

Volume 1 Issue 2, 2024

Economics Management & Social Sciences

Interdisciplinary Journal



Núcleo
Multidisciplinar

TABLE OF CONTENTS

PYTHON FOR FINANCIAL ENGINEERS:

MASTERING FOUR MOMENTS IN PORTFOLIO MANAGEMENT.

Mohamed Amine Chafik, Adda Benslimane, Faouzi Boussedra

e202412

MODELING BANKING EFFICIENCY IN THE MENA REGION BETWEEN 2017 AND 2021:

DATA ENVELOPMENT ANALYSIS APPROACH

Soufiane Benbachir

e202413

THE TAX GAP IN MOROCCO:

AN ECONOMETRIC ANALYSIS OF SOCIODEMOGRAPHIC AND FISCAL FACTORS' IMPACT

El Aida Kawtar, Fettahi Ithri

e202414

CORPORATE GOVERNANCE IN BANCASSURANCE CONTEXT:

AN IN-DEPTH ANALYSIS OF EXTERNAL CONTROL MECHANISMS

Sanaa Mabrouk, Adil Loulid

e202415

RESPONSIBLE MARKETING AND THE CATALYSTS OF THE CONSUMER:

LITERATURE REVIEW

Rachid Ouskou, Ibtissame Lakhilili

e202416

ECONOMIC, ENVIRONMENT AND DEMOGRAPHIC ELASTICITIES OF NATURAL GAS

DEMAND: A REVIEW

Malzi

e202417

QUALITATIVE ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF AUDIT COMMITTEES AND INTERNAL AUDIT FUNCTIONS IN THE PUBLIC SECTOR: THE CASE OF PUBLIC ESTABLISHMENTS IN MOROCCO

Mehdi GHARRAFI

e202418

FUNDAMENTAL MODELS OF CONSUMER PURCHASING BEHAVIOR:

AN IN-DEPTH ANALYSIS SINCE THE 1960S.

Hasnaa El gozmir, Samir Makhrouf, Abderrahmane Chouhbi

e202419

METHODOLOGY OF COMPREHENSIVE E-PARTICIPATION INDEX

Satyendra Chakrabartty

e202420

THE INDIRECT GOVERNMENT OF FAMILY FARMING: THE CASE OF PILLAR II PROJECTS OF THE GREEN MOROCCO PLAN

Habiba El Mazouni, Zakaria Kadiri

e202421

**DETERMINANTS OF REAL ESTATE SECTOR PERFORMANCE IN MOROCCO:
TO PROMOTE SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT**
Naoufel Belhaj, Mohamed Jaouad Malzi, Al Mahdi Koraich
e202422

**BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF METEOROLOGICAL PARAMETERS
ON THE PROPAGATION OF COVID-19**
Zakaria BENJOIUD, Youness GHERABI, Mehdi LECHGUAR, Zineb ABOULHOUDA
e202423

**FROM LOCAL SOLIDARITY TO UNIVERSAL SOCIAL SECURITY:
THE EVOLUTION OF SOCIAL PROTECTION SYSTEMS**
Najia Bensed, Karima Lakhdar, Brahim Boulafourd, Qamar Doukkali
e202424

RMD • Economics, Management & Social Sciences

Interdisciplinary Journal

Editors: Naoufel Belhaj (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), Francisco Baptista Gil (Universidade do Algarve, Portugal)

Thematic Editors: Naoufel BELHAJ, Coordinateur (Université Hassan II, Casablanca), ALJ Bouchra (Université Hassan II, Casablanca), ITHRI fettahi (Université Hassan II, Casablanca), JOUILIL Youness (Université Hassan II, Casablanca), LAKHDAR Karima (Université Hassan II, Casablanca).

Advisory Board: ABOULHASSANE ALI (Université Ibn Zohr, Agadir, Maroc), ADRAOUI Mohamed (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), AL AZRAK ZAHER Badr (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), ALAMI Sofia (Université Hassan I, Settat, Maroc), ALJ Bouchra (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), Annibal Scavarda (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil), BAZI Mohamed (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), BENAZZI Khadija (Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco), BENCHRIFA Hanaa (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), BENDAHOU Chaimaa (Université Hassan I, Settat, Maroc), BENGHAZALA Zakaria (Université Hassan I, Settat, Maroc), BOUALAM Abdelaziz (Université Chouaib Doukkali, Maroc), BOUMAHDI Lobna (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), EL HAKIOUI Mohamed (Université Chouaib Doukkali, Maroc), EL HARRAK Adil (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), El Mehdi Kail (ISPITS Rabat, Ministère de la santé, Maroc), EL YAMANI Rachida (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), ES-SOUNBOULA Hind (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), Fábio d'Abadia de Sousa (Universidade Federal do Tocantins, Brasil), GHARRAFI Mehdi (Université Chouaib Doukkali, El-Jadida, Maroc), IFLEH Youssef (Université Hassan I, Settat, Maroc), ITHRI Fettahi (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), JOUILIL Youness (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), KAISS Sarra (Université Abdelmalek Essaadi, Tanger, Maroc), KORAICH Al Mahdi (Université Abdelmalek Essaadi, Tanger, Maroc), LABRAR Sara (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), LAKHDAR Karima (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), Malzi Mohamed Jaouad (Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco), M'bark OUASHIL (Université Hassan II, Casablanca, Maroc), SOUALIH Yassine (Université Chouaib Doukkali, Maroc), Younes AIT HMADOUCH (Université Ibn-Tofail, Kénitra, Maroc), ZAIM Mehdi (Université Chouaib Doukkali, Maroc).

Universidade do Algarve, Campus da Penha, Portugal

Université Hassan II Casablanca, Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Sociales, Mohammedia, Maroc

ISSN: 2976-0364 | DOI: 10.23882/EMSS | Vol. 1 Issue 2, April 2024

Recebido: 06-01-2024 | Aprovado: 05-03-2024 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24216>

Python for financial engineers: Mastering four moments in portfolio management.

Python para engenheiros financeiros:
Dominar quatro momentos da gestão de carteiras

Mohamed Amine Chafik,
Chouaib Doukkali University, El Jadida, Maroc
(chafik.mohamed_amine@ucd.ac.ma)

Adda Benslimane,
Paul Valéry 3 University, Montpellier, France,
(adda.benslimane@univ-montp3.fr)

Faouzi Boussedra,
Chouaib Doukkali University, El Jadida, Maroc,
(boussedra.f@ucd.ac.ma)

Abstract: This research conducts a comprehensive analysis aimed at optimizing portfolios comprising 14 stocks listed on the Moroccan stock exchange. Our journey culminates in the construction of portfolios that are meticulously designed to maximize returns while prudently managing risk. These portfolios are the result of an exhaustive Monte Carlo simulation that explored over three million unique portfolio combinations. The simulations take into account the skewness and kurtosis of the return distributions, offering investors a robust framework for decision-making. We collected historical data for these 14 stocks on the Moroccan market exchange by accessing 5 years' worth of historical data from *investing.com*. We explore the concepts of Modern Portfolio Theory (MPT), which forms the backbone of our approach, and we employ the power of mathematics and Python programming to bring forth insights that can inform sound investment decisions. The primary focus of this study centers on the incorporation of higher statistical moments from the returns of key financial indices, with a particular emphasis on their skewness and kurtosis characteristics. To achieve this goal, various evaluative criteria derived from these statistical parameters are introduced and thoroughly investigated. Within this research framework, we confront a spectrum of optimization challenges, including the maximization of skewness, and minimization of kurtosis.

Keywords: Assets, Investment, Portfolio Theory, Python programming, Digital management

Resumo: Este estudo efetua uma análise exaustiva com vista a otimizar carteiras compostas por 14 ações cotadas na bolsa marroquina. O nosso percurso culmina com a construção de carteiras meticulosamente concebidas para maximizar os rendimentos e gerir prudentemente o risco. Estas carteiras são o resultado de uma simulação exaustiva de Monte Carlo que explorou mais de três milhões de combinações únicas de carteiras. As simulações têm em conta a assimetria e a curtose das distribuições de rendibilidade, oferecendo aos investidores um quadro robusto para a tomada de decisões. Recolhemos dados históricos para estas 14 ações na bolsa de valores marroquina, acedendo a 5 anos de dados históricos da investing.com. Exploramos os conceitos da Teoria Moderna da Carteira (MPT), que constitui a espinha dorsal da nossa abordagem, e empregamos o poder da matemática e da programação *Python* para obter conhecimentos que podem informar decisões de investimento sólidas. O foco principal deste estudo centra-se na incorporação de momentos estatísticos mais elevados dos retornos dos principais índices financeiros, com particular ênfase nas suas características de assimetria e curtose. Para atingir este objetivo, são introduzidos e investigados vários critérios de avaliação derivados destes parâmetros estatísticos. Dentro deste quadro de investigação, confrontamos um espectro de desafios de otimização, incluindo a maximização da assimetria e a minimização da curtose.

Palavras-chave: Ativos, Investimento, Teoria da carteira, Programação Python, Gestão digital

1. Introduction:

In the realm of modern portfolio theory, the mean-variance model, first introduced by Markowitz, has emerged as a pivotal and widely accepted tool for optimizing portfolios. Markowitz's pioneering framework has fundamentally reshaped perceptions of asset portfolios, leading to a proliferation of research on portfolio selection primarily grounded in the first two moments of return distributions. Nevertheless, an ongoing debate persists regarding whether the incorporation of higher moments should be a factor in the process of portfolio selection. (See Samuelson, 1970; Arditti and Levy 1975; Kraus and Litzenberger, 1976; Singleton and Wingender, 1986; Prakash et al., 2003, and Sun and Yan 2003).

Engaging higher moments for portfolio optimization introduces a heightened level of complexity compared to standard methods like the mean-variance approach. This complexity stems from the delicate balance between conflicting objectives; namely, investors strive to maximize expected returns and skewness (Arditti, F. D. (1975)), all the while minimizing variance and kurtosis (See Gonçalves, G. W. (2022)). To tackle this complex portfolio challenge involving multiple goals, we need to employ certain

numerical methods, as often there's no straightforward answer available. Extending the work of Lai et al. (2006), this study employs Polynomial Goal Programming (PGP) as an advanced approach, which effectively integrates investors' preferences pertaining to higher statistical moments into the optimization process. Notable authors in the field, such as Wanke, P. F., Tan, Yong, and Gonçalves, Guilherme have advocated for the comprehensive analysis of risk, highlighting the importance of understanding the asymmetric nature of returns and the potential for extreme events. Recent research in the field, published in [ELSEVIER, A higher order portfolio optimization model incorporating information entropy, 2022] underscores the significance of embracing these higher moments in portfolio construction.

In today's dynamic and ever-evolving financial landscape, the art of investment management is undergoing a transformative shift. Modern investors are not just seeking returns; they are navigating an intricate terrain of risk, volatility, and opportunity.

In this research work, our exploration centers around a diverse set of fourteen Moroccan stocks, each with its unique story and potential. These equities, ranging from Agma to Label Vie, represent a cross-section of industries and economic sectors within Morocco. Their interactions within the market provide a rich tapestry of opportunities and challenges for investors, whether they are individual traders or institutional giants. The Moroccan stock market, much like its global counterparts, operates on the fundamental principles of risk and reward. Investors aim to balance the pursuit of maximizing returns while vigilantly safeguarding their investments. Traditionally, the investment world has relied heavily on metrics such as mean returns and standard deviations, crafting portfolios based on volatility and correlation. However, the landscape has evolved, and in our quest for deeper insights, we now venture into the realm of higher moments - skewness and kurtosis.

To achieve this objective, we employ the principles of Modern Portfolio Theory (MPT), developed by Nobel laureate Harry Markowitz, which forms the backbone of

our approach. By harnessing the power of mathematics and advanced computational tools, we navigate the complex terrain of portfolio optimization.

Our journey culminates in the construction of portfolios that are meticulously designed to maximize returns while prudently managing risk. These portfolios are the result of an exhaustive Monte Carlo simulation (Rubinstein, M. &. (2016)) that explored over three million unique portfolio combinations. The simulations take into account the skewness and kurtosis of the return distributions, offering investors a robust framework for decision-making.

Our aspiration is to empower investors with a deeper understanding of portfolio diversification, emphasizing the significance of skewness and kurtosis alongside traditional risk and return metrics. By doing so, we provide the tools and insights needed to make informed investment decisions in the Moroccan stock market, enhancing the probability of profitable outcomes and managing the impact of extreme events - both positive and negative.

As we navigate this case study, we will explore the multifaceted world of portfolio management and discover how the integration of higher moments can redefine investment strategies in a dynamic and ever-changing financial landscape.

2. Materiel and methods:

2.1 Materiel

In the vibrant realm of the Moroccan Stock Market Exchange, fourteen prominent stocks have taken center stage, each with its own unique story to tell. These equities - Agma, Attijariwafa Bank, Afriquia Gaz, Managem, Disway, Total Maroc, Maghreb Oxygene, Atlanta, Societe de Therapeutique Marocaine S.A, Mutandis, Sonasid, Ennakl, LafargeHolcim, and Label Vie - represent a diverse cross-section of industries and economic sectors. They are the building blocks of financial aspirations, both for individual investors and institutional giants. Portfolios considered in this study are the result of an exhaustive *Monte Carlo simulation* that explored *over three million unique portfolio combinations*. We collected historical data for these 14 stocks on

the Moroccan market exchange by accessing *5 years' worth of historical data* from *investing.com*.

The Moroccan stock market, like many others around the world, thrives on the principles of risk and reward. It is a bustling arena where investors seek to strike a balance between maximizing returns and safeguarding their investments.

Traditionally, the investment world has focused on the first two moments of the return distribution - the mean (return) and the standard deviation (risk), meticulously constructing portfolios based on volatility and correlation. However, recognizing the intricacies of asset behavior and the impact of extreme events, we step beyond the confines of volatility. In our quest for deeper insights, we turn to higher moments - skewness and kurtosis. Skewness offers a lens into the asymmetric nature of returns, while kurtosis unveils the degree of tail risk, highlighting the potential for extreme outcomes.

We explore the concepts of Modern Portfolio Theory (MPT), which forms the backbone of our approach, and we employ the power of mathematics and *Python programming* to bring forth insights that can inform sound investment decisions.

2.2. Methods: Mathematical approach for Skewness and Kurtosis in Portfolio Management

Investing in financial markets is a complex endeavor, and every investor aims to achieve a balance between maximizing returns and managing risk (Choueifaty & Coignard). In the world of finance, one groundbreaking concept has played a pivotal role in shaping the way investors approach portfolio management - the Mean-Variance Model. This model is not just a set of mathematical equations but a powerful framework that encapsulates how investors think about constructing portfolios and why it is beneficial to their financial success (See Prakash, A. J. (2003), Rachev, S. T. (2012),).

At its core, the Mean-Variance Model is rooted in the idea that investors are inherently risk-averse. In other words, they prefer to avoid excessive risk when making

investment decisions . However, they also seek to maximize their potential returns. This inherent dilemma, balancing risk and return, is at the heart of every investor's decision-making process. Here's where the Mean-Variance Model steps in as a guiding light.

This model is beneficial to investors because it offers a systematic approach to navigate this intricate trade-off. It provides a structured way of thinking about how to allocate capital across different assets or investments to achieve an optimal mix. In simple terms, it helps investors answer questions like: How much of my portfolio should I allocate to stocks, bonds, real estate, or other assets? What's the right balance between potential returns and the risk I'm willing to accept?

By addressing these questions, the Mean-Variance Model assists investors in constructing portfolios that align with their risk tolerance, financial goals, and investment horizon. It isn't about avoiding risk altogether; instead, it's about understanding and quantifying the risk-return relationship. This model allows investors to make informed decisions by striking a balance between aiming for higher returns and mitigating excessive risk.

2.2.1 The key components of the Mean-Variance Model:

- **Expected Return (Mean):** This represents the average return an investor can anticipate from an investment or a portfolio. It is a measure of the potential gain.
- **Variance (Risk):** Variance measures the dispersion of returns around the expected return. A lower variance indicates lower risk, while a higher variance implies higher risk.
- **Covariance:** Covariance measures how two assets move in relation to each other. A positive covariance means the assets tend to move in the same direction, while a negative covariance suggests they move in opposite directions.
- **Portfolio Diversification:** The Mean-Variance Model encourages diversification, which means investing in a mix of assets with low or negative correlations to spread risk.

- **Efficient Frontier:** The efficient frontier is a graphical representation of portfolios that offer the highest expected return for a given level of risk.

2.2.2 / The third (Skewness) and fourth moment (Kurtosis):

Skewness (S) and kurtosis (K) are higher moment statistics that describe the shape and tail behavior of the return distribution. In mathematical terms:

a/ Simplified Skewness Formula (Univariate Skewness):

The simplified formula for skewness is used to measure the skewness of a single-variable distribution (univariate skewness). It quantifies the asymmetry of the distribution of a single random variable.

The formula for univariate skewness is typically expressed as:

$$S_{simplified} = \frac{E[(X - \mu)^3]}{\sigma^3}$$

Where X is the portfolio return, μ is the mean of the distribution, σ is the standard deviation, and E denotes the expected value.

This formula calculates how much the distribution of a single variable deviates from perfect symmetry. Positive skewness indicates a longer right tail (right-skewed), while negative skewness indicates a longer left tail (left-skewed).

b/ Complex Skewness Formula (Portfolio Skewness):

The more complex formula for skewness is used when dealing with portfolios containing multiple assets. It measures the skewness of the portfolio's returns, taking into account both the individual asset returns and their interdependencies. The formula for portfolio skewness can be expressed as follows:

$$S_{complex} = \frac{N}{(N-1)(N-2)} \sum_{i=1}^N w_i \left(\frac{X_i - \mu}{\sigma} \right)^3$$

This formula calculates the skewness of a portfolio by considering the weighted sum of the third moments (skewness) of each asset's returns, normalized by the portfolio's standard deviation.

The key difference is that the simplified skewness formula is for a single variable, measuring the skewness of its distribution, while the complex skewness formula is for a portfolio with multiple assets, considering both the individual asset returns and their interdependencies to measure the skewness of the portfolio's returns.

The simplified formula for kurtosis for a univariate distribution (single-variable distribution) is as follows:

$$K_{simplified} = \frac{E[(X - \mu)^4]}{\sigma^4}$$

Where X is the portfolio return, μ is the mean of the distribution, σ is the standard deviation, and E denotes the expected value. This formula measures the kurtosis of a single variable.

Kurtosis containing n stocks can be expressed mathematically using the following formula, where X_i represents the return of the i th stock:

Let $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ represent returns of the n stocks in the portfolio. The kurtosis ($K_{complex}$) of the portfolio's returns can be calculated as:

$$K_{complex} = \frac{N(N+1)}{(N-1)(N-2)(N-3)} \sum_{i=1}^N w_i \left(\frac{X_i - \mu}{\sigma} \right)^4 - \frac{3(N-1)^2}{(N-2)(N-3)}$$

This formula calculates the excess kurtosis (i.e., kurtosis relative to a normal distribution) of the portfolio's returns by considering the kurtosis of each individual stock's returns (X_i) and their respective weights (w_i). The formula normalizes the kurtosis values for each stock by dividing them by the standard deviation (σ) of the portfolio's returns.

The term $\frac{3(N-1)^2}{(N-2)(N-3)}$ is subtracted to adjust for the excess kurtosis. Positive excess kurtosis indicates heavier tails (more outliers) compared to a normal distribution, while negative excess kurtosis indicates lighter tails.

2.2.3 / Mathematical formulas for portfolio optimization objectives:

2.2.3.1 / Maximizing Portfolio Skewness:

Skewness measures the asymmetry of returns. A portfolio with a high skewness indicates that it has the potential for significant positive returns, even though it may have some negative returns. Maximizing skewness can be appealing to investors looking for portfolios with the potential for substantial upside gains.

Objective:

$$\text{Maximize } S_{\text{simplified}} = \frac{E[(X-\mu)^3]}{\sigma^3}$$

$$\text{Maximize } S_{\text{complex}} = \frac{N}{(N-1)(N-2)} \sum_{i=1}^N w_i \left(\frac{X_i - \mu}{\sigma} \right)^3$$

$$\text{Subject to: } \left\{ \sum_{i=1}^N w_i = 1 \text{ (weight constraint)} \right.$$

2.2.3.2 / Minimizing Portfolio Kurtosis:

Kurtosis measures the ‘tailedness’ of returns. By minimizing kurtosis, we aim to identify portfolios with returns that are less extreme and more closely aligned with a normal distribution. This can be suitable for investors who prefer smoother, less volatile returns.

Objective:

$$\text{Minimize } K_{\text{simplified}} = \frac{E[(X-\mu)^4]}{\sigma^4} - 3$$

$$\text{Minimize } K_{\text{complex}}$$

$$= \frac{N(N+1)}{(N-1)(N-2)(N-3)} \sum_{i=1}^N w_i \left(\frac{X_i - \mu}{\sigma} \right)^4$$

$$- \frac{3(N-1)^2}{(N-2)(N-3)}$$

$$\text{Subject to: } \left\{ \sum_{i=1}^N w_i = 1 \text{ (weight constraint)} \right.$$

By identifying these key portfolios, investors gain access to a spectrum of options that cater to their specific risk return skewness kurtosis preferences. The exact mathematical formulation for each portfolio involves quadratic optimization problems with constraints on asset weights. These constraints are essential to ensure that the portfolio is practical and adheres to predefined investment guidelines.

3. Result and discussion

In order to construct portfolios that maximize returns while intelligently managing risk, we seek to mitigate excessive risk exposure while comprehensively analyzing higher moments. By closely examining skewness and kurtosis, we aim to gain a deeper understanding of volatility—how these stocks oscillate in the market, and how they handle extreme events. Our aspiration is to craft portfolios that are not only risk-aware but also strategically positioned to harness the power of positive skewness, thereby increasing the probability of profitable outcomes, all the while exploring the tails of the return distribution, providing insights into the likelihood of extreme events - both positive and negative.

These portfolios, created through a meticulous Monte Carlo simulation in Python, represent the outcome of exploring over three million portfolio combinations. They are the result of data-driven decision-making, designed to align with a wide array of investment objectives and risk tolerances.

Table 1. Performance Metrics of Diversified Portfolios

Portfolios	Return	Risk	Sharpe	Skewness	Kurtosis
Highest return	16.10%	13.10%	0.907	0.545	1.081
Lowest risk	10.80%	10.00%	0.662	-0.027	0.1965
Highest Sharpe	14.60%	10.90%	0.955	-0.005	0.297
Highest Skewness	11.80%	14.30%	0.530	2.412	12.634
Lowest Kurtosis	12.50%	11.00%	0.750	0.078	-0.725

In the table provided, we have a comprehensive breakdown of five distinct portfolios, each optimized to meet specific investment objectives. Let's delve into the details:

a/ Portfolio with the Highest Return:

This portfolio is designed for investors with an appetite for maximizing returns. It has delivered an impressive annual return of 16.10%. However, it comes with a moderate level of risk, as indicated by a 13.10% standard deviation. The Sharpe ratio, a measure of risk-adjusted return, stands at a strong 0.907. Furthermore, this portfolio exhibits positive skewness (0.545) and kurtosis (1.081), suggesting a somewhat right-skewed return distribution with a slightly fat tail.

- **Return:** With an impressive 16.10% annual return, this portfolio has shown its potential for delivering substantial gains.
- **Risk:** The 13.10% standard deviation reflects a moderate level of risk, indicating some fluctuations in returns.
- **Sharpe Ratio (0.907):** This ratio suggests that for each unit of risk undertaken, the portfolio has historically delivered a strong risk-adjusted return.
- **Skewness (0.545):** Positive skewness hints at the potential for larger upside returns, although it's not excessively skewed.
- **Kurtosis (1.081):** The kurtosis value indicates that the portfolio's return distribution has slightly heavier tails than a normal distribution, which implies a small probability of extreme returns.

b/ Portfolio with the Lowest Risk:

For those prioritizing capital preservation, the lowest risk portfolio offers an attractive option. It has achieved an annual return of 10.80% with a remarkably low risk level of 10.00%. The Sharpe ratio of 0.662 indicates a good risk-adjusted performance. Additionally, this portfolio demonstrates a slightly negatively skewed return distribution (-0.027) and relatively low kurtosis (0.1965), signifying a more stable and less volatile investment profile.

- **Return:** Despite its focus on minimizing risk, this portfolio has still managed a respectable annual return of 10.80%.
- **Risk:** The exceptionally low 10.00% standard deviation demonstrates a commitment to capital preservation.
- **Sharpe Ratio (0.662):** While the Sharpe ratio is lower compared to other portfolios, it highlights the solid risk-adjusted performance given its minimal risk exposure.

- Skewness (-0.027): Slightly negative skewness suggests a mildly left-skewed return distribution, indicating a tendency for smaller downside fluctuations.
- Kurtosis (0.1965): The kurtosis value signifies a relatively thin tail, signifying a more stable investment profile.

c/ Portfolio with the Highest Sharpe Ratio:

Investors aiming for the optimal balance between risk and return will appreciate this portfolio. With an annual return of 14.60% and a risk level of 10.90%, it boasts a Sharpe ratio of 0.955, reflecting its superior risk-adjusted performance. The skewness is close to zero (-0.005), suggesting a near-normal distribution, while the kurtosis is 0.297, indicating a relatively thinner tail.

- Return: With a 14.60% annual return, this portfolio balances risk and reward effectively.
- Risk: The 10.90% standard deviation showcases a prudent level of risk.
- Sharpe Ratio (0.955): An impressive Sharpe ratio suggests that this portfolio has historically excelled in providing risk-adjusted returns.
- Skewness (-0.005): Near-zero skewness indicates a return distribution close to normal, with well-balanced upside and downside potential.
- Kurtosis (0.297): A kurtosis value close to zero implies a thinner tail and less extreme returns.

d/ Portfolio with the Highest Skewness:

This portfolio caters to those seeking potentially higher returns with an elevated level of risk. It has delivered an annual return of 11.80%, albeit with a higher risk level of 14.30%. The Sharpe ratio of 0.530 reflects a lower risk-adjusted return. Notably, this portfolio exhibits significant positive skewness (2.412), implying the potential for positively skewed returns, and a relatively high kurtosis (12.634), indicating a distribution with a heavy tail.

- Return: Despite its riskier profile, this portfolio has delivered an annual return of 11.80%.
- Risk: The 14.30% standard deviation indicates a higher level of risk compared to some other portfolios.

- Sharpe Ratio (0.530): The lower Sharpe ratio reflects the trade-off between potential higher returns and increased risk.
- Skewness (2.412): The substantial positive skewness suggests the potential for larger, positively skewed returns, albeit with a higher degree of risk.
- Kurtosis (12.634): The high kurtosis value points to a distribution with heavier tails, implying the possibility of extreme returns.

e/ Portfolio with the Lowest Kurtosis:

For investors who prefer a more predictable and less extreme return distribution, the lowest kurtosis portfolio is a suitable choice. It has generated an annual return of 12.50% with a risk level of 11.00%. The Sharpe ratio of 0.750 indicates a favorable risk-adjusted return. The skewness is positive (0.078), suggesting a modest right-skewed distribution, while the kurtosis is negative (-0.725), indicating a thinner tail compared to the norm.

- Return: This portfolio has achieved an annual return of 12.50% while prioritizing a more predictable distribution.
- Risk: The 11.00% standard deviation balances risk and return effectively. Sharpe Ratio (0.750): The favorable Sharpe ratio indicates solid risk-adjusted returns while avoiding extreme tail risk.
- Skewness (0.078): Positive skewness suggests a modest potential for upside returns.
- Kurtosis (-0.725): The negative kurtosis value highlights a thinner tail compared to a normal distribution, indicating lower risk of extreme returns.

Let's discuss the portfolio allocations based on the provided weights. As an investor, it's essential to understand how these allocations impact the composition and potential performance of each portfolio:

Table 2. Portfolio Allocations: Weightings for Different Investment Objectives

Weights in %	AGM	ATW	GAZ	MNG	DWY	TMA	MOX	ATL	SOT	MUT	SID	NKL	HLM	LBV
Highest return	11.90	0.00	14.50	8.30	9.90	2.60	11.90	0.80	18.50	1.00	1.20	0.20	0.60	18.50
Lowest risk	16.50	0.80	5.10	0.30	12.10	14.90	3.90	0.20	6.30	16.10	0.00	11.50	2.50	9.70
Highest Sharpe	17.00	1.10	2.10	2.80	6.20	12.40	1.60	0.70	20.00	14.30	0.90	0.00	0.90	20.00
Highest Skew	17.00	4.10	2.20	2.50	1.60	9.90	26.30	15.30	5.50	4.90	1.10	7.70	1.40	0.5
Lowest Kurt	20.10	0.70	2.20	0.70	15.00	17.90	0.40	0.90	9.30	1.10	7.50	5.70	4.00	14.60

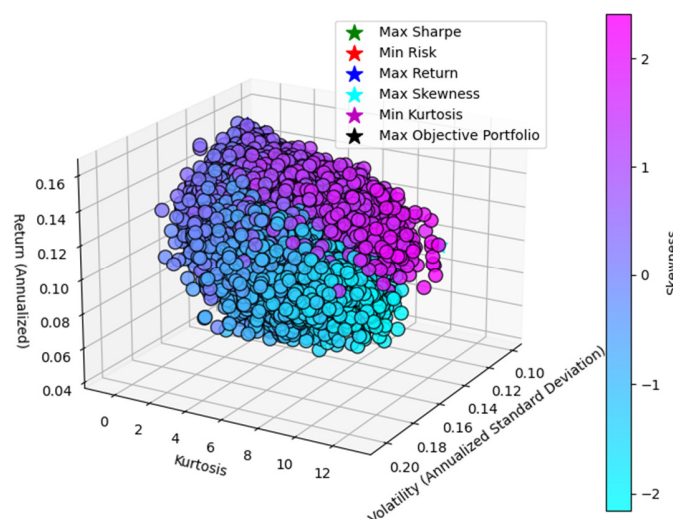
- ✓ **Portfolio with the Highest Return:** This portfolio prioritizes maximizing returns, and it's evident in its weightings. Notably, it has a substantial allocation to 'ATL' (18.50%) and 'LBV' (18.50%), indicating a strong focus on these assets. The inclusion of 'AGM,' 'GAZ,' and 'TMA' also contributes significantly to potential returns. However, it's important to note that a diversified approach might be lacking, as some assets have minimal or zero weight.
- ✓ **Portfolio with the Lowest Risk:** Investors seeking stability and capital preservation will find solace in this portfolio. It heavily favors 'AGM' (16.50%) and 'MUT' (16.10%), emphasizing their low volatility attributes. 'DWY,' 'NKL,' and 'HLM' also receive notable allocations, contributing to risk mitigation. This portfolio offers a well-rounded mix with a preference for low-risk assets.
- ✓ **Portfolio with the Highest Sharpe Ratio:** Efficiency in risk-adjusted returns is the focus here. 'ATL' (20.00%) and 'MOX' (20.00%) dominate the allocation, reflecting their potential for balanced risk and return. 'SOT' (14.30%) and 'DWY' (12.40%) also play crucial roles in optimizing the Sharpe ratio. This portfolio seeks to maximize the return per unit of risk.
- ✓ **Portfolio with the Highest Skewness:** For those willing to accept higher risk for the potential of positively skewed returns, this portfolio is intriguing. 'SOT' (26.30%) and 'MUT' (15.30%) receive substantial allocations, emphasizing their potential for non-normally distributed, positively skewed returns. However, the portfolio's composition leans heavily toward a few assets, potentially increasing concentration risk.
- ✓ **Portfolio with the Lowest Kurtosis:** This portfolio aims to reduce the probability of extreme returns by favoring assets with thinner tails in their return distributions. 'SOT' (7.50%) and 'HLM' (5.70%) receive significant allocations, reflecting their

characteristics of a thinner-tailed distribution. 'AGM,' 'DWY,' and 'NKL' also play roles in achieving this objective. However, diversification may be sacrificed for this goal.

As an investor, it's essential to align your portfolio selection with your risk tolerance, return expectations, and overall investment strategy. The weights provided offer a glimpse into the trade-offs between various assets, risk levels, and potential returns. Balancing these factors is key to constructing a portfolio that meets your specific financial objectives and preferences.

In the world of portfolio analysis and decision-making, visualization is a powerful tool that aids us in understanding the complex relationships between various financial metrics. One common approach is to use 2D plots that showcase the risk-return trade-off, often employing a colormap to represent the Sharpe ratio. While this method offers valuable insights, it may not provide the full picture of our data. To truly grasp the intricacies of portfolio diversification, we've taken a step forward by employing a 3D plot that incorporates risk, return, kurtosis, and a colormap representing skewness.

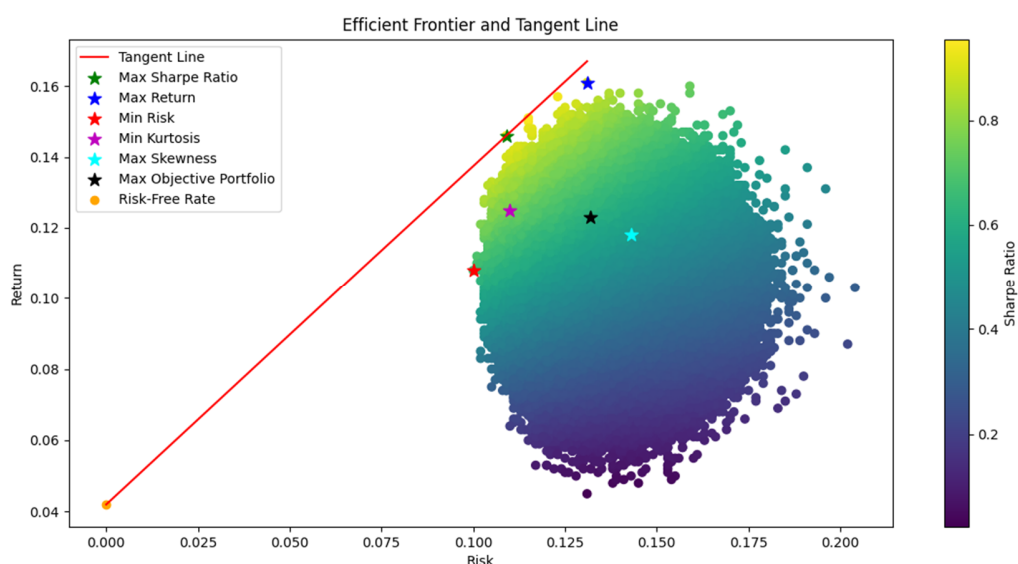
Figure 1. 3D plot incorporating risk, return, kurtosis, and a colormap representing skewness



By including skewness and kurtosis in our 3D plot, we gain a deeper understanding of the nuances in our portfolio. The colormap representing skewness adds a layer of complexity, helping us visualize the distribution of potential returns in a way that a simple Sharpe ratio cannot. Positive skewness suggests the potential for larger positive returns, while negative skewness hints at the possibility of larger negative returns. Kurtosis, on the other hand, informs us about the tails of the distribution. High kurtosis indicates the likelihood of extreme returns, be they exceptionally good or bad. This is particularly valuable because skewness can significantly impact the nature of returns, especially in cases where we are looking for investments with a particular risk profile.

