et Sud du Mali. Thèse de Doctorat à l'Institut de Pédagogie Universitaire (IPU), Bamako-Mali; Bibliothèque IPU, pp : 54 - 62.

2. Bektas, T. & Crainic, T. G. (2007). A Brief Overview of Intermodal Transportation. CIRRELT 03 : 1-25  
<https://www.cirrelt.ca/DocumentsTravail/CIRRELT-2007-2003>, pp : 1-25.
3. Bernard, V., & Jacob, C. (2016). Solution ITS pour le transport routier de marchandises : les rencontres de la mobilité intelligente. Papers 00070, Intelligent Transportation Système : ITS, pp : 14 ; t : <https://www.researchgate.net/publication/292398610>.
4. Boliang, L., et al. (2015). Research on the Methods of Releasing the Capacity of Railway for Transferring Freight Flow from Road to Railway.
5. Contois, C. (2011). Impact des infrastructures de transport sur la production agricole: cas des zones économiques spéciales en chine. Canadian Journal of Development Studies / Revue canadienne d'études du développement: <http://dx.doi.org/10.1080/02255189.1988>.
6. Direction Nationale des Transports Terrestres Maritimes et Fluviaux (DNTTMF). (2020). Observatoire des Transports. Annuaire statistique du Mali, p 153.
7. Hecht, J. et al. (1997). Rapport de l'OCDE sur le commerce et l'environnement. Paris: OCDE.
8. Mahrous, R. F. (2012). Multimodal Transportation System: Modelling Challenges Enschede, University of Twente, Faculty of Geo-Information Sciences and Earth Observation Netherlands Master thesis, 1-74 <http://www.itc.nl/library/papers-2012/msc/>.
9. McKinnon, A., & Piecyk, M. (2010). Measuring and managing CO2 emissions in european chemical transport Tech. Report. Logistics Research Center, Heriot-Watt University, Edingurgh, UK.
10. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2006). decoupling the environmental of transport from economic grow. oecd; victoria transport policy institute.
11. Rapport CNUCED, (2018). Le transport durable de marchandises à l'appui du programme de développement durable à l'horizon 2030.
12. Sawadogo, M. (2018). Intégration de l'impact environnemental, sociétal et économique du transport intermodal au sein des chaines logistiques vertes: optimisation multi objectif dans les colonies de fourmis, thèse de Doctorat, Université Paul Verlaine de Metz.
13. Seguin, M. (2009). Etudes et Documents: Transports et environnement: Comparaisons Européennes. Commissariat General au Developpement Durable N°13.
14. Soro, et al. (2018). Approches exacte et heuristique pour un problème Bi-niveau de transport longue distance de marchandises Afrique

- SCIENCE 14(5) (2018) 269 - 284 269 ISSN 1813-548X,  
<http://www.afriquescience.net>
15. Special Report TRB 279. (2004). The Marine Transportation System and the Federal Role: Measuring performance, targeting improvement. Transportation Research Board of the National Academies, pp: 55 - 72: [www.TRB.org](http://www.TRB.org).
  16. SSATP, (2020) Politiques de mobilité et d'accessibilité durables dans les villes maliennes.
  17. Tchanche, B. (2018). Concevoir des systèmes des transports durables en Afrique, Liaison Energie-francophonie numéro 108, pp : 31-33.
  18. Vermeulin, S., & Khan, S. (2010). Mobilités urbaines et durabilité dans les villes sud-africaines volume 4. URL : <http://journals.openedition.org/eue/775> ISSN : 1916-4645
  19. Yi Qu Tolga Bektas & Julia Bennell. (2016). Sustainability SI: Multimode multicommodity Network Design Model for Intermodal Freight Transportation with transfert and Emission Costs (eng);
  20. Yun - He, Z., Lin, B. et al. (2006). "Research on a Generalized shortest path method of Optimizing intermodal Transportation problems. *Journal of China Railway Society* 28(4) , 22 - 26 (In Chinese).
  21. Wu, D., et al. (2011). Pareto-improving congestion pricing on multimodal transportation networks, *European Journal of Operational Research* 210 (3), 660-669.

## Les concepts séismes et risques sismiques dans les manuels scolaires des Sciences de la Vie et de la Terre au Maroc

*Zerrouqi Zahra*

*Abderbi Jamila*

Laboratoire d'Innovation en Sciences, Technologie et Education (LISTE),  
CRMEFO, Oujda, Maroc

*Ziani Soufiane*

Laboratoire des Géosciences Appliquées (LGA), FSO, Oujda, Maroc

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n31p144](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p144)

Submitted: 20 September 2024

Accepted: 22 November 2024

Published: 30 November 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Zerrouqi Z., Abderbi J. & Ziani S. (2024). *Les concepts séismes et risques sismiques dans les manuels scolaires des Sciences de la Vie et de la Terre au Maroc*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (31), 144. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p144>

### Résumé

Cette étude vise à évaluer le contenu lié aux séismes et au risque sismique, ainsi que l'intégration de l'éducation aux risques sismiques dans les manuels scolaires des Sciences de la Vie et de la Terre au Maroc. Pour ce faire, une analyse de contenu a été réalisée sur neuf manuels dont six du cycle collégial et trois du cycle qualifiant, en s'appuyant sur une grille d'analyse de cinq critères. Les résultats révèlent que les séismes sont souvent traités de manière descriptive. Cependant, la notion de risque sismique, comprenant l'aléa, la vulnérabilité et les enjeux, est totalement absente. Les manuels se focalisent principalement sur l'origine des séismes, les plaques tectoniques et leurs mouvements. De plus, les manuels du cycle qualifiant ne traitent pas de l'impact des séismes ni des mesures de gestion des risques associés. Bien que certains manuels du cycle collégial abordent les effets destructeurs des séismes sur les vies humaines, les biens matériels et l'environnement, ils demeurent insuffisants sur la question de la gestion des séismes. En matière de prévention, seuls quelques manuels du cycle collégial mentionnent des mesures sécuritaires, mais l'inclusion d'exemples concrets et de stratégies d'atténuation reste nécessaire pour renforcer la compréhension des élèves. En conclusion, cette recherche souligne l'importance de relier les connaissances scientifiques aux enjeux locaux et de renforcer l'éducation préventive dans les



manuels des Sciences de la Vie et de la Terre. Cela permettrait non seulement de sensibiliser les élèves aux mesures de prévention et à la gestion des séismes, mais aussi de renforcer leur résilience face aux catastrophes naturelles.

---

**Mots-clés:** Séismes, risques sismiques, éducation préventive, SVT, manuels scolaires

---

## **Earthquakes and Seismic Risk concepts in Moroccan Life and Earth Sciences Textbooks**

*Zerrouqi Zahra*

*Abderbi Jamila*

Laboratoire d'Innovation en Sciences, Technologie et Education (LISTE),  
CRMEFO, Oujda, Maroc

*Ziani Soufiane*

Laboratoire des Géosciences Appliquées (LGA), FSO, Oujda, Maroc

---

### **Abstract**

This study aims to assess the content related to earthquakes and seismic risk, as well as the integration of seismic risk education in Life and Earth Sciences textbooks in Morocco. To achieve this, a content analysis was conducted on nine textbooks, including six from the middle school level and three from the high school level, using an analysis grid based on five criteria. The results revealed that the treatment of earthquakes is predominantly descriptive. The concept of seismic risk, which includes hazard, vulnerability, and exposure, is entirely absent. Furthermore, the textbooks focus mainly on the origins of earthquakes, tectonic plates, and their movements. In addition, LES textbooks at the secondary school level do not cover the impact of earthquakes or seismic risk management strategies. The destructive effects of earthquakes on human life, property, and landscapes are mentioned in some middle school textbooks. Regarding earthquake management, only a few middle school textbooks address certain preventive and safety measures. There is a need to include more concrete examples and mitigation measures to enhance students' understanding. In conclusion, this research highlights the importance of connecting acquired scientific knowledge with local issues and the need to better integrate seismic risk prevention education into LES school textbooks. This would not only raise students' awareness of mitigation strategies and practical earthquake management but also strengthen their resilience in the face of natural disasters.

---

**Keywords:** Earthquake, seismic risk, preventive education, Life and Earth Sciences, textbooks

## Introduction

Le séisme est un phénomène géologique susceptible d'occasionner des pertes en vies humaines, des dommages aux biens, des perturbations sociales, économiques et environnementales. Le risque sismique se caractérise par la vulnérabilité des enjeux et l'aléa sismique (Gavarini, 2001). Ce dernier est défini comme étant la possibilité pour une région d'être exposée à des secousses sismiques (Gehl et al., 2006).

Au cours des 30 dernières années, environ 1000 séismes ont été la principale cause de pertes humaines dans le monde (environ 800000 décès connus) et la deuxième cause de crise économique mondiale (pertes de 844 milliards USD) (Filomena et al., 2023). Le Maroc est perçu comme un pays à sismicité modérée comparativement à d'autres pays du bassin méditerranéen tels que l'Italie ou la Turquie (Cherkaoui et Asebriy, 2003). Toutefois, les données historiques et instrumentales sur la sismicité indiquent que le Maroc n'est pas à l'abri de tremblements de terre destructeurs.

D'un point de vue géologique, le Maroc se trouve à la limite de la plaque africaine, en mouvement vers la plaque eurasiatique. Cette marge active est marquée par une forte activité sismique, ce qui place le royaume parmi les pays les plus vulnérables aux risques sismiques, comme en témoignent les séismes qui restent encore gravés dans la mémoire des marocains, tels que le séisme d'Agadir en 1960, le séisme d'El Hoceïma en 2004 et le séisme d'Al Haouz en 2023. Ce dernier est le séisme le plus puissant de l'histoire du Maroc, d'une magnitude de 7 sur l'échelle de Richter. Il a causé environ 3 000 décès et des dégâts matériels importants, d'où un besoin croissant de résilience socio-écologique face aux risques et catastrophes naturels (Adger et al., 2005).

La prédiction précise des séismes demeure hors de portée de la science actuelle. La seule solution reste la préparation à ce type de phénomène naturel. Ainsi, l'adaptation aux risques et catastrophes naturelles reste l'une des stratégies les plus importantes pour l'humanité (Cerulli et al., 2020). Toutefois, la gestion des risques sismiques est une démarche complexe, passant par plusieurs étapes, dont la première est la perception du risque. Plusieurs études ont démontré que l'éducation préventive joue un rôle important dans la préparation de la société aux événements extrêmes liés aux risques naturels tels que les séismes en renforçant la résilience des individus face aux événements extrêmes (Santos-Reyes and Gouzeva, 2017 ; Luna, 2012).

La menace que représentent les catastrophes naturelles, pour nos écoles et pour nos enfants qui les occupent quotidiennement, est importante.

Toute action visant à faire face à ce risque devrait inclure l'éducation préventive (Mahoney, 2017). Lors du tremblement de terre du Sichuan en Chine en mai 2008, plus de 69 000 morts étaient des enfants scolarisés dans les milliers de bâtiments scolaires vulnérables qui se sont effondrés (Peek, 2008). De ce fait, le rôle de l'éducation à cet égard vise à préparer les élèves à réagir à l'incertitude de manière efficace, adaptative et collaborative (Gough et Stables, 2012).

Le programme éducatif doit être compris comme un outil en constante réévaluation qui permet à la société d'affronter l'avenir de la meilleure façon possible (Gough, 2008). Eduquer les gens dès le plus jeune âge aux risques signifie augmenter la probabilité qu'ils développent des comportements de réduction des dégâts qui sera reporté à l'âge adulte (Bernhardsdottir et al., 2016). En effet, l'intégration de l'éducation préventive des risques sismiques dans les manuels scolaires des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) affecte considérablement les comportements des élèves. Elle les prépare activement à réagir de manière appropriée en cas de séisme. Cela contribuera à construire des communautés plus sûres et mieux préparées aux catastrophes naturelles (Harzalli, 2016 ; Eddif, 2019 ; Kenafi et al, 2023).

Cette étude vise à mettre en lumière l'importance des thèmes "séismes et risques sismiques" dans les manuels scolaires des sciences de la Vie et la Terre (SVT). Elle cherche également à évaluer l'intégration de l'éducation préventive aux risques sismiques et à identifier d'éventuelles lacunes ou pistes d'amélioration.

### **Méthodologie de recherche**

L'étude adopte la méthode d'analyse de contenu pour résumer et interpréter les données écrites, permettant de tirer des inférences valides (Novianto & Mustadi, 2015). Cette méthode peut être appliquée à tout matériel écrit et est particulièrement utile pour examiner de grandes quantités de texte (Cohen et al., 2007).