In this next analysis, we present three separate 2D plots, each with its unique colormap, to offer a comprehensive view of our portfolio options. What sets these plots apart are the portfolios we've carefully marked with stars, including those designed for maximum return, maximum Sharpe ratio, maximum skewness, minimum kurtosis, and minimum risk. Let's delve into each plot:

Figure 2. 2D Risk-Return with Sharpe Ratio Colormap:

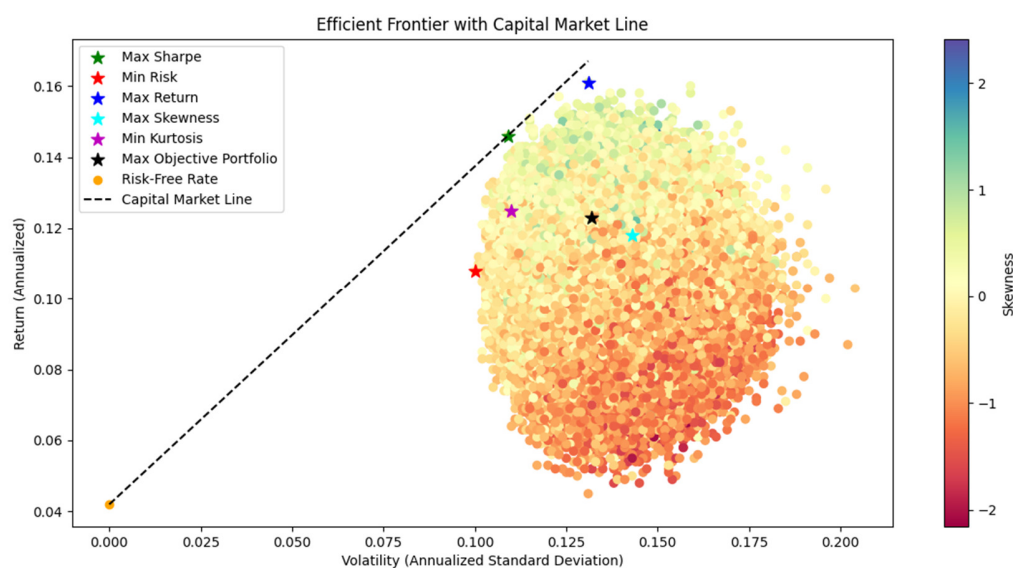


Maximum Return (★): This portfolio, marked with a star, is all about seeking the highest possible returns. It stands out with a substantial return, but it's essential to consider its associated risk level and Sharpe ratio for risk-adjusted performance.

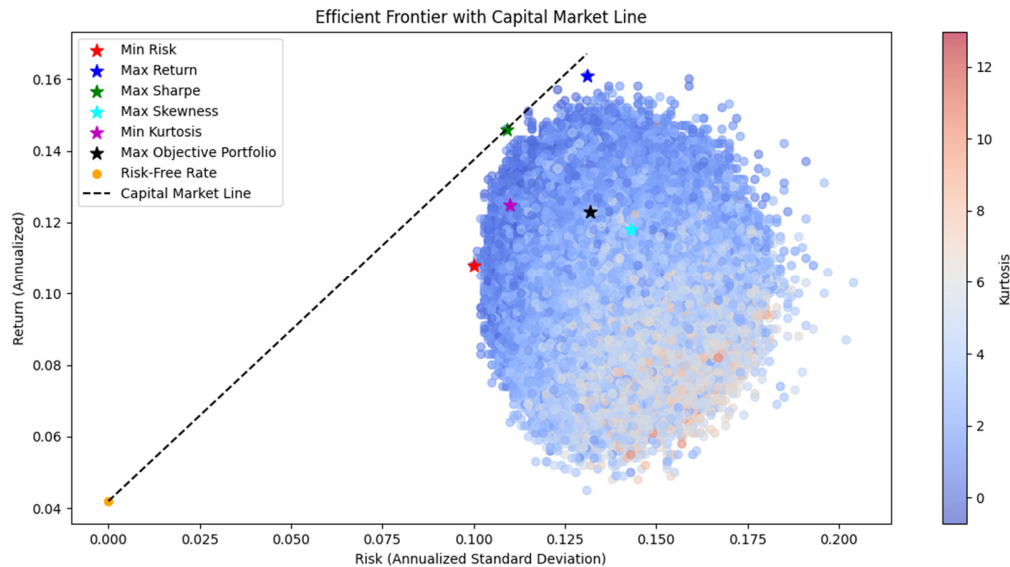
Maximum Sharpe Ratio (★): This star indicates the portfolio optimized for efficient risk-adjusted returns. It balances risk and return optimally, reflecting a competitive Sharpe ratio.

Other Portfolios: While not marked with stars, the plot displays a range of portfolios, each with its unique risk-return profile, helping investors visualize the trade-offs between risk and reward.:

Figure 3. 2D Risk-Return with Skewness Colormap



Maximum Skewness (★): Positively skewed returns are the hallmark of this portfolio. The star signifies its potential for larger upside gains. However, remember that higher skewness often comes with increased risk. This plot showcases a spectrum of portfolios with varying skewness levels. Some may exhibit positively skewed returns (right-leaning), while others might have negatively skewed returns (left-leaning).

Figure 4. 2D Risk-Return with Kurtosis Colormap

Minimum Kurtosis (★): Designed to reduce the likelihood of extreme returns, this portfolio's star emphasizes its thinner-tailed return distribution. While it might provide a more stable investment experience, it may also limit potential for exceptional gains.

Other Portfolios: The plot illustrates a range of portfolios, each with its kurtosis value, helping investors identify those with fatter or thinner tails in their return distributions.

These three plots serve as invaluable tools for portfolio analysis and decision-making. By visualizing risk and return in combination with Sharpe ratio, skewness, and kurtosis, investors gain a deeper understanding of the trade-offs and characteristics of various portfolios. The starred portfolios provide clear reference points for those pursuing specific investment objectives, whether it's maximizing returns, achieving efficient risk-adjusted performance, targeting skewed returns, or minimizing the risk of extreme outcomes.

Remember that the choice of portfolio is a multifaceted decision that should encompass both quantitative analysis and qualitative factors in building a well-balanced investment strategy.

4. Conclusion

In this case study, we embarked on a comprehensive analysis of 14 Moroccan stocks with the goal of constructing portfolios tailored to various investment objectives and risk preferences. These portfolios, characterized by their unique combinations of risk, return, Sharpe ratio, skewness, and kurtosis, offer valuable insights for navigating the complexities of the Moroccan stock market. It's worth noting that all the analytical work conducted in this study was programmed and executed using Python.

We identified five key portfolios optimized for specific financial goals, such as maximizing returns, minimizing risk, achieving an efficient risk-reward balance, pursuing positively skewed returns, and targeting a narrower distribution of returns. Visual representations in 2D plots, utilizing colormaps, enabled investors to compare trade-offs between risk and return across these portfolios, providing a clearer perspective on investment choices.

Furthermore, we introduced a 3D plot that integrated risk, return, kurtosis, and skewness, offering a more comprehensive view of return distributions. This approach underscored the significance of skewness and kurtosis in making informed investment decisions and optimizing portfolio diversification. In conclusion, the portfolios constructed in this study, all meticulously analyzed and programmed in Python, equip investors with valuable tools to navigate the Moroccan stock market's opportunities and challenges. These portfolios align with diverse investment goals and risk appetites, facilitating the creation of well-informed and diversified investment strategies.

5. Références

- Alexander, C. (2008). *Market Risk Analysis: Pricing, Hedging and Trading Financial Instruments*. Wiley.
- Arditti, F. D. (1975). Portfolio Efficiency Analysis with a Three-Moment Objective Function. *The Review of Economics and Statistics*, 57(4), 534-538.
- Bodie, Z. K. (2019). *Investments*. McGraw-Hill Education.
- Chen Chen, Z. Y.-s. (2018). Robust multiobjective portfolio with higher moments. *ELSEVIER*, 100, 165-181.

- Choueifaty, Y., & Coignard, Y. (2008). Toward maximum diversification. *The Journal of Portfolio Management*, 35(1), 40-51. <https://doi.org/10.3905/JPM.2008.35.1.40>
- Choueifaty, Y. &. (2013). A risk-based model for strategic asset allocation. *Journal of Portfolio Management*, 40(2), 40-51.
- DeFusco, R. A. (2015). *Quantitative Investment Analysis*. John Wiley & Sons.
- Elton, E. J. (2013). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis* (9th ed.). Wiley.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2004). The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 25-46. <https://doi.org/10.1257/0895330042162430>
- Gonçalves, G. W. (2022). A higher order portfolio optimization model incorporating information entropy. *ELSEVIER*, 15.
- Hilpisch, Y. (2018). *Python for Finance* (2nd Edition ed.). O'Reilly Media.
- Joanes, D. N., & Gill, C. A. (1998). Comparing Measures of Sample Skewness and Kurtosis. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)*, 47(1), 183-189. <https://doi.org/10.1111/1467-9884.00122>
- Kraus, A., & Litzenberger, R. H. (1976). Skewness Preference and the Valuation of Risk Assets. *The Journal of Finance*, 31(4), 1085-1100. <https://doi.org/10.2307/2326275>
- Ledoit, O., & Wolf, M. (2008). Robust Performance Hypothesis Testing with the Sharpe Ratio. *Journal of Empirical Finance*, 15(5), 850-859. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2008.03.002>
- Litterman, R. B. (2003). *Modern Investment Management: An Equilibrium Approach*. Wiley.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- McNeil, A. J. (2015). *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*. Princeton University Press.
- Prakash, A. J. (2003). Impact of Higher Moments on Asset Allocation Decisions: A Study of Indian Equity Market. *Vikalpa: The Journal for Decision Makers*, 28(1), 43-52.
- Rachev, S. T. (2012). *Advanced Stochastic Models, Risk Assessment, and Portfolio Optimization: The Ideal Risk, Uncertainty, and Performance Measures*. Wiley.
- Rubinstein, R. Y., & Kroese, D. P. (2016). *Simulation and the Monte Carlo method*. John Wiley & Sons.

- Samuelson, P. A. (1970). The Fundamental Approximation Theorem of Portfolio Analysis in Terms of Means, Variances, and Higher Moments. *The Review of Economic Studies*, 37(4), 537-542.
- Singleton, J. &. (1986). Mean and Variance of Random Variables with Restricted Distributions. *The Annals of Statistics*, 14(1), 176-183.
- Sun, L., & Yan. (2003). Portfolio Selection Based on Higher Moments. *Quantitative Finance*, 3(6), 460-472.
- Taleb, N. N. (2007). *Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*. Random House.

Recebido: 21-09-2023 | Aprovado: 11-12-2023 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24206>

Modélisation de l'efficience bancaire dans la région MENA entre 2017 et 2021 : Approche Data Envelopment Analysis

Modeling banking efficiency in the MENA region between 2017
and 2021: Data Envelopment Analysis approach

Soufiane Benbachir,

FSJES, Agdal, Université Mohammed V, Rabat, Maroc.
(soufiane.benbachir@gmail.com)

Résumé : Dans ce papier, nous avons appliqué le modèle Data Envelopment Analysis sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables et selon l'orientation output pour mesurer l'efficience des banques appartenant à 12 pays de la région MENA durant la période 2017-2021. Nous avons divisé les banques en deux classes, les banques conventionnelles comprenant 59 banques appartenant à 11 pays et les banques islamiques comprenant 22 banques appartenant à 7 pays. Concernant les 59 banques conventionnelles, les résultats ont montré que le pourcentage de banques conventionnelles CCR-efficientes est faible et ne dépasse pas 16% et le score moyen de l'efficience-CCR a atteint 90% durant la période d'étude. Nous avons aussi trouvé que Qatar est le seul pays dont les banques conventionnelles sont BCC-efficientes durant les 5 années d'affilé et que leurs scores d'efficience-CCR sont les plus élevés alors que les banques conventionnelles du Maroc et de la Jordanie ont les scores moyens d'efficience-CCR les plus faibles. Concernant les 22 banques islamiques, les résultats ont montré que le pourcentage de banques islamiques CCR-efficientes est faible et ne dépasse pas 14% et que leur score moyen d'efficience-CCR a atteint en moyenne 64%. Nous avons aussi trouvé que Qatar est le seul pays dont les banques islamiques sont en moyenne CCR-efficientes durant les 5 années et que les banques islamiques du Maroc ont le score moyen de CCR-efficience le plus faible atteignant 36%.

Mots clés : Efficience technique, Efficience technique pure, Efficience d'échelle, Data Envelopment Analysis, Rendements d'échelle, Orientations input et output

Abstract: In this paper, we applied the Data Envelopment Analysis model under the assumption of variable returns to scale and output orientation to measure the efficiency of banks belonging to 12 MENA countries during the period 2017-2021. We divided the banks into two classes, conventional banks comprising 59 banks belonging to 11 countries and Islamic banks comprising 22 banks belonging to 7 countries. Concerning the 59 conventional banks, the results showed that the percentage of CCR-efficient conventional banks is low and does not exceed 16% and the average CCR-efficiency score reached 90% during the study period. We also found that Qatar is the only country whose conventional

banks are BCC-efficient for all 5 years in a row, and that their CCR-efficiency scores are the highest, whereas conventional banks in Morocco and Jordan have the lowest average CCR-efficiency scores. For the 22 Islamic banks, the results showed that the percentage of CCR-efficient Islamic banks was low, at just 14%, and that their average CCR-efficiency score was 64%. We also found that Qatar is the only country whose Islamic banks are on average CCR-efficient over the 5 years, and that Moroccan Islamic banks have the lowest average CCR-efficiency score, reaching 36%.

Keywords: Technical efficiency, Pure technical efficiency, Scale efficiency, Data Envelopment Analysis, Returns to scale, Input-output orientation

JEL Classification : C61, G21

1. Introduction

La région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord (MENA) est stratégiquement située entre l'Europe et l'Asie. Elle est pourvue d'un potentiel de croissance élevée et bénéficie d'une situation géographique privilégiée donnant accès à de grands marchés. La région comprend les pays riches en pétrole du Conseil de Coopération du Golfe (CCG) ainsi que les pays arabes du Proche-Orient et d'Afrique du Nord.

Le secteur bancaire dans la région MENA est relativement jeune ; la plupart des banques ont été établies depuis les années 1970. La mondialisation et l'ouverture ont poussé les banques de la région à s'engager dans l'adoption des normes comptables internationales et la conformité aux exigences réglementaires internationales. Elles sont exposées à une rude concurrence et se confrontent à des risques opérationnels, de crédit et de marché qui leurs imposent de se couvrir par des techniques sophistiquées et d'être de plus en plus performantes. Il est par conséquent crucial pour les banques de mesurer régulièrement leur performance et de la communiquer publiquement pour gagner en crédibilité vis-à-vis de ses clients, de ses propriétaires, des agences de notation et des autorités de régulation.

La performance ou l'efficacité est une notion qui est très largement étudiée dans la littérature et qui est abondamment employée ces dernières années par les professionnels des divers secteurs. La mesure de la performance se complique lorsqu'on veut faire un benchmarking entre plusieurs entités dont les données sont multiples et complexes.

Habituellement, la performance d'une banque est évaluée par une multitude de ratios de productivité partielle. Cependant, ces mesures traditionnelles ne permettent pas de faire des comparaisons rigoureuses entre les banques et compliquent le processus de prise de décision.

Farrell (1957) a été le premier à proposer une méthode pour évaluer empiriquement le degré d'efficacité des unités de décision. Depuis, de très nombreuses recherches ont été menées. Ces recherches peuvent être scindées en deux approches : paramétriques et non paramétriques. L'approche est dite paramétrique lorsqu'une forme fonctionnelle est utilisée pour la frontière de production; dans le cas contraire l'approche est dite non paramétrique.

Dans la revue de littérature nous pouvons recenser principalement cinq techniques différentes regroupées dans les deux approches suivantes :

✓ *L'approche non paramétrique* : il s'agit de la méthode d'enveloppement des données connue sous le nom Data Envelopment Analysis (DEA) et de la méthode connue sous le nom de Free Disposal Hull (FDH).

✓ *L'approche paramétrique* : il s'agit de l'approche de la frontière stochastique connue sous le nom Stochastic Frontier Analysis (SFA), de l'approche connue sous le nom de Free Distribution Analysis (DFA) et de l'approche Thick Frontier (TFA).

L'objectif de cette étude est la mesure de l'efficacité relative de 81 banques appartenant à 12 pays de la région MENA à savoir l'Arabie Saoudite, les Emirats Arabes Unies, le Bahrein, le Koweït, le Qatar, Oman, la Jordanie, le Liban, l'Egypte, la Tunisie, l'Algérie et le Maroc. L'échantillon a été divisé en deux classes, la classe des banques conventionnelles et qui comprend 59 banques, et la classe des banques islamiques et qui contient 22 banques. Nous appliquons la méthode non paramétrique Data Envelopment Analysis (DEA) basée sur l'optimisation linéaire pour mesurer séparément l'efficacité technique des 59 banques conventionnelles et celle des 22 banques islamiques.

La suite de l'article est organisée comme suit. Dans la section 2, nous faisons une revue brève de littérature concernant la mesure de l'efficacité technique dans le secteur bancaire. Dans la section 3, nous exposerons les données utilisées et nous présenterons en détail le modèle DEA. La section 4 sera consacrée aux résultats et à leur interprétation. Nous concluons par la section 5.

2. Revue de littérature

La méthode Data Envelopment analysis a été appliquée durant les vingt dernières années dans plusieurs domaines et plusieurs ouvrages lui ont été consacrés. Elle est composée de deux modèles de base qui sont le modèle DEA de Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) (1978) avec une hypothèse de rendements d'échelle constants et le modèle DEA de Banker-Charnes-Cooper (BCC) (1984) avec l'hypothèse de rendements d'échelle variables.

Malgré une abondante littérature menée sur la mesure de l'efficacité bancaire à travers le monde, rares sont les études qui ont été réalisées dans le contexte de la région MENA, en particulier celles qui abordent la performance des banques islamiques et conventionnelles.

Apergis et Polemis (2016) ont évalué empiriquement la relation entre la concurrence et l'efficacité dans le secteur bancaire de 10 pays de la région MENA couvrant la période 1997-2011. Les résultats empiriques fournissent des preuves de la présence d'une causalité à sens unique (négative) de Granger, allant de l'efficacité à la concurrence.

Bekakria et Azzouz (2020) ont comparé l'efficacité technique de 10 banques islamiques et de 8 banques conventionnelles opérant dans la zone MENA par la méthode DEA durant la période 2016-2018. L'examen montre l'absence d'une différence significative entre l'efficacité des banques islamiques et des banques conventionnelles. Pour les trois années, les deux types de banques ont enregistré des degrés d'efficacité très proches les uns des autres.

Tahi, Djebbouri, et Benzai (2020) ont mesuré l'efficacité technique de 66 banques (47 banques conventionnelles et 19 banques islamiques) de 6 pays sélectionnés dans la région MENA sur la période 2010-2014 grâce au modèle DEA. Leurs résultats suggèrent que les banques conventionnelles sont techniquement plus efficaces que les banques islamiques sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants.

Rizk (2022) a étudié l'efficacité dans la région MENA tout au long de la période 1999-2017. L'étude révèle l'existence de défaillances dans l'allocation des ressources aux secteurs bancaires.

Alber et Attia (2022) ont exploré la relation causale entre l'efficacité, la concurrence et la concentration des banques dans les systèmes bancaires de 15 pays de la région MENA, sur la période 2008-2018. Ils ont mesuré l'efficacité bancaire par la méthode DEA. Les résultats indiquent la présence d'un effet significatif de l'efficacité bancaire sur la concurrence bancaire et la concentration bancaire.

3. Données et méthodologie

3.1 Données

L'objectif principal de cette étude est la mesure de l'efficacité technique globale, et de ses deux composantes l'efficacité technique pure et l'efficacité d'échelle de 81 banques appartenant à 12 pays de la région MENA à savoir l'Arabie Saoudite, les Emirats Arabes Unies, le Bahreïn, le Koweït, le Qatar, Oman, la Jordanie, le Liban, l'Égypte, la Tunisie, l'Algérie et le Maroc. L'échantillon des 81 banques a été divisé en deux classes, la classe des banques conventionnelles et qui comprend 59 banques et la classe des banques islamiques et qui comprend 22 banques.

Cette étude utilise l'approche de l'intermédiation pour spécifier les variables inputs et les variables outputs des banques. Dans cette approche, les banques sont traitées comme des intermédiaires financiers qui combinent dépôts, main-d'œuvre et capital pour produire des prêts et des investissements.

Le choix du nombre d'inputs et d'outputs est déterminé en tenant compte de la condition recommandée dans l'approche DEA (Cooper et al (2002)):

$$N \geq \max(I \times J, 3(I + J))$$

où: N = nombre de *DMUs* ; I = nombre d'inputs ; J = nombre d'outputs.

Nous avons choisi dans cette étude trois inputs et deux outputs.

Input 1	Input 2	Input 3	Output 1	Output 2
Dettes hormis les capitaux propres	Charges générales d'exploitation	Dotations aux amortissements	Total actif (hormis les immobilisations)	Produit net bancaire

Les données, ont été tirées des bilans et des comptes de résultats des banques. Les tableaux 1 et 2 présentent les 59 banques conventionnelles et 22 banques islamiques.

Tableau 1 : 59 Banques Conventionnelle de 11 pays de la région MENA

Pays	N°	Banque	Pays	N°	Banque
Bahreïn	1	Ahli United Bank	Liban	30	Bank Audi
	2	Alubaf Arab International Bank		31	Bank of Beirout
	3	Arab Banking Corporation		32	Crédit Libanais
Algérie	4	BNP Paribas Al-djazair		33	Saradar Bank
	5	Fransabank El Djazaïr SPA		34	Al Barid Bank
	6	Société générale Algérie	Maroc	35	Attijariwafa Bank
Emirates Arabes Unies	7	Abu Dhabi Commercial Bank		36	Bank of Africa
	8	Bank of Sharjah		37	Banque Centrale Populaire
	9	Commercial Bank of Dubai		38	Banque marocaine pour le commerce et l'industrie
	10	Emirates NBD		39	Crédit Agricole du Maroc
	11	First Abu Dhabi Bank		40	Crédit Immobilier et Hôtelier
	12	National Bank of Fujairah		41	Crédit du Maroc
	13	National Bank of Ras Al Khaimah		42	Société générale Maroc
	14	National Bank of Umm Al Qaiwain		43	CaixaBank Casablanca
	15	United Arab Bank		44	CDG Capital
Egypte	16	Bank of Alexandria		45	CFG Bank
	17	Banque du Caire		46	CITIBANK Maghreb
	18	Commercial International Bank	Oman	47	Bank Dhofar
	19	HSBC Bank Egypt S.A.E.		48	Bank Muscat
Jordanie	20	Arab Jordan Investment Bank		49	Oman Arab Bank
	21	Bank of Jordan	Qatar	50	Ahli Bank
	22	Capital Bank of Jordan		51	Commercial Bank of Qatar
	23	Jordan Ahli Bank		52	Doha bank
	24	Jordan Commercial Bank	Tunisie	53	Bank ABC tunisia
Kuwait	25	Al Ahli Bank of Kuwait		54	Amen Bank
	26	Burgan Bank		55	Banque de Tunisie
	27	Commercial Bank of Kuwait		56	Banque internationale arabe de Tunisie
	28	Gulf Bank		57	Banque Tunisie arabe
	29	National Bank of Kuwait		58	Société Tunisienne de Banque
				59	Tunisian Saudi Bank

Tableau 2 : 22 Banques islamiques de 7 pays de la région MENA

Pays	N°	Banque	Pays	N°	Banque
Bahreïn	1	Al Salam Bank	Emirates Arabes Unis	12	Ajman Bank
	2	Bahrain Islamic Bank		13	Al Hilal Bank
Arabie Saoudite	3	Bank Aljazira	Maroc	14	Dubai Islamic Bank
	4	Al Rajhi bank		15	Al Akhdar Bank
	5	Alimna Bank		16	Bank Assafa
	6	Arab National Bank	Oman	17	Umina bank
	7	Bank Al Bilad		18	Alizz Islamic Bank
	8	Banque Britannique Saoudienne	Qatar	19	Masraf Al Rayan bank
	9	Banque Saudi Fransi		20	Qatar Islamic Bank
	10	National Commercial Bank ou Saudi National Bank	Tunisie	21	Banque Al-Baraka Tunisie
	11	Ryad Bank		22	Banque Zitouna

3.2 Méthodologie

Nous présentons ci-dessous la méthode DEA à travers une introduction conceptuelle et méthodologique décrivant les différents modèles DEA, à savoir le modèle CCR (Charnes et al (1978)) sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants et le modèle BCC (Banker et al (1984)) sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables.

➤ Présentation de la méthode d'enveloppement de données (DEA)

Plus connue sous son appellation en anglais « Data Envelopment Analysis », la méthode d'enveloppement de données est une méthode déterministe non paramétrique d'estimation de frontières de production.

La mesure de l'efficacité technique par la méthode DEA peut être faite suivant deux orientations. La première dite orientation output qui est tournée vers la maximisation des outputs et est appliquée lorsque l'on cherche à augmenter les quantités d'outputs sans changer les quantités d'inputs utilisées. La deuxième dite orientation input qui est tournée vers la minimisation des inputs et est appliquée lorsque l'on cherche à diminuer proportionnellement les quantités d'inputs sans modifier les quantités d'outputs.

La méthode DEA s'appuie sur les techniques de la programmation linéaire pour estimer une frontière de production d'un échantillon d'observations. Cette frontière enveloppe l'ensemble des observations de telle sorte que les unités performantes se situent sur la frontière et les unités moins performantes se situent en dessous de l'enveloppe.

Chaque unité est considérée comme une unité décisionnelle (Decision Making Unit, DMU) qui transforme des inputs en outputs. Chaque DMU consomme ainsi un certain nombre d'inputs afin de produire un certain nombre d'outputs.

Définition de l'efficacité relative :

Supposons qu'on a N unités de décision DMU_n , pour $1 \leq n \leq N$. Chaque unité de décision DMU_n , consomme I inputs $X_n = \{x_{in}/1 \leq i \leq I\}$ et produit J outputs $Y_n = \{y_{jn}/1 \leq j \leq J\}$. Considérons une unité DMU_m (pour $1 \leq m \leq N$). L'indicateur (ou le score) d'efficacité de la DMU_m est défini par le rapport :

$$E_m = \frac{\text{Somme pondérée des outputs de la } DMU_m}{\text{Somme pondérée des inputs de la } DMU_m} \Leftrightarrow E_m = \frac{\sum_{j=1}^J v_{jm} \times y_{jm}}{\sum_{i=1}^I u_{im} \times x_{im}} \quad (1)$$

avec y_{jm} : $j^{\text{ème}}$ output de la DMU_m ; x_{im} : $i^{\text{ème}}$ input de la DMU_m
 u_{im} : coefficient de pondération du $i^{\text{ème}}$ input ; v_{jm} : coefficient de pondération du $j^{\text{ème}}$ output

La frontière d'efficacité est constituée des unités de décision affichant des scores égaux à 1. L'inefficacité technique d'une DMU quelconque de l'échantillon correspond ainsi à la distance qui la sépare de l'enveloppe.

Les poids pour la DMU_m sont déterminés, en utilisant la programmation mathématique, comme étant les poids qui permettent de maximiser l'efficacité de DMU_m à la condition que les efficacités des autres DMU (calculées en utilisant le même ensemble de poids) soient limitées à des valeurs comprises entre 0 et 1. Ceci est formulé dans le programme suivant.

Programme DEA fractionnaire :

Le programme mathématique qui permet l'évaluation de l'efficacité de la DMU_m est :

$$\begin{aligned} \text{Max}_{u_{im}, v_{jm}} z_m &= \frac{\sum_{j=1}^J v_{jm} \times y_{jm}}{\sum_{i=1}^I u_{im} \times x_{im}} \\ \left\{ \begin{array}{l} 0 \leq \frac{\sum_{j=1}^J v_{jm} \times y_{jn}}{\sum_{i=1}^I u_{im} \times x_{in}} \leq 1, \quad 1 \leq n \leq N \\ u_{im} \geq 0, v_{jm} \geq 0, \quad 1 \leq i \leq I, 1 \leq j \leq J \end{array} \right. \end{aligned} \quad (2)$$

L'objectif est de chercher les poids u_{im} et v_{jm} qui maximisent le ratio z_m de la DMU_m . En vertu des contraintes, la valeur optimale z_m^* est comprise entre 0 et 1. Cette formulation rationnelle du programme mathématique pose le problème de l'existence d'une infinité de solutions.

Deux modèles existent dans la famille de DEA : le modèle CCR, du nom de leurs auteurs (Charnes et al (1978)) et le modèle BCC (Banker et al (1984)). Le modèle CCR sert à mesurer l'efficacité globale de chaque DMU en supposant que les rendements d'échelle sont constants, tandis que le modèle BCC, extension du modèle CCR, décompose l'efficacité globale en deux composantes : l'efficacité technique pure et l'efficacité d'échelle en prenant en compte les rendements d'échelle variables.

Les scores d'efficacité peuvent être mesurés en suivant deux types d'orientation, l'orientation input où il est possible de produire autant en réduisant les intrants et l'orientation output où il est possible de produire plus avec les mêmes intrants.

Pour surmonter le problème des programmes fractionnaires il convient de normaliser le numérateur ou le dénominateur de la fonction objectif. Nous décrivons ici que la deuxième.

➤ **Les modèles DEA-CCR :**

Le modèle DEA-CCR des Multiplicateurs de Maximisation-Output :

En normalisant à 1 le dénominateur de la fonction objectif on obtient :

$$\begin{aligned} \text{Max}_{u_{im}, v_{jm}} z_m &= \sum_{j=1}^J v_{jm} \times y_{jm} \\ \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^I u_{im} \times x_{im} = 1 \\ \sum_{j=1}^J v_{jm} \times y_{jn} - \sum_{i=1}^I u_{im} \times x_{in} \leq 0, 1 \leq n \leq N \\ u_{im} \geq 0 \text{ et } v_{jm} \geq 0, 1 \leq i \leq I \text{ et } 1 \leq j \leq J \end{array} \right. \end{aligned} \quad (3)$$

u_{im} et v_{jm} : multiplicateurs-inputs et multiplicateurs-outputs

Ecriture matricielle du modèle DEA-CCR de Maximisation-Output:

En posant :

$$U_m = \begin{pmatrix} u_{1m} \\ u_{2m} \\ \vdots \\ u_{Im} \end{pmatrix}, V_m = \begin{pmatrix} v_{1m} \\ v_{2m} \\ \vdots \\ v_{Jm} \end{pmatrix}, X_m = \begin{pmatrix} x_{1m} \\ x_{2m} \\ \vdots \\ x_{Im} \end{pmatrix}, X_n = \begin{pmatrix} x_{1n} \\ x_{2n} \\ \vdots \\ x_{In} \end{pmatrix}, Y_m = \begin{pmatrix} y_{1m} \\ y_{2m} \\ \vdots \\ y_{Jm} \end{pmatrix}, Y_n = \begin{pmatrix} y_{1n} \\ y_{2n} \\ \vdots \\ y_{Jn} \end{pmatrix} \text{ pour } 1 \leq n \leq N$$

$$X_n^t = \text{transposée de } X_n = (x_{1m} \ x_{2m} \cdots x_{Im})$$

$$X = (X_1 \ X_2 \ \cdots \ X_N) = (x_{in})_{\substack{1 \leq i \leq I \\ 1 \leq n \leq N}} \text{ et } Y = (Y_1 \ Y_2 \ \cdots \ Y_N) = (y_{jn})_{\substack{1 \leq j \leq J \\ 1 \leq n \leq N}}$$

on obtient la forme matricielle du modèle DEA-CCR de Maximisation-Output:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{U_m, V_m} z_m &= V_m^t \cdot Y_m \\ \left\{ \begin{array}{l} U_m^t \cdot X_m = 1 \\ V_m^t \cdot Y - U_m^t \cdot X \leq 0 \\ U_m \geq 0, V_m \geq 0 \end{array} \right. \end{aligned} \quad (4)$$

U_m : vecteurs multiplicateurs-inputs ; V_m : vecteurs multiplicateurs-outputs.

Les solutions optimales de ce modèle sont notées (z_m^*, U_m^*, V_m^*) .

Définition : CCR-efficienne

On dit que la DMU_m est *CCR-efficiente* si elle satisfait aux deux conditions suivantes :

- 1) $z_m^* = 1$
- 2) Il existe au moins une solution (U_m^*, V_m^*) telle que $U_m^* > 0$ et $V_m^* > 0$

Ce modèle DEA-CCR de Maximisation-Output des Multiplicateurs a été introduit par Charnes et al. (1978). Immédiatement après en 1979, Charnes et al. (1979) ont apporté une modification mineure. Dans un programme linéaire conventionnel, les variables de décision sont non-négatives, c'est à dire elles sont supposées être positives ou nulles. Cependant, Charnes et al. (1979) ont changé cette hypothèse en imposant aux variables de décision d'être strictement positives. Ils ont donc changé les contraintes de non négativité :

$$u_{im} \geq 0 \text{ et } v_{jm} \geq 0 ; (1 \leq i \leq I \text{ et } 1 \leq j \leq J) \Leftrightarrow U_m \geq 0, V_m \geq 0$$

par les contraintes de strict positivité :

$$u_{im} > 0 \text{ et } v_{jm} > 0 ; (1 \leq i \leq I \text{ et } 1 \leq j \leq J) \Leftrightarrow U_m > 0, V_m > 0$$

ou encore par :

$$u_{im} > \varepsilon \text{ et } v_{jm} > \varepsilon ; (1 \leq i \leq I \text{ et } 1 \leq j \leq J) \Leftrightarrow U_m > \varepsilon \cdot E_I^t, V_m > \varepsilon \cdot E_J^t$$

où $E_I = \left(\underbrace{1 \ 1 \ \dots 1 \ \dots 1}_{I\text{-fois}} \right)$, $E_J = \left(\underbrace{1 \ 1 \ \dots 1 \ \dots 1}_{J\text{-fois}} \right)$ et ε est une constante infinitésimale ou non-archimédienne, généralement de l'ordre de 10^{-5} ou 10^{-6} . La constante infinitésimale ε a été introduite par Charnes et al. (1979) pour distinguer les DMUs qui ont un score d'efficacité égale à 1 et dont les input-slacks ou output-slacks ne sont pas nuls. Avec ces nouvelles contraintes, le modèle des multiplicateurs change de forme.

Le modèle DEA-CCR des Multiplicateurs de Maximisation-Output (avec constante ε)

$$\begin{aligned} \max_{U_m, V_m} z_m &= V_m^t \cdot Y_m \\ \text{SC} \quad &\begin{cases} U_m^t \cdot X_m = 1 \\ V_m^t \cdot Y - U_m^t \cdot X \leq 0 \\ U_m \geq \varepsilon, V_m \geq \varepsilon \end{cases} \end{aligned} \quad (5)$$

Dans ce qui suit nous décrivons le *modèle DEA-CCR à Enveloppement* qui est le programme dual du modèle DEA-CCR des Multiplicateurs.

Les modèles DEA-CCR à Enveloppement

La théorie de la programmation linéaire affirme que tout problème de la programmation linéaire (généralement appelé problème primal) est étroitement lié à un autre programme appelé problème dual.

Modèle DEA-CCR à Enveloppement et à Orientation-Input (avec constante ε):

$$\begin{aligned} \min_{\theta_m, \Lambda, S^+, S^-} \quad & \phi_m = \theta_m - \varepsilon(E_J \cdot S^+ + E_I \cdot S^-) \\ \begin{cases} Y \cdot \Lambda - S^+ = Y_m \\ \theta_m \cdot X_m - X \cdot \Lambda - S^- = 0 \\ \Lambda \geq 0, S^+ \geq 0, S^- \geq 0, \theta_m \in \mathbb{R} \end{cases} \end{aligned} \quad (6)$$

avec

$$\begin{aligned} S^+ &= \begin{pmatrix} s_1^+ \\ s_2^+ \\ \vdots \\ s_j^+ \\ \vdots \\ s_J^+ \end{pmatrix}, \quad S^- = \begin{pmatrix} s_1^- \\ s_2^- \\ \vdots \\ s_i^- \\ \vdots \\ s_I^- \end{pmatrix}, \quad \Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \vdots \\ \lambda_n \\ \vdots \\ \lambda_N \end{pmatrix}, \quad E_I = \left(\underbrace{1 \ 1 \ \dots \ 1 \ \dots \ 1}_{I\text{-fois}} \right), \quad E_J = \left(\underbrace{1 \ 1 \ \dots \ 1 \ \dots \ 1}_{J\text{-fois}} \right) \\ X_n &= \begin{pmatrix} x_{1n} \\ x_{2n} \\ \vdots \\ x_{In} \end{pmatrix}, \quad Y_n = \begin{pmatrix} y_{1n} \\ y_{2n} \\ \vdots \\ y_{Jn} \end{pmatrix} \text{ pour } 1 \leq n \leq N \\ X &= (X_1 \ \dots \ X_N) = (x_{in})_{\substack{1 \leq i \leq I \\ 1 \leq n \leq N}} \text{ et } Y = (Y_1 \ \dots \ Y_N) = (y_{jn})_{\substack{1 \leq j \leq J \\ 1 \leq n \leq N}} \end{aligned}$$

Nous avons signalé auparavant que la constante infinitésimale ε a été introduite par les Charnes et al. (1979) pour distinguer les DMU *faiblement* efficaces des DMU *fortement* efficaces. Cependant, les valeurs numériques de ε devraient être choisies dans les calculs beaucoup plus petites que les valeurs numériques des inputs et outputs de manière à ce qu'elles n'affectent pas l'optimisation. Une procédure d'optimisation à deux phases a été suggérée par Ali et Seiford (1993) et Joro et al (1998) pour surmonter ce problème technique.

Résolution en deux phases :

Phase 1 : On résout le programme DEA-CCR à Enveloppement et à Orientation-Output sans la constante infinitésimale ε

$$\begin{aligned} \min_{\theta_m, \Lambda} \phi_m &= \theta_m \\ \begin{cases} Y \cdot \Lambda \geq Y_m \\ \theta_m \cdot X_m \leq X \cdot \Lambda \\ \Lambda \geq 0, \theta_m \in \mathbb{R} \end{cases} \end{aligned} \quad (7)$$

On note θ_m^* la solution optimale de ce programme.

Phase 2 : On utilise la solution optimale θ_m^* de la phase 1 pour résoudre le programme de maximisation (des slacks) suivant

$$\begin{aligned} \min_{\Lambda, S^+, S^-} E_J \cdot S^+ + E_I \cdot S^- \\ \begin{cases} Y \cdot \Lambda - S^+ = Y_m \\ \theta_m^* \cdot X_m - X \cdot \Lambda - S^- = 0 \\ \Lambda \geq 0, S^+ \geq 0, S^- \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (8)$$

La solution optimale de ce programme sera notée $(\Lambda^*, S^{+*}, S^{-*})$

Définition : Vecteur des inputs en Excès (Inputs-Slacks) et vecteur des outputs en Déficits (Outputs-Slacks)

Les vecteurs S^+ et S^- solutions de la phase 2 et définis par :

$$\begin{cases} S^+ = Y \cdot \Lambda^* - Y_m \\ S^- = \theta_m^* \cdot X_m - X \cdot \Lambda^* \end{cases} \quad (9)$$

s'appellent respectivement *Vecteur des Inputs en Excès* et *Vecteur des Outputs en Déficits*.

Définition : Solution Max-Slack, solution Zéro-Slack

La solution optimale $(\Lambda^*, S^{+*}, S^{-*})$ du PL de la phase 2 s'appelle la solution Max-Slack. Si la solution Max-Slack satisfait $S^+ = 0$ et $S^- = 0$ alors elle est appelée solution Zéro-Slack.

Définition : CCR-Efficience, Efficience Radiale, Efficience Technique, Mix-Inefficience

Si une solution optimale $(\theta_m^*, \Lambda^*, S^{+*}, S^{-*})$ des PL des deux phases vérifie $\theta_m^* = 1$ et est Zéro-Slack ($S^+ = 0, S^- = 0$) alors la DMU_m est dite CCR-efficiente. Sinon

elle est dite *CCR-inefficiente*. Si uniquement la première condition est satisfaite alors la DMU_m est dite *radialement efficiente*. Si la deuxième condition n'est pas satisfaite alors on parle de *Mix-inefficience*.

Définition : Ensemble de référence d'une DMU inefficente

Soit $(\Lambda^*, S^{+*}, S^{-*})$ la solution Max-Slack du PL de la phase 2 de la DMU_m . Si la DMU_m est CCR-inefficiente alors on définit l'ensemble de référence de la DMU_m , noté E_m :

$$E_m = \{n/\lambda_n^* > 0, 1 \leq n \leq N\} \quad (10)$$

La solution optimale $(\Lambda^*, S^{+*}, S^{-*})$ vérifie alors :

$$Y_m = Y \cdot \Lambda^* - S^{+*} = (Y_1 \ Y_2 \ \dots \ Y_n \ \dots \ Y_N) \cdot \begin{pmatrix} \lambda_1^* \\ \lambda_2^* \\ \vdots \\ \lambda_n^* \\ \vdots \\ \lambda_N^* \end{pmatrix} - S^{+*} = \sum_{n \in E_m} \lambda_n^* \cdot Y_n - S^{+*}$$

$$\theta_m^* \cdot X_m = X \cdot \Lambda^* + S^{-*} = (X_1 \ X_2 \ \dots \ X_n \ \dots \ X_N) \cdot \begin{pmatrix} \lambda_1^* \\ \lambda_2^* \\ \vdots \\ \lambda_n^* \\ \vdots \\ \lambda_N^* \end{pmatrix} + S^{-*} = \sum_{n \in E_m} \lambda_n^* \cdot X_n + S^{-*}$$

Il est clair que

$$\begin{cases} X_m \geq \theta_m^* \cdot X_m - S^{-*} = \sum_{n \in E_m} \lambda_n^* \cdot X_n \\ Y_m \leq Y_m + S^{+*} = \sum_{n \in E_m} \lambda_n^* \cdot Y_n \end{cases} \quad (11)$$

Ces inégalités suggèrent que l'efficience de la DMU_m peut être améliorée en réduisant radialement le vecteur des inputs X_m par le ratio θ_m^* et en retranchant le vecteur des inputs en excès S^{-*} . De même, l'efficience de la DMU_m peut être améliorée en augmentant le vecteur des outputs Y_m par le vecteur des outputs en déficits S^{+*} .

Les formules permettant l'amélioration de l'efficience sont données par :

$$\begin{cases} \hat{X}_m = X_m - \Delta X_m = \theta_m^* \cdot X_m - S^{-*} \leq X_m : \text{Vecteur Input} - \text{cible de la } DMU_i \\ \hat{Y}_m = Y_m + \Delta Y_m = Y_m + S^{+*} \geq Y_m : \text{Vecteur Output} - \text{cible de la } DMU_i \end{cases} \quad (12)$$

Ce sont des formules de *projection* sur la frontière d'efficience.

Intérêt de l'utilisation d'un modèle CCR à Enveloppement :

Soulignons que dans la pratique le nombre N des DMUs est considérablement plus large que le nombre $I + J$ des inputs et des outputs ($N \geq 3(< i + j)$). Signalons aussi que le nombre de contraintes d'un modèle DEA-CCR des Multiplicateurs est égal à N alors que le nombre de contraintes d'un modèle DEA-CCR à Enveloppement est égal à $I + J$. Le deuxième avantage est le fait qu'un modèle DEA-CCR à Enveloppement garanti l'obtention des Vecteurs Inputs en Excès et des Vecteurs Outputs en Déficits $(\Lambda^*, S^{+*}, S^{-*})$ qui permettent l'amélioration de l'efficience des DMUs inefficientes.

➤ Les modèles DEA-BCC :

Rappelons que les modèles DEA-CCR supposent que les unités de décision opèrent dans un environnement à *rendement d'échelle constant*. Cette hypothèse contraignante a limité pendant longtemps l'utilisation de ces modèles. Banker et al. (1984) ont été les premiers à proposer des modèles qui améliorent les modèles DEA-CCR en prenant en compte les *rendements d'échelle variables*. Leur idée était simple et a consisté à introduire une condition de *convexité* parmi les contraintes des modèles DEA-CCR à Enveloppement. La contrainte de convexité est donnée par $\sum_{n=1}^N \lambda_n = 1$ pour le modèle à Enveloppement et à Orientation-Input et par $\sum_{n=1}^N \gamma_n = 1$ pour le modèle à Enveloppement et à Orientation-Output. Dans la littérature DEA, les modèles DEA-BCC sont aussi appelés DEA-VRS (rendements d'échelle variables) et les modèles DEA-CCR sont aussi appelés DEA-CRS (rendements d'échelle constants).

Nous donnons ci-dessous le modèle DEA-BCC à Enveloppement avec constante infinitésimale.

Modèle DEA-BCC à Enveloppement et à Orientation-Output avec constante ε :

$$\begin{aligned} \max_{\eta_m, \Gamma, T^+, T^-} \quad & \psi_m = \eta_m + \varepsilon(E_J \cdot T^+ + E_I \cdot T^-) \\ & \begin{cases} X_m = X \cdot \Gamma + T^- \\ \eta_m \cdot Y_m = Y \cdot \Gamma - T^+ \\ E \cdot \Gamma = 1 \\ \Gamma \geq 0, T^+ \geq 0, T^- \geq 0, \eta_m \in \mathbb{R} \end{cases} \end{aligned} \quad (13)$$

Avec :

$$\begin{aligned}
S^+ &= \begin{pmatrix} s_1^+ \\ s_2^+ \\ \vdots \\ s_j^+ \\ \vdots \\ s_I^+ \end{pmatrix}, \quad S^- = \begin{pmatrix} s_1^- \\ s_2^- \\ \vdots \\ s_i^- \\ \vdots \\ s_I^- \end{pmatrix}, \quad \Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \vdots \\ \lambda_n \\ \vdots \\ \lambda_N \end{pmatrix}, \quad T^+ = \begin{pmatrix} t_1^+ \\ t_2^+ \\ \vdots \\ t_j^+ \\ \vdots \\ t_J^+ \end{pmatrix}, \quad T^- = \begin{pmatrix} t_1^- \\ t_2^- \\ \vdots \\ t_i^- \\ \vdots \\ t_I^- \end{pmatrix}, \quad \Gamma = \begin{pmatrix} \gamma_1 \\ \gamma_2 \\ \vdots \\ \gamma_n \\ \vdots \\ \gamma_N \end{pmatrix} \\
E_I &= \left(\underbrace{1 \ 1 \ \dots 1 \ \dots 1}_{I\text{-fois}} \right), \quad E_J = \left(\underbrace{1 \ 1 \ \dots 1 \ \dots 1}_{J\text{-fois}} \right), \quad E = \left(\underbrace{1 \ 1 \ \dots 1 \ \dots 1}_{N\text{-fois}} \right) \quad ; \quad X_n = \begin{pmatrix} x_{1n} \\ x_{2n} \\ \vdots \\ x_{In} \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad Y_n = \begin{pmatrix} y_{1n} \\ y_{2n} \\ \vdots \\ y_{Jn} \end{pmatrix} \\
X &= (X_1 \ \dots \ X_N) = (x_{in})_{\substack{1 \leq i \leq I \\ 1 \leq n \leq N}} \quad \text{et} \quad Y = (Y_1 \ \dots \ Y_N) = (y_{jn})_{\substack{1 \leq j \leq J \\ 1 \leq n \leq N}}
\end{aligned}$$

- Rendements d'échelle et modèles DEA-CCR à Enveloppement :

Soit la solution optimale $(\theta_m^*, \Lambda^*, S^{*+}, S^{*-})$ du modèle DEA-CCR à Enveloppement et à Orientation-Input associée à la DMU_m où

$$S^{*+} = \begin{pmatrix} s_1^{*+} \\ s_2^{*+} \\ \vdots \\ s_j^{*+} \\ \vdots \\ s_I^{*+} \end{pmatrix}, \quad S^{*-} = \begin{pmatrix} s_1^{*-} \\ s_2^{*-} \\ \vdots \\ s_i^{*-} \\ \vdots \\ s_I^{*-} \end{pmatrix}, \quad \Lambda^* = \begin{pmatrix} \lambda_1^* \\ \lambda_2^* \\ \vdots \\ \lambda_n^* \\ \vdots \\ \lambda_N^* \end{pmatrix}$$

Le résultat ci-dessous donne la relation entre le type de rendements d'échelle exhibé par la DMU_m et les valeurs prises par les variables λ_n^* .

Résultat :

- 1) $\sum_{n=1}^N \lambda_n^* < 1$: la DMU_m opère sous rendements d'échelle sont croissants
- 2) $\sum_{n=1}^N \lambda_n^* > 1$: la DMU_m opère sous rendements d'échelle sont décroissants
- 3) $\sum_{n=1}^N \lambda_n^* = 1$: la DMU_m opère sous rendements d'échelle sont constants

Efficiency technique, efficacité technique pure et efficacité d'échelle :

Nous pouvons distinguer deux types d'efficacité d'une DMU selon la nature du modèle CCR (rendements d'échelle constants) ou BCC (rendements d'échelle variables). Le modèle DEA-CCR estime une *efficacité technique globale* qui se décompose en *efficacité technique pure* et *efficacité d'échelle*. L'efficacité technique décrit l'efficacité en convertissant les inputs en outputs, tandis que l'efficacité d'échelle reconnaît que l'économie d'échelle ne peut être atteinte à toutes les échelles de production et qu'il y a une *Taille d'Echelle la Plus Productive*

(Most Productive Scale Size) où l'efficacité d'échelle est à son maximum 100 pour cent. Le modèle DEA-BCC prend en considération la variation de l'efficacité relativement à l'échelle de l'opération, donc il mesure l'efficacité technique pure. L'efficacité CCR se décompose sous la forme :

$$CCR - Efficacité = (Efficacité d'échelle) \times (BCC - Efficacité) \quad (14)$$

L'inégalité suivante est toujours réalisée :

$$CCR - Efficacité \leq BCC - Efficacité$$

L'égalité a lieu lorsque l'efficacité d'échelle est égale à un, c'est-à-dire la DMU opère à sa Taille d'Echelle la Plus Productive.

4. Résultats et interprétation

4.1 Evaluation de l'efficacité technique des 59 banques conventionnelles des 11 pays de la région MENA entre 2017 et 2021 par la méthode DEA

Nous avons appliqué le modèle DEA en utilisant l'approche orienté output sous l'hypothèse VRS aux 59 banques conventionnelles des 11 pays de la région MENA entre 2017 et 2021. Le tableau 3 affiche quelques scores d'efficacité technique, d'efficacité technique pure et d'efficacité d'échelle ainsi que le type de rendements d'échelle des 59 banques conventionnelles.

Tableau 3 : Quelques scores d'efficacité technique, d'efficacité technique pure et d'efficacité d'échelle des 59 banques conventionnelles de 11 pays du MENA durant la période 2017-2021

	2017				2018				2019				2020				2021			
	cte	vte	ste		cte	vte	ste		cte	vte	ste		cte	vte	ste		cte	vte	ste	
1	0,98	1,00	0,98	D	0,94	1,00	0,94	D	0,91	0,99	0,91	D	0,93	0,98	0,95	D	0,94	1,00	0,94	D
2	1,00	1,00	1,00	-	0,95	0,97	0,98	I	0,93	1,00	0,93	I	0,94	0,99	0,95	I	1,00	1,00	1,00	-
3	0,83	0,97	0,85	D	0,81	0,98	0,83	D	0,78	0,97	0,80	D	0,76	0,95	0,80	D	0,75	0,93	0,81	D
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
57	0,77	0,77	0,99	D	0,76	0,76	1,00	-	0,72	0,72	1,00	-	0,74	0,74	1,00	-	0,78	0,78	1,00	D
58	0,75	0,77	0,97	D	0,77	0,79	0,98	D	0,81	0,82	0,99	D	0,84	0,84	1,00	I	0,86	0,86	1,00	D
59	0,83	0,86	0,97	D	0,93	0,93	1,00	D	0,84	0,88	0,95	I	0,81	0,86	0,95	I	0,79	0,79	1,00	-

cte : constant return scale technical efficiency (efficacité technique sous rendement d'échelle constant)

vte : variable return scale technical efficiency (efficacité technique sous rendement d'échelle variable)

ste : efficacité d'échelle; C : constant return scale ; D : Decreasing return scale ; I : Increasing return scale

Le tableau 4 affiche l'évolution des scores minimums, maximums et moyens des 59 banques conventionnelles durant la période 2017-2021.

Tableau 4 : Scores minimums, maximums et moyens des 59 banques conventionnelles entre 2017 et 2021

	2017			2018			2019			2020			2021		
Min	0,670	0,697	0,770	0,679	0,682	0,751	0,645	0,657	0,710	0,667	0,694	0,728	0,657	0,697	0,690
Max	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Moy	0,868	0,919	0,945	0,852	0,922	0,927	0,824	0,910	0,909	0,850	0,910	0,935	0,860	0,917	0,939

Nous remarquons que le score moyen de l'efficacité-CCR des 59 banques atteint en moyenne 90% durant les cinq années de 2017 à 2021. Cela signifie qu'en moyenne les banques conventionnelles sont CCR-inefficientes dans les cinq années.

Le tableau 5 affiche l'évolution des pourcentages de banques conventionnelles efficaces CCR, BCC et d'échelle durant les cinq années de 2017 à 2021.

Tableau 5 : Pourcentages de banques conventionnelles efficaces CCR, BCC et d'échelle entre 2017 et 2021

	2017			2018			2019			2020			2021		
	cte	vte	ste	cte	vte	ste	cte	vte	ste	cte	vte	ste	cte	vte	ste
% de banques conventionnelles efficaces	15,25%	32,20%	18,64%	13,56%	0,51%	18,64%	11,86%	25,42%	15,25%	15,25%	25,42%	20,34%	20,34%	2,20%	7,12%

Nous constatons que le pourcentage de banques conventionnelles CCR-efficaces est faible, 15% en 2017, 14% en 2018, 12% en 2019, 15% en 2020 et 20% en 2021.

Les figures suivantes représentent l'évolution des scores moyens d'efficacité technique globale (CCR), d'efficacité technique pure (BCC) et d'efficacité d'échelle des 59 banques des 11 pays du MENA entre 2017 et 2021.

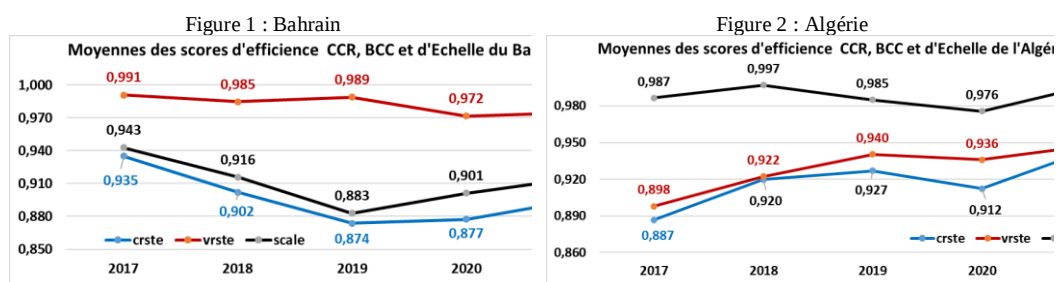


Figure 3 : Emirats Arabes Unies

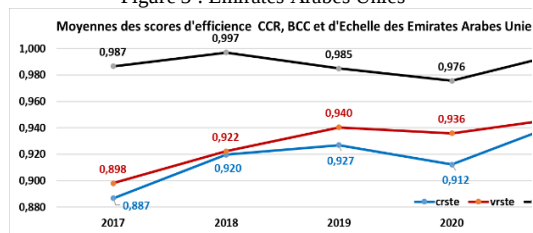


Figure 4 : Egypte

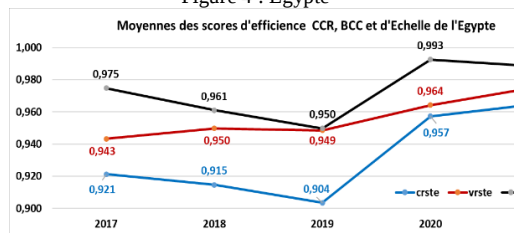


Figure 5 : Jordanie

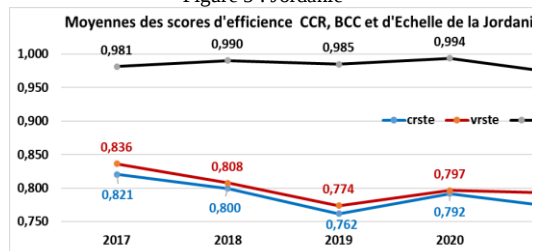


Figure 6 : Koweït

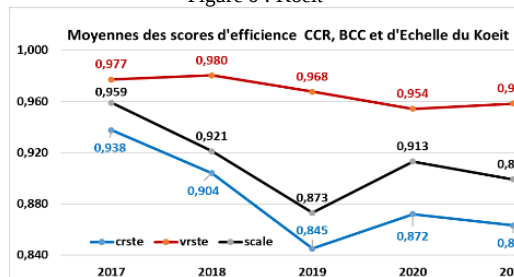


Figure 7 : Liban

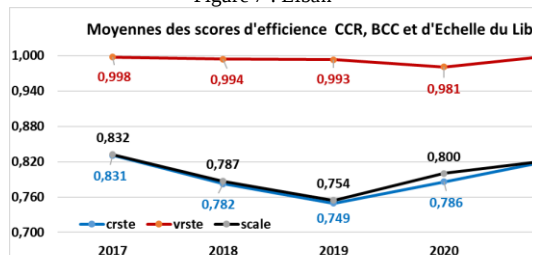


Figure 8 : Maroc

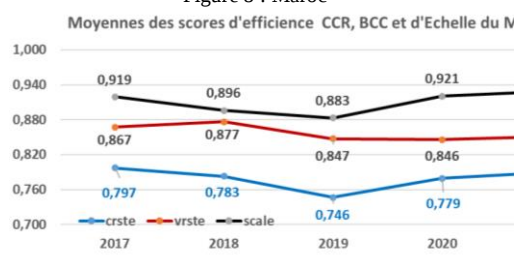


Figure 9 : Oman

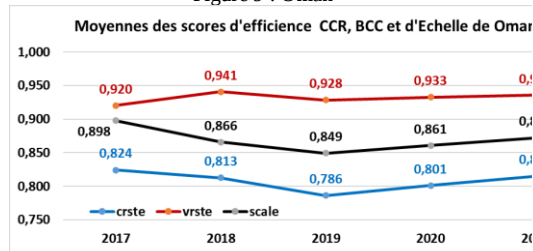


Figure 10 : Qatar

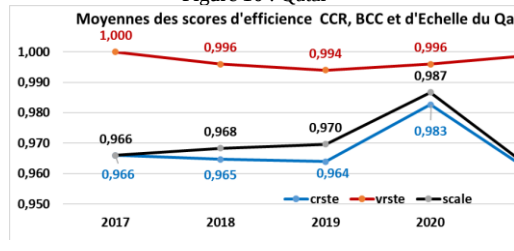
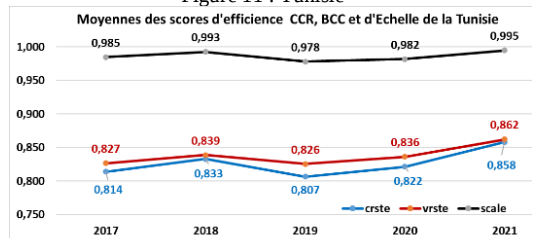


Figure 11 : Tunisie



Le tableau 6 compare les scores moyens d'efficacités CCR, BCC et d'Echelle des 59 banques conventionnelles des 11 pays du MENA durant la période 2017-2021.

Tableau 6 : Scores moyens d'efficacités CCR, BCC et d'Echelle des banques conventionnelles des 11 pays

	Bahraïn	Algérie	EAU	Egypte	Jordanie	Kuwait	Liban	Maroc	Oman	Qatar	Tunisie
N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
cte	0,897	0,918	0,898	0,932	0,789	0,884	0,794	0,779	0,808	0,967	0,827
vte	0,982	0,929	0,957	0,956	0,801	0,968	0,993	0,858	0,932	0,997	0,838
ste	0,912	0,988	0,939	0,973	0,984	0,913	0,799	0,910	0,869	0,970	0,987

La figure 12 représente l'évolution des scores moyens d'efficacités CCR, BCC et d'Echelle des 59 banques conventionnelles des 11 pays du MENA durant la période 2017-2021.

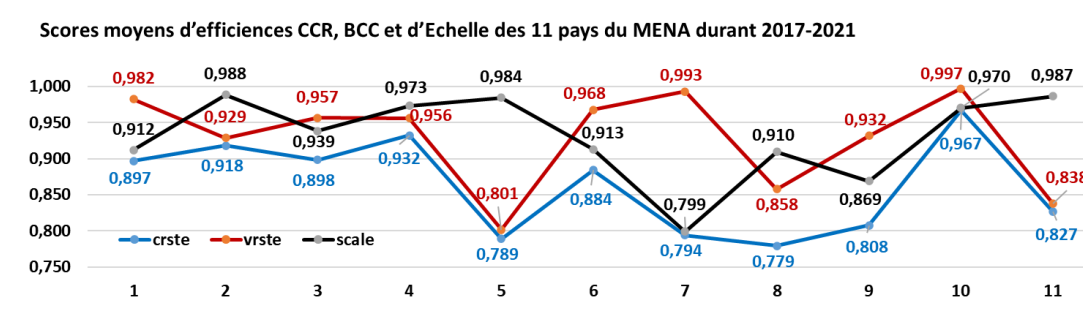


Figure 12 : Scores moyens d'efficacités CCR, BCC et d'Echelle des banques conventionnelles des 11 pays

Nous constatons que les banques conventionnelles du Qatar ont le score moyen d'efficacité-CCR le plus élevé durant 2017-2021. La banque Ahli bank de Qatar est CCR et BCC efficace durant 2017-2021 et évolue dans une situation de rendements d'échelle constants. La Commercial bank of Qatar est BCC-efficace durant 2017-2021. Les deux banques, la Commercial bank of Qatar et la Doha bank, opèrent dans une situation de rendements d'échelle décroissants. Cette situation se produit lorsque la consommation moyenne de ressources augmente avec une augmentation des outputs produits. Ces deux banques dans une telle situation ont d'ores et déjà dépassé leurs tailles optimales. Pour améliorer leurs scores d'efficacité d'échelle, elles doivent réduire leur production. Dans une situation de déséconomie d'échelle, une variation dans la production d'outputs de 1% implique une variation dans la consommation d'inputs de plus de 1%.

Les banques conventionnelles du Maroc et de la Jordanie ont les scores moyens d'efficience-CCR (77,9% et 78,9% respectivement) les plus bas durant 2017-2021. Leur inefficience est due essentiellement à une taille non optimale (inefficience d'échelle).

4.2 Evaluation de l'efficience technique des 22 banques islamiques des 7 pays de la région MENA entre 2017 et 2021 par la méthode DEA

Nous avons appliqué le modèle DEA en utilisant l'approche orienté output sous l'hypothèse VRS aux 22 banques islamiques de 7 pays de la région MENA entre 2017 et 2021. Le tableau 7 affiche quelques scores d'efficience technique, d'efficience technique pure et d'efficience d'échelle ainsi que le type de rendements d'échelle des 22 banques islamiques.

Tableau 7 : Quelques scores d'efficience technique, d'efficience technique pure et d'efficience d'échelle des 22 banques islamiques des 7 pays du MENA durant la période 2017-2021

N°	2017				2018				2019				2020				2021			
	cte	vte	ste		cte	vte	ste		cte	vte	ste		cte	vte	ste		cte	vte	ste	
1	0,59	0,59	0,99	I	0,56	0,59	0,94	I	0,64	0,69	0,93	I	0,79	0,83	0,95	I	0,84	0,85	0,99	I
2	1,00	1,00	1,00	C	0,95	0,96	0,99	I	0,49	0,51	0,96	I	0,53	0,59	0,90	I	0,52	0,57	0,92	I
3	0,45	0,45	1,00	C	0,46	0,46	1,00	C	0,52	0,52	1,00	C	0,54	0,54	1,00	I	0,50	0,51	0,98	D
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	
19	1,00	1,00	1,00	C	1,00	1,00	1,00	C	1,00	1,00	1,00	C	1,00	1,00	1,00	C	1,00	1,00	1,00	C
20	1,00	1,00	1,00	C	1,00	1,00	1,00	C	1,00	1,00	1,00	C	1,00	1,00	1,00	C	1,00	1,00	1,00	C
21	0,31	0,31	0,99	D	0,38	0,55	0,70	I	0,41	0,63	0,65	I	0,36	0,54	0,66	I	0,42	0,68	0,62	I
22	0,36	0,36	1,00	I	0,33	0,33	0,99	I	0,30	0,33	0,90	I	0,38	0,42	0,89	I	0,40	0,43	0,92	I

Le tableau 8 affiche l'évolution des scores minimums, maximums et moyens des 22 banques islamiques durant la période 2017-2021.

Tableau 8 : Scores minimums, maximums et moyens des 22 banques islamiques durant 2017-2021

	2017			2018			2019			2020			2021		
	cte	vte	ste	cte	vte	ste	cte	vte	ste	cte	vte	ste	cte	vte	ste
Min	0,16	0,32	0,29	0,27	0,27	0,31	0,33	0,30	0,32	0,31	0,45	0,51	0,31	0,28	0,29
Max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Moyenne	0,66	0,66	0,61	0,65	0,62	0,72	0,75	0,73	0,78	0,73	0,90	0,89	0,85	0,85	0,85

Nous remarquons que le score moyen d'efficience-CCR des 22 banques atteint en moyenne 64% durant la période 2017-2021.

Le tableau 9 affiche le pourcentage de banques islamiques efficientes CCR, BCC et d'échelle durant la période 2017-2021.

Tableau 9 : Pourcentage de banques islamiques efficaces CCR, BCC et d'échelle durant 2017-2021

	2017			2018			2019			2020			2021		
	cte	vte	ste	cte	vte	ste	cte	vte	ste	cte	vte	ste	cte	vte	ste
Pourcentage de banques islamiques efficaces	14%	27%	18%	14%	27%	23%	14%	32%	18%	14%	36%	14%	14%	32%	14%

Nous constatons que le pourcentage de banques islamiques CCR-efficientes est faible, 14% en 2017, 2018, 2019, 2020 et 2021. Alors que le pourcentage de banques islamiques BCC-efficientes atteint en moyenne 31% entre 2017 et 2021.