Notre analyse repose sur l'examen du contenu de neuf manuels scolaires des SVT dont six de la 2<sup>ème</sup> année du cycle collégial : Maxi SVT, Oxygène, Archipel, Etincelle, Univers +, SVT.com et trois de la 2<sup>ème</sup> année baccalauréat du cycle qualifiant : Maxi SVT, Archipel et SVT Plus (Tab.1). En termes de contenu et d'approche, tous les manuels adoptent presque le même schéma avec de légères différences d'un titre à l'autre. Par conséquent, le choix d'analyser un manuel donné au lieu d'un autre ne crée aucun inconvénient pour l'échantillonnage de la recherche. Le choix des manuels à analyser dans cette étude est essentiellement dicté par les manuels les plus pratiques, afin que nous obtenions une vision lucide.

**Tableau 1 : Manuels scolaires des SVT analysés**

	Manuel scolaire	Année d'édition
<b>Cycle collégial (2AC)*</b>	Maxi SVT	2020
	Oxygène	2019
	Archipel	2021
	Etincelle	2019
	Univers +	2021
	SVT.com	2018
<b>Cycle qualifiant (2 AB)**</b>	Maxi SVT	2016
	Archipel	2018
	SVT Plus	---

\*Deuxième année collégiale, \*\* Deuxième année baccalauréat

Dans cette optique, la grille d'analyse élaborée en 2005-2006, dans le cadre du projet Biohead Citezen, et validée dans plusieurs pays, a été utilisée et adaptée aux spécificités de notre étude (Tab.2). Elle a déjà fait ses preuves dans des travaux de recherche antérieurs (Abrougui et al, 2007 ; Khzami et al, 2010 ; Abdelli, 2011 ; Boughanmi, 2013). L'analyse a débuté par une lecture attentive des manuels pour identifier les catégories étudiées de la grille d'analyse, le calcul des fréquences et des pourcentages pour chaque thème.

**Tableau 2 : Grille d'analyse des manuels scolaires adaptée à la question de recherche**

	Critères analysés	Mode
1	<b>Importance des sujets séismes et risque sismique</b>	Nombre de pages
2	<b>Exemples de séismes</b>	Exemples locaux
		Exemples internationaux
3	<b>Origine des séismes</b>	Convergence de plaques
		Divergence de plaques
		Collision de plaques
4	<b>Impact des séismes</b>	Vies humaines
		Biens matériels
		Paysage
5	<b>Gestion du risque sismique</b>	Mesures réglementaires
		Mesures préventives

## Résultats

### Importance des concepts "séisme et risque sismique"

Dans les manuels des SVT du cycle collégial, le nombre de pages consacré au concept des séismes varie de 12 à 18, avec une moyenne de 14 pages, représentant 8,15 % du total des pages. Au lycée, ce nombre atteint 22,5 pages en moyenne, soit 8,73 % du contenu (Tab.3). Cependant, la notion de "risque sismique" est totalement absente des manuels analysés.

**Tableau 3 : Pages traitant le sujet « séisme » dans les manuels scolaires des SVT**

		Nombre total de pages	Nombre de pages pour la leçon « Séismes »	Pourcentage
<b>Cycle collégial (2AC)</b>	Maxi SVT	160	12	7,50

	Oxygène	174	16	9,20
	Archipel	168	12	7,14
	Etincelle	192	12	6,25
	Univers +	192	18	9,38
	SVT.com	148	14	9,45
	<b>Moyenne</b>	<b>177</b>	<b>14</b>	<b>8,15</b>
<b>Cycle qualifiant (2AB)</b>	Maxi SVT	256	27	10,55
	Archipel	224	18	8,04
	SVT Plus	184	14	7,61
	<b>Moyenne</b>	<b>221</b>	<b>19,67</b>	<b>8,73</b>

## Les exemples de séismes

Concernant les exemples de séismes étudiés, les manuels des SVT des deux cycles se concentrent principalement sur les séismes internationaux. Leur incorporation suppose une intention d'offrir aux élèves une perspective plus large sur la distribution géographique des phénomènes sismiques. Au cycle collégial, l'analyse des exemples de séismes cités révèle des tendances intéressantes en termes de représentation des phénomènes sismiques, à la fois au niveau local et international.

En ce qui concerne les exemples de séismes internationaux, le nombre varie de 2 à 6 exemples, avec une moyenne de 3 exemples par manuel (Tab.4). Le manuel Maxi SVT se distingue par un nombre maximal d'exemples. L'intégration d'exemples de séismes internationaux permettrait de fournir aux élèves une compréhension approfondie des mécanismes sismiques mondiaux. Concernant les séismes locaux, quatre des six manuels étudiés incluent des exemples spécifiques de séismes ayant touché le Maroc. Ces événements particuliers sont le séisme d'Agadir en 1960 et le séisme d'Al Hoceima en 2004.

Au cycle qualifiant, on retrouve un seul exemple de séisme local cité, celui d'Al Hoceima mentionné par le manuel SVT Plus. Pour les séismes à l'échelle internationale, les exemples choisis illustrent des séismes dont les foyers sont situés sur le plan de Bénioff, positionné entre la plaque de Nazca et la plaque américaine (Tab.4).

**Tableau 4 :** Exemples de séismes traités dans les manuels scolaires des cycles collégial et qualifiant

		Exemples locaux	Exemples internationaux
<b>Cycle collégial (2AC)</b>	Maxi SVT	Agadir (1960)	Mexique (2017)
		Al Hoceima (2004)	Chili (2010)
			Ouest Amérique du sud
			Iles d'Oléron (2005) France
			Tokyo (2011)
		Amérique du nord, San Francisco (1994)	
	Oxygène	Al Hoceima (2004)	Bam (Iran) (2003)
			Pyrénées (2000)
			Pérou (2001)
			Archipel Guadeloupéen (2004)

	Archipel	Agadir (1960)	Océan Indien (2004)	
		Al Hoceima (2004)	Dorsale de l'océan Atlantique	
	Etincelle	Agadir (1960)	Côte ouest de l'Amérique du sud	
		Al Hoceima	Dorsale de l'océan Atlantique	
	Univers +	Agadir (1960)	Japon	
		Al Hoceima (2004)	Al Asnam (1980)	
	SVT.com	Séisme 1755	Ouest Amérique du sud	
		Séisme 1969	Iles Salomon (2016)	
		Agadir (1960)	El Asnam, Algérie (1980)	
		Al Hoceima (2004)	Vrancea, Roumanie, (1977)	
			Ouest Amérique du sud	
	Cycle qualifiant (2AB)	Maxi SVT	----	Japon
		Archipel	----	Bagnères de Bigorre, France (2000)
SVT Plus		Al Hoceima (2004)	Dorsale de l'océan Atlantique	

### L'origine des séismes

D'après les résultats de cette étude (Tab.5), tous les manuels des SVT du cycle collégial ont souligné que la convergence et la divergence des plaques tectoniques sont les deux principaux facteurs à l'origine des séismes. Par ailleurs, les manuels "Oxygène" et "Univers+" ont mentionné implicitement la collision entre deux plaques continentales en citant la formation de chaînes de montagnes. Pour ce qui est des manuels scolaires du cycle qualifiant, une focalisation sur le phénomène de subduction en tant que principal moteur des séismes a été notée.

**Tableau 5 : L'origine des séismes dans les manuels scolaires des SVT**

	Manuel scolaire	Origine des séismes
Cycle collégial (2AC)	Maxi SVT	Zone subduction + zone d'expansion
	Oxygène	Zone subduction + zone de dorsale Chaîne de montagne
	Archipel	Divergence des plaques au niveau des dorsales + convergence d'une plaque océanique et d'une plaque continentale au niveau des marges actives
	Etincelle	Subduction + failles transformantes au niveau des dorsales
	Univers +	Zones de convergence (forces compressives au niveau des fosses océaniques et chaînes de montagnes) Zones de divergence (dorsales médio-océaniques)
	SVT.com	Zone de subduction + Zones de divergence (dorsales médio-océaniques) + Rift continental
Cycle qualifiant (2AB)	Maxi SVT	Subduction
	Archipel	Subduction
	SVT Plus	Subduction, collision

### Impact des séismes sur les vies humaines, les biens matériels et le paysage

Au niveau du cycle collégial, tous les manuels scolaires des SVT analysés ont abordé l'impact des séismes sur les vies humaines et les biens

matériels exception notée du manuel "Archipel", qui n'a pas abordé l'impact sur les vies humaines (Tab. 6).

Concernant l'impact sur le paysage, quatre manuels du cycle collégial (Maxi SVT, Oxygène, Univers +, SVT.com) mentionnent le Tsunami, illustrant ainsi une compréhension de l'interconnexion des phénomènes géologiques.

**Tableau 6 : Impact des séismes**

	Manuels	Vies humaines	Biens Matériels	Paysage
<b>Cycle collégial</b>	Maxi SVT	+	+	-Tsunami
	Oxygène	+	+	-Tsunami, -Destruction d'une ville historique
	Archipel	-	+	-Ecoulement de terrain -Failles
	Etincelle	+	+	-
	Univers +	+	+	-Tsunami
	SVT.com	+	+	-Tsunami -Paysage déformé
<b>Cycle qualifiant</b>	Maxi SVT	-	-	-
	Archipel	-	-	-
	SVT Plus	-	-	-

Le manuel "Oxygène" élargit la marge d'impact des séismes en évoquant la destruction de villes historiques, tandis que "Archipel" traite des aspects spécifiques tels que l'écroulement de terrain et les failles (Tab.6). Ces différentes approches visent à offrir aux élèves une vision globale des conséquences complexes des séismes.

### Gestion du risque sismique

L'analyse des manuels scolaires révèle des disparités marquées dans la gestion des séismes entre le cycle collégial et le cycle qualifiant. En effet, au niveau qualifiant, les manuels n'ont abordé aucune stratégie de gestion des séismes (Tab.7). Au niveau collégial, trois manuels (Maxi SVT, Étincelle et Oxygène) ont inclus des informations détaillées sur les mesures préventives et sécuritaires, ce qui témoigne d'une focalisation plus étroite sur les aspects scientifiques au détriment des dimensions pratiques liées à la gestion des séismes.

**Tableau 7 : Mesures de gestion des séismes dans les manuels scolaires des SVT**

		Mesures de prévention		
		Zonage sismique	Construction parasismique	Consignes de sécurité
<b>Cycle collégial (2AC)</b>	Maxi SVT	-	+	-
	Oxygène	-	-	+
	Archipel	-	-	-
	Etincelle	-	+	+
	Univers +	-	-	-
	SVT.com	-	-	-

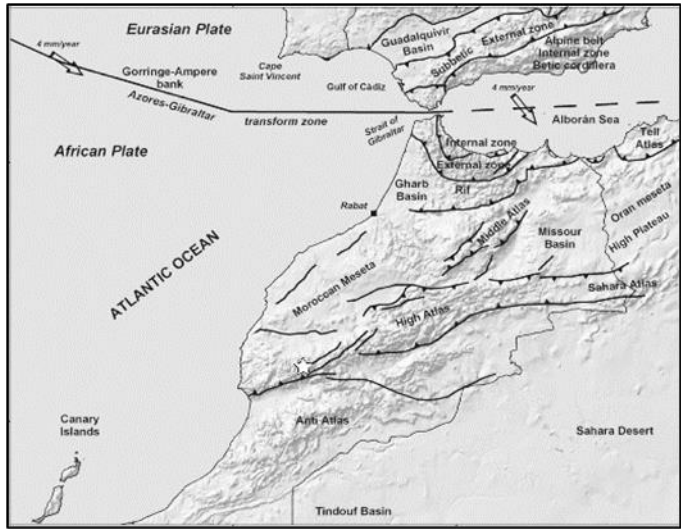
<b>Cycle qualifiant (2AB)</b>	Maxi SVT	-	-	-
	Archipel	-	-	-
	SVT Plus	-	-	-

Sur la sensibilisation aux risques sismiques, seuls deux manuels des SVT du cycle collégial abordent cet aspect. Le manuel "Oxygène" consacre une page entière à la sensibilisation, incluant une brochure de l'Association des Sciences de la vie et la terre (ASVT) détaillant les comportements à adopter avant, pendant et après un séisme. Les consignes de sécurité dans le manuel Etincelle sont limitées à une seule photo d'un groupe d'élèves assis sous des tables de classe sans aucune précision supplémentaire.

### **Discussion**

Les résultats de cette étude montrent clairement que les manuels scolaires des SVT traitent exclusivement les notions de bases de séismes, soulignant une progression pédagogique. Ces manuels ont abordé divers aspects des séismes (origine des séismes, hypocentre, épicentre,...etc.) et l'impact des séismes (description des effets des séismes sur les infrastructures, la vie humaine, le paysage et les biens matériels). Cette attention particulière témoigne d'un intérêt pour l'approfondissement de ce sujet auprès des élèves. En revanche, on note la nécessité d'intégrer plus d'exemples de séismes locaux et leurs origines, dans les manuels des SVT, pour contribuer à l'ancrage du contenu dans le contexte géographique des élèves et favoriser ainsi une connexion personnelle avec le sujet. Les concepteurs de ces manuels sont invités à intégrer dans leur future révision des manuels, le séisme d'El Haouz de 2023 dont la magnitude a été évaluée à 7 degré sur l'échelle de Richter et la profondeur estimée entre 10.7 km à environ 80 km au sud de Marrakech et dont l'épicentre a été localisé dans la chaîne du haut Atlas. En outre, il serait intéressant d'expliquer dans ces manuels l'origine de la sismicité locale. En effet, le Maroc est situé à l'extrême nord-ouest du continent africain, là où la plaque eurasiennne entre en convergence avec la plaque africaine. Le taux de convergence y est d'environ 0,4 cm par an dans le golfe de Cadix et au niveau du détroit de Gibraltar (Fig.1). Cette position particulière entraîne une activité sismique notable, reflet de la convergence continue de ces deux plaques lithosphériques (Cherkaoui et El Hassani, 2023). A l'ouest du détroit de Gibraltar, le Maroc est soumis à l'influence de la zone transformante dextre des Açores-Gibraltar, séparant l'Atlantique central de l'Atlantique nord (Fig.1). A l'Est du détroit de Gibraltar, le Maroc est soumis à l'influence des failles d'échelle crustale de la mer d'Alboran (MHPV, 2011). Les failles à l'origine de la formation du Haut Atlas s'étendent bien plus en profondeur que prévu. Le séisme d'El Haouz serait causé par une rupture dans la croûte continentale inférieure, sur une faille inverse encore indéterminée.





**Figure 1:** Tectonique et topographie de la région ibéro-moghrebine (Peláez et al. 2007)

Pour ce qui du Tsunami autant qu’impact des séismes, l’histoire a montré que le Maroc est menacé par ce risque. Le séisme du 1<sup>er</sup> novembre 1755 à Lisbonne, né dans le golfe de Cadix, a provoqué un tsunami dévastateur ressenti dans tout le nord du Maroc, causant des dégâts considérables (Baptista et al., 1998 et 2003). Ce tsunami, le seul répertorié dans l’Atlantique Nord, est un événement de référence pour l’établissement de scénarios de risque dans la région (Quenet, 2005; Roger et al., 2010 et 2011). Il serait d’une grande importance d’inclure des informations sur ce tsunami dans les manuels des SVT sous forme de figure (Fig.2) ou de récit (Fig.3).



**Figure 2 :** Confrontation des sources et des témoignages historiques sur les effets du tsunami du Lisbonne en 1755 (Baptista et al., 2003 ; Blanc, 2009 ; Kaabouden et al., 2009)

Al-Nāirī6 (1954-1956) apporta quelques précisions sur les ravages du tsunami qui a frappé Mazagan (El Jadida) : [...] *les eaux de l'Océan s'élevèrent au-dessus de la muraille d'El Jadida et se répandirent dans la ville. Un grand nombre de poissons restèrent dans la ville quand la mer fut rentrée dans ses limites habituelles ; la mer déborda aussi sur les terrains de pâture et de culture ainsi que sur les redoutes qu'elle rasa complètement. Les bateaux et les canots du port furent presque tous brisés.*

**Figure 3:** Récit racontant les ravages du Tsunami qui a frappé El Jadida (Cherkaoui et al., 2017)

Il est important également de développer l'axe concernant l'impact des séismes sur les vies humaines et les biens matériels, en utilisant des exemples concrets, des images évocatrices et un texte informatif. En effet, à la suite d'une catastrophe, les enfants peuvent développer des symptômes de trouble de stress post-traumatique, de dépression, d'anxiété, de détresse émotionnelle, de troubles du sommeil, de plaintes somatiques et de problèmes de comportement (Masten et al., 2015 ; Newman et al., 2014). L'impact des catastrophes naturelles varie considérablement d'un pays à l'autre, selon son niveau de développement, sa politique, sa structure institutionnelle et ses conditions économiques (Cavallo et Noy, 2010). Cette disparité souligne l'importance des facteurs non seulement géographiques mais aussi socio-économiques dans la gestion des conséquences des désastres naturels. En intégrant des cas réels de catastrophes passées, des témoignages de survivants, des cartes illustrant les zones à risque et des images montrant les dommages causés par les séismes, les manuels scolaires peuvent aider les élèves à comprendre de manière tangible les conséquences dévastatrices de ces événements. De plus, en fournissant des informations précises sur les mesures d'atténuation, les procédures d'évacuation et les stratégies de reconstruction, ces manuels peuvent encourager une prise de conscience proactive et une préparation adéquate face aux risques sismiques, contribuant ainsi à la sécurité et à la résilience des communautés face aux catastrophes naturelles. En effet, des recherches ont montré que les individus hautement instruits sont plus conscients du risque sismique (Ainuddin et al., 2013) et sont plus enclins à se préparer aux catastrophes (Paul et Bhuiyan, 2010).

En cas de tsunami, il serait utile d'inclure des documents sur les moyens de prévision, comme les marégraphes qui détectent les variations brusques du niveau de la mer, ainsi que des panneaux d'indication (Fig.4). En effet, l'étude des zones à risque de tsunami dans le sud de la Thaïlande montre que les habitants ayant fait des études supérieures étaient mieux préparés aux catastrophes, en stockant des fournitures d'urgence et en disposant d'un plan

d'évacuation familial (Muttarak et Pothisiri, 2013).



**Figure 4 :** Mesures de prévention contre le tsunami à El Jadida dans le cadre du projet CoastWave (a) : Panneau public indiquant les itinéraires d'évacuation (Lokhnati, 2024) ; (b) : Marégraphe au port de Jorf Lasfar (Lokhnati, 2023)

Ainsi, il serait pertinent d'enrichir le programme des SVT enseigné aux cycles collégial et qualifiant par l'introduction le concept de risque sismique, d'aléa et de vulnérabilité. Ces notions sont essentielles pour une compréhension approfondie des séismes, permettant aux élèves de mieux appréhender non seulement les causes et les mécanismes des tremblements de terre, mais aussi les conséquences sociales et environnementales qui en découlent. L'intégration de ces concepts dans les manuels des SVT permettrait aux élèves de développer une conscience critique face aux risques naturels, tout en les préparant à adopter des attitudes responsables face aux catastrophes naturelles. De plus, ces notions renforceront leur compréhension de la gestion des risques, un aspect fondamental dans la construction de sociétés résilientes face aux aléas naturels. En effet, des recherches ont montré que la mise en œuvre d'une action éducative précoce augmente la résilience et réduit les indices de vulnérabilité des élèves, de leurs familles et des communautés (Shaw et al., 2009; Meyer et al., 2018). Par ailleurs, certains manuels seulement abordent les constructions parasismiques, sans mentionner la législation en vigueur, telle que le décret n°2-177 du RPS 2000 ou le décret n°2-12-666 relatif aux constructions en terre (Fig.5), ainsi que le zonage sismique du Maroc de 2011. Ce dernier doit être actualisé après le séisme d'El Haouz en 2023 (Fig.6).

Cette étude montre également l'absence de contenu sur l'éducation préventive des risques sismiques dans les manuels scolaires des SVT. Les manuels actuels des SVT sous-estiment l'importance de cette thématique, contrairement aux manuels européens qui mettent en avant les dangers, la vulnérabilité et l'exposition aux risques sismiques (Bobrowsky, 2013). L'intégration de cette notion dans les programmes marocains serait essentielle

pour sensibiliser activement les élèves et favoriser des comportements réduisant la vulnérabilité face aux catastrophes. En effet, les individus instruits sont mieux équipés pour réagir de manière appropriée en cas de catastrophe grâce à leurs compétences en résolution de problèmes et à leur capacité à planifier efficacement (Thomas et al., 1991 ; Moll, 1994 ; Glewwe, 1999 ; Ishikawa et Ryan, 2002 ; Schnell-Anzola et al., 2005) et la participation active des enfants apporte une valeur ajoutée, notamment en termes de résilience de la communauté (Amri, 2015).



Figure 5 : Règlement de construction parasismique et Règlement parasismique des constructions en terre (MHPV, 2011).

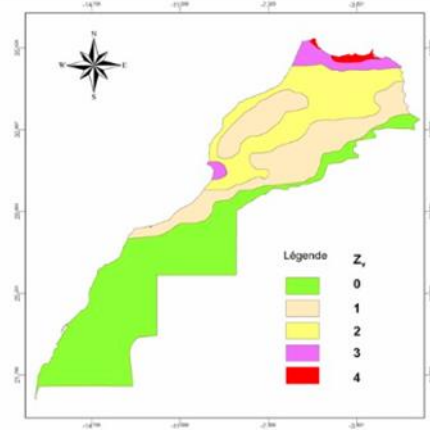


Figure 6 : Zonage sismique du Maroc (MHPV, 2011)

## Conclusion

Les résultats de cette étude mettent en lumière une focalisation des manuels scolaires de Sciences de la Vie et de la Terre sur les notions fondamentales des séismes, telles que leur origine, leurs mécanismes et leurs

effets sur la vie humaine, les biens matériels et le paysage. Si ces éléments constituent une base pédagogique essentielle, ils restent insuffisants pour préparer les élèves à affronter les défis réels posés par ces catastrophes. En effet, la notion de risque sismique, qui inclut l'évaluation de l'aléa, de la vulnérabilité et des enjeux, est largement absente. De plus, les questions liées à la gestion des séismes, comme les mesures de prévention, ou les protocoles de réponse en cas d'urgence, sont rarement, voire jamais, abordées dans les manuels.

Pour combler ces lacunes, il est impératif de revoir les programmes et les manuels scolaires afin de proposer une approche plus intégrée et pratique de l'éducation aux risques sismiques. Cela implique d'introduire explicitement le concept de risque sismique et de fournir des exemples concrets tirés de l'histoire sismique du Maroc, pour ancrer les connaissances des élèves dans leur réalité géographique et culturelle. Une explication de la dynamique tectonique locale, liée à la convergence des plaques africaine et eurasiennne, renforcerait également leur compréhension des causes profondes des séismes dans leur région. Par ailleurs, l'intégration des gestes de prévention des risques sismiques dans les manuels scolaires est cruciale pour sensibiliser les élèves aux comportements à adopter avant, pendant et après un séisme. Cela permet de réduire les pertes humaines et matérielles en favorisant une préparation proactive face aux catastrophes.

L'éducation préventive aux risques sismiques dans les manuels scolaires des SVT, jouerait un rôle clé dans la construction d'une société résiliente. Elle permettrait non seulement de réduire la vulnérabilité des populations, mais aussi de transmettre des savoirs et des comportements adaptés face aux catastrophes naturelles. Cet investissement éducatif est indispensable pour assurer la sécurité des populations vivant dans des zones à forte activité sismique.

**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. Abdelli, S. (2011). La reproduction humaine et l'éducation à la sexualité en Tunisie et en d'autres pays francophones : analyse des manuels et des conceptions d'enseignants. Thèse de Doctorat, France, Université Lyon 1.

2. Abrougui, M., Abdelli, S., Berthou, G., Khalil, I., Youssef, R., Alaya, A., Hadj Hameur, M., Mouelhi, L., Agorram, B., Selmaoui, S., Elabboudi, E., Khzami S. (2007). *Écologie et Éducation à l'environnement : les styles pédagogiques dans les manuels scolaires de quatre pays francophones*. Actes du Meeting IOSTE, Critical Analysis of Science School Textbooks, Hammamet, Tunisie, février 2007 (cédérom). (Soumis à Textes & Documents. Lyon : INRP).
3. Adger, W.N., Hughes, T.P., Folke, C., Charpentier, S.R., Rockström, J. (2005). Résilience socio-écologique aux catastrophes côtières. *Science*, 309, 1036-1039.
4. Ainuddin, S., Kumar Routray, J., Ainuddin, S. (2013). People's risk perception in earthquake prone Quetta city of Baluchistan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 7, 165-175. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdr.2013.10.006>
5. Amri, A. (2015). Challenges in implementing disaster risk reduction education: Views from the frontline in Indonesia, Macquarie University, Sydney, Australia.
6. Baptista, M.A., Heitor, S., Miranda, J.M., Miranda, P., Mendes-Victor L., (1998). The 1755 Lisbon earthquake; evaluation of the tsunami parameters. *Journal of Geodynamics*, vol. 25, 143-157.
7. Baptista, M.A., Miranda, J.M., Chiericci, C., Zitellini, N., (2003). New study of the 1755 earthquake source based on multi-channel seismic survey data and tsunami modelling. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 3, 5, 333-340.
8. Bernhardsdottir, A.E., Musacchio, G., Ferreira, M.A., Falsaperla, S. (2016). Informal education for disaster risk reduction. *Bull. Earthq. Eng.*, 14, 2105-2116.
9. Blanc, P.L. (2009). Earthquakes and tsunami in November 1755 in Morocco: a different reading of contemporaneous documentary sources. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9, 725-738.
10. Bobrowsky, P.T. (2013). *Encyclopedia of Natural Hazards* ISBN: 978-90-481-8699-0 Ed.; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2013; p. 387.
11. Boughanmi, Y. (2013). Le manuel scolaire développe-t-il chez l'élève une culture participative, *Insaniyat*, 60-61, 141-158.
12. Cavallo, E., Noy, I. (2010). The economics of natural disasters: a survey. IDB Working Paper Series:124. [online] URL: [http://www.iadb.org/en/research-and-data/publication-details,3169.html?pub\\_id=idb-wp-124](http://www.iadb.org/en/research-and-data/publication-details,3169.html?pub_id=idb-wp-124).
13. Cerulli, D., Scott, M., Aunap, R., Kull, A., Pärn, J., Holbrook, J., Mander, Ü. (2020). The role of education in increasing awareness and reducing impact of natural hazards. *Sustainability*, 12(18), 7623.