Les figures suivantes représentent l'évolution des scores moyens d'efficience technique globale (CCR), d'efficience technique pure (BCC) et d'efficience d'échelle des 22 banques islamiques des 7 pays du MENA durant la période 2017-2021.

Figure 13

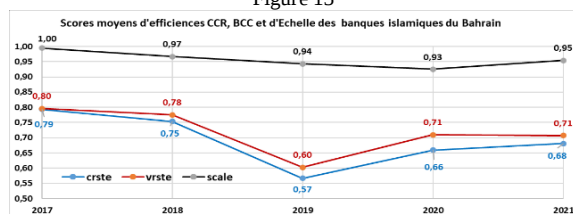


Figure 14

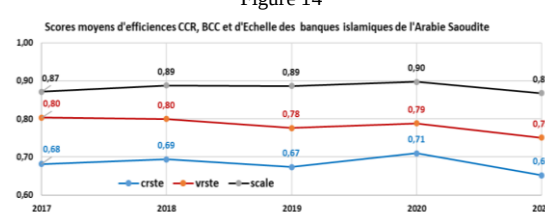


Figure 15

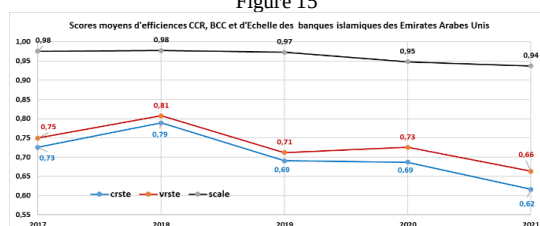


Figure 16

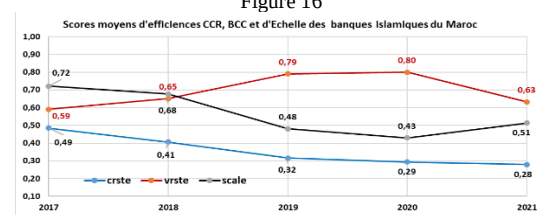


Figure 17

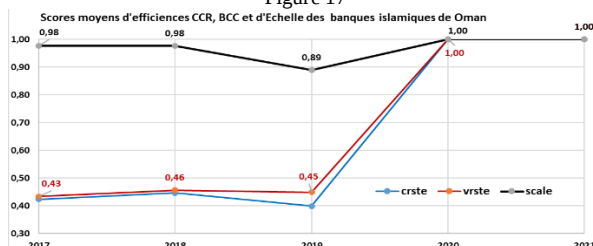


Figure 18

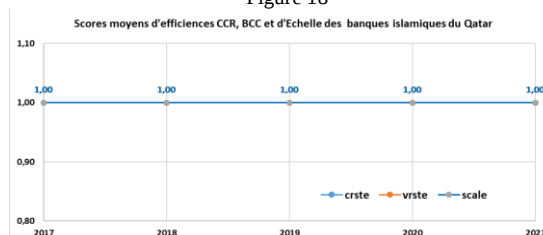
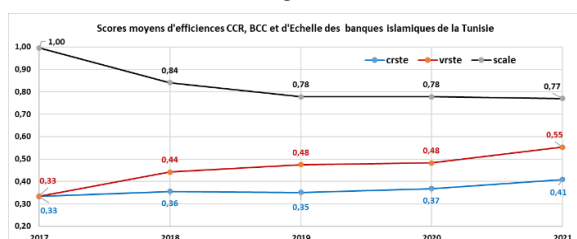


Figure 19



Nous constatons sur ces figures que Qatar est le seul pays dont les banques islamiques sont en moyenne CCR-efficientes et BCC-efficientes dans les 5 années.

Les banques islamiques de Oman étaient aussi CCR-efficientes en 2021 mais leur score moyen de CCR-efficiency a atteint 44% de 2017 à 2020.

Le Maroc est le pays de la région MENA dont les banques islamiques ont le score moyen de CCR-efficiency le plus faible atteignant 36% durant les 5 années.

Le tableau 10 compare les scores moyens d'efficiences CCR, BCC et d'Echelle des 22 banques islamiques des 7 pays du MENA durant la période 2017-2021.

Tableau 10 : Scores moyens d'efficiences CCR, BCC et d'Echelle des banques islamiques des 7 pays du MENA

	Bahrain	Arabie Saoudite	Emirates Arabe Unis	Maroc	Oman	Qatar	Tunisie
	1	2	3	4	5	6	7
cte	0,69	0,68	0,70	0,36	0,65	1,00	0,36
vte	0,72	0,78	0,73	0,69	0,67	1,00	0,46
ste	0,96	0,88	0,96	0,56	0,97	1,00	0,83

La figure 20 représente l'évolution des scores moyens d'efficiences CCR, BCC et d'Echelle des banques islamiques des 7 pays du MENA durant la période 2017-2021.

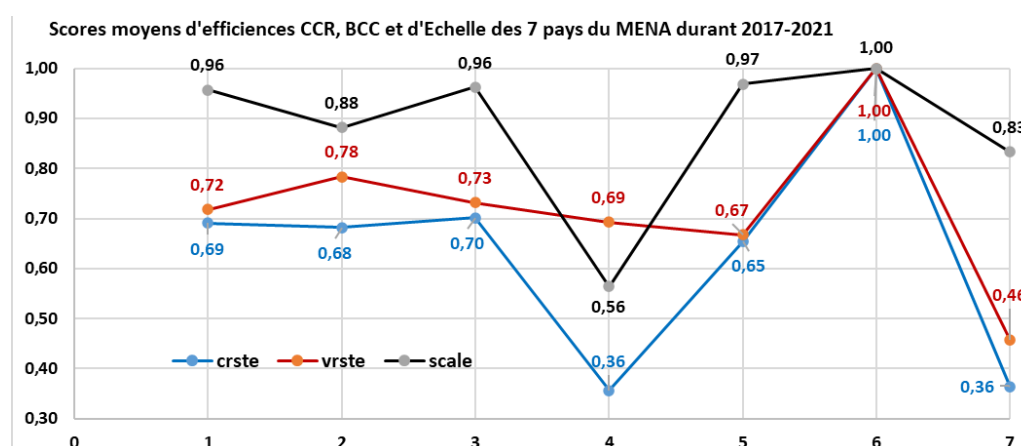


Figure 20 : Scores moyens d'efficiences CCR, BCC et d'Echelle des banques islamiques des 7 pays

Nous constatons que les banques islamiques du Qatar ont le score moyen d'efficacité-CCR le plus élevé durant 2017-2021. En effet, les deux banques islamiques analysées du Qatar, Masraf Al Rayan Bank et Qatar Islamic Bank sont CCR-efficientes durant les 5 années.

Les banques islamiques du Maroc ont le score moyen d'efficacité-CCR le plus bas durant 2017-2021, atteignant 36%. L'inefficacité est due à une gestion perfectible (inefficacité technique pure) d'une part et à une taille non optimale d'autre part (inefficacité d'échelle).

5. Conclusion

Dans ce papier, nous avons appliqué le modèle DEA pour la mesure de l'efficacité technique des banques de la région MENA. Compte tenu de la non disponibilité des données dans toute la région, nous nous sommes limité à 81 banques appartenant à 12 pays de la région MENA. Nous avons divisé les 81 banques en deux classes, la classe des banques conventionnelles contenant 59 banques appartenant à 11 pays et la classe des banques islamiques comprenant 22 banques appartenant à 7 pays. Pour les deux classes de banques, nous avons choisi trois variables inputs qui sont les Dettes (hormis les capitaux propres), les Charges générales d'exploitation et les Dotations aux amortissements des immobilisations et 2 variables outputs qui sont le Total actif (hormis les immobilisations) et le Produit net bancaire. Les résultats ont été obtenus en appliquant le logiciel DEAP Version 2.1 (Coelli (1996)). Nous avons appliqué la méthode DEA sous l'hypothèse de rendements d'échelle variables et selon l'orientation output.

Concernant les 59 banques conventionnelles, nous avons trouvé que le score moyen de l'efficacité-CCR a atteint 90% durant la période 2017-2021. Nous avons aussi constaté que le pourcentage de banques conventionnelles CCR-é efficientes est faible, ne dépassant pas les 16%. Les résultats ont montré aussi que Qatar est le seul pays dont les banques conventionnelles sont BCC-é efficientes durant les 5 années d'affilé. Les scores d'efficacité-CCR du Qatar ont dépassé les 93% durant les 5 années et l'inefficiency en moyenne est due surtout à la taille non optimale. Nous avons également comparé l'évolution des scores moyens d'efficiencies CCR, BCC et d'Echelle des 59 banques conventionnelles des 11 pays du MENA. Nous avons trouvé que les banques conventionnelles du Qatar ont le score moyen d'efficacité-CCR le plus élevé durant la période 2017-2021 atteignant 96,7%. La banque Ahli bank de Qatar est CCR-é efficiente durant toute la période et évolue dans une situation de rendements d'échelle constants. Les deux autres banques du Qatar, la Commercial bank of Qatar et la Doha bank sont presque toutes les deux BCC-é efficientes et opèrent dans une situation de rendements d'échelle décroissants durant toute la période. Autrement dit, l'inefficiency de ces deux banques est due surtout au dépassement de la taille optimale. Pour améliorer leur efficacité, les deux banques devaient réduire leur production. Les banques conventionnelles du Maroc

et de la Jordanie ont les scores moyens d'efficience-CCR (77,9% et 78,9% respectivement) les plus bas durant 2017-2021. Leur inefficience est due surtout à une taille non optimale d'autre part.

Concernant les 22 banques islamiques, nous avons trouvé que leur score moyen d'efficience-CCR a atteint en moyenne 64% durant 2017-2021. Nous avons aussi constaté que le pourcentage de banques islamiques CCR-efficientes est faible, 14% durant les cinq années de la période, alors que le pourcentage de banques islamiques BCC-efficientes a atteint en moyenne 31% entre 2017 et 2021. Nous avons également trouvé que Qatar est le seul pays dont les banques islamiques sont en moyenne CCR-efficientes durant les 5 années d'affilé. Le score moyen de la CCR-efficience des banques islamiques de Oman ont aussi atteint 100% en 2021 mais avec des scores moyens qui avoisinent 44% de 2017 à 2020.

Les banques islamiques du Maroc ont eu le score moyen de CCR-efficience le plus faible, atteignant en moyenne 36% durant les 5 années. Leur inefficience est due à une gestion perfectible d'une part et à une taille non optimale d'autre part.

Références

- Alber, N., & Attia, H. (2022). Bank Efficiency, Competition and Concentration in MENA Region Countries: A Granger Causality Approach. *European Journal of Business and Management Research*, 7(6). 35-42. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2022.7.6.1688>
- Ali, A., & Seiford, M. (1993). The Mathematical Programming Approach to Efficiency Analysis. In *Fried HO and SS Schmidt (eds.). The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford U.K.: 120-159.
- Apergis, N., & Polemis, M.L. (2016). Competition and efficiency in the MENA banking region: a non-structural DEA approach. *Applied Economics*, <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1176112>.
- Bahrini, R. (2017). Efficiency Analysis of Islamic Banks in the Middle East and North Africa Region: A Bootstrap DEA Approach. *International journal of financial studies*. 2017, 5(1), 7. <https://doi.org/10.3390/ijfs5010007>
- Banker, R., Charnes, R., & Cooper W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* vol. 30, pp. 1078-1092.

- Bekakria, I., & Azzouz, S. (2020). Etude comparative entre l'efficience des Banques islamiques et des banques conventionnelles : Méthode DEA. *Revue des sciences commerciales et de gestion*, 16(1), 78-96.
- Berger, A. N., & Humphrey, D. B. (1997). Efficiency of financial institutions. International surveys and directions for future research. *European Journal of Operational Research*, vol. 98, 175-212.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1979). Short Communication: Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *EJOR*: 339.
- Coelli, T. J. (1996). A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program. *Working Paper 96/08*. Brisbane: Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of Queensland.
- Cook, W. D., & Zhu, J. (2014). Data Envelopment Analysis. A Handbook on the Modeling of Internal Structures and Networks. Research & Management Science. Springer Science+Business Media New York 2014.
- Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2002). Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- De La Villarmois, O. (2001). Le concept de performance et sa mesure : un état de l'art. *Cahier de la recherche, GREMCO/CLAREE-IAE de Lille*. 2001.
- Eisazadeh, S., & Shaeri, Z. (2012). An analysis of bank efficiency in the MENA. *The International Journal of Banking and Finance*, 9(4), 28-47.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290.
- Hwang, S. N., Lee, H. S., Zhu, J. (2016). Handbook of Operations Analytics Using Data Envelopment. *International Series in Operations Research & Management Science*. Springer Science+Business Media New York 2016.
- Johnes, J., Izzeldin, M., & Pappas V. (2012). A comparison of performance of Islamic and conventional banks 2004 to 2009. *Working Papers 12893801*, Lancaster University Management School, Economics Department.
- Joro, T., Korhonen, P., & Wallenius, J. (1998). Structural comparison of data envelopment analysis and multiple objective linear programming. *Management Sci.* 40, 962-970. *Journal of Productivity Analysis* 5:171-180.
- Mariani, A., Saal, D., & Battisti, G. (2010). Efficiency in Islamic and conventional banking: an international comparison. *Journal of Productivity Analysis*, 34, (1), 25-43.

- Rizk, S. (2022). Efficiency in the MENA banking industry, the stochastic frontier approach. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 6(2).
- Tahi, A., Djebbouri, M., & Benzai Y. (2020). Assessing the efficiency of Islamic and conventional banks in the MENA banking system: Data Envelopment Analysis DEA investigation. *International Journal of Innovation and Applied Studies* 30(1), 414-426.
- Wen, M. (2015). Uncertain Data Envelopment Analysis. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*.

Recebido: 21-09-2023 | Aprovado: 11-12-2023 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24208>

The tax gap in Morocco: an econometric analysis of sociodemographic and fiscal factors' impact

O diferencial de tributação em Marrocos: uma análise econométrica do impacto dos fatores sociodemográficos e fiscais

Kawtar El Aida,

Laboratoire de Recherche en Régulations Economiques et Intelligence Stratégique (R.E.I.S), Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales, Mohammedia, Maroc (kawtarelaida@gmail.com)

Ithri Fettahi,

Laboratoire de Recherche en Régulations Economiques et Intelligence Stratégique (R.E.I.S), Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales, Mohammedia, Maroc (fettahi.ithri@gmail.com)

Abstract: This study aims to apprehend the impact of non-economic variables on the fiscal gap in Morocco, namely the sociodemographic and the fiscal factors (regulatory changes). The analysis is carried over the period 1980-2018 and includes economic control variables. To do so, we estimate a log-linear model using the modified least squares method. The results shed light on the effect of socio-demographic variables on the evolution of the tax gap in Morocco: age seems to reflect the effect of experience in circumventing taxation. Gender and education do not seem to have any effect on the tax gap in Morocco. The impact of economic control variables seems clear: incomes/profits generated in the trade sector seem to be subject to tax evasion/avoidance and consequently increase the tax gap in Morocco, compared to incomes that are generated by other sectors. Fiscal factors have been introduced in our estimations via dummy variables. They allowed us to conclude that economic agents are more sensitive to indirect fiscal measures and regulations, rather than to direct measures aiming at reducing the tax gap.

Keywords: tax gap, tax evasion, tax avoidance, socio-demographic factors, fiscal variables.

Resumo: Este estudo visa apreender o impacto de variáveis não económicas no hiato fiscal em Marrocos, nomeadamente os fatores sociodemográficos e fiscais (alterações regulamentares). A análise é feita para o período 1980-2018 e inclui variáveis de controlo económicas. Para o efeito, estimamos um modelo log-linear utilizando o método dos mínimos quadrados modificados.

Os resultados lançam luz sobre o efeito das variáveis sociodemográficas na evolução do diferencial de tributação em Marrocos: a idade parece refletir o efeito da experiência em contornar a tributação. O género e a educação não parecem ter qualquer efeito sobre o diferencial de tributação em Marrocos. O impacto das variáveis de controlo económico parece claro: os rendimentos/lucros gerados no sector do comércio parecem estar sujeitos a evasão/evasão fiscal e, conseqüentemente, aumentam o diferencial de tributação em Marrocos, em comparação com os rendimentos gerados por outros sectores.

Os fatores fiscais foram introduzidos nas nossas estimativas através de variáveis *dummy*. Permitiram-nos concluir que os agentes económicos são mais sensíveis às medidas e regulamentações fiscais indiretas do que às medidas diretas destinadas a reduzir o diferencial de tributação.

Palavras-Chave: diferencial de tributação, evasão fiscal, elisão fiscal, fatores sócio-demográficos, variáveis fiscais.

Résumé : Cette étude vise à appréhender l'impact des variables non économiques sur le gap fiscal au Maroc, à savoir les facteurs sociodémographiques et les facteurs fiscaux (changements réglementaires). L'analyse est menée sur la période 1980-2018 et inclut des variables de contrôle économiques. Pour ce faire, nous estimons un modèle log-linéaire en utilisant la méthode des moindres carrés modifiés. Les résultats mettent en lumière l'effet des variables sociodémographiques sur l'évolution du gap fiscal au Maroc : l'âge semble refléter l'effet de l'expérience dans le contournement de l'impôt. Le genre et l'éducation ne semblent pas avoir d'effet sur le gap fiscal au Maroc. L'effet des variables de contrôle économiques semble clair : les revenus/bénéfices générés dans le secteur du commerce semblent faire l'objet d'évasion et d'évitement fiscaux et augmentent, par conséquent, le gap fiscal au Maroc, par rapport aux revenus générés par d'autres secteurs. Les facteurs fiscaux ont été introduits dans nos estimations par le biais de variables muettes. Ils nous ont permis de conclure que les agents économiques sont plus sensibles aux mesures et réglementations fiscales indirectes, plutôt qu'aux mesures directes visant à réduire le gap fiscal.

Mot clefs : gap fiscal, évasion fiscale, évitement fiscal, facteurs socio-démographiques, variables fiscales.

INTRODUCTION

▪ Contexte

Informalité, évasion fiscale et évitement fiscal sont tous des phénomènes économiques traduisant la circonvolution des obligations fiscales par les agents économiques, lorsque ces derniers jugent que les impôts et taxes pèsent sur leur pouvoir d'achat. Ces phénomènes conduiraient donc à la constitution d'un gap fiscal (ou manque à gagner fiscal-MAF) constitué des recettes qu'aurait générées l'Etat si l'ensemble des agents économiques (ménages et entreprises) honoraient leurs engagements fiscaux.

Dans les économies modernes, plusieurs mesures sont entreprises à travers la politique budgétaire pour remédier au gap fiscal. Que ce soit à travers des incitations ou par le biais de pénalités, les Etats tentent de maîtriser de façon plus ou moins efficace la partie de leur revenu qui échapperait à la taxation.

Pour le cas du Maroc, diverses mesures de politiques économiques ainsi que les contraintes de la conjoncture économique auraient eu un impact sur la probabilité des agents économiques à s'acquitter de leurs obligations fiscales, influençant à la hausse ou à la baisse le manque à gagner fiscal de l'Etat.

Du côté de l'évolution de la politique budgétaire au Maroc, nous pouvons distinguer plusieurs phases. La première remonte à 1968, année caractérisée par une bonne campagne agricole, ayant conduit le pays à augmenter ses investissements dans le cadre du plan quinquennal 1968-1972. Ensuite, le Royaume a profité de l'augmentation des prix des matières premières qu'a connue la décennie 1970, pour augmenter les prix des phosphates générant ainsi des recettes qui lui ont servi à continuer ses plans d'investissements dans le cadre d'un deuxième plan quinquennal 1973-1977. Toutefois, la chute des cours mondiaux des matières premières qui s'est suivie a conduit le Maroc à un endettement massif auprès des institutions de financement internationales. Le déficit public s'est creusé à des niveaux insoutenables et le Maroc a dû adopter un Plan d'Ajustement Structurel (PAS). La deuxième partie des années 1980 a été donc caractérisée par une baisse importante des dépenses publiques surtout dans les secteurs sociaux, et s'est suivie, au cours de la décennie 1990 par une vague de privatisations. Les équilibres macroéconomiques se sont finalement rétablis au tournant du siècle. Une amélioration de la balance commerciale, du déficit budgétaire et une baisse de l'endettement se sont faites ressentir. A partir de 2011, et suite à la flambée des prix des matières premières, le déficit budgétaire s'est vu creusé une nouvelle fois, pour changer ensuite de trajectoire depuis 2013, en raison de la baisse des cours mondiaux des matières premières et de la réforme de la caisse de compensation.

En ce qui concerne l'historique des réformes entreprises par le Maroc en matière de fiscalité, nous distinguons en premier lieu le remplacement des impôts catégoriels sur les revenus par l'Impôt sur les Sociétés (IS), l'Impôt Général sur les Revenus (IGR)¹ et par la Taxe sur la Valeur Ajoutée (TVA). Cette première réforme avait pour objectif de réduire la cédularité de l'impôt. Ensuite, la période 1993-1999 a été caractérisée par la mise en place de la fiscalité sur les valeurs mobilières, des

¹ Qui sera ensuite appelé Impôt sur les Revenus (IR).

produits de placement à revenus fixes (PPRF) et des taxes sur les profits immobiliers (TPI). Entre 1999 et 2009, plusieurs réformes ont eu lieu, notamment celle du code de l'enregistrement et des timbres, la codification du code général des impôts, la mise en place de la fiscalité des collectivités locales ...etc.

De nombreuses réformes ont été introduites par les lois de finances successives entre 2000 et 2011, visant l'instauration de mesures de simplification, de rationalisation et d'harmonisation du système fiscal². Les marchés publics ont été réformés en 2013 en vue de consacrer l'unicité du cadre réglementaire régissant la commande publique. Finalement, la nouvelle loi organique des finances a été adoptée en 2014.

▪ Intérêt de l'étude

La littérature économique a consacré une part importante à la mesure et l'analyse de l'évolution de la taille du secteur informel. Le gap fiscal constitue une part importante de ce dernier³. La non prise en compte du gap fiscal lors de l'application de certaines politiques publiques risquerait de réduire l'effet de ces dernières (Kelley (1994)).

La présente étude a pour objectif d'appréhender l'effet de plusieurs catégories de facteurs sur l'évolution du gap fiscal au Maroc⁴. En effet, plusieurs auteurs ont mis en évidence l'importance de deux principales catégories non économiques, souvent ignorées par la plupart des travaux qui traitent de l'explication du gap fiscal. Il s'agit des variables démographiques et des variables comportementales (Jackson et Milliron (1986)). De nombreuses études ont mis l'accent sur ces variables en soulignant leur importance dans la définition et la mise en œuvre de politiques publiques ciblant la formalisation des unités de production informelles et améliorant le recouvrement des recettes fiscales de l'Etat.

² Par la réforme des droits d'enregistrement et de timbres, l'élaboration du livre des procédures fiscales en 2005...etc.

³ Le manque à gagner fiscal est une composante de l'économie informelle. Les deux autres composantes sont les activités génératrices de revenus non déclarées et les revenus issus des activités illégales (blanchiment d'argent, trafic de drogues...etc.). Dans un précédent travail réalisé par les auteurs et portant sur l'estimation de la taille de l'économie non observée au Maroc et l'analyse de son évolution, a été déduit le manque à gagner fiscal analysé dans le présent papier. Dans la section relative à la méthodologie, seront présentées la méthode de son calcul et l'analyse de son évolution.

⁴ Ici le manque à gagner fiscal désigne le gap fiscal inhérent aux unités de production informelles (UPI) et la part que représente l'évasion fiscale des unités formelles.

En plus des variables économiques qui seront introduites comme variables de contrôle dans nos estimations, ce travail tente de mettre en lumière le poids des variables non économiques dans l'analyse de l'évolution du gap fiscal au Maroc.

Les analyses réalisées dans ce papier se basent sur des séries chronologiques s'étalant sur une période très longue (1980-2018), ce qui permettrait non seulement d'obtenir des résultats économétriques consistants, mais nous donnera également l'opportunité d'analyser l'impact des réglementations ciblant la fiscalité⁵. De ce fait, plusieurs variables captant le changement de la réglementation à l'occasion des diverses lois de finances seront introduites dans notre régression. Ainsi, nous définissons dans cette étude des variables muettes captant ces changements et décidons de celles qui ont eu le plus d'impact sur l'augmentation/la réduction du gap fiscal.

Les deuxième et troisième section de ce papier mettent respectivement en lumière les enseignements de la revue de littérature théorique et empirique. Nous présentons les aspects méthodologiques dans une quatrième section. La section V présente et interprète les résultats économétriques obtenus. La conclusion fera l'objet de la sixième section.

1. ENSEIGNEMENTS DE LA REVUE DE LITTÉRATURE THEORIQUE

Les études qui se sont intéressées à l'analyse des revenus non déclarés dans le cadre du secteur informel, de façon générale, et de la composante « gap fiscal » en particulier se basent sur l'hypothèse fondamentale selon laquelle les transactions dans le secteur informel se font essentiellement par le biais de l'argent liquide. Les agents économiques exerçant des activités informelles préfèrent réaliser leurs transactions en espèces pour réduire la probabilité d'être détectés par les autorités fiscales⁶.

Dans les modèles théoriques initiaux qui traitent du comportement de l'individu (ménage ou firme) en matière d'évasion fiscale, la décision de « l'évasion

⁵ En effet, la plupart des travaux qui se sont intéressés à cette question se basent soit sur des données individuelles, issues d'enquêtes, soit sur des données de panel traitant de plusieurs pays en même temps. L'analyse que nous proposons pour ce travail se base sur des séries temporelles, traitant exclusivement du cas marocain. En effet, des séries chronologiques suffisamment longues nous donneront l'opportunité de mieux appréhender le comportement du manque à gagner fiscal au Maroc, et d'isoler l'effet des diverses catégories de variables pouvant l'impacter, notamment celles relatives au changement de la réglementation fiscale tout au long des quatre dernières décennies.

⁶ Voir les travaux de Cagan (1958), Gutmann (1977), Feige (1979), Tanzi (1980 ; 1983), Dell'Anno et Solomon (2008), Feld et Schneider (2010), Schneider et al. (2010), Arby et al. (2012), entre autres.

fiscale » est vue comme un choix réfléchi de l'agent économique (Allingham et Sandmo (1972)). Dans un travail plus récent, Sandmo (2005) fait la différence entre évasion fiscale et évitement fiscal. Selon l'auteur, la distinction conceptuelle entre les deux repose sur la légalité des actions du contribuable : l'évasion fiscale est une violation de la loi car les revenus du travail et du capital des contribuables sont délibérément non déclarés alors qu'ils sont assujettis à l'imposition. L'évitement fiscal s'inscrit en revanche dans le cadre légal, car le contribuable exploite les lacunes de la législation fiscale afin de réduire son obligation fiscale. Un exemple serait de décomposer le montant important d'une transaction afin d'éviter que le revenu qui lui correspond soit imposé à des taux élevés.

Cela rejoint les enseignements de la théorie légaliste qui défend la vision selon laquelle le secteur informel est composé de micro-entrepreneurs qui circonviennent la taxation. Ces derniers préfèrent opérer informellement afin d'échapper aux régulations. En effet, l'approche légaliste estime que l'entrée en informalité est un choix délibéré pour contourner les coûts inhérents à la taxation ou associés à l'obtention d'un statut formel et à l'enregistrement de l'activité.

2. LES DETERMINANTS DU GAP FISCAL ET LES MODELES ADOPTES DANS LA LITTERATURE : ENSEIGNEMENTS DES TRAVAUX EMPIRIQUES

Les travaux qui se sont intéressés à la question du gap fiscal soulignent l'importance de plusieurs catégories de variables. En plus des variables économiques, les auteurs mettent en relief l'effet des variables sociodémographiques et comportementaux.

2.1. Les déterminants du gap fiscal

▪ Les facteurs sociodémographiques

Jackson et Milliron (1986), Tittle (1980), Witte et Woodbury (1985), Durbin et Wilde (1988), Feinstein (1991), Hanno et Violette (1996) ainsi que Warren (2018) ont trouvé que l'âge des contribuables a un effet négatif sur le manque à gagner fiscal. En d'autres termes, les plus jeunes dans un pays sont souvent plus risqués et moins sensibles aux pénalités, par rapport aux plus âgés.

Cette variable est souvent introduite dans les modèles appliqués à des données macroéconomiques sous forme de parts des personnes appartenant à des classes d'âge déterminées dans la population totale.

Vogel (1974) et Mason et Calvin (1978) ont montré que le degré de conformité des contribuables varie selon leur genre. Selon les auteurs, les femmes sont plus susceptibles de respecter les réglementations fiscales par rapport aux hommes. Cette variable est introduite dans ces études sous forme du ratio « part des femmes dans la population globale ».

Le niveau d'éducation est également un déterminant important de l'évolution du gap fiscal. Cette variable est introduite comme proxy de la capacité des contribuables à comprendre et à se conformer aux réglementations fiscales. Jackson et Milliron (1986) ont expliqué que le niveau d'éducation, introduit sous forme de parts des personnes appartenant à des niveaux d'éducation déterminés dans la population totale, risque d'avoir deux effets opposés. Le premier réside dans le fait qu'avoir des connaissances en matière de réglementations fiscales renforcerait le degré de conformité des contribuables. Cela a été confirmé dans plusieurs travaux, notamment celui de Richardson et Sawyer (2001). Le deuxième serait qu'une meilleure connaissance des réglementations fiscales permettrait aux contribuables de mieux percevoir les opportunités desquelles ils pourraient profiter en échappant à la fiscalité. Cet effet a été retrouvé dans les travaux de Song et Yarbrough (1978), Wallschutzky (1984) et Witte et Woodbury (1985).

▪ *Les facteurs comportementaux*

Ce sont généralement des variables qualitatives qui renseignent sur la perception des contribuables de l'équité et de l'égalité du système fiscal, ainsi que sur la perception de la complexité des procédures. Ces facteurs sont introduits dans les études qui s'intéressent à la question du manque à gagner fiscal sous forme d'indicateurs établis par des institutions internationales⁷.

⁷ Bien que nous la citons dans la littérature empirique de ce travail, nous n'incluons pas cette catégorie de variables dans nos régressions. Les raisons derrière ce choix sont au nombre de deux : d'abord, ce sont des indicateurs qualitatifs souvent critiqués par les scientifiques car, d'une part, ils ne tiennent pas compte de l'intégralité des aspects relatifs au développement d'un pays. De l'autre, ils sont basés sur les déclarations des individus composant un échantillon d'entreprises et/ou de ménages par rapport à leur perception des règles fiscales, leurs mécanismes d'application...etc. Cela crée un biais de subjectivité et soulève la question de la représentativité des échantillons enquêtés. La deuxième raison est liée au fait que ce sont généralement des indicateurs qui ne sont pas construits de façon régulière (chaque année), ce qui engendrerait le problème de manque de données et altérerait les résultats des estimations.

▪ ***Les facteurs économiques / variables de contrôle***

Mettre l'accent sur les facteurs démographiques et comportementaux n'annule en aucun cas l'intérêt d'inclure les variables économiques dans nos régressions et analyses. En effet, leur exclusion biaiserait, suite à la surestimation du poids des autres variables, l'explication du gap fiscal.

Les variables économiques mises en évidence dans la littérature incluent le PIB ou revenu national par tête, la source du revenu et les taux d'imposition marginaux.

Plusieurs études ont montré que les individus appartenant aux classes de revenus moyens ont plus de propension à s'acquitter de leurs engagements fiscaux, comparés aux individus appartenant aux autres classes de revenus (Mason et Lowry (1981) et Witte et Woodbury (1985)). D'autres auteurs ont trouvé que la variable est non significative (Richardson et Sawyer (2001)).

La source du revenu indique dans la littérature le secteur ayant généré ce revenu. Ainsi, Schmolder (1970) a montré que si une grande partie des revenus d'un pays est générée dans les secteurs agricole et de commerce, le recouvrement des recettes fiscales est souvent inefficace. Le même résultat est mis en évidence dans l'étude réalisée par Wallschutzky (1984), qui a expliqué que les contribuables qui échappent à la fiscalité réalisent généralement leurs revenus dans le secteur agricole, de petits commerces ou s'auto-emploient.

Les taux d'imposition marginaux sont les taux appliqués à la dernière unité de revenu réalisée. Dans un système d'imposition progressif, ce taux s'appliquerait à la dernière tranche du revenu d'un contribuable. Plusieurs études ont trouvé une association positive entre les taux d'imposition marginaux et le niveau du gap fiscal (Clotfelter (1983) et Mason et Calvin (1984)). Feinstein (1991) et Christian et Gupta (1993) ont mis en évidence une relation négative entre les deux variables.

Dans ce papier, nous incluons en plus des variables sociodémographiques et économiques, d'autres variables captant le changement de la réglementation fiscale au Maroc, en construisant des variables muettes correspondant à des mesures directes et indirectes instaurées à l'occasion des différentes lois de finances durant la période d'analyse retenue.

2.2. Modèles adoptés dans la littérature

Dans la littérature, les auteurs qui se sont intéressés à la question du manque à gagner fiscal ont adopté divers modèles dans leurs analyses. Généralement, c'est la nature des données qui implique l'utilisation d'un modèle plutôt qu'un autre.