14. Cherkaoui, T. E., Asebriy, L. (2003). Le risque sismique dans le Nord du Maroc. *Trav. Inst. Sci*, 225-232.
15. Cherkaoui, T.E., El Hassani, A., Azaoum, M. (2017). Impacts du tremblement de terre de 1755 au Maroc : histoire, société et religion. In « Witnesses of Chaos: aspects of the 1755 Lisbon earthquake », *Academia das Ciências de Lisboa*, 53-68.
16. Cherkaoui, T.E., El Hassani, H. (2023). Les séismes au Maroc. *Académie Hassan II des Sciences et Techniques. Hassan II Academy Press*. 37p.
17. Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6th ed.). London and New York, NY: Routledge Falmer.
18. Eddif, A. (2019). L'éducation aux risques sismiques au Maroc : analyse des manuels scolaires des SVT du cycle secondaire collégial et propositions. *American Am. J. innov. res. appl. sci.*, 9(4), 311-319.
19. Filomena, M.G., Pace, B., De Acetis, M., Aquino, A., Crescimbene, M., Pace, M., Alparone, F.R. (2023). Play to Learn: A Game to Improve Seismic-Risk Perception. *Sustainability*, 15, 4639. <https://doi.org/10.3390/su15054639>.
20. Gavarini, C. (2001). Seismic risk in historical centers. *Soil Dyn. Earthq. Eng.*, 21, 459-466.
21. Gehl, P., Winter, Th., François, B., Lemoine, A., Rey, J. (2006). Fiches pédagogiques d'aide à l'enseignement pratique du risque sismique et de la tectonique active. Rapport final. BRGM/RP-55230-FR, 236p.
22. Glewwe, P. (1999). Why does mother's schooling raise child health in developing countries? Evidence from Morocco. *Journal of Human Resources* 34(1), 124-159. <http://dx.doi.org/10.2307/146305>.
23. Gough, S. (2008). Co-evolution, knowledge and education: Adding value to learners' options. *Stud. Philos. Educ.*, 28, 27-38.
24. Gough, S., Stables, A. (2012). Interpretation as adaptation: Education for survival in uncertain times. *Curric. Inq.*, 42, 368-385.
25. Harzalli, F. (2016). L'éducation à la gestion des risques naturels dans le manuel de géographie de la 1ère année secondaire en Tunisie : analyse didactique et propositions, *Insaniyat*, 60-61.
26. Ishikawa, M., Ryan, D. (2002). Schooling, basic skills and economic outcomes. *Economics of Education Review* 21(3), 231-243. [http://dx.doi.org/10.1016/S0272-7757\(01\)00005-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-7757(01)00005-X).
27. Kaabouden, F., Baptista, A., Iben Brahim, A., El Mouraouah, A., Toto, A. (2009). On the moroccan tsunami catalogue. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 9, 4, p. 1227-1236.
28. Kenafi, J., Eddif, A., Abderbi, J., (2023). Contribution de l'éducation à la gestion des risques sismiques dans l'enseignement de la sismologie

- au collège au Maroc : état des lieux et perspectives. *Am. J. innov. res. appl. sci.*, 17(5), 25-36. DOI: 10.5281/zenodo.10182716.
29. Khzami, S., Agorram, B., Selmaoui, S., Clement, P. (2010). L'éducation à la santé : analyse comparative des manuels scolaires de biologie de 3 pays méditerranéens, *Education et formation*, e-292, 57-67.
30. Luna, E.M. (2012). *Education and disaster. Routledge Handbook for Hazards and Disasters Risk Reduction*. New York. Routledge.
31. Lokhnati, M. (2024). El Jadida, prête pour être reconnue comme ville « Tsunami Ready », [https://www.lopinion.ma/El-Jadida-prete-pour-etre-reconnue-comme-ville-Tsunami-Ready\\_a56614.html](https://www.lopinion.ma/El-Jadida-prete-pour-etre-reconnue-comme-ville-Tsunami-Ready_a56614.html).
32. Lokhnati, M. (2023). Jorf Lasfar / Détection de tsunamis : Le port doté d'un marégraphe, [https://www.lopinion.ma/Jorf-Lasfar-Detection-de-tsunamis-Le-port-dote-d-un-maregraphe\\_a44712.html](https://www.lopinion.ma/Jorf-Lasfar-Detection-de-tsunamis-Le-port-dote-d-un-maregraphe_a44712.html).
33. Mahoney, M., Cedillos, V., Herse, A., Hortacsu, A., Peek, L., Welliver, B. (2017). *School safety guide for natural hazards*. 16th World Conference on Earthquake, 16WCEE 2017 Santiago Chile, January 9th to 13th, Paper N° 2504.
34. Masten, A. S., Narayan, A. J., Silverman, W. K., Osofsky, J. D. (2015). *Children in War and Disaster*, in: *Handbook of Child Psychology and Developmental Science*, edited by: Lerner, R. M., 4, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, USA.
35. Meyer, M., Hendricks, M., Newman, G., Horney, J., Berke, P., Masterson, J., Sansom, G., Cousins, T., Van Zandt, S., Cooper, J., (2018). Participatory action research: Tools for disaster resilience education. *Int. J. Disaster Resil. Built Environ.*, 9, 402-419.
36. MHPV. (2011). *Le règlement de construction parasismique RPS 2000*. Secretariat d'État à l'Habitat, Rabat, Maroc, 130p.
37. Moll, I. (1994). School was far away: the formal perceptions, classifications and syllogistic reasoning of Kokwane Ndlovu. *Perspectives in Education* 15(2),189-217.
38. Muttarak, R., Pothisiri, W. (2013). The role of education on disaster preparedness: case study of 2012 Indian Ocean earthquakes on Thailand's Andaman Coast. *Ecology and Society* 18(4): 51. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06101-180451>.
39. Newman, E., Pfefferbaum, B., Kirlic, N., Tett, R., Nelson, S., Liles, B., (2014). *Meta-Analytic Review of Psychological Interventions for Children Survivors of Natural and Man-Made Disasters*, *Curr. Psychiatry Rep.*, 16, 1-10.
40. Novianto, A., Mustadi, A. (2015). Analysis lesson material and technical integrated environment scientific approach, with authentic assessment in elementary school. *Jurnal Kependidikan*, 45(1), 10-15.



41. Paul, B. K., Bhuiyan, R. H. (2010). Urban earthquake hazard: perceived seismic risk and preparedness in Dhaka City, Bangladesh. *Disasters* 34(2), 337-359. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-7717.2009.01132>.
42. Peek, L. (2008). Enfants et catastrophes : Comprendre la vulnérabilité, développer les capacités et promouvoir la résilience. *Enfants, jeunes et environnements*, 18(1), 1-29.
43. Quenet, G. (2005). Les Tremblements de terre aux XVIIe et XVIIIe siècles: La naissance d'un risque. Lyon : Éditions Champ Vallon.
44. Roger, J., Allgeyer, S., Hébert, H., Baptista, M.A., Loevenbruck, A., Schindelé, F. (2010). The 1755 Lisbon tsunami in Guadeloupe Archipelago: source sensitivity and investigation of resonance effects. *The Open Oceanography Journal*, 4, 58-70.
45. Roger, J., Baptista, M.A., Sahal, A., Accary, F., Allgeyer, S., Hébert, H. (2011). The Transoceanic 1755 Lisbon Tsunami in Martinique. *Pure and Applied Geophysics*, vol. 168, 6-7, 1015-1031.
46. Santos-Reyes, J. R., Gouzeva, T., (2017). High school students' knowledge and seismic risk perception: The case of Mexico City, IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Singapore, 1227-1231, doi: 10.1109/IEEM.2017.8290088.
47. Schnell-Anzola, B., Rowe, M. L., LeVine, R. A., (2005). Literacy as a pathway between schooling and health-related communication skills: a study of Venezuelan mothers. *International Journal of Educational Development* 25(1), 19-37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijedudev.2004.05.002>.
48. Shaw, R., Takeuchi, Y., Rouhban, B. (2009). Education, capacity building and public awareness for disaster reduction. In *Landslides–Disaster Risk Reduction*; Sassa, K., Canuti, P., Eds.; Springer: Berlin, Germany, 499-515.
49. Thomas, D., Strauss, J., Henriques, M.H. (1991). How does mother's education affect child height? *Journal of Human Resources* 26(2):183-211. <http://dx.doi.org/10.2307/145920>.

## Quantification et caractérisation des Déchets de Mangue au Burkina Faso

*Samandoulougou Rasmata*

Chargé de recherche à l'Institut des Sciences des Sociétés,  
Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique  
(INSS/ CNRST)

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n31p162](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p162)

Submitted: 04 April 2024

Accepted: 11 November 2024

Published: 30 November 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Samandoulougou R. (2024). *Quantification et caractérisation des Déchets de Mangue au Burkina Faso*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (31), 162.

<https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n31p162>

### Résumé

Le potentiel des déchets générés par la filière mangue au Burkina Faso n'a pas encore été précisément déterminé et demeure insuffisamment documenté, malgré leur importance sur les plans économique et environnemental. Cet article vise à évaluer les quantités de déchets issues de la chaîne de valeur de la filière mangue générées chaque année, incluant la production, la commercialisation, la transformation et la consommation au Burkina Faso. Pour y parvenir, des données primaires et secondaires ont été collectées de 2016 à 2023 dans les zones à forte production de déchets de mangue, puis analysées par des calculs de tendance centrale et de dispersion (moyenne, somme des moyennes, écart-type) par maillon de la filière puis au niveau national. Les résultats indiquent que la filière mangue produit en moyenne chaque année entre 100513,66 et 116122,04 tonnes de déchets au Burkina Faso, soit entre 46,2% et 53,4% de la production nationale de mangue fraîche. La transformation représente la plus grande part des déchets avec 41%, suivie de la production (30,37%), de la consommation locale (15%) et des exportations (13,59%). Au niveau de la transformation, les déchets représentent en moyenne 545,35% des mangues fraîches encaissées traitées dans ce maillon, pouvant atteindre 94,16% ou descendre à 12,5%. Dans le maillon de la production, 15% des mangues produites sont déclassées, et le secteur commercial enregistre un taux de 30%. Cette énorme quantité disponible de déchets recommande de vite trouver ou identifier une ou des

méthodes appropriées de gestion des déchets qui pourront être facilement adoptées par un grand nombre d'acteurs afin d'empêcher les effets néfastes probables sur l'environnement et le vivre-ensemble.

---

**Mots-clés:** Quantification, Caractérisation, Déchets, Mangue, statistiques descriptives

---

## **Quantification and Characterization of Mango Waste in Burkina Faso**

*Samandoulougou Rasmata*

Chargé de recherche à l'Institut des Sciences des Sociétés,  
Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique  
(INSS/ CNRST)

---

### **Abstract**

The potential of waste generated by the mango sector in Burkina Faso has not yet been precisely determined and remains insufficiently documented, despite their economic and environmental importance. This article aims to evaluate the quantities of waste from the mango value chain generated each year, including production, marketing, processing, and consumption in Burkina Faso. To achieve this, primary and secondary data were collected from 2016 to 2023 in areas with high production of mango waste, then analyzed by central tendency and dispersion parameters calculations (mean, sum of means, standard deviation) by link in the sector and at the national level. The results indicate that the mango sector produces on average each year between 100,513.66 and 116,122.04 tons of waste in Burkina Faso, which represents between 46.2 and 53.4 percent of the national production of fresh mango. Processing represents the largest share of waste with 41%, followed by production (30.37 percent), local consumption (15 percent), and exports (13.59 percent). At the processing level, waste represents on average 55.35 percent of processed cashed wild mangoes, which can reach 94.16 percent or fall to 12.5 percent. In the production sector, 15 percent of mangoes are downgraded, and the commercial sector records a rate of 30 percent. This enormous available quantity of waste recommends quickly finding one or more appropriate methods for their management in order to prevent the probable harmful effects on the environment and living together.