Analysant l'évasion fiscale dans 45 pays, Richardson (2006) a opté pour un modèle à régression multiple estimé à l'aide de la méthode des moindres carrées ordinaires. Durbin et Wilde (1988) ont réalisé une estimation à variables instrumentales pour vérifier et quantifier le lien de causalité entre le nombre de contrôles fiscaux et les catégories de revenus contrôlés. Feinstein (1991) a mis en évidence la relation entre l'évasion fiscale et plusieurs variables socioéconomiques et fiscales, en adoptant un modèle de régression en deux étapes. La première consiste à modéliser la décision du contribuable à respecter ou non les réglementations fiscales. La deuxième quantifie le degré de l'évasion fiscale. Mason et Calvin (1978) ont utilisé une analyse discriminante linéaire pour tester la probabilité d'un échantillon d'individus à se conformer ou non aux réglementations fiscales, en fonction de variables socioéconomiques ou comportementales. Mason et Calvin (1984) ont analysé, d'une part, la différence de moyennes entre deux groupes de contribuables par rapport à leur perception du système fiscal et l'effet sur leur évasion fiscale déclarée. D'autre part, les auteurs ont utilisé un modèle Logit pour analyser la probabilité d'admettre d'avoir fait une fausse déclaration fiscale.

Comme mentionné précédemment, l'ensemble des travaux précédemment cités se basent soit sur des données individuelles, issues d'enquêtes, ou sur des données de panel traitant de plusieurs pays en même temps. Le caractère long des séries chronologiques, traitant exclusivement du cas marocain nous permettra de mieux appréhender le comportement du manque à gagner fiscal au Maroc.

Ainsi dans la section qui suit, nous justifions le choix de la méthode d'estimation et du modèle adopté. Nous présentons également les sources de nos données et les caractéristiques de la variable dépendante à analyser.

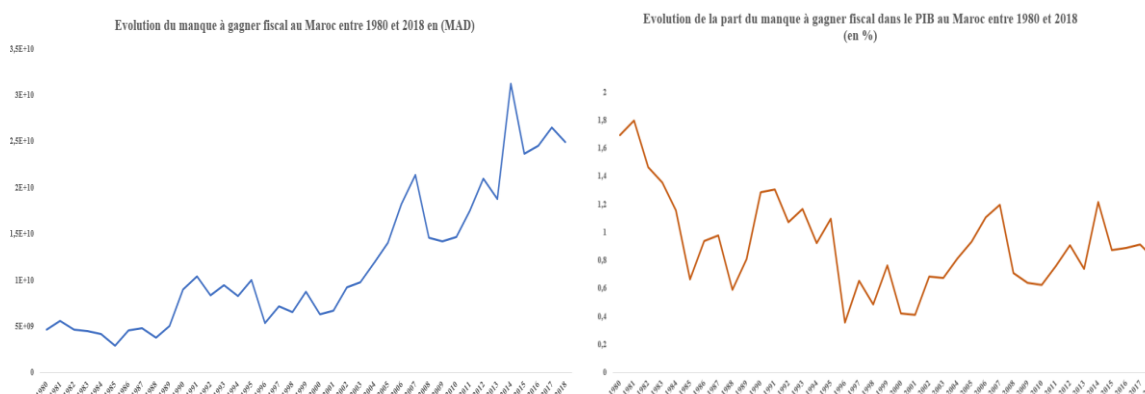
3. LE GAP FISCAL AU MAROC : ASPECTS METHODOLOGIQUES

3.1. Source de données et analyse de l'évolution du gap fiscal au Maroc

Les séries quantitatives correspondant aux variables sociodémographiques et économiques que nous utilisons pour expliquer le manque à gagner fiscal proviennent des données de la Banque Mondiale⁸. Les diverses mesures réglementaires directes et indirectes visant la réduction de l'informel et de l'évasion fiscale sont issues des différentes lois de finances l'ayant instaurées. Leur introduction dans la régression est faite après leur transformation en variables muettes par les auteurs. La variable à expliquer « le manque à gagner fiscal » est déduite à partir des estimations effectuées par les auteurs dans un précédent article⁹.

Son évolution durant les quatre dernières décennies est impactée par diverses mesures budgétaires et fiscales adoptées à l'occasion des diverses lois de finances.

A la lecture des graphiques ci-dessous, nous remarquons que bien que le manque à gagner fiscal augmente en absolu, sa part dans le PIB affiche une tendance plutôt baissière sur la période d'analyse retenue. L'évolution à la baisse du poids du gap fiscal traduirait non seulement la prépondérance progressive des autres agrégats composant le PIB, et de ce fait l'évolution des recettes provenant les secteurs productifs, des transferts et des investissements...etc., mais également l'impact que pourraient avoir les mesures et réglementations fiscales visant l'amélioration du recouvrement des recettes fiscales de l'Etat, la formalisation des UPI et la réduction de l'évasion et de l'évitement fiscaux.



Source : Calculs des auteurs

⁸ L'ensemble des variables introduites dans notre estimation sont présentées dans l'annexe 1.

⁹ Voir El Aida et Fettahi (article rédigé en 2018, non encore publié). Ce papier avait pour objectif d'estimer la taille de l'économie non observée et d'analyser son évolution au Maroc. Le manque à gagner fiscal est alors déduit en multipliant la taille de l'économie non observée par le taux de pression fiscale. Cela revient à déduire ce qu'aurait gagné l'Etat en termes d'impôts et taxes si tous les agents économiques s'acquittaient de leurs obligations fiscales.

3.2. Méthode d'estimation et spécification du modèle

Nous estimons un modèle log-linéaire par la méthode des moindres carrés modifiés (Fully-Modified OLS, FM-OLS), mise en avant pour la première fois par Phillips et Hansen (1990).

Le choix de cette méthode est justifié par le fait que nos séries sont intégrées d'ordres différents (I(2), I(1) et I(0)), et présentent plusieurs relations de cointégration au seuil de 5%¹⁰. Par conséquent, l'application d'un Modèle à Correction d'Erreur (ECM), où les séries doivent être intégrées du même ordre, serait inappropriée (Engle et Granger (1987) et Murray (1994)). L'introduction des séries non stationnaires en première différence ne permettra pas d'apprécier leurs effets sur le long terme (Bühn et Schneider (2008)).

FM-OLS permettrait donc de tenir compte de l'effet de la cointégration des séries et du biais d'endogénéité des régresseurs qui pourrait en résulter. La méthode corrige également le problème d'autocorrélation sérielle des résidus. En présence de racines unitaires dans les séries, FM-OLS fournit des estimateurs hyper-consistants dans la mesure où leur taux de convergence est plus élevé que celui qu'on pourrait obtenir avec une estimation à l'aide des moindres carrés ordinaires (MCO) (Phillips (1992 ; 1995)).

La spécification que nous retenons est alors :

$$\text{Ln (MAF/PIB)} = \text{Ln (part 15-29 ans)} + \text{Ln (part 30-64 ans)} + \text{Ln (ratio femmes/hommes)} + \text{Ln (taux_accompl_études_primaires)} + \text{LF_2001} + \text{LF_2008} + \text{LF_2010} + \text{LF_2011-2013} + \text{LF_IS} + \text{Ln (VA_Sect_Agr/PIB)} + \text{Ln (VA_Sect_Indust/PIB)} + \text{Ln (VA_Sect_Serv/PIB)} + \text{Ln (VA_Sect_Comm/PIB)} + C$$

La section suivante présente et interprète les résultats économétriques obtenus. Ces derniers sont utilisés pour estimer la taille de l'économie non observée sur l'ensemble de la période d'analyse retenue.

¹⁰ Les tests conventionnels de racine unitaire (Dickey-Fuller Augmenté (DFA) et Phillips Perron (PP)) montrent que toutes les variables sont intégrées d'ordre 1, à l'exception de « Part_15-29 ans » et « Part_30-64 ans » qui sont respectivement intégrées d'ordres 2 et 1. La série « Ratio-femmes/hommes » est stationnaire en niveau (annexe (2)). Le test de cointégration de Johansen (annexe (3)) affirme l'existence de 10 relations de cointégration au seuil de 5% (statistique de Trace), et 9 relations de cointégration selon la statistique d'Eigenvalue, au seuil de 5%.

4. EXPLICATION DU GAP FISCAL AU MAROC : DISCUSSION DES RESULTATS ECONOMETRIQUES

4.1. Résultats des estimations

Table -1: Résultats des estimations

Variables d'intérêt	Coefficients
Variables sociodémographiques	
<i>Ln (part 15-29 ans)</i>	-9,8801 (-4,42) ^{***}
<i>Ln (part 30-64 ans)</i>	25,7826 (4,00) ^{***}
<i>Ln (ratio femmes/hommes)</i>	4,3783 (0,1728) ^{NS}
<i>Ln (taux_accompl_études_primaires)</i>	0,4718 (1,25) ^{NS}
Variables fiscales	
<i>LF 2001</i>	-0,0421 (-0,37) ^{NS}
<i>LF 2008</i>	-0,5371 (-4,05) ^{***}
<i>LF 2010</i>	0,3190 (2,47) ^{***}
<i>LF 2011-2013</i>	-0,2154 (-1,66) ^{NS}
<i>LF-IS</i>	0,2675 (4,75) ^{***}
Variables de contrôle	
Variables économiques	
<i>Ln (VA_Sect_Agr/PIB)</i>	-1,5594 (-3,02) ^{***}
<i>Ln (VA_Sect_Indust/PIB)</i>	-2,1471 (-2,25) ^{**}
<i>Ln (VA_Sect_Serv/PIB)</i>	-5,5495 (-2,32) ^{**}
<i>Ln (VA_Sect_Comm/PIB)</i>	1,0033 (2,38) ^{**}
<i>C</i>	-41,7359 (-0,45)
<i>@trend</i>	-0,3968 (-4,31)
Caractéristiques statistiques	
<i>R²</i>	0,765928
<i>R² ajusté</i>	0,623449
<i>S.E. de la régression</i>	0,191638
<i>Stat. Durbin-Watson</i>	2,163534
<i>Moyenne Var. Dép.</i>	0,898726
<i>Ecart-type Var. Dép.</i>	0,312299
<i>Somme des carrés résid.</i>	0,844681
<i>Variance de long terme</i>	0,010713
<i>Nombre d'observations</i>	38

* Indique que le coefficient est significatif au seuil de 10 % ;

** Indique que le coefficient est significatif au seuil de 5 % ;

*** Indique que le coefficient est significatif au seuil de 1 % ;

NS Indique que le coefficient est non significatif.

Entre parenthèses figurent les valeurs du test de Student.

Les résultats obtenus à l'issue de cette estimation sont consistants : le pouvoir explicatif du modèle est assez élevé ($R^2 = 0.767$), la méthode FM-OLS a permis de prendre en compte la cointégration des séries et a corrigé le problème d'autocorrélation sérielle des résidus qui en résulte.

4.2. Discussion des résultats

Les estimations montrent qu'il y a un effet âge en matière de gap fiscal. Lorsque la part des individus âgés de 15 à 29 ans augmente, la part du manque à gagner fiscal dans le PIB baisse ($t = -4,42$). Le signe positif de la variable « part des 30-64 ans » affirme que les plus âgés seraient plus risqués. Ces résultats semblent contredire ceux retrouvés dans les travaux empiriques précédemment cités. Toutefois, ils trouvent bien leur explication dans le contexte marocain. En effet, l'âge pourrait jouer inversement en faveur de l'évitement/évasion fiscaux grâce à l'effet de l'expérience. De plus, dans le cas du Maroc, les tranches d'âge jeunes sont plus confrontées au chômage¹¹, et par conséquent ne sont pas assujetties aux impôts car ne générant pas de revenus ou de profits (dans le cas des entreprises) taxables.

Le ratio rapportant le nombre de femmes à celui des hommes en pourcentage de la population apparaît non significatif dans notre estimation. Cela est le cas également pour le taux d'accomplissement des études primaires.

Si l'effet des variables démographiques n'est pas stable, celui des variables de contrôle semble plus net. En effet, les résultats de l'estimation montrent que lorsque les parts respectives des valeurs ajoutées des secteurs de l'agriculture, de l'industrie et des services dans le PIB augmentent, le manque à gagner fiscal diminue¹². Ces résultats rejoignent les enseignements du travail de Schmolder (1970) et trouvent également leur explication dans le contexte de l'économie marocaine. En effet, Bien que Schmolder (1970) explique que si une grande partie du revenu d'un pays est issue du secteur agricole, le recouvrement des taxes serait inefficace, le cas du secteur agricole marocain fait l'exception. Ce dernier a bénéficié d'un régime d'exonération de 1984 à 2014, date à laquelle sa taxation a commencé de façon

¹¹ Le chômage au Maroc est un phénomène qui touche les jeunes. Selon les données du Haut-Commissariat au Plan, le taux de chômage national selon les tranches d'âge a atteint respectivement 26% pour les 15-24 ans et 15,1% pour les 25-34 ans. Il n'est cependant que de 4,7% chez les 35-44 ans et 2,4% pour les 45 ans et plus. Voir [le site de l'institution](#) pour plus de données sur la structure sociodémographique du pays.

¹² Ces variables sont significatives aux seuils de 1% et 5% et leurs coefficients sont négatifs.

progressive. En outre, la valeur ajoutée agricole a fluctué en moyenne entre 14 et 18 % du PIB sur toute la période retenue. Finalement, les performances du secteur restent sensibles plutôt aux aléas climatiques. Tous ces facteurs expliquent le signe contre-intuitif présenté par cette variable.

La variable « part de la valeur ajoutée du secteur du commerce dans le PIB » affiche un signe négatif et est significative au seuil de 5% ($t=2,38$). Cela est conforme aux résultats mis en lumière par Schmolder (1970) et Wallschutzky (1984) : les revenus générés dans le commerce ou par l'auto-emploi (marchands ambulants, petits commerces...etc.) échappent souvent à la fiscalité.

Plusieurs enseignements peuvent être tirés des comportements des variables d'intérêt fiscales. Dans la catégorie des mesures directes à l'encontre de l'informel et de l'évasion fiscale, les variables semblent jouer dans le sens opposé de leur but initial et contribuer plutôt à l'augmentation du gap fiscal au lieu de sa réduction. En effet, l'encouragement en faveur des contribuables qui s'identifient pour la première fois en s'inscrivant au rôle de la taxe professionnelle, mesure introduite à l'occasion de la loi de finances 2010, affiche un signe positif et est significative au seuil de 5% ($t=2,47$). Le même comportement est observé pour la variable LF-IS, retraçant l'historique des réductions du taux d'IS sur toute la période d'analyse par les différentes mesures adoptées dans les lois de finances successives¹³. La variable LF 2011-2013, reprenant les mesures relatives aux réductions dans les taux d'imposition pour les entrepreneurs qui opèrent dans l'informel et veulent intégrer l'économie formelle, dépasse légèrement le seuil de significativité de 10% malgré son signe négatif.

Du côté des mesures indirectes, la réduction du délai de remboursement de la T.V.A par l'Administration fiscale de 4 à 3 mois, mesure introduite en 2008, représentée par la variable LF-2008, est significative au seuil de 1% et son coefficient affiche un signe négatif conforme à l'effet attendu de cette mesure. La variable LF-2001, correspondant à la suppression du paiement de 25% au titre de la PSN sur les revenus professionnels exonérés de l'I.G.R, est non significative dans cette estimation.

¹³ La variable est significative au seuil de 1% et présente un t de Student de 4,74.

Conclusion

La présence d'un gap fiscal important dans une économie donnée exercerait des effets négatifs sur certains agrégats macroéconomiques : il s'agit en particulier de la baisse de l'épargne nationale et des revenus futurs, de l'augmentation de la pression fiscale inhérente à l'élévation des taux d'imposition ou à la réduction de la dépense publique¹⁴ et, enfin, la probabilité d'occurrence d'une crise fiscale est élevée. Ajoutons que plusieurs auteurs dans la littérature ont expliqué que la non prise en compte de la présence d'un manque à gagner fiscal important dans l'économie, risquerait de réduire l'effet des mesures de politique publique visant à le minimiser.

L'objectif de ce travail était donc d'analyser les déterminants du manque à gagner fiscal au Maroc et de mettre en lumière le rôle des facteurs non économiques, tout en contrôlant par l'introduction des variables économiques.

Les résultats font ressortir l'effet des variables sociodémographiques sur le gap fiscal. En effet, les jeunes seraient moins risqués que les plus âgés à cause de l'effet expérience favorisant un comportement d'évasion et/ou d'évitement fiscaux. Le ratio rapportant le nombre de femmes à celui des hommes en pourcentage de la population et le taux d'accomplissement des études primaires ne semblent pas avoir d'effet sur le gap fiscal au Maroc durant la période d'analyse retenue.

L'effet des autres variables est net. Les revenus/bénéfices générés dans le secteur du commerce semblent faire objet d'évasion/évitement fiscaux et augmenteraient par conséquent le poids du gap fiscal au Maroc, comparés aux revenus issus des secteurs de l'industrie et des services. Le signe contrintuitif de la variable « part de la valeur ajoutée du secteur agricole dans le PIB » trouve bien son explication dans le contexte de l'économie marocaine.

Les variables d'intérêt fiscales nous permettent de conclure que les agents économiques au Maroc sont plus sensibles aux mesures et réglementations fiscales indirectes, plutôt qu'aux mesures directes visant la réduction du manque à gagner fiscal ou la formalisation des unités de production exerçant dans le cadre du secteur informel.

¹⁴ Mesures visant à contenir le déficit budgétaire et le gap fiscal

D'un point de vue méthodologique, cette étude intègre en plus des variables économiques conventionnelles, d'autres variables spécifiques au contexte de l'économie marocaine (facteurs sociodémographiques et variables muettes reprenant les mesures fiscales directes et indirectes phares). Finalement, l'adoption de la méthode FM-OLS a permis à la fois la prise en compte de l'effet de la cointégration des séries, et la correction de l'autocorrélation sérielle des résidus. Nous avons obtenu ainsi des coefficients consistants prenant en compte la relation de long terme entre les séries.

Références

- Allingham, Michael G., & Sandmo, A. (1972). "Income Tax Evasion: A Theoretical Analysis." *Journal of Public Economics* 1 No. 3/4, pages 323-38.
- Arby, M. F., Malik, M. J., & Hanif, M. N. (2012). "The size of informal economy in Pakistan", *Finance Research*, 1(2), pages 11-18.
- Bühn, A., & Schneider, F. (2008). « MIMIC Models, Cointegration and Error Correction: An Application to the French Shadow Economy », CESIFO Working Paper N° 2200, Category: Public Finance.
- Cagan, P. (1958). "The Demand for Currency Relative to Total Money Supply", National Bureau of Economic Research, New York, Occasional Paper 62.
- Christian, C. W., & Gupta, S. (1993). "New evidence on 'secondary evasion'", *Journal of the American Taxation Association*, 16, pp: 72-93.
- Clotfelter, C. T. (1983). "Tax Evasion and Tax Rates: An Analysis of Individual Returns". *The Review of Economics and Statistics*, The MIT Press, 65(3), 363-373.
- Dell'Anno, R., & Solomon, O. H. (2008). « Shadow Economy and Unemployment Rate in USA: Is there a Structural Relationship? *An Empirical Analysis* », *Applied Economics*, 40(19), 2537-2555.
- Dubin, J., & Wilde, L. (1988). "An Empirical Analysis of Federal Income Tax Auditing and Compliance". *National Tax Journal*, 1988, 41(1), 61-74.
- El Aida, K., & Fettahi, I. (2018). « Estimation de la taille de l'économie non observée au Maroc et analyse de son évolution : utilisation de la méthode de demande de monnaie », article non publié.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). « Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing », *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 55(2), 251-276.
- Feige, E. L. (1979). « How big is the irregular economy? », *Challenge*, 22(5), 5-13.

- Feinstein, J. S. (1991). "An econometric analysis of income tax evasion and its detection", *RAND Journal of Economics*, 22, 14–35.
- Feld, L., & Schneider, F. (2010). « Survey on the Shadow Economy and Undeclared Earnings in OECD Countries », *German Economic Review*, 11(2), 109-149.
- Guttman, P. M. (1977). « The subterranean economy », *Financial Analysts Journal*, 33(6), 26-27.
- Hanno, D. M., & Violette, G. R. (1996). "An analysis of moral and social influences on tax behavior", *Behavioral Research in Accounting*, 8, 57–75.
- Jackson, B. R., & Milliron, V. C. (1986). "Tax compliance research: Findings, problems and prospects", *Journal of Accounting Literature*, 5, 125–165.
- Kelley, B. (1994). « The Informal Sector and the Macroeconomy: A Computable General Equilibrium Approach for Peru », *World Development*, 22(9), 1393-1411.
- Mason, R., & Calvin, L. (1984). "Public confidence and admitted tax evasion" *National Tax Journal*, 37(4), 489-496.
- Mason, R., & Lowry, H. (1981). "An estimate of income tax evasion in Oregon", Working Paper, Corvallis, Oregon: Survey Research Center, Oregon State University.
- Mason, R., & Calvin, L. (1978). "A study of admitted income tax evasion", *Law and Society Review*, 12, 73–89.
- Murray, M. P. (1994). « A Drunk and Her Dog : An Illustration of Cointegration and Error Correction», *The American Statistician*, 48(1), 37-39.
- Phillips, P. C. (1992). « Hyper-consistent Estimation of a Unit Root in a Time Series Regression ». Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University, Discussion Paper N°1040.
- Phillips, P. C. (1995). « Fully modified least squares and vector autoregression », 63(5), *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1023-1078.
- Phillips, P. C., & Hansen, B. E. (1990). « Statistical inference in instrumental variables regression with I (1) processes. » *The Review of Economic Studies*, 57(1), 99-125.
- Richardson G. (2006)- "Determinants of tax evasion: A cross-country investigation", *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, 15, 150–169.
- Richardson, M., & Sawyer, A. J. (2001). "A taxonomy of the tax compliance literature: Further findings, problems and prospects", *Australian Tax Forum*, 16, 137–320.
- Sandmo, A. (2005). « The Theory of Tax Evasion: A Retrospective View », *National Tax Journal*, 58(4), 643-663
- Schmolders, G. (1970). "Survey research in public finance: A behavioral approach to fiscal theory", *Public Finance*, 25, 300–306.

- Schneider, F., Buehn, A., & Montenegro, C. E. (2010). « Shadow Economies all over the World: New Estimates for 162 Countries from 1999 to 2007 », World Bank Policy Research Working Paper Series, WP S5356.
- Song, Y. D., & Yarbrough, T. E. (1978). "Tax ethics and tax attitudes: A survey", *Public Administration Review*, 38, 442–452
- Tanzi, V. (1980). « The Underground Economy in United States—Estimates and Implications », *BancaNazionale de Lavoro Quarterly Review*, 135, 427-453.
- Tanzi, V. (1983). « The Underground Economy in the United States: Annual Estimates, 1930-80», *Staff Papers-International Monetary Fund*, 30(2), 283-305.
- Tittle, C. (1980). "Sanctions and social deviance: The question of deterrence", New York: Praeger.
- Vogel, J. (1974). "Taxation and public opinion in Sweden: An interpretation of recent survey data", *National Tax Journal*, 27, 499–513.
- Wallschutzky, I. G. (1984). "Possible causes of tax evasion", *Journal of Economic Psychology*, 5, 371–384.
- Warren, N. (2018). "Estimating Tax Gap is everything to an informed response to the Digital Era", Working paper, UNSW Business School Taxation and Business Law, Australia's Global University.
- Witte, A. D., & Woodbury, D. F. (1985). "The effect of tax laws and tax administration on tax compliance: The case of the U.S. individual income tax", *National Tax Journal*, 38, 1–13.

ANNEXES

Annexe 1 : présentation des variables explicatives et sources de données

Variable	Nature	Explication	Source
Part 15-29 ans	Variable d'intérêt	Part des 15-29 ans dans la population globale sur la période 1980-2018	Banque Mondiale
Part 30-64 ans	Variable d'intérêt	Part des 30-64 ans dans la population globale sur la période 1980-2018	Banque Mondiale
Ratio_femmes/hommes	Variable d'intérêt	Part des femmes par rapport aux hommes en % sur la période 1980-2018	Banque Mondiale
Taux_accompl_études_primaires)	Variable d'intérêt	Taux d'accomplissement des études primaires sur la période 1980-2018	Banque Mondiale
LF 2001	Variable d'intérêt	Suppression du paiement de 25% au titre de la PSN (Participation à la solidarité nationale) sur les revenus professionnels exonérés de l'I.G.R (mesure indirecte introduite en 2001)	Ministère des Finances
LF 2008	Variable d'intérêt	Réduction du délai de remboursement de la T.V.A par l'Administration fiscale de 4 à 3 mois (mesure indirecte introduite en 2008)	Ministère des Finances
LF 2010	Variable d'intérêt	Encouragement en faveur des contribuables qui s'identifient pour la première fois en s'inscrivant au rôle de la taxe professionnelle. Cette mesure offre automatiquement au contribuable qui se déclare aux impôts une amnistie fiscale sur les opérations et activités exercées avant son identification (mesure directe introduite en 2010)	Ministère des Finances
LF 2011-2013	Variable d'intérêt	Variable construite à partir des mesures relatives aux réductions dans les taux d'imposition pour les entrepreneurs qui opèrent dans l'informel et veulent intégrer les l'économie formelle (mesures directes introduites progressivement en 2011 et 2013)	Ministère des Finances
LF-IS	Variable d'intérêt	Variable construite à partir des mesures relatives aux réductions du taux d'IS sur toute la période d'analyse adoptées dans les lois de finances successives (mesures indirectes)	Ministère des Finances
VA_Sect_Agr/PIB	Variable de contrôle	Part de la valeur ajoutée du secteur agricole dans le PIB sur la période 1980-2018	Banque Mondiale
VA_Sect_Indust/PIB	Variable de contrôle	Part de la valeur ajoutée du secteur industriel dans le PIB sur la période 1980-2018	Banque Mondiale
VA_Sect_Serv/PIB	Variable de contrôle	Part de la valeur ajoutée du secteur des services dans le PIB sur la période 1980-2018	Banque Mondiale
VA_Sect_Comm/PIB	Variable de contrôle	Part de la valeur ajoutée du secteur du commerce dans le PIB sur la période 1980-2018	Banque Mondiale

Annexe 2 : Les tests de racine unitaire ADF et PP

		Part (15-29)	Part (30-64)	Ratio female s/male s	Primary completi on rate, total (%) of relevant age group)	Valeur ajoutée_Se cteur industrie (%PIB)	Valeur ajoutée_Se cteur Agriculture (%PIB)	Valeur ajoutée_ Secteur Commerc e (%PIB)	Valeur ajoutée_Se cteur Service (%PIB)	Manque à gagner fiscal
ADF ^a	Level	0,68	-0,84	-3,55	-0,14	-2,15	-2,26	0,80	-2,36	-0,14
	1st difference	-1,92	-3,77***	-1,89	-5,09***	-6,19***	-13,1***	-7,55***	-9,91***	-8,90***
	2 nd difference	-3,03**	-1,34	-1,61	-10,11***	-5,34***	4,56***	-5,91***	-7,44***	-5,67***
PP ^a	Level	2,68	1,92	-1,01	-0,27	-1,83	-5,23***	-0,44	-1,53	-0,92
	1st difference	-2,19	-4,14***	-1,49	-5,12***	-11,3***	-18,1***	-7,94***	-9,91***	-9,15***
	2 nd difference	-3,05**	-5,47***	-2,06	-16,3***	-35,1***	-16,04***	-39,06***	-34,94***	-47,4***
ADF ^b	Level	-0,54	-5,06***	-4,79***	-1,39	-3,07	-5,14***	-2,26	-2,51	-3,17
	1st difference	-2,67	-2,73	-2,25	-5,05***	-6,45***	-13,05***	-7,63***	-0,50	-2,39
	2 nd difference	-2,96	-2,74	-2,48	-9,95***	-5,22***	-4,45***	-5,10***	-5,73***	-5,53***
PP ^b	Level	-0,12	7,13***	-1,43	-1,57	-3,11***	-5,44***	-2,18	-2,64	-3,09
	1st difference	-2,36	-2,37	-1,49	-5,07***	-14,8***	-18,91***	-11,4***	-9,76***	-10,19***
	2 nd difference	-2,99	-6,78***	-2,00	-16,04***	-34,3***	-15,7***	-40,3***	-34,2	-48,00***
ADF ^c	Level	-1,32	1,59	1,13	0,99	-1,55	-0,24	1,01	0,35	1,14
	1st difference	-1,43	-0,57	-1,50	-2,87***	-5,94***	-13,3***	-7,42***	-10,02***	-8,64***
	2 nd difference	-3,09***	-1,52	-1,68*	-10,2***	-5,43***	-6,72	-6,04***	-7,59***	-5,65***
PP ^c	Level	-1,51	12,8	0,48	2,05	-0,82	-0,67	1,78	0,50	0,96
	1st difference	-1,45	-0,13	-1,45	-4,63***	-10,1***	-18,3***	-7,82***	-10,02***	-8,65***
	2 nd difference	-3,10***	-5,51***	-2,07**	-16,05***	-36,2***	-16,2***	-38,6***	-35,54***	-48,20***

(a) indique que le test a été réalisé avec une constante.

(b) indique que le test a été réalisé avec une constante et un trend.

(c) indique que le test a été réalisé sans constante et trend.

***dénote le rejet de H0 au seuil de 1%.

**dénote le rejet de H0 au seuil de 5%.

*dénote le rejet de H0 au seuil de 10%.

Annexe 3 : Test de cointegration de Johansen

Hypothèse nulle	Hypothèse alternative		Valeur critique au seuil de 5%	Prob**.
Test λ trace		λ trace value		
$r=0$	$r>0$	1061.536	334.9837	0.0000
$r\leq 1$	$r>1$	751.8979	285.1425	0.0000
$r\leq 2$	$r>2$	544.1626	239.2354	0.0000
$r\leq 3$	$r>3$	410.5451	197.3709	0.0000
$r\leq 4$	$r>4$	320.9552	159.5297	0.0000
$r\leq 5$	$r>5$	240.7959	125.6154	0.0000
$r\leq 6$	$r>6$	173.1365	95.75366	0.0000
$r\leq 7$	$r>7$	117.0284	69.81889	0.0000
$r\leq 8$	$r>8$	67.76066	47.85613	0.0003
$r\leq 9$	$r>9$	32.69399	29.79707	0.0226
$r\leq 10$	$r>10$	12.77601	15.49471	0.1233
$r\leq 11$	$r>11$	1.205876	3.841466	0.2721
Test λ max		λ max value		
$r=0$	$r=1$	309.6385	76.57843	0.0001
$r=1$	$r=2$	207.7352	70.53513	0.0000
$r=2$	$r=3$	133.6175	64.50472	0.0000
$r=3$	$r=4$	89.58995	58.43354	0.0000
$r=4$	$r=5$	80.15929	52.36261	0.0000
$r=5$	$r=6$	67.65939	46.23142	0.0001
$r=6$	$r=7$	56.10804	40.07757	0.0004
$r=7$	$r=8$	49.26778	33.87687	0.0004
$r=8$	$r=9$	35.06667	27.58434	0.0045
$r=9$	$r=10$	19.91797	21.13162	0.0732
$r=11$	$r=12$	11.57014	14.26460	0.1279

**denotes the rejection of the null hypothesis at the 5%.
 The probabilities used are those of MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Recebido: 06-11-2023 | Aprovado: 20-11-2023 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24189>

Corporate Governance in Bancassurance Context: An In-Depth Analysis of external Control Mechanisms

O Governo das Sociedades no Contexto da Banca de Seguros: Uma Análise dos Mecanismos de Controlo Externo

Mabrouk Sanaa,

Faculty of Law, Economics and Social Sciences (Mohamed),
Hassan 2 University of Casablanca, Morocco. (sanaamabrouk90@gmail.com)

Loulid Adil,

Faculty of Law, Economics and Social Sciences (Mohamed),
Hassan 2 University of Casablanca, Morocco. (adil.loulid@univh2c.ma)

Abstract: Governance stands as a multifaceted area of interest, attracting attention in both political and academic realms on a global scale. Its significance, particularly in economics and management, has been increasingly emphasized due to a series of scandals that have resonated across various contexts, often highlighting common issues associated with power struggles and conflicting interests within organizations.

The quest for effective governance demands the implementation of multiple control mechanisms to address and prevent power-related challenges within organizations.

This article embarks on an examination of corporate governance, initially influenced by the aftermath of the 1929 market crash. The foundational work by Berle and Means introduced the concept of corporate governance, instigating extensive scholarly research in this domain. In this article, we focus on the governance of companies operating in the context of bancassurance. Indeed, bancassurance companies are of major importance to any economy, which explains the scope of our research that explores the rules and governance mechanisms governing this sector worldwide, as well as their manifestation in our research context. A comprehensive review of the Basel Committee on Banking Supervision (BCBS) forms an integral part of this discussion. This committee plays a central role in setting global banking standards and its governance structure. Notably, the article highlights Bank Al-Maghrib's adoption of Basel III provisions in the Moroccan context and underscores the significant role played by the Credit Institutions Rating Assistance System (SANEC).

Furthermore, the article delves into the pivotal role of the Insurance and Social Welfare Supervisory Authority (ACAPS) within the insurance sector, emphasizing the intrinsic connection between solvency and governance. It explores the historical importance of Solvency I and its evolution towards Solvency II, with a focus on the impact of this directive on the European insurance industry. Finally, the paper thoroughly examines the strategic application of the risk-based solvency approach in Moroccan bancassurance, stressing its contribution to enhancing financial robustness and its tailored assessment within the national context.

Keywords: Corporate Governance, Banking Control, Solvency, Bancassurance.

Resumo: A governação é uma área de interesse multifacetada, que atrai a atenção dos meios políticos e académicos a uma escala global. A sua importância, particularmente na economia e na gestão, tem sido cada vez mais enfatizada devido a uma série de escândalos que se repercutiram em vários contextos, realçando frequentemente questões comuns associadas a lutas pelo poder e a interesses contraditórios nas organizações.

A procura de uma governação eficaz exige a implementação de múltiplos mecanismos de controlo para abordar e prevenir os desafios relacionados com o poder nas organizações.

Este artigo inicia uma análise da governação empresarial, inicialmente influenciada pelo rescaldo do crash do mercado de 1929. O trabalho fundamental de Berle e Means introduziu o conceito de governação empresarial, instigando uma extensa investigação académica neste domínio. Neste artigo, centramo-nos na governação das empresas que operam no contexto da banca-seguros. De facto, as empresas de banca-seguros são da maior importância para qualquer economia, o que explica o âmbito da nossa investigação, que explora as regras e os mecanismos de governação que regem este sector a nível mundial, bem como a sua manifestação no nosso contexto de investigação. Uma análise abrangente do Comité de Supervisão Bancária de Basileia (BCBS) é parte integrante desta discussão. Este comité desempenha um papel central na definição das normas bancárias mundiais e da sua estrutura de governação. Em particular, o artigo destaca a adoção pelo Banco Al-Maghrib das disposições de Basileia III no contexto marroquino e sublinha o papel significativo desempenhado pelo Sistema de Assistência à Classificação das Instituições de Crédito (SANEK).

Além disso, o artigo analisa o papel central da Autoridade de Supervisão dos Seguros e da Previdência Social (ACAPS) no sector dos seguros, salientando a ligação intrínseca entre solvência e governação. Explora a importância histórica da Solvência I e a sua evolução para a Solvência II, com destaque para o impacto desta diretiva no sector segurador europeu. Por último, o documento examina exaustivamente a aplicação estratégica da abordagem de solvência baseada no risco no sector dos seguros bancários marroquino, salientando o seu contributo para o reforço da solidez financeira e a sua avaliação adaptada ao contexto nacional.

Palavras-chave: Governança Corporativa, Controlo Bancário, Solvência, Seguro bancário.

1. Governance, a multidimensional concept of significant importance

The concept of corporate governance is an omnipresent notion in management, the preeminence of which continues to grow. Inspired by the crash of 1929, Berle and Means (1932) published a work on private property in the context of the corporation, 'The Modern Corporation and Private Property,' which marked the inception of the corporate governance concept, paving the way for extensive

scholarly research, making it one of the most predominant fields of study. In their work, they emphasize that the contradiction established between the logic of ownership and profit logic in a traditional interpretation as soon as 'the firm becomes managerial' becomes superficial. Thus, in his analysis of the book, Magnan de Bornier (1987) reiterates this profit/property duality in a managerial perspective, asserting that 'the inefficiency of the company, in the case of separation, always suggested, is never demonstrated' (p.1186). In line with these works, the term governance was used by Roland Coase (1937) in his seminal article 'The Nature of the Firm,' where he introduces the concept of transaction costs, which would mark the trajectory of his work, culminating in a Nobel Prize in 1991.

Gradually, other researchers in management sciences and economics have endeavored to define governance. These definitions have drawn upon various theoretical frameworks, including transaction costs, agency theory, incomplete contract theory, stakeholder theory, entrenched theory, and signaling theory.

According to the Cadbury Report (1992), governance is the system by which companies are directed and controlled. The governance structure thus oversees the rights and responsibilities of the various stakeholders in the company. While stakeholders are always broadly conceived, the context of the said report specifically refers to the board of directors, executives, and shareholders. Governance establishes the rules and decision-making procedures in business, from setting objectives to monitoring achievements. A first set of recommendations stems from this perception, aiming notably to limit the power of the executives, as highlighted by the committee on financial aspects of governance (Cadbury, 1992; Dedman, 2002). These recommendations seek to separate the roles of CEO and chairman, set a minimum number of non-executive directors, establish independent audit committees, and strengthen the role of institutional investors.

These measures aim to multiply and diversify control mechanisms (both internal and external) in order to discipline power dynamics within the company and prevent any power drift that could impact the company's future. In 1997, the term 'good' was added to the concept when the World Bank regretted that the market (as a control mechanism, a form of self-regulation) alone cannot counteract the harmful effects of market globalization. Indeed, for Dionne-Proulx and Larochelle

(2010), 'The addition of the term 'good' is certainly connoted with normative reference, the ideological nature of which will become evident. However, the theme of 'corporate governance' has recently gained relevance, both in the concerns of politicians and researchers from various disciplinary fields (law, economics, management, political science, etc.)' (Ibid. p. 37).

Thus, there is no good or bad governance; rather, it is the application of the nearly universal rules of governance that may be lacking in organizations, leading to sometimes very harmful drifts, such as the financial scandals that still resonate (Enron, WorldCom, or CIH BANK in our context).

2. Charter of the Basel Committee on Banking Supervision (BCBS)

As the principal institution responsible for developing globally applicable standards in the field of banking prudential regulation, the Basel Committee on Banking Supervision (BCBS) provides a collaborative platform for issues related to banking supervision. Its role is to strengthen regulations, controls, and practices of banking institutions on a global scale, with the aim of increasing financial stability (BIS, 2013).

The Basel Committee on Banking Supervision (BCBS), as the primary body responsible for developing globally applicable standards in the field of banking prudential regulation, plays a crucial role in promoting global financial stability. Founded within the Bank for International Settlements (BIS) in Basel in 1974, the BCBS acts as a cooperative framework where representatives from central banks and supervisory authorities of 27 countries work together. Its mandate is to enhance banking regulation, control, and practices to achieve greater financial stability.

The BCBS carries out its mission through several strategic avenues. It facilitates the detection of existing or emerging risks by promoting information exchange on dynamics within the banking sector and financial markets. Furthermore, it advocates the adoption of shared perspectives and reinforces international collaboration by conducting dialogues on banking supervision issues, methodologies, and approaches. By developing global standards for banking regulation and supervision, as well as recommending and promoting best practices, it encourages their adoption to consolidate financial stability. The BCBS also

monitors the implementation of its standards in member countries and beyond, engaging with non-member financial institutions to encourage adherence to its standards and guiding principles.

Finally, the BCBS coordinates its actions with other international institutions and financial sector standard-setting bodies to promote global financial stability (BAM, 2022; BIS, 2023).

2.1. Governance of the Basel Committee on Banking Supervision.

In terms of governance, the Group of Central Bank Governors and Heads of Supervision (GHOS) plays a supervisory role within the Basel Committee on Banking Supervision (BCBS), to which the latter is accountable by submitting its most significant decisions for approval. As the governing body, GHOS is entrusted with various responsibilities.

The GHOS, as the oversight body of the BCBS, plays a crucial role in governance and decision-making. It is responsible for approving the BCBS Charter and any potential modifications that may be made. Additionally, it is tasked with defining the broad lines of the BCBS work program, which helps steer the committee's activities in the right direction. Another important function involves selecting the Chairman of the BCBS from its members. Should the BCBS Chairman cease to be a member of the GHOS for any reason before the end of their term, the GHOS has the prerogative to appoint a new individual to this position. During any interim period, the responsibility of the chairmanship is entrusted to the General Secretary of the BCBS, ensuring continuity in leadership direction and responsibilities.

In 2010, based on lessons learned from the recent financial crisis, the Basel Committee unveiled a set of reforms called Basel III, aimed at strengthening regulations concerning capital adequacy and bank liquidity. Some of these reforms were implemented starting in 2013. In December 2017, the Basel Committee released the final versions of Basel III standards, scheduled to come into effect in 2022 according to the established international timeline. Improving the stability of the financial system is sought through an approach based on three pillars.

The fundamental principles outlined by the Basel framework rely on a structure with three distinct pillars. The first pillar, also known as pillar 1, establishes the required parameters for determining the capital to be considered and methodological approaches for calculating minimum capital considering inherent operational, credit, and market risks. Within the Basel III framework, the necessary robustness to withstand losses translates into the requirement of more substantial capital levels, leading to an increase in minimum capital requirements. Additionally, this evolution was marked by the introduction of elements such as conservative capital buffers, countercyclical capital buffers, and the maximum leverage ratio, commonly referred to as the leverage ratio. The latter complements traditional risk-based capital requirements while being independent of their weighting. The second pillar, known as pillar 2, focuses on the risk management and supervision framework associated with capital coverage. Finally, the third pillar, or pillar 3, defines the transparency and disclosure obligations imposed on banking institutions. Alongside these aspects, new standards have also been introduced, not only for liquidity management within all banking institutions but also for specific capital requirements targeting financial institutions considered systemic.

2.2. Transposition of Basel standards to the Moroccan context

In the context of enhancing prudential regulation regarding liquidity and transformation, Bank Al-Maghrib has embarked on reform efforts to complete the incorporation of Basel III provisions. These initiatives have included the creation of regulatory projects, conducting impact studies, and engaging in discussions with banking institutions, focusing on the following standards:

"The introduction of a long-term structural liquidity ratio known as the 'NSFR' aimed at ensuring that banks have a minimum reserve of stable resources to meet financing needs over a one-year period. The establishment of a process for assessing liquidity adequacy, commonly known as 'ILAAP,' aimed at ensuring that banks sufficiently cover liquidity risks by maintaining high-quality liquidity reserves, even during prolonged periods of stress. Strengthening liquidity risk management requirements by banks, through the introduction of new monitoring

indicators such as intraday liquidity, the foreign currency short-term liquidity ratio 'LCR,' as well as counterparty and instrument-type financing concentration" (BAM, 2022, p. 136).

2.2.1. Moroccan Banking Context: SANEC at the Heart of Interactions with Credit Institutions

The Credit Institutions Rating Assistance System (SANEC) pursues several essential objectives. Firstly, it aims to provide a concise presentation of the financial and prudential situation of credit institutions, thereby offering a clear and succinct overview of their condition. Secondly, SANEC is tasked with evaluating the quality of the management and direction of these institutions, providing a precise diagnosis of the competence of their leadership teams. Moreover, it establishes a specific risk profile for each institution, enabling a thorough assessment of the vulnerabilities and challenges they face. Another key role of SANEC is to serve as a preventive alert mechanism, thereby strengthening prudential control by anticipating potential difficulties.

As an analytical and preventive tool, SANEC plays a crucial role in overseeing credit institutions based on a risk assessment. Furthermore, it serves as an internal management instrument by aiding in determining the optimal level of ongoing monitoring, guiding on-site control missions, and implementing corrective measures when necessary. Once a rating reaches a predefined threshold, appropriate actions are triggered following the procedures defined in the credit institution difficulty management manual.

The introduction of Basel II, especially concerning Pillar 2, has reshaped the relationship between banks and supervisory authorities around SANEC. Banks must now convince supervisors of the adequacy of their capital in relation to their risks, as well as the quality of their management mechanisms. Similarly, when the risk profile requires it, the supervisor may demand additional capital reinforcement to ensure financial system stability.

The credit institutions rating process is based on a scale ranging from 1 (favorable rating) to 5 (unfavorable rating), providing an objective and comparative measure of their performance and risks.

SANEC has played a decisive role in enhancing the effectiveness of on-site inspections by facilitating the identification of vulnerable areas within credit institutions. Controls focus on the most critical risk factors or those becoming critical, such as credit concentration, liquidity, interest rates, and off-balance sheet operations. Indeed, the on-site assessment relies on SANEC results and resulting ratings to prepare the pre-audit form before the start of each mission. In turn, the findings of the on-site inspection feed into continuous surveillance analysis to enrich the SANEC tool. At the end of each on-site inspection mission, a report is transmitted to the leaders of the concerned institution, highlighting identified areas of vulnerability and requesting measures to remedy observed shortcomings to Bank Al-Maghrib.

In Morocco, banking regulations are continuously updated to comply with international standards, especially the Basel Committee's recommendations. In the wake of lessons learned from the global financial crisis, which emphasized the need for regulatory and institutional reforms alongside the establishment of macro-prudential supervision, Bank Al-Maghrib has undertaken a review of its statutes and banking law. The goal of this approach is to structure the oversight of systemic risks in a comprehensive perspective of financial stability while establishing close coordination among financial sector authorities (BAM, 2022).

3. Case of Insurance and Reinsurance Companies

In the context of insurance and reinsurance in Morocco, the Supervisory Authority of Insurance and Social Welfare (ACAPS) is considered the primary external governance mechanism. In this regard, the prudential rules established and continuously monitored by this body are based on solvency on one hand and on risk on the other. We will present ACAPS and then discuss solvency within our research context.

3.1. Insurance and Social Welfare Supervisory Authority (ACAPS)

Established as a replacement for the Directorate of Insurance and Social Welfare (under the Ministry of Economy and Finance), the ACAPS (Insurance and Social Welfare Supervisory Authority) plays the role of the competent entity for

supervising companies operating in the field of insurance and reinsurance, intermediaries in the insurance sector, as well as organizations dedicated to social welfare, such as pension funds, social welfare mutual societies, and organizations managing Mandatory Health Insurance.

This authority acts as an external governance body for the following entities:

Insurance and reinsurance companies ,Insurance intermediaries and other entities authorized to offer insurance and reinsurance operations, Public legal entities managing pension or annuity operations governed by legal texts, such as basic pension schemes (civil pension scheme, military pension schemes managed by the Moroccan Retirement Fund, the Collective Retirement Allowance scheme, and the social security scheme managed by the National Social Security Fund)Private legal entities managing pension operations operating on a distribution or distribution and capitalization basis (such as Mutual Retirement Companies), Internal pension funds within public legal entities managing schemes operating on a distribution or distribution and capitalization basis, Organizations managing Basic Mandatory Health Insurance (AMO), Mutual insurance companies, except those established within the Royal Armed Forces and Auxiliary Forces, The National Retirement and Insurance Fund (CNRA).

The table provided shows the entities under the supervision of ACAPS and their respective quantities:

Entity	Number
Insurance and reinsurance companies	23
Insurance intermediaries (Agents and brokers)	2025
Direct management offices	838
Banks	11
Financing companies	3
Microcredit associations	1
Pension organizations including CNRA	7
Mutual insurance companies	23
Mandatory Health Insurance (AMO) managers	2
Authorized payment institutions to offer insurance operations	6

Source: (ACAPS, Activity Report 2020 - Insurance and Social Welfare Supervisory Authority, 2022)

Established in 2016 by Law No. 64-12, the Insurance and Social Welfare Supervisory Authority (ACAPS) was entrusted with the missions of regulating and supervising the insurance and social welfare sectors. Enjoying independence and financial autonomy, the Authority forms one of the three pillars of regulating the Moroccan financial sector, contributing to its stability and modernization in compliance with international standards. With extensive powers, ACAPS plays a fundamental role in overseeing the sectors under its control, ensuring their integrity, proper functioning, and protecting policyholders, members, and subscribers." (Boubrik, 2023)

"With its broad scope of action in regulation and supervision within its competency, the Authority is committed to safeguarding the interests of policyholders, members, and beneficiaries of rights. Its essential mission encompasses several aspects. Firstly, it establishes regulations and standards by issuing approvals or authorizations and setting rules and standards to regulate market activity. Additionally, it is responsible for monitoring the solvency of insurance and reinsurance companies and ensuring the financial soundness of social welfare systems and organizations. Moreover, it rigorously monitors that operators under its supervision strictly adhere to the rules specific to each sector. Its role also includes protecting the interests of policyholders, members, subscribers, and rights beneficiaries. Furthermore, it carefully oversees commercial practices and handles all complaints related to operations conducted by entities under its supervision, contributing to strengthening confidence and transparency in the sector.

3.2. Solvency and governance, inseparable in the insurance industry.

La solvabilité of an insurance company is defined by its ability to meet its obligations to policyholders and beneficiaries. This capability is intrinsically linked to the level of reserves and available equity recorded within the company's balance sheet. The specific calculation parameters related to minimum provisions and equity are meticulously defined in strict compliance with current regulatory provisions. The competent supervisory authority, such as the ACAPS (Authority for the Control of Insurance and Social Welfare) in Morocco, is responsible for

ensuring the insurance company's strict compliance with these regulatory requirements.

Insurance companies contractually commit to providing compensation in the event of an accident, such as a car crash or hospitalization. Their solvency depends on two key elements. Firstly, it relies on the extent of their commitments, i.e., the guarantees and protections offered to policyholders. Secondly, it depends on the resources they have to meet these commitments, including their equity and assets such as stocks or bonds.

While banks primarily face liquidity risk, insurance companies must manage the risk of insolvency. To maintain their solvency, these companies must not only maintain adequate reserves to cover their policyholder obligations (known as technical provisions) but also have sufficient equity to deal with unforeseen events that could jeopardize their ability to fulfill their commitments. Regulatory equity, crucial for financial stability and to foster policyholder trust, is a key component of this.

Insurance companies have the option to invest in various assets such as stocks, bonds, or real estate. These assets present varying levels of risk, where riskier assets may experience more significant value fluctuations. Thus, the solvency of an insurance company also depends on the types of assets it holds.

The complexity lies in the fact that each insurer and reinsurer must understand and evaluate the specific risks within its business to allocate sufficient capital to cover these risks. It's crucial to anticipate and manage these risks adequately for sustained financial solvency.

Before 1973, insurance companies were subject to solvency criteria specific to each country, resulting in significant disparities from one country to another. However, the introduction of European directives and the opening of European markets in 1973 led to the establishment of new directives.

Thanks to the opening of insurance markets within the European Union (EU), insurance companies were able to expand their operations and offer services to clients located in countries other than their home country. To ensure fairness and harmonization of regulations, the European Union established directives that set common minimum standards. These directives, known as "Solvency I" (directives 73/239/EEC and 79/267/EEC), were adopted in the 1970s. Although EU member

states retain the possibility of imposing stricter regulations, these directives establish rules aimed at protecting policyholders.

3.2.1. Solvency I

Solvency I," also identified as "Directive 73/239/EEC" and "Directive 79/267/EEC," marked a pivotal point in shaping the regulatory structure of the insurance sector in Europe. Adopted in the 1970s, this first European directive focused on the solvency of insurance companies with the aim of establishing a uniform regulatory framework within the European Union, thereby creating regulatory harmonization for entities in the insurance sector.

The primary goal of Solvency I was to define common minimum standards regarding solvency to ensure financial stability and the inherent capacity of insurers to meet their obligations to policyholders and beneficiaries of insurance contracts. This directive established precise criteria in three fundamental areas: technical provisions, eligible assets, and capital.

In terms of provisions related to technical reserves, Solvency I laid down regulatory principles determining the minimum threshold that insurance companies must establish to cover contractual obligations towards policyholders. These provisions are subject to a cautious evaluation to prudently reflect the actual risks insurers face.

Regarding eligible assets, this directive set specific criteria for determining the categories of assets in which insurance companies are permitted to invest. These criteria aimed to ensure that assets held by insurers possess adequate quality and liquidity to meet their obligations.

Finally, Solvency I imposed requirements concerning the capital of insurance companies. Insurers were required to maintain an adequate level of capital reserves to absorb potential financial shocks and preserve their long-term solvency.

Solvency I was a significant milestone in harmonizing insurance regulation in Europe. It created a common regulatory framework that allowed insurers to conduct business across different EU countries while adhering to similar solvency standards. This contributed to enhancing consumer confidence in the insurance sector and ensuring proper policyholder protection.

The Solvency I directives established three main areas that insurers must comply with:

Establishing appropriate technical provisions.

Holding a sufficient quantity and quality of assets.

Maintaining an adequate level of capital reserves.

Technical provisions refer to the financial reserves that the insurer sets aside to guarantee the fulfillment of its commitments to policyholders and contract beneficiaries. It is crucial that these technical provisions are adequate to cover anticipated costs of future claims. It's evident that if there is a lack of financial resources to compensate clients, the insurer faces the risk of insolvency.

Assets play a central role in insurance companies, encompassing various resources such as real estate and financial investments, contributing to the financial strength of the entity. However, the use of these assets to secure insurance obligations is subject to specific rules. Diversification of investments is of paramount importance to mitigate risks, requiring a distribution among different asset categories and geographical allocation to reduce correlation links between their variations. Alignment with technical provisions remains crucial, requiring that the value of assets precisely matches the contractual obligations. The concept of "asset-liability congruence" remains essential, mandating that investments related to a commitment be denominated in the same currency as the commitment, with a limited tolerance of 20% to this rule. Asset profitability is also a key criterion, requiring assets to generate a positive average yield to support commitments. Furthermore, asset stability is sought, avoiding excessive fluctuations in their value. Finally, asset liquidity is a crucial parameter, demanding that the assets held can be quickly converted into cash when needed.

Under Solvency I, assets are recorded in the balance sheet at their acquisition value.

Equity, also known as capital reserves, represents the financial resources available to an insurance company to weather potential adverse economic fluctuations. It serves to protect the interests of policyholders and insurance subscribers by providing a money reserve that can be used in times of need.

The minimum capital and technical provision requirements imposed on insurance companies under Solvency I set a solvency limit. This limit aimed to

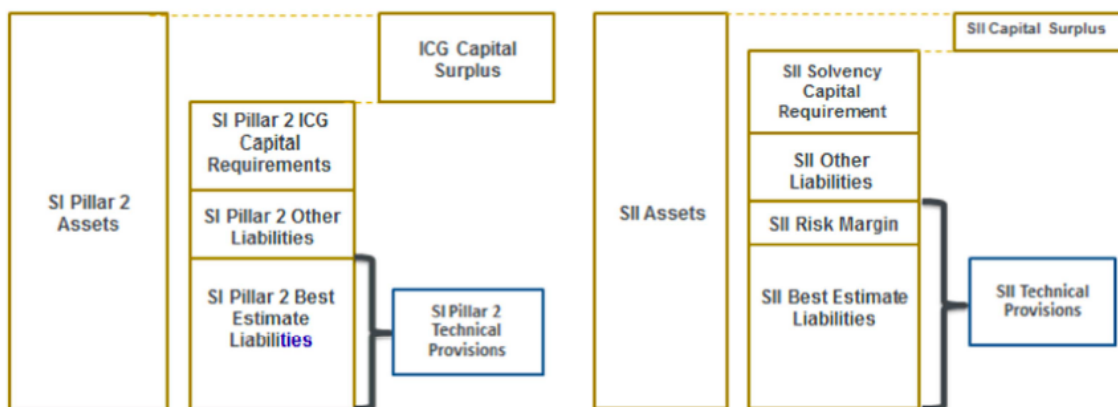
ensure that insurers had a sufficient level of capital reserves and provisions to meet their obligations to policyholders.

The goal of the solvency limit established by Solvency I was to guarantee the financial stability of insurers and safeguard the interests of policyholders. This limit was designed to ensure that insurance companies were better prepared to address these challenges and maintain their ability to meet their commitments to policyholders.

Given the crisis of the early 2000s, the requirements of the Solvency I directive proved to be inadequate. Consequently, the European Union undertook a complete reform of insurance regulation in Europe, introducing Solvency II, a more comprehensive directive that came into effect in 2016.

Solvency II introduced a more advanced approach to insurer solvency, with more precise requirements regarding capital calculation, risk management, and reporting obligations.

Figure 1. Example comparison of Solvency I Pillar 2 and Solvency II balance sheets



(Cooke, et al., 2017)

3.2.2. Solvency II or "Risk-Based Solvency (RBS)"

The genesis of the Solvency II directive took place in Europe from the late 1990s to the mid-2010s, and its implementation was initiated at the beginning of 2016. Breaking away from the previous prudential framework represented by

Solvency I, this directive established a new regulatory framework that governs the conduct of the insurance industry (Issaka, 2016).

It was designed to enhance the financial stability of insurers, protect the interests of policyholders, and improve risk management within the insurance industry. It introduced new requirements in calculating capital, risk management, and reporting to better assess the capacity of insurers to face the risks they are exposed to.

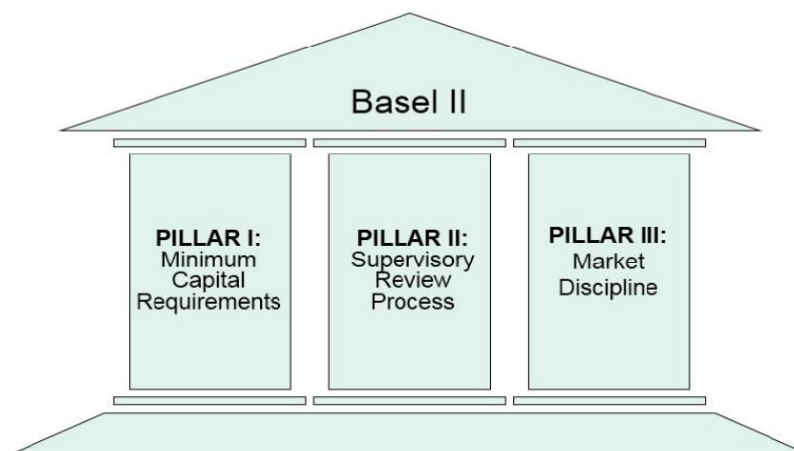
This directive is currently capturing the attention of participants within the insurance and reinsurance industry. Its enforcement on January 1, 2016 represents a major transformation, marking the most significant evolution the sector has seen in many decades. Inspired by the Basel II reform in the banking sector, this directive rectifies the deficiencies observed in the first Solvency I directive and brings substantial changes to the existing regulatory framework (Dupin, 2016).

Solvency II, as well as the risk-based approach to solvency, emerge as concepts of paramount importance within the realm of financial regulation and risk management, specifically in the insurance and financial activities sphere.

The risk-based solvency approach generates a broader strategic paradigm that goes beyond the limitations imposed by regulations. This approach focuses on assessing and managing risks specific to each company, considering parameters such as the entity's size, operational model, the markets in which it operates, and other relevant elements. Unlike fixed and uniform standards, this approach acknowledges the inherent variability in risks and encourages flexible and adaptive management.

In conclusion, the points of convergence between Solvency II and the risk-based approach to solvency lie in their focus on thorough and pragmatic management of financial robustness in enterprises. Both aim for better alignment with the complexity and dynamics of risks within an ever-changing financial environment. Solvency II or Risk-Based Solvency is structured around three pillars.

Figure 2: Pillars of the Basel Capital Accord « Solvency II »



(Brown, 2014)

Pillar 1: Capital Assessment. Insurance companies must calculate their capital requirements based on the risks they assume, using more sophisticated methods and internal models if permitted. This ensures that insurers have adequate capital to cover their risks.

Pillar 2: Risk Management. Insurers must establish strong risk management systems, including governance processes, risk identification and assessment, and control and monitoring measures. The goal is to ensure proactive and effective risk management.

Pillar 3: Transparency and Reporting. Insurance companies must provide detailed information about their activities, financial situation, and risks in regular reports. This allows supervisors and stakeholders to better understand the insurers' situation and make informed decisions.

Solvency II has introduced a more holistic and risk-based approach to insurers' solvency, taking into account elements such as market volatility, asset quality, and operational risks. This directive aims to strengthen the confidence of policyholders, investors, and regulators in the insurance sector by ensuring better risk management and stronger protection for stakeholders (Pierre, 2021).

4. Analysis, discussion and application of Risk-Based Solvency (RBS) in the Moroccan bancassurance context

The implementation of the risk-based solvency approach in Morocco holds strategic significance in advancing the regulation and financial management within the insurance sector. This approach aims to establish a more refined and adaptive evaluation of the financial robustness of insurance companies, taking into account the specific risks they face within the Moroccan context.

The adoption of this approach reflects an acknowledgment of the dynamic and evolving nature of risks in a changing economic environment. Instead of conforming to fixed rules, the risk-based solvency approach aims to assess the financial strength of insurers by considering their ability to effectively manage the risks inherent in their activities.

This process involves an in-depth analysis of risks specific to each company, considering elements such as the nature of their operations, the product categories they offer, the characteristics of the markets in which they operate, and other factors specific to the Moroccan context.

The introduction of the risk-based solvency approach in Morocco demonstrates a commitment to modernizing and strengthening the insurance sector, aligning regulation and financial management with the best international practices. This initiative should contribute to proactive and resilient risk management, thereby promoting stability and long-term viability in Morocco's insurance market.

Structured around three pillars, the reform integrates a comprehensive assessment of all risks insurers face when calculating the solvency margin. This provision is likely to significantly reduce the margin surplus observed within Moroccan insurance companies.

However, these companies demonstrate sufficient resilience to absorb such shocks, as evidenced by various stress tests. According to the interim President of the Insurance and Social Welfare Control Authority, « Since the launch of this initiative in 2017, we have observed strong adherence and sustained engagement from the sector. Today, to our great satisfaction, the implementation of Pillar II, which is very resource-intensive, is almost complete. Regarding Pillars I and III of this project, discussions with the industry are at an advanced stage. We are in the

phase of stabilizing the calibration of the model, and we aim to submit the regulatory texts for approval in the second half of this year. Everything leads us to believe that we will be ready by 2024» (Alamy, 2023).

5. Conclusion

Governance is not a passing fad or a simple catchphrase; it remains a crucial imperative, particularly within the realms of insurance and banking companies. The substantial significance of governance has been underscored by financial scandals, notably within these industries, where strong governance frameworks might have potentially prevented such crises. Considering the crucial functions these sectors hold in ensuring economic stability, instituting robust governance practices is vital in upholding financial well-being and fostering public confidence. Global entities like the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) and the World Bank have focused specifically on enhancing governance standards within these sectors through diverse measures and policies.

The governance and solvency oversight are fundamental pillars in the context of bancassurance. This combined financial service sector involves banking and insurance activities, adding complexity to the risks faced by institutions. Prudential regulations and robust governance are critical to ensuring financial stability and safeguarding stakeholders.

Effective governance establishes control structures, decision-making processes, and proper oversight, while solvency oversight ensures companies' ability to meet their obligations to customers and maintain adequate capital levels to cover risks.

In the bancassurance sector, this dual perspective provides a better understanding of operational risks, credit risks, and risks associated with insurance activities, requiring stricter oversight. Strong governance and vigilant solvency surveillance ensure customer protection, encourage transparency, and ultimately bolster confidence in the sector.

References

- BRI. (2013). Comité de Bâle sur le contrôle bancaire - Banque des Règlements Internationaux BRI.
- BAM. (2022). Rapport annuel sur la supervision bancaire : Exercice 2022 - Bank Al Maghrib.
- BIS. (2023). Annual Economic Report - Bank for International Settlements. BIS 2023.
- ACAPS. (2022). Rapport d'activité 2020 - Autorité de Contrôle des Assurances et de la Prévoyance Sociale.
- Dupin, G. (2016). Solvabilité II : Une réforme inutile et dangereuse - Livre Blanc.
- Issaka, D. O. (2016). Étude sous Solvabilité 2 d'un contrat d'assurance-vie en unités de compte avec garantie plancher en cas de décès et en cas de vie. Institut des actuaires.
- ACAPS. (2018). Solvabilité Basée sur les Risques SBR - L'expérience Marocaine. Réunion des régulateurs francophones en marge des réunions de l'IAIS, 23.
- Pierre, F. (2021). Financiariser l'assurance. Enquête sur solvabilité 2 - Presse des Sciences Po, 344.
- Berle A. M. G. (1932). The modern corporation and private property. Macmillan, New York ; 2e ed.
- J., M. d. (1987). Propriété et contrôle dans la grande entreprise. Une relecture de Berle et Means. *Revue économique*, 38(6), 1987, 1171-1190.
- Coase, R. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4: , <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>, 386- 405.
- Dionne-Proulx, J., & Larochelle, G. (2010). Éthique et gouvernance d'entreprise. *Management & Avenir*, 32, <https://doi.org/10.3917/mav.032.0036>, 36-53.
- Dedman, E. (2002). The Cadbury Committee recommendations on corporate governance -- a review of compliance and performance impacts. *International Journal of Management Reviews*, 4(4), 335-352 .
- Cooke, J., Scott, A., Smith, D., Rogan, A., Cooper, R. M., Plotnek, A., . . . Bhalla, S. (2017). Recalculation of the Solvency II transitional measures on technical provisions. *British Actuarial Journal*, 24(12), 1-87.

Recebido: 11-10-2023 | Aprovado: 18-12-2023 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24186>

Le marketing responsable et les catalyseurs du consom'acteur : revue de littérature

Responsible marketing and the catalysts of the consum'actor:
literature review

Rachid Ouskou,

Laboratoire d'Economie et de Gestion, Faculté Polydisciplinaire de Khouribga,
Université Sultan Moulay Slimane (rachidouskou01@gmail.com)

Ibtissame Lakhili,

Laboratoire d'Economie et de Gestion, Faculté Polydisciplinaire de Khouribga,
Université Sultan Moulay Slimane (lakhilibtissame80@gmail.com)

Résumé : Le concept du consom'acteur consiste en l'achat de produits ou de services qui illustrent les préoccupations sociales ou environnementales d'un consommateur afin de résulter un effet positif ou moins négatif sur la société ou l'environnement. Cette dynamique peut reposer pour un acheteur sur plusieurs facteurs catalyseurs qui dirigent son action d'achat. Or, cela pourra représenter une opportunité pour les entreprises et s'y baser pour adopter des pratiques qui s'alignent avec ce choix. À cet égard, il est primordial de concevoir une offre focalisée sur un avantage concurrentiel à travers un marketing responsable comme facteur clé de succès pour séduire les consom'acteurs via une offre cohérente.

Cette revue de littérature vise à créer une liaison pour savoir comment le marketing responsable est-il susceptible de parvenir à une conciliation de l'entreprise vis-à-vis des exigences des consom'acteurs plus que jamais émergents, afin d'en se baser dans les études empiriques envisagées.

Mots clés : Consom'acteur, Marketing responsable, Responsabilité sociale de l'entreprise, comportements des consommateurs.

Abstract: The concept of the consum'actor involves the selection of products or services that reflect a consumer's social or environmental concerns, aiming for a positive or less detrimental impact on society and the environment. This behavior is influenced by various factors that guide purchasing decisions. For businesses, it presents an opportunity to align practices with these preferences. Therefore,

crafting an offer centered on a competitive advantage through responsible marketing becomes crucial as a key success factor to attract consumers with a coherent proposition. This literature review seeks to establish a connection to understand how responsible marketing can facilitate a company's alignment with the evolving demands of consumers, laying the groundwork for prospective empirical studies.

Keywords: Consumer, responsible marketing, corporate social responsibility, consumer behavior.

Introduction

À l'instar des détériorations environnementales, économiques et sociales, ainsi que le pouvoir abusif provenant des entreprises, elles sont apparues de nouvelles réglementations et de nouvelles réformes de l'économie capitaliste classique. Ces mouvements consuméristes représentent une déclinaison de la réaction face aux entreprises, et prennent plusieurs formes. Parmi autres, les consommateurs militent afin de s'assurer la capacité sur le choix de leurs produits, en cohérence avec leurs préoccupations, en faisant de la consommation un canal d'expression des opinions et des positions sociales, écologiques et politiques.