---

**Keywords:** Quantification, Characterization, Waste, Mango, descriptive statistics

## Introduction

La quantification des déchets ou sous-produits générés est un préalable pour toute politique visant une gestion appropriée et leur valorisation (Ministère des ressources animale et halieutique, 2021). La filière mangue au Burkina Faso en produit d'énorme quantité chaque année. Cependant cette quantité des déchets n'est pas connue et leur mauvaise gestion par les acteurs entraîne des conflits sociaux avec les populations riveraines des industries.

La filière mangue représente deux enjeux majeurs du point de vue de son impact économique d'une part et de son impact environnemental d'autre part. En effet, la filière génère plus de 28000 emplois directs et indirects et un total de salaire distribué qui s'élève à 1,2 milliards. La valeur ajoutée totale dans les frontières du pays est estimée à 30 milliards (mds) FCFA dont 26 mds FCFA de valeur ajoutée directe et 4 mds FCFA d'effets d'entraînement dans l'économie nationale. Cela représente 0,5 % du PIB national et 2,9 % du PIB agricole (PNDES II, 2021).

Son empreinte environnementale est tout aussi remarquable en raison des quantités de déchets qu'elle génère. Par le courant des ruissellements des eaux pendant la saison pluvieuse, ces déchets se retrouvent un peu partout et peuvent être une source de pollution des eaux de boisson. Le plus souvent entreposés à l'air libre comme illustré par la photo 1, ou enfouis dans des fosses sans réelles techniques de traitement, les déchets produisent des odeurs nauséabondes.

**Photo 1:** Dépôts de déchets de mangues



Cliché: Auteure (Photo prise dans la localité de Bobo Dioulasso le 18/10/2023)

En outre, les déchets en grandes quantités, attirent les nuisibles en tous genres (insectes, mouches etc.) qui sont directement sources de maladie comme le paludisme, la diarrhée, etc. mais indirectement en impactant sur la qualité du produit lui-même et les sites de production (Parrot et al., 2017).

Dans les vergers, la quantité de déchets varie en fonction de la saison. La transformation génère la plus grande part de déchets produits (Agence Régional de Développement des Hauts-Bassins, 2021).

Au regard de ces constats, une estimation approximative de la disponibilité de ces déchets est indispensable pour inciter la mobilisation des capacités et moyens requis pour leur meilleure prise en charge. Toute chose qui augmenterait la plus-value des entreprises productrices et transformatrices des mangues, assainirait l'environnement et favoriserait la cohésion sociale avec les populations riveraines.

L'objectif de cet article est de mettre en lumière la quantité potentielle des déchets issue de la production, la commercialisation, la transformation et la consommation des mangues.

Très peu de recherches se sont intéressées de façon objective à la quantification nationale des sous-produits de la mangue. Toutefois, des travaux postérieurs à la présente étude ont concerné l'analyse de la chaîne de valeur de la filière mangue (Commission européenne, 2018), l'analyse de marché pour la mangue (Agence Régional de Développement des Hauts-Bassins, 2021 ; Parrot et al, 2017), et l'identification d'activités actuelles au sein de la filière mangue, et de potentialités en termes de nouvelles activités innovantes, et permettant notamment d'améliorer l'employabilité des jeunes (Chambre de commerce et d'industrie du Burkina Faso, 2017). Dans la présente recherche, les déchets sont assimilés aux sous-produits dont la définition est donnée par Pichat (1995) comme traduisant la diminution de la valeur d'un bien, d'une matière ou d'un objet, jusqu'au point où il devient inutilisable en un lieu et en un moment donné.

L'article est composé de quatre (4) sections à la suite de l'introduction. La première section expose la revue de littérature sur la filière mangue au Burkina Faso. La deuxième présente les méthodes et matériels empruntés pour implémenter les objectifs. La troisième présente les résultats de la recherche et leur interprétation. La quatrième discute des résultats obtenus et la conclusion et implications économiques sont déclinées à la suite.

## **Revue de littérature**

Cette section expose les connaissances préliminaires sur le sujet ainsi que la synthèse des recherches antérieures.

### *Connaissances préliminaires sur la filière mangue au Burkina Faso*

En Afrique de l'Ouest, la mangue est destinée à la consommation locale et à l'exportation. Elle produit chaque année près de 1,4 million de tonnes et la production du Burkina Faso représente entre 11 et 18% de la production ouest-africaine (Commission européenne, 2018). La même source

indique qu'au Burkina Faso, la mangue constitue environ la moitié de la production nationale de fruits en volume.

Selon une étude de l'Agence Régional de Développement des Hauts-Bassins (2021), la production est concentrée dans les régions de la vaste zone soudano-sahélienne de production de mangue en Afrique de l'Ouest. Ce sont notamment les Hauts Bassins (57%), le Centre-Ouest (14 %), les Cascades (10 %), le Sud-Ouest (10%) de la production nationale.

D'après le rapport de l'APROMAB (2023), le volume total de production varie entre 200000 tonnes et 300000 tonnes dont 25% destiné à l'exportation vers l'Union européenne et 5% dans la sous-région africaine (Ghana, Niger, Algérie, Maroc) et près de 60% pour le marché local.

La région des Hauts-Bassins au Burkina Faso concentre plus de 70 % des unités industrielles de transformation de mangues du pays. La production de mangue séchée est estimée en moyenne à 2500 T/an. Elle a atteint 3038 tonnes en 2023 (Association des professionnelles de mangues du Burkina Faso (APROMAB), 2023).

Le mode de transformation purée et nectar crée une partie conséquente de la valeur ajoutée grâce à son volume et à des prix de détail élevés. L'APROMAB soutient que la filière génère plus de 14 milliards de F CFA par an.

Face à ces atouts suscités, on retrouve des déchets à toutes les étapes du cycle de vie de la mangue: au niveau des vergers, des marchés de fruits et «yaar» et des unités de transformation. La mangue est un produit très périssable. Plusieurs contraintes que vivent les acteurs au Burkina Faso peuvent amplifier la disponibilité des déchets à travers une quantité importante de pourrissement. Ce sont entre autres les difficultés de transport, les multiples coupures de courant électrique et d'eau, les pannes d'équipement, difficultés du commerce transfrontalier traduit par la lourdeur administrative; les difficultés de coordination entre les producteurs. En outre, la mangue fraîche est très sensible à la mouche des fruits. Mais certaines variétés telles que l'Amélie est moins attaquée par la mouche des fruits du fait de sa précocité. Les autres variétés les plus consommées parmi une dizaine de variétés sont la Kent, la Lippens et la Brooks.

Le secteur de la mangue est représenté dans son ensemble par l'APROMAB et par la Table sectorielle de la mangue. Par maillons, les producteurs sont réunis autour de l'Union Nationale des producteurs de Mangue du Burkina (UNPM-B) et les transformateurs par la Professionnelle des transformateurs de mangue au Burkina Faso (PTRAMAB). L'UNPM-B regroupait 7000 producteurs et la PTRAMAB 122 membres répartis sur le territoire national en 2023.

### *Revue des recherches empiriques*

La littérature montre clairement une concentration d'activités de transformation dans les Hauts-Bassins, une production de mangues principalement dans les Cascades et les Hauts-Bassins, une distribution limitée mais cruciale par les commerçants grossistes, et un soutien technique significatif fourni par les personnes ressources, surtout dans le Centre. Cette répartition des acteurs souligne les dynamiques régionales et les défis spécifiques de la filière mangue au Burkina Faso.

- Transformateurs de mangues

Parrot et al. (2017) : Cette étude a analysé les chaînes de valeur de divers produits agricoles au Burkina Faso, en mettant particulièrement l'accent sur la transformation des mangues. Les auteurs ont noté que les Hauts-Bassins sont une région clé pour la transformation de mangues en raison de la concentration d'entreprises de transformation, ce qui favorise une activité économique dynamique.

Agence Régionale de Développement des Hauts-Bassins (2021) : Le rapport a fourni des informations détaillées sur les entreprises de transformation dans la région des Hauts-Bassins, soulignant leur importance dans la création d'emplois et la génération de revenus. Il a été observé que les transformateurs jouent un rôle crucial dans l'ajout de valeur aux mangues et dans la réduction des pertes post-récolte.

Commission Européenne (2018) : Dans une analyse de la filière mangue, ce rapport a confirmé que la transformation des mangues est concentrée principalement dans les Hauts-Bassins, ce qui reflète un potentiel élevé pour l'exportation de produits transformés comme les mangues séchées et les jus.

- Producteurs de mangues

Chambre de Commerce et d'Industrie du Burkina Faso (2017) : L'étude a examiné les zones de production de mangues, révélant que les Cascades et les Hauts-Bassins sont les principales régions de production. L'absence de producteurs dans le Centre a été attribuée à des conditions climatiques moins favorables et à une infrastructure de soutien moins développée.

Parrot et al. (2017) : Les auteurs ont également étudié les défis rencontrés par les producteurs, notamment les pertes dues aux maladies des plantes et aux conditions de stockage inadéquates. Ils ont souligné la nécessité d'améliorer les pratiques agricoles et les infrastructures pour augmenter la production de mangues.

Kaboré et al. (2019) : Cette recherche a abordé les dynamiques de production dans les Hauts-Bassins et les Cascades, indiquant que ces régions bénéficient de conditions climatiques favorables et d'un savoir-faire traditionnel en matière de culture de la mangue.

- **Commerçants grossistes**

Drabo et al. (2022) : Dans une étude sur la distribution des produits agricoles, les auteurs ont noté que les commerçants grossistes jouent un rôle crucial mais que leur nombre limité pourrait indiquer des défis logistiques et des inefficacités dans la chaîne d'approvisionnement de la mangue.

Chambre de Commerce et d'Industrie du Burkina Faso (2017) : Le rapport a souligné que le faible nombre de commerçants grossistes peut être lié à la centralisation de la transformation et de la production dans certaines régions, ce qui nécessite une meilleure coordination pour optimiser la distribution.

Parrot et al. (2017) : Les auteurs ont analysé les circuits de distribution, suggérant que les commerçants grossistes sont essentiels pour relier les producteurs aux marchés nationaux et internationaux, bien que des améliorations soient nécessaires pour augmenter l'efficacité et réduire les coûts.

- **Personnes ressources**

Ouedraogo et al. (2022) : Cette étude a mis en évidence le rôle des personnes ressources dans le transfert de connaissances techniques et l'assistance aux producteurs et transformateurs. Le Centre, étant une région avec un grand nombre de ces acteurs, pourrait jouer un rôle clé dans le soutien à la filière mangue malgré l'absence de producteurs locaux.

Agence Régionale de Développement des Hauts-Bassins (2021) : Le rapport a indiqué que les personnes ressources sont souvent impliquées dans des initiatives de formation et de renforcement des capacités, contribuant ainsi à améliorer les pratiques de gestion et de transformation de la mangue.

Parrot et al. (2017) : Les auteurs ont discuté de l'importance des personnes ressources dans la diffusion de techniques innovantes et de meilleures pratiques agricoles, soulignant leur rôle dans la croissance et le développement durable de la filière mangue.

Kiendrebeogo et al. (2018): Ces auteurs se sont intéressés à l'implémentation de l'utilisation possible des déchets de mangue. Ils ont évalué les effets de l'utilisation de rations à base de provendes de mangue sur les performances de croissance et la qualité de la carcasse de porcs en croissance. L'étude a montré l'utilisation possible des provendes de mangue en substitution au maïs et ouvre ainsi des perspectives d'accroissement de la disponibilité d'aliments pour les porcs moins compétitifs entre l'homme et les animaux.

## **Matériels et méthodes**

### *Zones d'étude et acteurs*

L'étude a été menée dans les six (6) régions à fort potentiel de production, de transformation, de commercialisation et de consommation de



mangue au Burkina Faso. Ce sont les Hauts-bassins, la Boucle du Mouhoun, le Centre-Ouest, les Cascades, le Sud-Ouest et le Centre. Plus précisément dans les communes de Banfora, Bérégadougou, Bobo-Dioulasso, Diébougou, Leo, Orodara, Ouagadougou, Toussiana. Ces zones ont été sélectionnées à la suite d'une revue de littérature sur la filière mangue suivies de visites exploratoires sur le terrain. Ces régions sont situées au centre de la vaste zone soudano-sahélienne de production de mangue en Afrique de l'Ouest comme présenté sur les cartes en figures 1 et 2.

Les acteurs concernés sont les producteurs, les commerçants grossistes, les transformateurs de mangue mais aussi des personnes ressources notamment des chercheurs qui s'investissent sur la filière mangue, des administrateurs publics impliqués dans la gestion des déchets comme les mairies, la police et les services de l'environnement.