Dans un contexte économique mondial en pleine mutation, les consommateurs se qualifient comme acteurs fondamentaux et décideurs de nouvelles politiques et stratégies d'entreprise, et sont désormais omniprésents, surtout grâce à la propagation de l'utilisation de l'Internet, ce qui ne satisfait pas toujours les désirs des offreurs, et qui joue à l'inverse de leurs intérêts.

Afin d'atténuer l'impact de la pression sur l'activité et d'harmoniser les réponses managériales avec les préoccupations croissantes en matière de développement durable, de nouvelles approches ont émergé. Ces dernières s'alignent sur les tendances actuelles qui placent les individus au cœur des préoccupations, notamment à travers le concept de marketing responsable. Cependant, certaines critiques considèrent cette approche comme contradictoire, arguant que le marketing, par nature, vise à promouvoir l'entreprise et à maximiser la consommation de ses offres, ce qui, selon eux, va à l'encontre des principes éthiques¹ de la rationalisation.

¹ L'éthique examine les valeurs et normes liées à nos actions quotidiennes, qui sont uniques en raison de leur contexte particulier. Elle se concentre sur la manière dont nous devrions agir dans des

En revanche, d'autres auteurs se chargeaient de concevoir les fondements d'un marketing responsable, pour lequel le développement durable est une opportunité pour penser à de nouvelles pratiques du marketing mix, reconsidérer les anciennes et s'ouvrir sur de nouveaux marchés tout en restant responsables. Ces nouveaux produits moyennent des inputs écologiques et leur production repose sur une analyse du cycle de vie de produits, pour faire en sorte que l'entreprise incarne sa responsabilité sociale et garantit une satisfaction satisfaisante des parties prenantes. Pour se faire, une stricte approche collaborative est primordiale, surtout entre les équipes du marketing et de recherche et développement.

Malgré la multitude des construits, ils tendent vers la même finalité, à savoir assurer les droits des individus. Pour cette raison, les consom'acteurs constituent une cible du développement durable, qui, quant à lui fait de la responsabilité sociale de l'entreprise une nouvelle approche pour inciter les entreprises à réajuster leurs pratiques, en vue de mettre une fin à leurs gains capitalistes au détriment d'une immense population mondiale pour laquelle les ressources, le choix en termes de consommation et l'avenir n'en ont plus la main de décider.

De ce fait, le rapprochement entre les intérêts des consom'acteurs et des entreprises se fait via une réflexion qui s'informe de l'aval pour alimenter et modifier l'amont, dans une logique inverse à ce qui a été gravé depuis longtemps.

Alors, la problématique requise afin de parcourir cette recherche est : comment le marketing responsable parvient-il à la convergence des entreprises aux exigences des consom'acteurs ?

Différentes hypothèses peuvent ressortir de cette question, à savoir :

- **Hypothèse 2 :** Les consom'acteurs sont avertis des évolutions néfastes écologiques et sociaux que subissent la planète et la société.
- **Hypothèse 3 :** Le frein principal devant une flambée de la consom'action est la pénurie d'information sur les marques et les processus de fabrication.

situations spécifiques, sans chercher à établir des règles générales. L'éthique invite à réfléchir sur nos actions et à ajuster notre comportement en fonction des normes de chaque situation (Lacroix, A. et al. 2017).

- **Hypothèse 4** : Malgré l'avertissement d'une large population de consommateurs, ils choisissent ignorer les impacts sociaux et environnementaux de leurs actes d'achat.
- **Hypothèse 5** : Les consom'acteurs souhaitent avoir la main de décision de leurs choix au-delà des manipulations des entreprises.
- **Hypothèse 6** : Les consom'acteurs avancent l'impact environnemental de leurs achats comme catalyseur de leur choix.
- **Hypothèse 7** : L'impact social des actions irresponsables des entreprises constituent un vecteur basique de l'émergence de la consom'action.
- **Hypothèse 8** : Les consom'acteurs privilégient la valeur fonctionnelle du produit qu'ils achètent comme déterminant de leurs actes.
- **Hypothèse 9** : La fonction marketing est susceptible de paramétrer ses assiettes en cohésion avec le D.D.
- **Hypothèse 10** : Le marketing n'a pas pour but uniquement de maximiser les gains de profitabilité unilatéraux de l'entreprise.
- **Hypothèse 11** : Les entreprises sont devenues aujourd'hui capables de s'inscrire dans une voie du marketing responsable.

Ce travail de recherche vise à introduire le concept du consom'acteur et à explorer les principes du marketing responsable, dans le but de stimuler une réévaluation des pratiques du marketing et de promouvoir l'engagement dans une démarche d'entreprise responsable. De manière plus approfondie, il envisage une extension à travers une étude empirique qualitative visant à mettre à l'épreuve les hypothèses formulées.

Dans un premier temps, nous explorerons la notion de consom'acteur en procédant à une analyse comparative de différentes définitions. Cette approche examinera les dimensions mises en avant ainsi que les catalyseurs influençant les pratiques et choix du consom'acteur. Dans un second temps, nous aborderons la

définition du marketing responsable, en mettant en lumière ses fondements et en examinant comment les entreprises évoluent vers une approche plus responsable du marketing. Enfin, nous interpréterons l'orientation des entreprises et leur rapprochement avec les consom'acteurs, considérant le marketing responsable comme un modèle pour mettre en valeur les préoccupations des consom'acteurs.

1. Les catalyseurs du consom'acteur

L'étude "The Customer Activated Enterprise", menée par l'Industry of Business Value d'IBM en 2013, a révélé que 82% des dirigeants d'entreprises partent des besoins de leurs clients pour élaborer leurs offres. De plus, 60% d'entre eux estiment qu'il est indispensable de consulter leurs clients pour définir leurs stratégies d'entreprise, donnant ainsi naissance au concept du consom'acteur (Cointot, Eychenne, 2014). Ce terme représente un consommateur qui effectue des achats réfléchis en cohérence avec des préoccupations éthiques, se distinguant ainsi du consommateur passif, cible du marketing traditionnel.

1.1. Définition et concepts clés

Le consom'acteur, également connu en tant que consommateur responsable ou citoyen consommateur, suscite une diversité d'approches parmi les chercheurs en raison de sa nature multidimensionnelle. Les différentes appellations interagissent de manière significative en fonction du contexte du phénomène, de la dimension ou du secteur de recherche considéré. Pleyers, G. et al. (2011), soulignent la complexité de définir de manière univoque les termes "consom'acteur" et "consom'action". La question fondamentale se pose de savoir si une personne est qualifiée de consom'acteur dès lors qu'elle effectue un achat relevant de la consom'action, ou si cela implique que la totalité de ses achats soit associée à cette démarche. Ces termes sont présentés comme sujets à des usages sociaux différenciés et concurrents, inscrits dans des luttes de classements symboliques.

Tableau 1 : Aperçu de différentes définitions du consom'acteur et dimensions mises en valeur

Auteur	Définition	Dimensions
Majou, D. (2020)	Le consom'acteur est un individu conscient et engagé dans ses choix de consommation, privilégiant des produits alimentaires naturels, frais et peu transformés. Il exprime une vigilance envers la transparence des processus de production, une méfiance envers les avancées technologiques non alignées sur ses préoccupations, et des attentes élevées envers les entreprises en matière de durabilité ² et de responsabilité sociale.	Conscience et engagement : L'importance de la conscience et de l'engagement de l'individu dans ses choix de consommation. Le consom'acteur est conscient des implications de ses achats et s'engage à favoriser des produits alignés sur ses valeurs.
Himbert et Vernet (2017)	Le consom'acteur est un consommateur qui influence individuellement sa société via son action d'achat basé sur des critères éthiques, ou collectivement à travers une volonté communautaire, dans un contexte de l'offre et de la demande, afin d'impacter les actions des entreprises et les amener, à travers le pouvoir public, vers des pratiques plus responsables.	Critères éthiques et influence collective : La mise en avant des critères éthiques du consom'acteur et de son impact sur la société à travers des choix individuels ou collectifs. L'influence collective sur les entreprises pour les orienter vers des pratiques plus responsables est une dimension clé.
Baddache, F. (2010)	Le consom'acteur désigne un consommateur engagé dans la consom'action, une forme de consommation responsable. Le consom'acteur est conscient des enjeux sociaux et environnementaux liés à ses choix d'achat, favorise des produits du commerce équitable, et influence les filières de production pour promouvoir le développement durable. Il combine la satisfaction du consommateur classique avec la valorisation de ses valeurs éthiques.	Consom'action et responsabilité sociale : L'engagement du consom'acteur dans la consom'action et sa responsabilité sociale. La promotion du commerce équitable et l'influence sur les filières de production pour soutenir le développement durable sont des éléments indispensables.
Lemay, J.-F., Favreau, L., & Maldidier, C. (2010).	Le consom'acteur peut être défini comme un individu engagé dans une forme de consommation responsable. La consommation responsable est caractérisée par des choix délibérés de produits, motivés par le désir de modifier des pratiques institutionnelles, environnementales, sociales ou éthiques jugées inacceptables.	Modification des pratiques et choix délibérés : le consom'acteur comme un individu engagé dans une forme de consommation responsable, caractérisée par des choix délibérés de produits visant à modifier des pratiques jugées inacceptables
J.F. Engel et R.D. Blackwell (1982)	Le consom'acteur est un individu qui exprime de plus en plus ses valeurs morales à travers ses choix de consommation. Cette démarche vise à contribuer au bien-être social et environnemental.	Expression des valeurs morales et contribution au bien-être social et environnemental : La mise en évidence de la dimension de l'expression des valeurs morales par le consom'acteur, soulignant sa contribution au bien-être social et environnemental à travers ses choix de consommation.

Source : *Elaboré par nos soins.*

² La durabilité implique l'engagement constant à préserver la capacité des générations futures à satisfaire leurs besoins économiques. Cela se traduit par la transmission d'une capacité de production de bien-être économique au moins équivalente à celle des générations actuelles (Brunel, S. 2012).

Le tableau ne présente qu'un simple aperçu des distinctions de la perception et de la définition du consomm'acteur, qui se distingue par sa conscience, son engagement, ses critères éthiques, son influence individuelle et collective, son implication dans la consom'action, sa responsabilité sociale et sa contribution au bien-être de la société et de l'environnement³. Ces dimensions interagissent de manière complexe pour former la compréhension complète du consomm'acteur.

De ce fait, la consom'action est étroitement liée au développement durable. Le consommateur politique (Lemay, Favreau, Maldidier, 2010), le consommateur engagé (Dubuisson-Quellier, 2009), le boycott et le buycott (Friedman, 1996), le consumérisme politique (Micheletti et al. 2004), le consomm'acteur, l'éco-consommateur ou encore le consommateur citoyen, représente une évolution du consommateur, mais qui demande plus de transparence et de produits sains (Blériot, C. 2017).

Cette approche est trônée par un acheteur informé, connecté et qui désire avoir le contrôle sur ses achats en se libérant des publicités et des offres préparées pour lui (Cointot, Eychenne, 2014). De ce fait, le consomm'acteur est un consommateur responsable et se comporte tenant en considération la société dans laquelle il vit. D'ailleurs, le consommateur stimule le service marketing de l'entreprise, ses méthodes de production et de distribution, ses formules de travail et d'utilisation des ressources, or le consomm'acteur stimule les initiatives des acteurs, notamment les entreprises, en vue de s'aligner avec le développement durable tout en valorisant le plaisir d'achat, mais en cohérence avec ses valeurs (Baddache, F. 2010).

La consommation responsable est une concrétisation des finalités de la société civile en termes d'implication des individus dans le bien commun tout en donnant à chaque membre la capacité du choix et d'avoir un pouvoir (Vaillancourt De Jocas, K. 2013). De ce fait, le concept de la consom'action rapporte des solutions face aux problèmes contemporains accompagnant la mondialisation des économies, les pouvoirs abusifs des entreprises et les résultats de leurs actions sur l'Homme et l'environnement. Ce phénomène figure parmi les tendances mondiales qui

³ La responsabilité environnementale renvoie à l'engagement volontaire des entreprises à intégrer les enjeux environnementaux dans leurs activités. En pratique, les motivations des entreprises sont variées, allant de la recherche d'économies à la gestion des risques de la réputation (Baret, P. & Petit, F. 2010)

s'alignent avec les préoccupations majeures sur notre avenir, surtout que les acteurs industriels ne cessent de se focaliser sur leurs intérêts unilatéraux au détriment de la société, les employés, l'exploitation des ressources et l'engagement dans des pratiques irresponsables.

Ainsi, les mouvements des consommateurs sont une incarnation des consom'acteurs collectifs qui visent, via leur manifestations, mettre en évidence leurs idées et vouloir les imposer aux entreprises. Ces associations parlent du travail des enfants, de la nécessité d'adoption de l'éthique dans les affaires, du respect de l'écologie et de la biodiversité et de la lutte contre les effets néfastes de la mondialisation (Diaz Pedregal, V. 2007). Par conséquent, les entreprises sont aujourd'hui confrontées à une obligation déterminante de réorienter leurs stratégies tenant en compte les exigences micro et macro environnementales (Depoers, 2005).

La consommation responsable a commencé par sa dimension environnementale, pour ensuite intégrer les dimensions sociétales et éthiques. Le consom'acteur est averti de l'impact de ses achats et ses consommations sur autrui, pour cela, il avance ses facteurs déterminants des modes de consommations et de la catégorie de produits à acquérir.

Alors, le consom'acteur est une déclinaison directe des principes du développement durable qui vise à atteindre plus de performance en repensant les outils et les méthodes des industriels, mais aussi les comportements et les modes de consommation des individus qui forment la société (Yannou et Al. 2013). Davantage, les Nations unies (2021), dans son 12e objectif du développement durable, se fixe le principe de « consommation et production durable », et incite à adopter des modes de consommation plus durables pour un « avenir plus durable » en « faisant plus et mieux avec moins » (Bricas, Conaré et Walser, 2021).

Le consom'acteur est l'évolution du consumérisme réformiste, en ayant la possibilité d'agir de manière individuelle, mais qui peut poser des problèmes en souhaitant l'approcher, car les consom'acteurs sont éventuellement et en puissance très nombreux (Rémy, E. 2007). Au-delà de cette confrontation, l'acte du consom'acteur s'étale sur les comportements domestiques tels qu'élaborer une liste pour limiter et optimiser ses courses, cuisiner pour la semaine, jardiner pour sa

consommation personnelle, trier les déchets et réduire les quantités consommées (Daniel et Sirieix, 2012).

La "consom'action" est un phénomène très complexe. Les chercheurs l'appréhendent différemment. Certains lui attribuent des dimensions qui peuvent également impliquer le boycott des grandes surfaces, mettant en avant la nécessité d'adopter des comportements de consommation plus responsables au-delà de simples choix de produits. Ainsi, être consom'acteur pourrait impliquer une prise de position plus large, allant au-delà des achats individuels, pour englober des actions collectives telles que le boycott.

1.2. Les facteurs impactant la décision d'achat du consom'acteur

Malgré l'émergence de la consommation responsable, la plupart des consommateurs ne revoient pas leurs comportements (Bray, Johns et Kilburn, 2011). Ce freinage relève de facteurs différents et souvent complexes. D'ailleurs, les consommateurs manquent généralement d'informations complètes sur les marques responsables et sont loin de distinguer l'entreprise responsable de celle qui ne l'est pas afin de faire un choix responsable (Parguel, Benoit-Moreau et Larceneux, 2011), ou ils ne parviennent pas, pour des raisons de méconnaissance, à évaluer les processus de production vis-à-vis des caractères responsables. Mais, l'étude du phénomène de la genèse du consom'acteur et son expansion a largement fait objet de discussions dans la littérature en marketing (Lallement, Sere De Lanauze, 2018). À cet égard, il est indispensable de formuler une connaissance sur le consommateur responsable et rechercher, via la fonction marketing à le comprendre et réorienter à la base, les mécanismes internes de l'entreprise.

Les champs intéressant le consom'acteur, et qui forment son cadre d'orientation sont nombreux, parmi autres figurent les facteurs, sociaux, écologiques, économiques, éthiques, politiques et sanitaires (Parodi, G. 2010).

La résistance des consommateurs à changer leurs comportements et à adopter des postures responsables résulte de divers facteurs. Au-delà de la méconnaissance des entreprises responsables, on peut également signaler une résistance autonome émanant d'eux. La transition vers la consom'action ne doit pas être considérée

comme un choix optionnel, mais comme une nécessité d'adopter des pratiques plus responsables au service de la durabilité.

Pour remédier au manque d'informations sur les actions des entreprises et leurs processus de production, celles-ci sont de plus en plus sollicitées pour publier des informations véridiques à ce sujet. Cela permettrait de communiquer de manière transparente sur leurs actions, de généraliser la posture responsable et de donner lieu à une nouvelle ère de concurrence axée sur la durabilité. Par conséquent, l'émergence de la consom'action imposerait aux entreprises de s'aligner et de réviser l'ensemble de leurs actions, sous peine de sanctions conformément aux règles du marché. Cependant, la généralisation de cette perspective fait appel à la sensibilisation à la consom'action.

En effet, la décision d'achat est souvent fondée sur l'information générée (Callot, Boucher, 2017). Alors, le consom'acteur est un individu largement informé comparativement au consommateur classique. De plus, il s'attend des entreprises mettre en place une stratégie RSE, et apprécier davantage les entreprises responsables, qui s'alignent avec la résolution des problématiques sociales et environnementale.

Les actes d'achat des consommateurs symbolisent leur langage et leur expression d'opinions politiques (Ferrando, Puig et Giamporcaro-Saunière, 2005). Outre, le consommateur responsable formule son comportement d'achat comme canal d'expression de ses préoccupations sociales (Roberts, 1995) ou environnementales (François-Lecompte et Valette-Florence, 2006). Ces contributions reflètent que chaque acteur restreint ou étale les domaines liés aux actes de la consom'action, mais elles tendent vers le même objectif, c'est de faire de ses consommations une expression des idées engagées devant un modèle consumériste occidental qui, pourtant séduit la population mondiale, mais de plus en plus remis en cause (Thøgersen, 2014). Ainsi, de nombreuses études démontrent que les consommateurs incorporent désormais les critiques environnementales et sociales sur leurs décisions d'achat (Lallement, Sere De Lanauze, 2018).

D'ailleurs, on entend parler du consommateur durable. Or, le développement durable a été défini par le gouvernement norvégien de l'environnement, dans un séminaire international organisé à Oslo en 1994 comme l'usage optimisé et minimal

des matières et des ressources naturelles et toxiques nécessaires dans la création des biens et des services essentiels, et qui contribuent à l'amélioration de la qualité de vie des individus, mais en minimisant davantage et strictement la production des déchets et les émissions polluantes de manière à assurer des ressources pour les futures générations (Rumpala, Y. 2009). Ainsi, la sensibilité à l'aspect écologique et environnemental est fondamentale comme catalyseur du consomm'acteur.

Les flux des consomm'acteurs accompagnaient l'émergence des débats premièrement sur la biodiversité, les ressources naturelles, les changements climatiques, etc. et deuxièmement sur la conscience et la volonté politique de se tourner vers les préoccupations internationales et nationales (Grenelle Environnement). Cette dynamique engage les consomm'acteurs à s'engager avec engouement à mieux consommer et adopter une éco-attitude (Fossati, Chauveau et Berhault, 2012).

D'ailleurs, on attend de plus en plus des entreprises qui veillent à ce que leurs activités soient respectueuses de l'environnement (Pollard, 2010 ; Allsopp, Johnston & Santillo, 2008). À cette époque, l'industrie automobile a fait preuve des efforts en recherche et développement, résultant des véhicules hybrides et électriques, et représentent aujourd'hui 9% de la part de marché mondiale dont la Chine puis l'Europe représentent les grands marchés. En Norvège, les véhicules électriques représentent 72% de la part du marché et 45% aux Pays Bas. Outre, entre 2020 et 2021 le marché a connu une augmentation des ventes des voitures électriques de 70% (Cimino, V. 2022). Cela, illustre l'évolution d'un secteur entièrement et la formulation de nouvelles pratiques responsables, satisfaisant les attentes d'une nouvelle catégorie des acheteurs responsables, et qui permettent d'optimiser davantage les dépenses et les ressources.

Cependant, l'évolution de l'industrie automobile ne garantit pas nécessairement une amélioration significative en ce qui concerne l'utilisation des carburants. En effet, la création de nouvelles unités de voitures à moteur électrique ne se traduit pas automatiquement par le remplacement des voitures à moteur à combustion interne. Cela implique, par conséquent, une augmentation de l'exploitation des matières premières et des ressources. Ainsi, l'argument avancé par le secteur automobile ne représente pas fondamentalement une révolution en matière de

durabilité. Il souligne plutôt la nécessité d'une modification structurelle du secteur et la recherche de solutions plus concrètes et audacieuses à l'échelle mondiale. Ceci devrait se faire en collaboration avec les organisations internationales et les gouvernements, qui sont des parties prenantes dans cette transition.

À cet égard, le consommateur ne doit pas être la victime passive des actions des entreprises et des restructurations gouvernementales. La sensibilisation à la durabilité et le partage d'informations sur les processus industriels responsables des entreprises sont susceptibles de renforcer les choix de consommation, ouvrant ainsi la voie à une nouvelle forme de consommation caractérisée par la responsabilité plutôt qu'à la consommation classique "irresponsable", basée sur des critères traditionnels tels que le prix, la disponibilité, les fonctionnalités, les avantages perçus, etc. Cependant, cette transition nécessite une mobilisation des acteurs à l'échelle mondiale, avec un engagement fort des entreprises en tant qu'acteurs principaux. Cela favorisera la diffusion des nouveaux comportements de consommation et contribuera à façonner un paysage où la responsabilité sociale et environnementale devient une norme plutôt qu'une exception.

Dans certains domaines, la sensibilité est plus élevée à certains critères. Dans les spécialités de l'alimentation, la qualité nutritionnelle des matières utilisées et des modes de production est incontestable. Ce phénomène a engendré la labélisation des aliments sur les standards de la durabilité, qui a débouché l'émergence d'une valeur ajoutée sociale, environnementale et nutritionnelle perçues relativement élevée. La même dynamique s'étale aux fonctions logistiques des coûts, du temps et des circuits de distribution, en privilégiant des certains au détriment des autres, notamment les grandes surface mal perçues (Bricas, Conaré et Walser, 2021).

Le facteur de sensibilité à l'impact des biens de consommation doit être envisagé différemment. Bien que les entreprises communiquent fréquemment sur les composants des produits alimentaires, suscitant des tendances de lecture et d'évaluation de ces ingrédients par les acheteurs, cette sensibilité ne suffit plus. Alors que les consommateurs sont de plus en plus soucieux de connaître la composition détaillée des produits qu'ils consomment, les entreprises devraient

donc fournir des informations claires et compréhensibles sur les valeurs nutritionnelles, les allergènes potentiels et d'autres facteurs liés à la santé.

En effet, les attributs des produits peuvent ne pas être sains à long terme. Pour répondre aux attentes des consom'acteurs en matière de santé, les entreprises doivent intégrer des pratiques d'approvisionnement responsables qui mettent l'accent sur la sécurité des produits, la qualité nutritionnelle et la transparence. En adoptant une approche proactive axée sur la santé, les entreprises peuvent non seulement satisfaire les attentes des consom'acteurs mais aussi contribuer à promouvoir des modes de vie sains au sein de la société.

2. Les fondements du marketing responsable

La défaillance des entreprises envers l'intérêt collectif et la concentration sur la création de la valeur uniquement pour les actionnaires les a remis en cause, en s'interrogeant sur l'étendue de leurs responsabilités. Cela a fait émerger le concept de la responsabilité sociale de l'entreprise, qui consiste en l'intégration des préoccupations sociales, économiques et environnementales dans la stratégie de l'entreprise (Vermeulin, F. Vermeulin C. 2012). Face à cette réalité, les entreprises se sont retrouvées devant l'obligation d'alignement et se voient, afin de se garantir une légitimité, paramétrer leur management à l'égard des exigences des individus afin de se pérenniser.

2.1. Définition et fondements du marketing responsable

Aujourd'hui, le développement durable est instauré dans les débats comme modèle alternatif et légitime face aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux qui s'intensifient (Özçağlar-Toulouse, Béji-Bécheur, 2014). En parallèle, les consommateurs, sont devenus des acteurs fondamentaux de l'efficacité et de la performance des politiques des entreprises (Callon et Muniesa, 2003 ; Martin et Schouten, 2014). Ainsi, comparativement à une économie capitaliste dans laquelle les entreprises tracent à priori les mécanismes du marché, elles sont devenues confrontées à une nouvelle réalité de réflexion d'un point de vue du consommateur, d'où vient le rôle du marketing durable comme un lien entre l'entreprise et le consom'acteur.

Les spécialistes du marketing ont dû faire face à une pression croissante pour être plus réactifs aux marchés qu'ils servaient (Fuxman, Mohr, Mahmoud et Grigoriou, 2022). Parler du marketing responsable implique aborder les termes « durable » et « vert », qui favorisent les mêmes finalités écologiques et sociales, ce qui pousse à évoquer ce travail des différentes facettes dites responsables.

Le paradoxe entre le marketing traditionnel et le marketing responsable réside dans la tension entre les impératifs économiques et la nécessité croissante de répondre aux préoccupations sociales et environnementales. Alors que le développement durable est devenu un modèle alternatif et légitime face aux enjeux contemporains, les consommateurs exercent une influence de plus en plus importante sur les politiques des entreprises.

Dans le contexte du marketing traditionnel, les entreprises étaient habituées à dicter les mécanismes du marché, axant principalement leurs stratégies sur la maximisation des profits. Cependant, l'émergence du consommateur a changé cette dynamique. Les entreprises se retrouvent désormais confrontées à une réalité où la réflexion doit s'orienter du point de vue du consommateur, obligeant ainsi le marketing à évoluer vers une approche plus responsable.

Le terme « marketing durable » a été proposé premièrement en 2002 par Gérard Mermet dans son ouvrage « Francoscopie 2003 », pour être employé à posteriori par les autres chercheurs (Chabi, S. 2016). Il se définit comme étant un marketing fondé sur des stratégies qui respectent le développement durable et les intérêts des parties prenantes dans les processus de production, de commercialisation, etc. (Laville et Deveaux, 2007).

De ce fait, le marketing responsable ne se limite pas en une touche finale rattachée au produit, ou une campagne de communication en vue de construire une image à caractère vert et responsable, mais plutôt sur son fondement écologique (Chabi, 2016). En revanche, deux définitions ont été élaborées par Lendrevie et Lindon (2009). La première considère que le marketing responsable est basé sur des stratégies marketing qui correspondent à des contributions réelles et concrètes au développement durable, tandis que la deuxième est plus large et couvre tout type du marketing en liaison avec les thèmes du développement durable. Alors, le marketing durable est un marketing qui reprend les principes du développement

durable. Il intègre les préoccupations sociales, environnementales des parties prenantes de l'entreprise (Belz et Peattie, 2009).

Le marketing responsable se veut être le lien entre l'entreprise et le consommateur, intégrant des stratégies qui respectent le développement durable et les intérêts des parties prenantes. L'idée est de ne pas limiter la responsabilité à une simple image verte ou à des campagnes de communication, mais de l'ancrer profondément dans les processus de production, de commercialisation, et au-delà.

Le marketing responsable s'inscrit dans une démarche de partage. Malgré sa préoccupation principale sur le client, cette discipline favorise la collaboration à travers l'ouverture sur l'écosystème, dans une synergie avec les différents acteurs pour des fins de co-construction. Davantage, l'entreprise adopte des pratiques pour mutualiser et optimiser les coûts, les transports des matières et les déchets. Cette dynamique est favorisée par le biais d'une énergie collective stimulée des acteurs et des collaborateurs (Pastore-Reiss, E. 2012).

À cet égard, l'instauration d'une démarche du marketing responsable dans une organisation consiste à comprendre les avantages et les bénéfices que cela pourra engendrer via une concertation entre les pratiques marketings et le développement durable (Benaceur, F. Z. 2016).

Au-delà des compositions du mix marketing traditionnel, s'ajoutent les 3P de la durabilité, à savoir : le public, la persévérance et la performance. La dimension publique comprend les personnes impliquées dans la commercialisation du produit ou du service. Le public est le "qui" de la durabilité. Le public peut comprendre le personnel en contact avec la clientèle, les clients, les employés et la direction. Les consommateurs sont l'un des principaux moteurs des initiatives de marketing durable (Belz et Schmidt-Riediger, 2009 ; McDonald et al. 2015). En effet, l'intérêt du grand public joue un rôle essentiel pour déterminer ce qui est soutenu et comment il l'est (Manderson, 2006).

2.2. Le passage des entreprises vers le marketing responsable

L'émergence des débats sur les sujets du développement durable a servi de catalyseur pour l'avènement et l'essor de nouvelles industries telles que l'industrie éolienne et les énergies renouvelables (Sine et Lee, 2009). En plus, ce dynamisme

a piloté à l'avènement de nouvelles catégories d'entreprises et des entrepreneurs sociaux et environnementaux. De ce fait, le secteur automobile considéré comme exemple dans « la transformation environnementale et sociale », et Renault n'est pas simplement un grand constructeur automobile, mais parallèlement, les acteurs le considèrent un pionnier dans la durabilité et la fabrication de voitures électriques (Castellano, Maâlaoui et Judith Schrempf, 2006). Cependant, je souhaite souligner la nécessité de reconsidérer ce phénomène, notamment l'émergence des véhicules à moteur électrique. Il est indispensable de reconnaître que cette évolution n'est pas toujours synonyme de progrès en termes de durabilité. Elle peut plutôt être interprétée comme une nouvelle stratégie du marketing traditionnel visant à diversifier les offres et à augmenter les profits. En effet, l'introduction d'un nouveau véhicule à moteur hybride ne signifie pas automatiquement le remplacement d'un véhicule à moteur à combustion interne. Cette perspective est renforcée par la persistance de la fabrication de moteurs traditionnels par les "pionniers" de l'industrie automobile, que l'on considère pourtant comme adoptant des pratiques responsables jusqu'à ce jour, en ne faisant du marketing responsable qu'une action de communication pour séduire davantage de clients potentiels.

La survenue de cette tendance contemporaine représente un déterminant d'analyse pour comprendre la manière de construction et la logique de fonctionnement des engagements contemporains des individus, en particulier la rationalité politique du consommateur qui agit en fonction de sa consommation (Parodi, G. 2010). Au-delà de cela, et d'un point de vue macro environnemental, les entreprises tendent à s'engager dans la responsabilité sociale (RSE), comme cadre de référence international qui continue de plus en plus à les séduire, dans une dynamique d'impulsion des organisations de la société civile, afin de revoir leurs pratiques. Or, depuis longtemps, le marketing est resté loin des enjeux de la RSE, mais il est désormais le canal des entreprises pour prouver leur engagement à l'égard de leurs parties prenantes, notamment les consommateurs (Fahd, R. 2013).

De ce fait, 69% des professionnels ayant participé à l'étude de l'ADEME ont confirmé la nécessité de « *réinventer le marketing en l'inscrivant dans le long terme* » (Jahnich, M, 2013), cependant les entreprises restent encore focalisées sur

le marketing ayant des répercussions sur le court terme afin de générer des bénéfices rapides.

En effet, l'intégration du marketing dans les enjeux responsables de l'entreprise implique plusieurs actions (Fahd, R. 2013), à savoir :

- Penser ses actions sur deux échelles, celle d'opérer en suivant le marché et la concurrence, outre, se lancer dans une dynamique de renouvellement et de perfectionnement des pratiques du marketing pour une longue durée ;
- Repenser ses processus internes via l'intégration des spécialistes et des experts en développement durable dans les équipes du marketing, afin de les accompagner, les sensibiliser et les former pour concevoir et commercialiser des offres écologiques, durables et en concordance avec les exigences des consom'acteurs. Ces intervenants en RSE peuvent constituer les porteurs d'idées novatrices dans les choix sociaux et environnementaux ;
- Former dans les pratiques du marketing durable, telles que les méthodes de l'analyse environnementale comme l'éco-conception qui constitue une approche pour concevoir des offres tenant en considération les aspects écologiques (Zwolinski, P. 2013), ainsi sur la méthode de l'analyse du cycle de vie (ACV), qui vise à examiner l'influence d'un produit sur l'environnement tout au long de son cycle de vie de la matière première à son épuisement final (Ait-El-Hadj, 2013).

Tenant en considération sa fonction, le marketing doit nécessairement jouer le rôle du médiateur entre la firme et le consom'acteur, pour que ce dernier puisse trouver dans l'offre quelque chose qui lui est propre, c'est un marketing responsable et respectueux de la relation sociale forgée entre l'entreprise et ses parties prenantes (Bourgne, et Al. 2013).

3. Vers un modèle de rapprochement du marketing aux consom'acteurs.

La plupart des recherches sur le développement durable et la responsabilité sociale de l'entreprise se présentent d'un point de vue de l'entreprise et non pas de la perception de ses pratiques par les consommateurs, alors que le marketing s'intéresse prioritairement à ces derniers, et s'efforce à gérer la valeur créée à travers l'échange entre l'entreprise et le client, mais aussi à optimiser cet échange. Alors, il faut comprendre la demande (Bascoul, Moutot, 2009).

Les défenseurs et praticiens du marketing traditionnel, qui résistent à l'évolution vers un marketing responsable, sont appelés à reconsidérer fondamentalement la définition même du marketing. S'ils persistent à le définir comme étant centré exclusivement sur les préoccupations des clients, il devient impératif pour eux d'ajuster leurs pratiques pour répondre aux attentes des consom'acteurs. Dans le cas contraire, ils devraient abandonner la communication qui laisse entendre que la préoccupation principale du marketing est la satisfaction des besoins des clients, pour plutôt affirmer qu'il vise à stimuler la rentabilité de l'entreprise. Cette remise en question de la définition du marketing est essentielle pour s'adapter aux nouvelles réalités du marché axé sur la responsabilité et la durabilité.