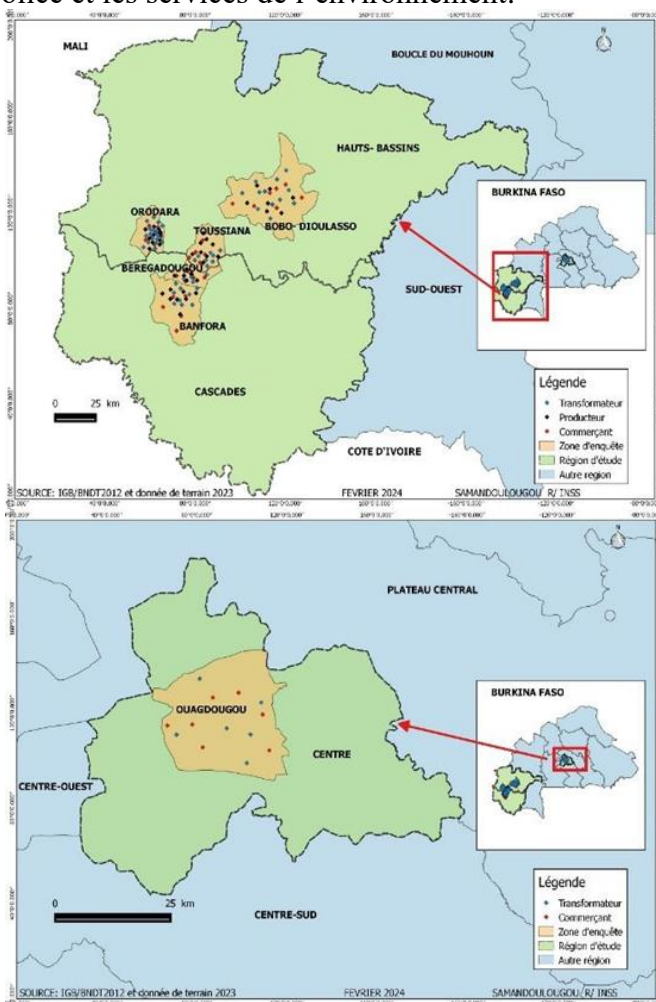


Figure 1. Carte de localisation des acteurs

Source: Réalisée par l'auteur

Au regard du nombre relativement élevé des acteurs au niveau national, composé de 7000 producteurs, près de 500 commerçants grossistes, 122 transformateurs enregistrés et environ une vingtaine d'exportateurs internationaux de mangues fraîches en 2023, il s'est avéré judicieux de sélectionner un échantillon représentatif.

### ***Echantillonnage***

Deux types de méthode d'échantillonnage ont été déployés :

L'échantillonnage aléatoire stratifié retenu pour la collecte des données quantitatives. Les strates sont constituées des groupes d'acteurs des différents maillons de la filière.

Pour la collecte des données qualitatives, la méthode d'échantillonnage raisonné est appliquée. Car il permet d'avoir l'essentiel des informations auprès de personnes ressources. Ainsi ces dernières sont sélectionnées sur la base de leur implication dans la filière. Les acteurs interviewés ont été retenus selon leur forte capacité économique à produire et/ou à transformer et/ou à commercialiser la mangue. A ce niveau, les critères tels que la taille de l'unité (volume de mangue utilisé), le statut social de l'acteur dans la coopérative/confédération ont été considérés.

La formule utilisée pour déterminer la taille de l'échantillon ( $n_i$ ) à partir d'une population totale ( $N$ ) est une variante de la formule de Taro Yamane (ou Yamane's formula). Avec une marge d'erreur souhaitée ( $e$ ) (exprimée en proportion, par exemple 0,05 pour 5%), la formule se présente comme suivante:

$$n_i = \frac{N}{1 + N * e^2}$$

Cette formule est couramment utilisée dans les études de sondage et d'échantillonnage pour déterminer une taille d'échantillon représentative de la population totale tout en tenant compte d'une marge d'erreur acceptable. L'échantillon retenu est présenté dans le tableau 1. Il indique:

unité de Transformation (58) : Ils constituent la catégorie la plus importante, principalement concentrée dans les Hauts-Bassins, indiquant une activité de transformation de mangues particulièrement dynamique dans cette région.

producteurs (41) : Présents uniquement dans les régions des Cascades et des Hauts-Bassins, avec une absence totale dans le Centre dû probablement à l'état du climat et aussi à l'urbanisation (ayant entraîné l'accaparement des terres agricoles) qui ne sont pas favorable à la

production des produits agricoles, ce qui pourrait indiquer une limitation dans la production de mangues ou une dépendance sur les régions voisines pour l'approvisionnement. Le centre est surtout une zone de commercialisation et quelque de fois de transformamtion des mangue.

Commerçants grossistes (10) : Répartis de manière équilibrée entre les régions, mais avec un nombre globalement faible, ce qui peut suggérer une distribution concentrée ou des circuits de distribution plus longs.

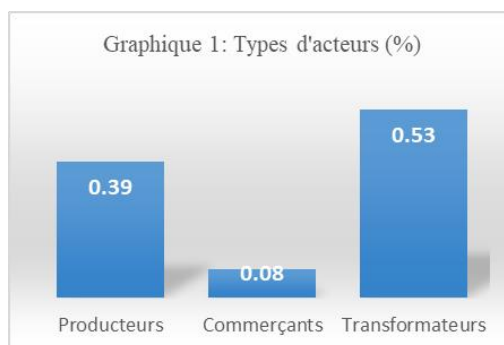
Personnes ressources (23) : Concentrées principalement dans le Centre, elles jouent probablement un rôle clé en fournissant des connaissances et des conseils techniques, compensant ainsi le faible nombre de producteurs et de transformateurs.

**Tableau 1:** Echantillon par région et par type d'acteurs

Régions	Unité de transformation	Producteurs	Commerçants	personnes ressources	Total/région
Cascades	12	9	2	3	24
Centre	3	0	4	15	22
Hauts-Bassins	43	32	4	5	77
Total/acteurs	58	41	10	23	132

Source: auteur

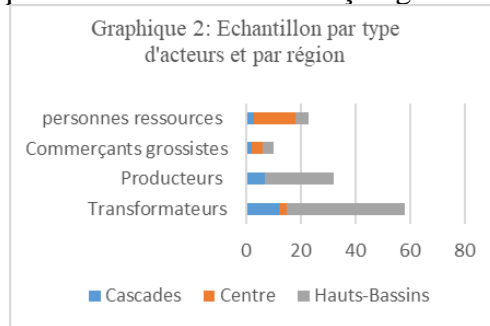
Le graphique 1 est un histogramme qui dresse la répartition des acteurs de l'échantillon composée de 53% de transformateurs, 39% de producteurs et 8% de commerçants grossistes comme indiqué par le graphique (1). Ce qu'il faudrait noter c'est que plus de 40% des transformateurs détiennent des fermes de production d'une part et certains exportent également des mangues fraîches.



Source : auteur

L'analyse par région (graphique 2) montre qu'il y a plus de transformateurs et de producteurs dans la région des Hauts bassins suivi des

cascades. La région des Hauts-bassins est considérée comme le grenier du pays en matière de production des fruits de façon générale.



Source : auteure

### ***Collecte des données***

#### **Données primaires**

Les questionnaires structuraient les interrogations autour de plusieurs axes clés à savoir :

Volumes de production : Quantité de mangues produites par saison.

Volumes de mangue utilisés: Quantité de mangues transformées, exportées, et ou consommé à l'état brut au niveau local

Volumes de déchets : Quantité de déchets générés à chaque étape de la filière (production, transformation, distribution).

Méthodes de gestion des déchets : Pratiques actuelles de gestion et d'élimination des déchets.

Opportunités de valorisation : Perception des acteurs concernant les possibilités de valorisation des sous-produits.

#### **Données secondaires**

Pour compléter les informations recueillies sur le terrain, des données secondaires provenant de diverses sources fiables ont été collectées dans les:

Rapports : Documents publiés par des institutions gouvernementales, agences de développement, et organisations internationales sur la filière mangue au Burkina Faso.

Études précédentes : Recherches académiques et études techniques antérieures portant sur la production, la transformation, et la gestion des déchets de mangue.

Statistiques disponibles : Données statistiques officielles sur la production agricole, les volumes de transformation, et les exportations de mangues.

Les données secondaires ont été utilisées pour :

Valider et trianguler les informations recueillies via les enquêtes de terrain.

Fournir un contexte historique et des tendances à long terme concernant la production et la transformation des mangues.  
Identifier les lacunes dans les informations disponibles et orienter les questions supplémentaires pour les enquêtes de terrain.

En combinant ces deux sources de données, nous avons pu obtenir une image plus complète et plus précise de la situation actuelle de la gestion des déchets de mangue au Burkina Faso, ainsi que des pistes pour leur valorisation future.

### ***Analyse des données: processus de caractérisation et quantification des déchets***

La caractérisation a été faite sur la base de l'observation et la déclaration des acteurs.

Concernant la quantification des déchets, les données de l'enquête terrain ont révélé que près de 80% des acteurs ne disposent pas de statistiques formelles sur ces quantités générées. Seuls ceux qui disposent d'un cahier de charge à jour connaissent avec exactitude la quantité de déchets issus de leur activité. Pour le besoin de l'exercice, la différence des quantités de matière première réellement vendues (niveau producteurs) ou transformées en produits finis (niveau transformateurs) par rapport aux quantités de mangues produites ou achetées a permis de donner une estimation des quantités de pourriture. Les quantités des autres déchets ont été extrapolées.

#### ***Au niveau production***

Le processus de quantification des déchets a consisté, à quantifier d'abord la production de mangue fraîche au niveau des vergers notée  $q_i^t$  pour le producteur  $i$  à l'année  $t$ . La production nationale  $Q_p^t$  pour l'année  $t$  est calculée par la sommation des valeurs individuelles.

$$Q_p^t = \sum_{i=1}^p q_i^t$$

Puis les quantités de mangues fraîches affectées à chaque maillon (transformation, commercialisation locale, exportation) sont calculées. A ce niveau, les parts de la production allouées à la transformation noté  $Q_T^t$  celles de la consommation locale  $q_C^t$  et à l'exportation  $q_E^t$  sont connues. Ainsi la quantité de déchet générée au niveau de la production est déduite par soustraction des quantités de mangues vendues et autoconsommées.

$$D_p^t = Q_p^t - \sum_{j=1}^{J-1} q_j^t$$

j définit le maillon.

#### *Au niveau transformation*

La quantification des déchets au niveau de la transformation a considéré deux valeurs en fonction du type de transformation. La première valeur qui estime à 65% (Agence Régionale de Développement des Hauts-Bassins, 2020) le pourcentage de déchet généré par la transformation en sèche lorsque le jus est récupéré et à 94% sinon (données d'enquête, 2023). Ceux produits par les usines de fabrication du jus et nectar sont estimés à 18,2% en moyenne des quantités de mangue fraîches reçues. L'analyse a considéré ces deux types de résidus. Ainsi les quantités de déchets au niveau transformation sont compris entre 65% et 94% des quantités de mangues fraîches reçues.

$$D_T^t = \left[ 65\% Q_T^t ; 94\% Q_T^t \right]$$

Pour être plus fin, pour la collecte des données primaire, la tine de mangue a été utilisée comme unité de mesure. Une tine équivaut à 35 kilogrammes (kg) de mangue. Elle est fréquemment employée dans le milieu par tous les acteurs. Et par exemple sur une tine de 35 kg, seulement 2 kg de mangue séchée y sont produites laissant 94% de sous-produits.

#### *Consommation locale et exportations*

Au niveau de la consommation locale et des exportations, les pourcentages moyens des quantités de déchets générées sont estimés respectivement à 22% (données d'enquête) et 30% (Chambre de commerce et d'industrie du Burkina Faso, 2020).

On a alors

$$D_C^t = (22\% Q_C^t)$$

pour la consommation locale

$$D_C^t = (30\% Q_C^t)$$

Pour des exportations

En fin, les quantités moyennes annuelles des déchets ont été calculées pour chaque maillon et la sommation des quantités de déchets de tous les maillons a donné les quantités au niveau national.

La moyenne pondérée des quantités moyennes annuelles des déchets des maillons est déterminée suivant la formule ad hoc ci-dessous.

$$\overline{D}_{it} = \frac{1}{P} \sum_{j=1}^J \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^p \alpha_{itj} d_{itj}$$

Où  $qd_{itj}$  désigne la quantité de déchets générés par l'individu  $i$  du maillon  $j$  au temps  $t$ . Ces moyennes ont été ajustées à la suite du calcul des écarts-types par la formule

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{p} \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^p d_i^2 - \overline{D}_j}$$

Ces écarts moyens absolus sont calculés dans le souci de s'assurer qu'il n'y a pas de données aberrantes et que les moyennes sont significatives.

En ce qui concerne les données qualitative, l'analyse du contenu est effectuée. Ainsi la triangulation a été faite avec les données quantitatives et celles présentes dans les rapports d'activités des acteurs.

## Résultats et interprétation

Les caractéristiques socioéconomiques des acteurs de la filière mangue au Burkina Faso présentées dans le tableau 2 révèlent une forte disparité en termes de genre et de niveau d'instruction, avec une dominance masculine chez les producteurs et les transformateurs, et une forte présence féminine chez les commerçants. Les producteurs et transformateurs sont relativement plus âgés et expérimentés, ce qui peut être un atout pour la continuité des pratiques traditionnelles mais aussi un défi pour l'intégration de nouvelles technologies. Bien que 48,1% des producteurs, 25% des commerçants, et seulement 2,4% des transformateurs soient sans niveau d'instruction formel, plus de 90% de ces acteurs sont alphabétisés. Le niveau élevé d'alphabétisation, surtout chez les transformateurs, est un indicateur positif pour l'amélioration continue des pratiques de transformation et de gestion, mais également intéressant dans une perspective de renforcement des capacités des acteurs ou de vulgarisation des résultats.

Les transformateurs ont en moyenne 15 ans d'expérience, les producteurs 22 ans, et les commerçants 18 ans. Ces chiffres soulignent l'importance des acteurs sélectionnés dans l'échantillon.

**Tableau 2.** Profil des acteurs de la filière manguse au Burkina Faso

Caractéristiques socioéconomiques		producteurs	commerçant	Transformateur
Age moyen		47	42	45
Sexe (%)	F	2	76	14
	H	98	24	86
Niveau d'instruction (%)	aucun	48,1	25	2,4
	primaire	25,9	50	33,3
	Secondaire	22,3	25	40,5
	Supérieur	3,7	0	23,8
Niveau d'alphabétisation (%)		95	97	100
Nombre d'année d'expérience		22	18	15

Source : Résultats d'enquête réalisée par l'auteure 2023

La figure 3 présente un graphique en secteurs illustrant la répartition des acteurs de la filière mangue au Burkina Faso selon leur appartenance ou non à une organisation.

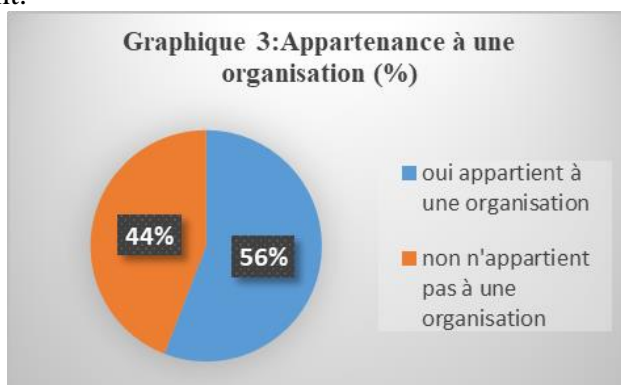
Appartenance à une organisation (56%) :

La majorité des acteurs de la filière mangue (56%) appartiennent à une organisation. Cela inclut potentiellement des coopératives, des associations professionnelles ou des syndicats.

Non-appartenance à une organisation (44%) :

Une proportion significative des acteurs (44%) n'appartient pas à une organisation.

Ces acteurs peuvent être isolés, ce qui peut limiter leur accès à des informations cruciales, à des réseaux de soutien et à des opportunités de développement.

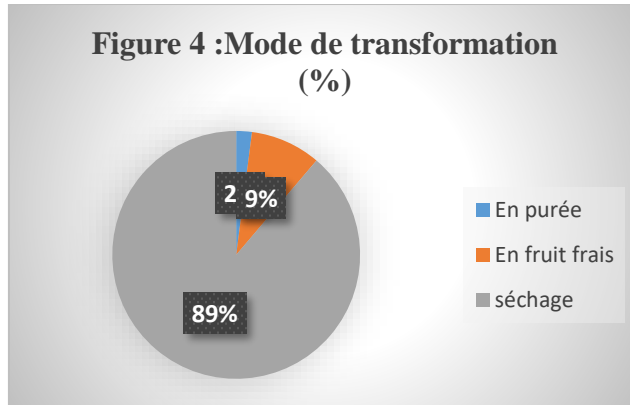


Source: auteure

La figure 4 présente un graphique en secteurs illustrant la répartition des modes de transformation des mangues. La transformation par séchage (89%), la transformation en fruits frais (9%), la transformation en purée (2%)



traduit que la majorité de la mangue est séchée par les industries de transformation au Burkina Faso. L'industrie de transformation en purée reste à la traîne. Il n'y a que deux grandes usines présentes dans ce domaine. Les petites unités sont nombreuses mais disposent d'une faible capacité de transformation.



Source : auteure

### ***Quantification des déchets de la chaîne de valeur mangue*** Volet production

La colonne ( $Q_p$ ) dans le tableau 3 présente les productions brutes annuelles de mangue fraîche enregistrée au Burkina Faso les huit (8) dernières années de 2016 et 2023. Cette production varie entre 150000 tonnes (année 2017) et 271501 tonnes. ( $D_p$ ) fournit l'évolution des quantités de déchets générés au niveau du maillon production. Le maillon produit en moyenne annuelle 32733,3 tonnes de déchets. Cela représente 15% des quantités de mangues fraîches produites. Ces déchets sont constitués des quantités de mangue non vendues et des mangues tombées dans les vergers.

Une augmentation de la part destinée à la transformation surtout celle en purée qui ne représente que 2% permettrait de resorber d'avantage les quantités non vendues. En outre les tractations routières et la mauvaise état des routes ne favorisent pas souvent le transport des vergers vers les centres de consommation.

**Tableau 3** Evolution des productions de mangues fraiches et des quantités de déchets générés dans le maillon production

Année	$(Q_p)$ Production totale de mangue fraiche	$(Q_T)$ Quantité de mangue fraiche destinée à la transformation	$(Q_C)$ Quantité de mangue fraiche consommée au niveau national	$(Q_E)$ Quantité de mangue fraiche destinées à l'exportation	$(D_p)$ Quantité de déchets issus de la production	Taux de déchet par rapport à $Q_p$
2016	200000	52844,6	67155,4	50000	<b>30000</b>	0,151
2017	150000	39633,4	50366,6	37500	<b>22500</b>	0,149
2018	197372	56458,9	61964,3	49343	<b>29605,8</b>	0,150
2019	243358	64300,7	81714,1	60839,5	<b>36503,7</b>	0,152
2020	271503	73003,0	89898,8	67875,75	<b>40725,4</b>	0,149
2021	199240	64710,0	54834,0	49810	<b>29886</b>	0,150
2022	244666	62430,0	84369,6	61166,5	<b>36699,9</b>	0,147
2023	239637,19	60257,0	83525,3	59909,27	<b>35945,6</b>	0,151
Moyenne	218222,01	59204,70	71728,50	54555,50	<b>32733,3</b>	0,15

Source: Auteure

#### Au niveau de la transformation

Au Burkina Faso, l'industrie de la mangue se caractérise principalement par l'export de mangues fraiches conditionnées, le séchage de mangue et la fabrication de jus. En moyenne les transformateurs reçoivent une quantité qui varie entre 6 tonnes à 7401 tonnes par cycle/saison de transformation. Il faut noter qu'un transformateur s'approvisionne chez plusieurs producteurs.

Le tableau 4 indique les quantités de mangue fraiche destinées à la transformation ainsi que les quantités de déchets qui y sont générées. Les quantités de mangue fraiche destinées à la transformation varient entre 39633,4

tonnes (année 2017 colonne  $Q_T$ ) et 73003 tonnes représentant en moyenne 26,42% de la production nationale de mangue. Cette part est relativement

faible et ne permet pas d'absorber la production locale. La colonne ( $D_T$ ) fournit les quantités des déchets dans le maillon transformation. Ces quantités sont en moyenne de 35633,4 à 51241,8 tonnes. Ils sont constitués essentiellement des mangues déclassées non conforme ou avarié, aux peaux et noyaux et aussi des jus extrait pendant le processus de séchage.

L'analyse par maillon des données primaires a indiqué une moyenne des pourcentages moyens des quantités de déchets générés au niveau de la transformation de 45,35% avec un taux plus élevé de 94,16% et un minimum d 12,5%. En outre, la quantité des déchets bruts produits est fonction du type de transformation réalisée et de la taille de l'unité. Les pourcentages sont

élevés au niveau de la transformation de séchage, suivi de celle en purée et en fin celle en fruits frais. En effet, en moyenne, la transformation de sèche produirait entre 65% et 94% de déchets et le second atteindrait 24% par rapport aux mangues brutes acquises.

Selon les propos de deux transformateurs illustre parfaitement cette idée:

*Transformateur à Toussiana «L'unité de mesure le plus connu du milieu se mesure en termes de 35 kilos de mangue. 35 kilos de mangue équivalent à une caisse de mangue que les transformateurs notamment les sécheurs connaissent et ont tous l'habitude de payer. Avec ces 35 kilos de mangue fraîche, tu en sors avec 2 kg de manque séchée, le premier choix et Le reste, c'est que des déchets et de l'humidité».*

*Transformateur à Bobo-Dioulasso «Quand la mangue est épluchée, coupée fraîchement, ça contient de l'eau. Toute cette eau s'ajoute aux déchets. Donc, dès que tu as 35 kilos de mangue tu t'en sors avec 33 kilos de déchets, et tu en sors 2 kg de mangue séchée et c'est des pertes».*

Par type de déchets, les données collectées révèlent que les pourritures atteignent en moyenne 18%, les mangues avariées 34%, les peaux et noyaux et autres sous-produits comme le jus représente 42% de la quantité brutes de mangues acquises.

**Tableau 4:** Evolution des quantités de mangue achetée et des déchets générés au niveau transformation (exprimées en tonnes)

Année	$(Q_P)$ Quantité de mangue fraîche	$(Q_T)$ Quantité de mangue initialement destiné à la transformation (t)	Quantité de déchets issus de la transformation en purée	Quantité de déchets issus de la transformation en sèche		$(D_T)$ Quantité totale de déchets issus de la transformation		Taux de déchet par rapport à $Q_P$		Taux de déchet par rapport à $Q_T$	
				estimé à 65%	estimé à 94,4%	estimée à 65%	estimée à 94,4%	estimé à 65%	Estimé à 94,4%	estimé à 65%	Estimé à 94,4%
2016	200000	52844,6	1352,4	29540,1	42901,3	<b>30892,5</b>	<b>44253,7</b>	0,154	0,221	0,58	0,84
2017	150000	39633,4	865,6	22670,3	32924,3	<b>23535,9</b>	<b>33789,9</b>	0,157	0,225	0,59	0,85
2018	197372	56458,9	1187,9	32455,8	47135,8	<b>33643,7</b>	<b>48323,7</b>	0,170	0,245	0,60	0,86
2019	243358	64300,7	832,1	35357,4	51349,8	<b>36189,5</b>	<b>52181,9</b>	0,149	0,214	0,56	0,81
2020	271503	73003,0	684	45009,9	65368,2	<b>45693,9</b>	<b>66052,2</b>	0,168	0,243	0,63	0,90
2021	199240	64710,0	911	38808,9	56362,5	<b>39719,9</b>	<b>57273,5</b>	0,199	0,287	0,61	0,89
2022	244666	62430,0	1092	36679,5	53269,9	<b>37771,5</b>	<b>54361,9</b>	0,154	0,222	0,61	0,87
2023	239637,1	60257,0	2076	35544,6	51621,7	<b>37620,6</b>	<b>53697,7</b>	0,157	0,224	0,62	0,89
Moyenne	218222	59204,7	1125,1	34508,	50116,7	<b>35633,4</b>	<b>51241,8</b>	0,163	0,235	0,60	0,86

Source: Estimation faite par l'auteure à partir des données d'enquête 2023

### Volet commercialisation/consommation locale

La quantité moyenne de mangue fraîche destinée à la consommation locale est estimée à 71728,50 tonnes (colonne Q3 du tableau 5) et 55948,2 tonnes réellement consommé. Le marché local absorbe entre 50 à 75% de la production. Les quantités de déchets qui découlent de ce maillon atteignent en moyenne 15780,3 tonnes soit 07,23 % de la production brute et 22% de la quantité destinée à la consommation. Ces déchets sont constitués de mangues pourries, des noyaux et peaux rejetés après consommation et des quantités de mangue non vendues. Ces déchets ne bénéficient d'aucun traitement et et sont laissés à l'air libre.

**Tableau 5:** Evolution des quantités de mangues fraîches et des déchets générés dans le maillon consommation locale (exprimée tonnes)

Année	$(Q_p)$ Production totale de mangue fraîche	$(Q_C)$ Quantité de mangue fraîche destinée à la consommation locale	Quantité de mangue fraîche réellement consommée au niveau local	$(D_C)$ Quantité de déchets issus de la consommation locale	Taux de déchet rapport à $Q_p$	Taux de déchet rapport à $Q_C$
2016	200000	67155,4	52381,2	<b>14774,2</b>	0,0739	0,220
2017	150000	50366,6	39286	<b>11080,6</b>	0,0739	0,219
2018	197372	61964,3	48332,2	<b>13632,1</b>	0,0691	0,212
2019	243358	81714,1	63737	<b>17977,1</b>	0,0739	0,220
2020	271503	89898,8	70121,1	<b>19777,7</b>	0,0728	0,219
2021	199240	54834,0	42770,5	<b>12063,5</b>	0,0605	0,224
2022	244666	84369,6	65808,3	<b>18561,3</b>	0,0759	0,299
2023	239637,09	83525,3	65149,7	<b>18375,6</b>	0,0767	0,220
Moyenne	218222,01	71728,50	55948,2	<b>15780,3</b>	<b>0,0723</b>	<b>0,220</b>

Source: calculs faits par l'auteure

### Volet exportation

Au niveau du commerce extérieur, la quantité moyenne de mangue fraîche destinée à l'exportation est estimée à 54555,50 tonnes (colonne Q4 du tableau 6) soit 25 % de la production nationale et 38188,85 tonnes réellement consommé. Les unités d'export de mangues fraîches perdent 30% de leur production en déclasserment de mangues entières et 07,5 % de la production brute de mangue. Les quantités de déchets qui découlent de ce maillon atteignent en moyenne 16366,65 tonnes soit et 30% de la quantité destinée à la consommation. Ces déchets sont constitués de mangues pourries et declassées non conforme à l'exportation. Les mesures dragonniennes que subissent les exporteurs laisser de coté une quantité enorme de manque non conforme.

**Tableau 6:** Evolution des quantités de déchets générés dans le maillon commerce extérieur (exprimée tonnes)

Année	$(Q_p)$ Production totale de mangue fraîche	$Q_E$ Quantité de mangue fraîche destinées à l'exportation	Quantité de mangue fraîche réellement exportée	$(D_E)$ <b>Quantité de déchets issus de l'exportation</b>	Taux de déchets rapport à $Q_p$	Taux de déchet rapport à $Q_E$
2016	200000	50000	35000	<b>15000,0</b>	0,075	0,319
2017	150000	37500	26250	<b>11250,0</b>	0,074	0,317
2018	197372	49343	34540,1	<b>14802,9</b>	0,076	0,300
2019	243358	60839,5	42587,6	<b>18251,9</b>	0,073	0,338
2020	271503	67875,75	47513,05	<b>20362,7</b>	0,074	0,293
2021	199240	49810	34867	<b>14943,0</b>	0,075	0,3
2022	244666	61166,5	42816,5	<b>18350,0</b>	0,0750002	0,308
2023	239637,09	59909,27	41936,47	<b>17972,8</b>	0,07500008	0,30000032
Moyenne	218222,01	54555,50	38188,85	<b>16366,65</b>	0,075	0,3

Source: calculs faits par l'auteur

Au niveau national

Le tableau 7 présente l'évolution des quantités annuelles de mangues fraîches (présenté dans la colonne  $Q_p$ ) et des déchets générés en tonnes au niveau national (colonnes  $D_{Total1}$  et  $D_{Total2}$ ). Au niveau national, la production brute annuelle de mangue fraîche enregistrée au Burkina Faso les huit (8) dernières années de 2016 et 2023 varient entre 150000 tonnes (année 2017) et 271501 tonnes. La filière dégage entre 100513,7 et 116122 tonnes de déchets chaque année soit l'équivalent de 46,2% à 53,4% de la production nationale de mangue fraîche. Le coût d'opportunité associé à cette quantité de déchet constitue une perte énorme pour la filière et l'économie nationale. Une meilleure utilisation de ces déchets améliorerait la compétitivité de la filière et fournirait des revenus supplémentaires conséquents aux acteurs directs d'une part mais la gestion optimale de ces déchets réduirait la pollution environnementale et favoriserait le vivre ensemble.

**Tableau 7:** Evolution des quantités annuelles de mangues fraîches et des déchets en tonnes au niveau national

Année	$(Q_p)$ Production totale de mangue fraîche	$D_{Total1}$ Quantité totale de déchet estimé à 65%	$D_{Total2}$ Quantité totale de déchet estimé à 94,14%
2016	200000	90666,7	104027,9
2017	150000	68366,6	78620,5
2018	197372	91684,5	106364,6
2019	243358	108922,2	124914,6
2020	271503	126559,8	146918,1
2021	199240	96612,4	114165,9
2022	244666	111382,7	127973,1
2023	239637,09	109914,5	125991,6
Moyenne	218222, 1	100513,7	116122,0
Taux/ $(Q_p)$	-	0,468	0,541

Source : calculé par l'auteur

## Discussion

La discussion a porté sur la méthode utilisée mais aussi les résultats obtenus. En effet certains auteurs comme Béraud et al. (2017) pour les déchets solides de façon générale ont utilisé la méthode mathématique pour estimer le volume des tas de déchets entreposé dans les ordures. Mais cette méthode est limitée car elle est spontanée et ne se base que sur l'observation sur la forme et la mesure des tas de déchets. Alors que la présente méthode en plus de cela a recueilli les déclarations des acteurs sur les quantités générées. Toutefois en termes de quantité, la majorité soit 80% des transformateurs n'ont pas une mesure exacte des déchets générés par leur activité; ce qui a rendu les estimations plus fastidieuses pouvant entâcher la qualité des résultats de la présente recherche. Pour palier cette contrainte, nous avons procédé au calcul de la différence entre les quantités de mangues achetées et celles réellement utilisées. Cela donne une idée approximative d'une partie des déchets en termes de pourriture et d'anormalité.

Les résultats obtenus dans la présente corroborent aussi en partie les résultats d'autres auteurs. En effet, Parrot et al, (2017) trouvaient également que pour 22 kg de mangues fraîches, on produisait 1 kg de mangue séchée et générait en moyenne près que 20 kg de déchets ou sous-produits. Pour le cas spécifique des Hauts-Bassins, l'agence régionale des Hauts bassins (2021), indique par exemple que la transformation seule produit actuellement la quantité la plus importante de bio-déchets, estimés à 40 000 T/an réparties sur une période de 5 mois de mi-mars à mi-août. Certains gisements sont très conséquents et peuvent atteindre jusqu'à 40 T/j pour certaines unités. Les

déchets issus des unités de transformation de mangue représentent en moyenne 63% des quantités de mangue reçues Agence Régional de Développement des Hauts-Bassins, 2021).

Quant à la chambre de commerce et d'industrie du Burkina Faso, ils révèlent que les unités d'export de mangues fraîches perdent 30% de leur production en déclassement de mangues entières.

Les unités de séchage de mangue produisent quant à elles plus de 60% de déchets. Ces déchets étant répartis comme suit : 50% de mangues fraîches déclassées, 25% d'épluchures et 25% de coeurs (noyaux + pulpe). Les noyaux correspondent entre 2 et 10% du poids total de la mangue.

### **Conclusion et implication économiques**

Produit très périssable, la mangue génère une quantité importante de déchets et sous-produits. La quantification des déchets dans la filière mangue s'avère indispensable pour le cas du Burkina Faso. Car les résultats obtenus dans cette analyse montrent une quantité très importante de déchets générés chaque année dans la filière. En effet, le pays génère entre 100513,7 et 116122,0 tonnes de déchets en moyenne chaque année. On retrouve des déchets à toutes les étapes du cycle de vie de la mangue. Cela représente entre 46,2% et plus de 53,3% de la production de mangues fraîches. Finalement, cela reste un manque à gagner pour chaque maillon de la chaîne, qui voit sa compétitivité affectée d'une part par les charges de gestion de ces déchets, et de l'autre par le différentiel en valeur ajoutée pour le pays que ces déchets pourraient apporter s'ils trouvaient une valorisation appropriée.

Ces déchets s'amplifient face à de multiples contraintes que vivent les acteurs. Ce sont entre autre les difficultés de transport, les multiples coupures de courant électrique et d'eau, les pannes d'équipement, difficultés du commerce transfrontalier traduit par la lourdeur administrative; difficultés de coordination entre les producteurs. N'étant que rarement traités et le plus souvent entreposés à l'air libre, ils attirent les nuisibles en tous genres (insectes etc) et produisent des nuisances qui pourront ensuite impacter les sites de production, les futures récoltes ainsi que le voisinage. L'incitation à la valorisation des déchets passe nécessairement par l'estimation des différents impacts y afférents en fonction des actions menées et l'accessibilité de méthodes appropriées de valorisation de ces déchets par les acteurs directs. Ce qui recommande d'identifier la ou les meilleure(s) méthode(s) de gestion durable de ces déchets?

### **Remerciements**

Nous sommes reconnaissants aux coordonnateurs du projet CAP-BFA financé par le Ministère des affaires étrangères du Danemark à travers le centre des bourses Danida (n°21-08-DTU) et à l'Institut de Recherche en science



appliquée et technologique (IRSAT)) du Burkina Faso. Cette recherche est réalisée en partie grâce à leur contribution financière et leur soutien matériel et administratif. Nos remerciements vont en particulier à l'endroit des professeurs Oumar Sanogo et Charles Parkouda, à Mr Karim Soma, aux docteurs Grégoire Kaboré, Haro Kayaba et Traoré/Kanté Hyacinthe pour leur collaboration.

**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. Agence Régional de Développement des Hauts-Bassins. (2021). *Capitalisation des technologies innovantes de valorisation des biodéchets. Burkina Faso.*
2. Association professionnelle des commerçants et exportateurs de mangue du Burkina (A.P.E.M.A.B, 2023). *Commercialisation de la mangue au Burkina Faso : défis et perspectives. Dixième Atelier Bilan National Campagne Manges 2023.* 05 et 06 Décembre 2023, Bobo Dioulasso, Burkina Faso.
3. Béraud, H., Jadot, J., Barroca, B., Hubert, G., Bauduceau, N. (2017). Estimation du volume et de la nature des déchets produits par une innodation. Elément de réflexion pour l'élaboration d'une méthode. 12th congrès interpravent .Grenoble, France. Hal-01623810
4. Chambre de commerce et d'industrie du Burkina Faso (2020). *Rapport de l'étude sur la filière mangue dans les régions des Hauts – Bassins, des Cascades et du Centre.* 103 p. Burkina Faso.
5. Commission européenne (2018). *Analyse de la chaine de valeur mangue au Burkina Faso.* n°2 mars 2018. 6 p, Bruxelles, Belgique.
6. Drabo, C., Sanou, J., Nikiema, Z., Dao, A., et Sawadogo M. et al. (2022). Evaluation agronomique en pepiere de deux varietés de manguiers polyembryonnées utilisées comme porte-greffes au Burkina Faso. *International. Journal Of biological and Chemical Sciences.* 16(2) : 618-627. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i2.9>
7. Kaboré, P. N., Barbier, B., Ouoba, P., Kiema, A., Somé, L., Ouedraogo, A. (2019). Perception du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-Nord du Burkina Faso. *Vertigo. Volume 19.* n°1

8. Kiendrebeogo, T., Mopaté, L-Y., Kaboré-Zoungana, C-Y. (2018). Effets de rations à base de déchets de mangue sur les performances pondérales et la qualité de la carcasse de porcs Korhogo en croissance au Burkina Faso. *Journal of Applied Biosciences* 129: 13039 -13049, ISSN 1997-5902.
9. Ministère des ressources animales et halieutique, (2021). *Plan de gestion des pestes et des déchets dangereux (PGPDD)*. Ouagadougou, Burkina Faso.
10. Ministère de l'Economie et des Finances (Juillet 2021). *Plan National de Développement Economique et Social phase II (PNDES II)*. Burkina Faso.
11. Ouedraogo, A., Kaboré, F. et Kaboré O. (2022). Perception de la fertilité des sols et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles à Samandeni (Burkina Faso). *International. Journal Of biological and Chemical Sciences*. 16(4). ISSN 1997-342X.
12. Parrot, L., Klaver, D., Biard, Y., Kabré, E., et Vannière, H. (2017). Analyse de la chaîne de valeur Mangue au Burkina Faso", Burkina Faso.
13. Pichat, P. (1995). La gestion des déchets : un exposé pour comprendre, un essai pour réfléchir. Évreux, *Dominos Flammarion*, 124p.
14. Professionnel de la transformation de la mangue du Burkina (PTRAMAB) (2023). *Commercialisation de la mangue du Burkina: défis et perspectives*. Bobo-dioulasso, Burkina Faso.
15. Slimani, A., Salhi, B. et Souddi, M. (2019) *Caractérisation et quantification des Déchets de palier datier dans la région d'Adrar*. Mémoire de Master. Université Ahmed Draia-ADRAR;
16. Union Nationale des Producteurs de Mangue au Burkina Faso (UNPM-B) (2023). *Données statistiques de la production de mangue au Burkina Faso. Dixième Atelier Bilan National Campagne Manges 2023*. 05 et 06 Décembre 2023, Bobo Dioulasso, Burkina Faso.