Souvent les travaux et les débats sur la responsabilité sociale de l'entreprise se sont ressentis à l'écart de la discipline du marketing (Filser et Dandouau, 2005). Pour cela, certains chercheurs considèrent la conciliation entre les deux construits comme un défi, voire infaisable, de sorte que le marketing est qualifié non-éthique (Gatfaoui, Lavorta, 2001), et qu'un marketing qui se charge de la société est une conception paradoxale, du fait qu'il est fondé sur la culture du gaspillage, de la détérioration de l'environnement et une consommation liée au niveau du revenu. La même perspective est abordée par Laville et Deveaux (2008), qui avancent que le marketing détient un impact majeur sur les modes de consommation et de la vie en société, ce qui le remet en cause.

Cependant, on s'inscrivant dans une voie propice et optimiste, on pourra s'interroger sur des fondements du marketing, susceptibles d'exercer une certaine responsabilité sociale de l'entreprise (Chauzal-Larguier, C. 2013) devant les exigences des consom'acteurs qui manifestent une sensibilité majeure des enjeux du développement durable, et qui ont développé une conscience sur les conséquences de leurs choix de consommation (Bascoul, Moutot, 2009).

Cette perspective va au-delà de la recherche unique de la profitabilité, et adopte une culture de la préoccupation à l'égard des effets sociaux, économiques et environnementaux des activités de l'entreprise. Outre le marketing responsable souligne un caractère adaptatif à l'environnement en mutation permanente, en avançant les intérêts des consommateurs et des autres parties prenantes (Kotler, 1997).

Tableau 2 : Repenser son plan marketing en cohérence avec les principes du développement durable.

Mix marketing	Politiques envisagées
Transformer son offre de produit	- Une modification de l'offre pour majorer sa valeur auprès des clients telle que l'amélioration de la qualité pour allonger la durabilité (valeur étendue). - L'innovation de rupture⁴ : des entreprises se voient se lancer dans cette perspective en cohérence avec le D.D telles que TerraCycle qui recycle des déchets peu valorisables comme source de création de valeur. - La dépendance aux normes et aux lois contraignant les processus et les intrants de produits pour qu'ils soient écologiques et non dangereux (le Grenelle de l'environnement ; le label écologique de l'U.E). - L'étude des attentes écologiques et sociétales des consommateurs (consom'acteurs) par les départements marketing et les efforts de conception et de matérialisation par les départements R&D. - Les produits bio et fondés sur les principes du D.D connaissent une croissance des ventes et continuent à séduire plus de clients potentiels.
Transformer sa politique de prix	- La relation entre le prix et le D.D reste encore problématique, du fait que les produits à fort impact sur l'écologie sont à prix bas, mais qui doivent éventuellement augmenter à travers la régulation, outre, le D.D se focalise sur une économie des coûts, autrement, un prix bas. Davantage, une transition structurelle vers les pratiques responsables, engendrera à priori des coûts. Mais le prix reste un signal fort vers le marché. - Souvent les prix des produits à consommation courante reflètent la qualité auprès des clients. Or, un prix élevé d'un produit écologique devra dégager une communication forte de la qualité de sa valeur étendue, pour qu'il soit perçu comme produit particulier. - Dans une situation des économies d'échelle et une valorisation écologique de produits, mais non assez forte pour qu'elle soit intégrée dans les prix, les facteurs qualité et prix seront manifestés et perçus équivalents et modestes. Cependant, les consommateurs privilégieront les offres dont les bénéfices environnementaux et sociaux sont assez forts. Alors les entreprises devront être prêtes à modifier les idées des clients d'une association erronée des produits écologiques aux prix élevés. - Il faut repenser les politiques du crédit pour l'acquisition des produits d'équipements, du fait qu'ils engendrent un surendettement malgré leur rôle d'atténuation de la perception des prix élevés. - L'information du client sur les processus de production responsables (tels que les conditions de travail des ouvriers du textile) est primordiale pour qu'il revoie sa politique de valorisation des produits et de la valeur étendue.
Transformer sa communication	- La publicité a depuis toujours été remise en question par les <i>adbusters</i> (anti-pubs) sur les impacts sociaux de ses campagnes. - La publicité a pu avancer implicitement des discriminations, et des marques ont réussi à performer en mettant à mal des codes de genre - La publicité qui aborde les sujets sociaux semble perdre sa créativité, sans susciter les émotions et créer de l'imagination en suivant des méthodes traditionnelles.

⁴ L'innovation de rupture : consiste à rendre accessible et intelligible ce qui paraît inatteignable via la création de produits qui n'existaient pas.

	- Une publicité saine est exigée, dans une cohérence entre la promesse et la marque sur la forme que sur le fond. - La créativité est un appui du développement durable, afin de communiquer aux consommateurs et les appréhender pour mieux exposer le point de vue de l'entreprise. - Il est très pertinent de partir des consommateurs pour concevoir sa communication commerciale. - Le D.D a fait apparaître de nouvelles offres (complexification), or le rôle de la publicité est d'expliquer et exprimer chaque offre et son positionnement. - Il faut une multiplication des canaux et des formats de la publicité pour faire du D.D une réalité concrète. De ce fait, l'emballage est un fort moyen de communication, que l'on pourra exploiter pour modifier les comportements de consommation. - La communication individualisée est privilégiée pour optimiser le discours à chaque client et lui apporter une valeur ajoutée
Transformer ses moyens de distribution	- Les grandes chaînes de distribution ont capitalisé aujourd'hui les moyens nécessaires pour sensibiliser, informer et qualifier les clients, et ont un rôle d'accélérateur dans les éventuels changements. - Contrairement à un classement spécifique et écarté des produits bio, responsables et du commerce équitable, il est propice de inculquer dans les linéaires des produits, pour battre l'idée qu'ils concernent une niche. Cette politique pourra pousser les offreurs à reconsidérer leurs offres⁵. - Le lancement des marques des distributeurs MDD, comme moyen d'optimisation des coûts de distribution (réduction des prix). - La création de nouvelles enseignes différenciées et référencées D.D⁶. - Une gestion écologique des process (limitation des émissions CO² des transports, réduction des trafics routiers, etc.). - La gestion écologique des points de vente (localisation accessible minimisant les transports des clients, optimisation des énergies, etc.).

Source : Moutot et Bascoul, 2009.

De ce fait, l'équité sociale émanant de l'implication des populations dans les décisions économiques et les pratiques managériales, ainsi que la prise en considération des enjeux environnementaux est primordial, afin d'assurer une conciliation globale entre les parties prenantes et à l'égard de l'écologie (Benaceur, F. Z. 2016). En revanche, les questions sur l'environnement et les enjeux sociétaux demeurent une source potentielle d'innovation et d'opportunités pour les spécialistes du marketing (Baker, 1987).

Le marketing responsable offre une pléthore d'avantages, allant bien au-delà de la simple adaptation des pratiques traditionnelles du marketing aux attentes et

⁵ Suite à l'accélération des ventes des références bio de Lipton, Unilever a accéléré sa politique du D.D en labélisant ses gammes sous le label Rainforest Alliance.

⁶ E-Bay a lancé, en collaboration avec une ONG, son site Worldofgood.com spécialisé en commerce équitable, contenant davantage une description détaillée des composants produits, des origines des intrants et des conditions de fabrication.

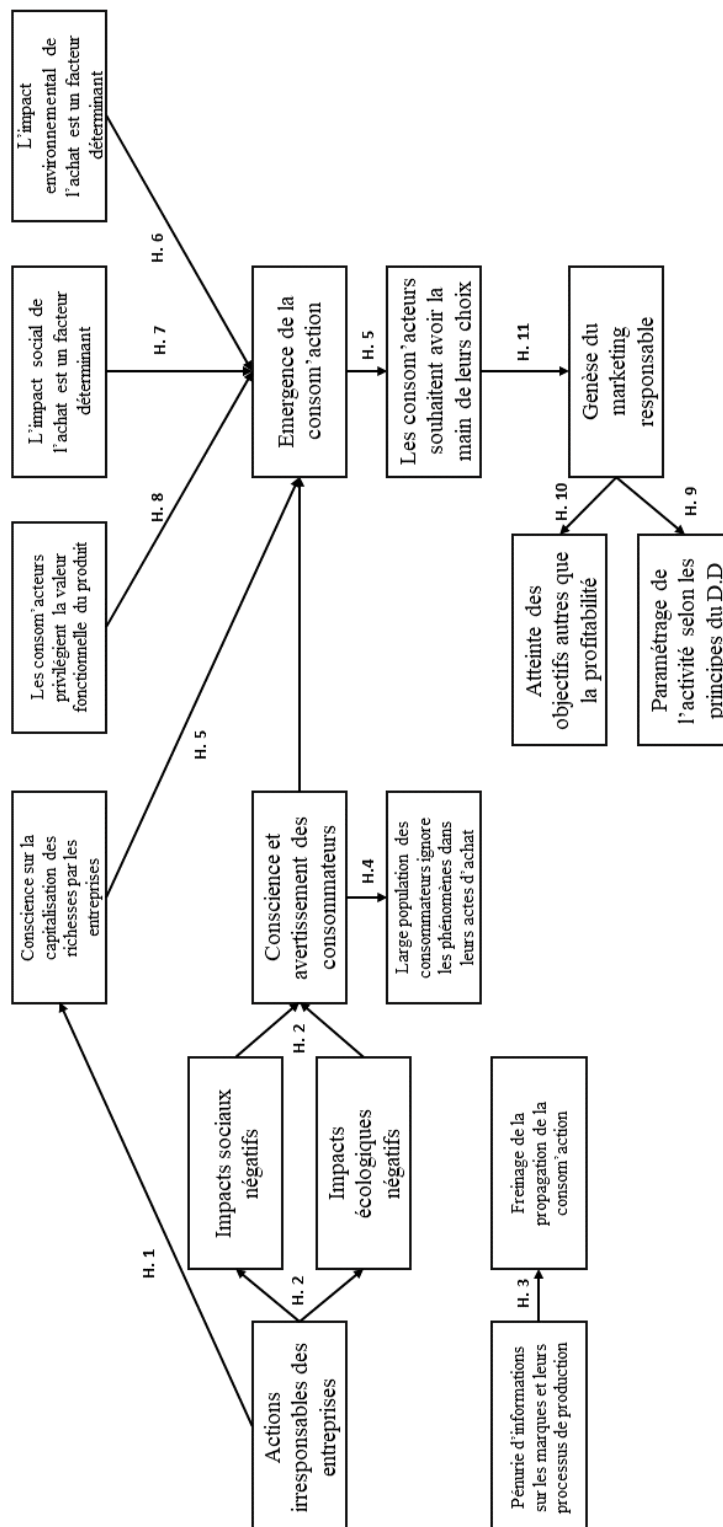
aux intérêts des parties prenantes, dépassant ainsi la focalisation exclusive sur le client. Il engendre également la création de nouvelles stratégies visant à améliorer l'image de marque de l'entreprise, en s'appuyant sur la légitimité perçue par les institutions et les consom'acteurs. En contribuant à la propagation d'une nouvelle culture organisationnelle axée sur la satisfaction des besoins des consom'acteurs et l'adoption de pratiques plus responsables, le marketing responsable devient le levier de collecte et d'analyse de données pertinentes provenant du marché et de ses particularités.

Cette discipline permet à l'entreprise de renforcer la confiance des consom'acteurs à travers l'adoption de pratiques éthiques et durables. De plus, elle crée une nouvelle voie de la différenciation sur le marché en s'ouvrant sur de nouvelles offres, niches et process plus que jamais rénovés (Benaceur, F. Z. 2016), qui donnent lieu à une innovation durable, qui peut attirer une clientèle soucieuse de l'impact de ses choix et développer de nouveaux avantages concurrentiels (Ertz, M. (2021).

Le marketing responsable, bien qu'il offre des avantages substantiels, il n'est pas exempt d'inconvénients. Les coûts initiaux plus élevés liés à l'adoption de pratiques responsables, la complexité logistique associée à la gestion de chaînes d'approvisionnement durables et le risque de greenwashing⁷ sont autant de défis potentiels. De plus, les réactions mitigées des consommateurs, la nécessité de s'adapter aux normes éthiques changeantes et les dilemmes entre la responsabilité et la rentabilité posent des questions complexes pour les entreprises. Il est exigible pour ces dernières de naviguer avec prudence, en veillant à ce que leurs initiatives responsables soient authentiques, durables et en accord avec les attentes évolutives des consommateurs.

⁷ Greenwashing : la divulgation sélective d'informations positives sur les actions sociales ou environnementales d'une entreprise, sans révélation complète des aspects négatifs, dans le but de créer une image d'entreprise excessivement positive (Yang, Z., et al. 2020).

Figure : Le modèle conceptuel préliminaire de l'émergence de la consom'action et du marketing responsable.



Source : Elaboré par nos soins.

Le marketing responsable, en intégrant les enjeux environnementaux et sociétaux dans les pratiques managériales, offre des avantages substantiels aux entreprises. Au-delà de la simple adaptation aux attentes des parties prenantes, il favorise la création de nouvelles stratégies, renforce la confiance des consommateurs, et stimule une innovation durable. Cependant, il n'est pas exempt de défis, tels que les coûts initiaux élevés, la complexité logistique et le risque de greenwashing. Les réactions variées des consommateurs, la nécessité de suivre des normes éthiques changeantes et les dilemmes entre responsabilité et rentabilité soulignent la nécessité pour les entreprises d'opérer avec prudence. Naviguer dans ces défis nécessite des initiatives responsables authentiques, durables et alignées sur les attentes évolutives des consommateurs pour maintenir une relation positive avec leur clientèle et rester compétitives sur le marché.

L'unanimité sur la notion de marketing durable est essentielle, et il convient d'explorer diverses perspectives pour définir le consomm'acteur. Il serait intéressant d'analyser si un consomm'acteur se limite à être simplement conscient des enjeux durables ou s'il intègre pleinement l'impact global de ses actes d'achat. De plus, il peut être pertinent d'examiner comment le consomm'acteur réagit aux informations sur la durabilité, s'il privilégie des produits spécifiques ou s'il recherche activement des marques engagées. La compréhension approfondie du consomm'acteur peut également inclure son niveau d'engagement dans des initiatives responsables au-delà de l'acte d'achat, telles que la participation à des campagnes sociales ou la promotion d'un mode de vie durable. En déployant ces perspectives, on peut obtenir une vision plus holistique du consomm'acteur et de son rôle dans le contexte du marketing durable.

Conclusion

Plus que jamais, les consommateurs exigeants, avertis et informés sont devenus une réalité face aux pouvoirs abusifs des entreprises. Ce phénomène accompagne fortement l'émergence de la responsabilité sociale de l'entreprise comme déclinaison du développement durable. Ces facteurs retracent de nouveaux stades dans lesquels les décideurs sont multiples et les intérêts sont divergents. Ce

conflit d'intérêt met l'entreprise dans une position de faiblesse, et doit reconsidérer ses politiques via un marketing responsable partant des évolutions du marché.

Cette inscription saine dans ce dynamisme pourra lui assurer plus de légitimité institutionnelle à l'égard des parties prenantes, comme outil susceptible de soutenir ses opportunités créatrices de la valeur (Yahchouchi, G. 2007), et lui permet de s'ouvrir sur des nouveaux marchés favorisés par l'émergence et les dispositions du développement durable, des marchés du commerce équitable, des produits connotés bio et écologiques.

Au-delà des pressions des mouvements consuméristes, les entreprises devront inévitablement repenser leurs stratégies et mobiliser les ressources humaines et financières en marketing et recherche et développement afin de concevoir de nouvelles offres capables de satisfaire des consommateurs. À cet égard, l'étude des comportements des consommateurs est le point de départ vers une stratégie marketing responsable, et faire en sorte que l'offre est une déclinaison des préoccupations de l'entreprise à l'égard des enjeux sociaux et environnementaux.

Ce sujet rencontre un enjeu considérable devant la conclusion des résultats du fait de sa liaison avec d'autres concepts assez vastes, tels que le Développement Durable et la Responsabilité Sociale de l'Entreprise. Cependant, cette revue de littérature a présenté une multitude de facteurs catalyseurs de la consommation, ainsi que les fondements d'un plan marketing susceptible de fonder un marketing responsable d'une entreprise. De plus, elle reporte une potentialité de recherche énorme, de fait qu'elle a introduit et lié des concepts fondamentaux à l'étude du phénomène, afin que nos éventuelles recherches et celles des autres chercheurs puissent se baser sur ses assises pour mener à bien de nouvelles conclusions.

Ce travail comporte des limites, surtout qu'il est confiné dans son cadre de revue de littérature. C'est pourquoi, cette recherche bibliographique constitue un appui pour réaliser nos postérieures recherches empiriques sur le marketing responsable face aux catalyseurs des consommateurs, du fait qu'il s'étale sur l'émergence des consommateurs, les fondements du développement durable visant à préserver l'écologie, assurer une économie favorable pour les citoyens du monde et des conditions sociales propices. Outre, la nécessité d'un paramétrage des actions des entreprises pour s'aligner avec ces évolutions et lutter contre leurs pratiques

d'exploitation abusive émanant d'un capitalisme prédateur des droits des parties prenantes et de l'environnement.

Alors, cette recherche comporte dans un premier temps comme perspectives de recherche, la réalisation d'une étude qualitative en vue de tester les hypothèses auprès des entreprises automobiles dans un contexte marocain, surtout que cette industrie a prouvé sa transformation graduelle vers les énergies renouvelables, en une forte corrélation avec les principes du développement durable et les préférences des consommateurs responsables. Pour effectuer dans un second lieu une étude quantitative auprès des acheteurs marocains de voitures électriques et hybrides en vue de valider ou réfuter les hypothèses formulant le modèle conceptuel de la recherche.

Références :

- Ait-El-Hadj, (2013). Éco-conception et méthodologie de conception, quelle convergence ?
- Allsopp, M., Johnston, P., & Santillo, D. (2008). Challenging the Aquaculture Industry on Sustainability. Greenpeace International : Amsterdam.
- Baddache, F. (2010). Le développement durable. Eyrolles.
- Baker, (1987). The marketing Book.
- Bascoul, M., & Moutot, (2009). Marketing et développement durable : Stratégie de la valeur étendue.
- Belz, & Peattie, (2009). Sustainability Marketing: A Global Perspective.
- Belz, & Schmidt-Riediger, (2009). Marketing strategies in the age of sustainable development: evidence from the food industry.
- Benaceur, (2016). Le marketing responsable : une contribution du marketing dans le développement durable.
- Bleriot, C. (2017). Bio : où en sommes-nous ? : Santé - éthique – environnement.
- Bourgne, Chauzal-Larguier, et al. (2013). Ouvrage collectif : Marketing : remède ou poison?
- Bray, Johns, & Kilburn, (2011). An exploratory study into the factors impeding ethical consumption. Journal of Business Ethics.
- Bricas, Conare, & Walser, (2021). Une écologie de l'alimentation.
- Callon, & Muniesa, (2003). Les marchés économiques comme dispositifs collectifs de calcul.

- Callot, Boucher, (2017). Marketing et vente des services associés : 40 outils pour développer et commercialiser ces services.
- Chabi, S. (2016). Le développement durable dans l'entreprise : une question de marketing. *Revue française de gestion*.
- Cimino, V. (2022). Les ventes de véhicules électriques ont doublé entre 2020 et 2021. *Revue Siegle Digital*, 15 février 2022.
- Cointot, & Eychenne, (2014). Les données au cœur de la transformation de l'entreprise.
- Daniel, & Sirieix, (2012). Les pratiques durables. Une forme de résistance ordinaire. *Décisions Marketing*, 68, 11-24.
- Depoers, (2005). Le développement durable dans l'entreprise. *Revue Française de Comptabilité*, n° 375, mars 2005, p. 16-17.
- Diaz Pedregal, V. (2007). Le commerce équitable dans la France contemporaine.
- Dubuisson-Quellier, S. (2009). La consommation engagée. Paris, Presses de Sciences Po, p. 144.
- Fahd, R. (2013). Marketing durable.
- Ferrandi, Lichtle, et Ambroise, (2021). Marketing.
- Ferrando, Puig, et Giamporcaro-Saunier, (2005). Pour une « autre » consommation : sens et émergence d'une consommation politique.
- Filser M. Dandouau J.-C. (2005). La responsabilité sociale de l'entreprise face à la critique du marketing : réflexions autour de « No logo ». *Colloque International de l'ADERSE*, p. 1233-1241, juin.
- François-Lecompte A. et Valette-Florence P. (2006). Mieux connaître le consommateur responsable. *Décisions Marketing*, 41, 67-79.
- Friedman M. (1996). A positive approach to organized consumer action: The "boycott" as an alternative to the boycott. *Journal of Consumer Policy*, p. 439-451.
- Fuxman, Mohr, Mahmoud, et Grigiouou, (2022). The new 3Ps of sustainability marketing: The case of fashion.
- Gatfaoui S. Lavorata L. (2001). De l'éthique de l'enseigne à la fidélisation du consommateur. *Revue Française du Marketing*, vol. 3-4, n°183/184, p. 213-227.
- Himbert, Vernet, (2017). S'engager dans une AMAP.
- Jahnich, M, (2013). S'il vous plaît... dessine-moi le marketing responsable ! Étude exploratoire sur le Marketing Responsable, Ademe, mars 2013.
- Lallement, Sere de Lanauze, (2018). Mieux comprendre l'image du consommateur responsable : de la personne idéale aux stéréotypes négatifs.

- Laville E. et Deveaux R. (2007). La « nouvelle frontière » du marketing responsable, cité dans l'ouvrage « Le développement durable - Théories et applications au management » de Dominique Wolff - Éditions Dunod - Parution: septembre 2010.
- Lemay, Favreau, Maldidier, (2010). Commerce équitable : Les défis de la solidarité dans les échanges internationaux.
- Manderson, (2006). A systems based framework to examine the multi-contextural application of the sustainability concept.
- Martin, et Schouten, (2014). Consumption-driven market emergence. *Journal of Consumer Research*.
- Micheletti, M., Follesdal, A., & Stolle, D. (2004). Politics, products and markets: exploring political consumerism past and present. New Brunswick/London, Transaction Publishers, p. 346.
- Özçaglar-Toulouse, Beji-Becheur, (2014). Institutionnalisation du développement durable et émergence d'un marketing durable.
- Parguel, Benoit-Moreau, et Larceneux, (2011). How sustainability ratings might deter "greenwashing" : A closer look at ethical corporate communication. *Journal of Business Ethics*.
- Parodi, G. (2010). La consommation équitable : Une requalification du citoyen en consommateur.
- Pastore-Reiss, E. (2012). Les 7 clés du marketing durable.
- Pollard, D. (2010). Living Planet Report 2010. World Wide Fund For Nature.
- Remy, E. (2007). De « Que choisir »? à « Casseurs de pub »: Entre récupération marketing et nouvelles figures consuméristes.
- Roberts J.A. (1995). Profiling levels of socially consumer behavior : a cluster analytic approach and its implications for marketing. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 3, 4, 97-117.
- Rumpala, Y. (2009). La « consommation durable » comme nouvelle phase d'une gouvernementalisation de la consommation.
- Thøgersen, J. (2014). Unsustainable consumption : Basic causes and implications for policy. *European Psychologist*.

Recebido: 24-01-2024 | Aprovado: 26-02-2024 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24218>

Economic, environment and demographic elasticities of natural gas demand: A review

Elasticidades económicas, ambientais e demográficas da procura de gás natural: Uma revisão

Malzi Mohamed Jaouad,
Cadi Ayyad University, Marrakesh, Maroc
(mohamedjaouadmalzi@gmail.com)

Abstract: This paper conducts a comprehensive review of various estimates for natural gas demand responses. We consider a stream of empirical studies that have been conducted after 1950. The purpose of this paper is to provide the full image, synthesize and analyze the published studies in this field from the first experimental study to the beginning of 2022. In this study, we discuss the methods and techniques used, the application area, the variables, and data sources and data size. Most studies have investigated price and income elasticities; many fewer have focused upon demographic variables. This work will be of significant importance for future researchers aiming to analyze the demand for natural gas.

Keywords: Natural gas demand, price elasticity, income elasticity, energy.

Resumo: Este documento efectua uma análise exaustiva de várias estimativas das respostas da procura de gás natural. Consideramos uma série de estudos empíricos que foram realizados após 1950. O objetivo deste artigo é fornecer a imagem completa, sintetizar e analisar os estudos publicados neste domínio desde o primeiro estudo experimental até ao início de 2022. Neste estudo, discutimos os métodos e técnicas utilizados, a área de aplicação, as variáveis, as fontes de dados e a dimensão dos dados. A maioria dos estudos investigou as elasticidades do preço e do rendimento; muitos menos se centraram nas variáveis demográficas. Este trabalho será de grande importância para futuros investigadores que pretendam analisar a procura de gás natural.

Palavras-chave: Procura de gás natural, elasticidade-preço, elasticidade-renda, energia.

Résumé : Cet article procède à un examen complet de diverses estimations des réponses à la demande de gaz naturel. Nous considérons un flux d'études empiriques qui ont été menées après 1950. Le but de cet article est de fournir une image complète, de synthétiser et d'analyser les études publiées dans ce domaine depuis la première étude expérimentale jusqu'au début de 2019. Dans cette étude, nous discutons des méthodes et techniques utilisées, du domaine d'application, des variables, des sources de données et de la taille des données. La plupart des études ont étudié les élasticités-prix et les revenus ; beaucoup moins se sont concentrés sur les variables démographiques. Ces travaux revêtiront une importance significative pour les futurs chercheurs visant à analyser la demande de gaz naturel.

Mots-clés : Demande de gaz naturel, élasticité des prix, élasticité des revenus, énergie.

1. INTRODUCTION

Considering the various economic and environmental benefits of natural gas compared to coal and oil, around one-fourth of the world's primary energy is met from natural gas [1]. It is used for heating, industrial activities, transport and electricity generation. Among all fossil fuels, natural gas is the cleanest fossil fuel it emits a lower amount of carbon dioxide (CO₂) and other pollutants like nitrogen oxides (NO_x) and sulfur dioxide (SO₂) and particulars. Moreover, gas-fired electricity production plants present low investment costs and provide faster start-up and thus add flexibility to the power generation system. Given the increasing prominence of natural gas in the world economy, research on natural gas demand has grown considerably in recent years. This interest in studying natural gas consumption has led to a critical set of studies since the second half of the 20th century.

Natural gas demand has increased considerably in recent years. It has the most substantial increase in world primary energy consumption and projected to grow from 3,4 Trillion Cubic Meter (TCM) to 5,7 TCM [2]. With the growing demand for energy in general and particularly for natural gas reaching already 4.6% in 2018 [3], driven especially by the recent demographic growth and the opportunities offered by natural gas, the analysis of natural gas consumption has become crucial, not only to understand the main factors that determine natural gas demand responses, but also to measure the magnitude of elasticities. This helps producers

to manage and adjust their future supply and also policy makers to predict the demand, make reasonable decisions and adapt their energy and environmental policies based on robust tools and thus achieve the sustainability of the energy system. Because the energy field is full of risks and uncertainties, policymakers have a significant interest in determining the approximate magnitude of gas demand responses and other relevant information to make intelligent decisions.

Many works have studied the demand for natural gas in different areas [4-16]. These investigations emphasized the determinants of gas consumption in the world, regional, national and city level, in all sectors including residential, commercial and industrial level. Soldo [17] has presented an overview of different natural gas forecasting approaches from the first theoretical study of Hubbert [18] in 1949 to the year of 2010. He made an interesting review on natural gas demand and supply forecasts where he analyzed and synthesized insights about applied areas, used data, forecasting horizons and models and tools. However, the elasticity studies along with data size, data sources were not included in the review.

Our paper aims to analyze and synthesize published research on elasticity estimations regarding natural gas demand. This paper is organized as follows: Section 2 presents an overview of natural gas elasticity studies. Section 3 provides an overview of applied areas and methodological approaches. Section 4 is an overview of data, including the period covered, and data sources of the analyzed works, and Section 5 provides the main results and findings. The final section concludes.

2. OVERVIEW OF THE LITERATURE

Providing projections of energy markets trends over the years by policy organizations is critical to understand and interpret simulation results for different energy use scenarios. The models used for conducting these evaluations are applied to evaluate the potential energy implications of introducing various policy options in energy markets.

To make projections of natural gas use, it is imperative to understand and update key response parameters contained in these models. Among these

parameters, specifying determinants of natural gas use behavior is often one of the most challenging. Determining, for example, how gas demand responds to price and income changes is crucial in projecting gas use for any specific scenario. In fact, elasticity studies in the natural gas field are interested to learn the sensitivity of natural gas consumption to a change in its determinants, considering the objective to examine and predict their possible impact. Verhulst [19], worked on a set of equations, including the demand equation, to examine the demand for natural gas in French gas industry taking into consideration price and income responses for a sample of 46 firms. Assuming that the consumer's demand for natural gas is following a Cobb-Douglas function, he analyzed price and income elasticities. However, the first experimental study of demand analysis, using panel data estimators, was conducted by Balestra and Nerlove [4] in the residential and commercial sectors. They used econometrics parameters by applying an Ordinary Least Square model (OLS). After a period of time, Tinic et al. [20] determined a demand function for natural gas in rural Alberta and then measured the price elasticity to evaluate the rural gasification plan economically. In 1977, Berndt and Watkins [5] estimated two separate equations representing natural gas demand in the residential and commercial sectors in Ontario and British Columbia by generalizing the econometric model developed earlier by Balestra and Nerlove [4]. Pindyck [21] investigated price and income elasticities for residential natural gas demand in OECD countries. Bloch [22] studied the demand for natural gas in the residential sector, particularly the demand used for space heating for 151 US Families. In 1981 Beierlein et al. [23] analyzed electricity and natural gas demand for the residential, commercial and industrial sectors of the northeastern United States. Based on Consumer Expenditure Survey, Barnes et al. [24] studied the short-run demand for natural gas. In 1983, Liu [25] estimated the own-price and cross-price elasticities of natural gas demand in the residential, commercial and industrial sectors in the USA. With an error components model and several equations, Blattenberger et al. [26] studied natural gas availability and household energy demand. Lin et al. [27] studied the behavior of residential, commercial and industrial demand for natural gas, electricity and heating oil in the United States. Green [28] estimated price and income elasticities of household gas and electricity

demand in the Northeast and the South of the US. In 1989 Estrada and Fugleberg [29] estimated own-price elasticities for natural gas and cross-price elasticities between natural gas and other fuels in France and West Germany. Baker et al. [30] modeled household demand for gas and electricity in Great Britain. Maddala et al. [31] estimated the elasticities of the residential demand for electricity and natural gas in the United States. Haas and Schipper [32] investigated residential energy demand and the role of efficiency in explaining the consumption behavior in OEC countries. In 2002 Krichene [33] analyzed natural gas and oil markets by examining demand and supply elasticities in the world. Berkhout et al. [34] drove an econometric study in which they analyze residential demand for energy, emphasizing on natural gas and electricity consumption in the Netherlands. Labandeira et al. [35] studied the first residential energy demand system in Spain. In 2008, Asche et al. [7] studied the dynamic of household natural gas demand in European countries, by estimating short and long-run elasticities. In 2009, Yoo et al. [36] estimated the demand function for natural gas in the household sector in Seoul. In 2010 Erdogdu [8], forecasted future growth in natural gas demand and examined short and long-run price and income elasticities of sectorial demand for natural gas in Turkey, Meier and Rehdanz [37] investigated the residential demand for heating in Great Britain. Payne et al. [38] studied residential natural gas demand in the state of Illinois by estimating the long-run and short-run elasticities. In the same year, Alberini et al. [11] analyzed electricity and natural gas demand in the residential sector in the United-States, Andersen et al. [39] studied the responsiveness of natural gas demand to price and output changes in the industrial sector for some of the Organization for Economic Cooperation and Development(OECD) countries, Bernstein and Madlener [9] examined the demand for natural gas in the residential sector in selected OECD countries, Wadud et al. [10] tried to understand the aggregate demand for natural gas in Bangladesh by using a dynamic econometric model. In 2012, Dagher [40] estimated the dynamic of price and income elasticities of natural gas demand in the residential sector in the state of Colorado by applying a general Autoregressive Distributed Lag model. Bilgili [41] analyzed natural gas consumption function by evaluating the sensitivity of per capita natural gas consumption regarding natural gas prices and per capita

income using a panel data in some OECD countries. On the basis of a dynamic panel data model, Santos [42] studied the responsiveness of gasoline, ethanol and compressed natural gas demand to price and income in the short and long run in Brazil. In 2014, Yu et al. [43] investigated price and income elasticities of natural gas demand in the household sector in urban China, Kani et al. [44] used a smooth transition regression model (STR) to analyze the consumption function of natural gas in Iran for the period 1971-2009, Bianco et al. [45] tried to develop a new model for the long term forecasting of nonresidential natural gas demand and estimated short and long run natural gas consumption elasticities with respect to price and income in Italy, Dilaver et al. [12] applied the structural time series technique to annual data over the period 1978 to 2011 in order to investigate the responses of income and natural gas prices on the aggregate demand for natural gas in OECD-Europe countries. In 2015 Harold et al. [13] studied the most influential factors on natural gas consumption in the household sector in Ireland by using a micro-econometric analysis, Orlov [46] estimated the elasticity of natural gas across various sectors of the Russian Economy, Khan [47] investigated the short and long-run dynamics of natural gas consumption for the residential, commercial, industrial, transport and electricity sectors in Pakistan over the period 1978-2011. In 2016, Burke and Yang [14] estimated the long-run price and income elasticities of the aggregate natural gas consumption in 44 countries by using national data, Sun and Ouyang [48] investigated the price and income elasticities of the consumption of natural gas, electricity and transport fuels in the household sector inside China. In 2018, Ota et al. [49] studied empirically the demographic impacts on electricity and natural gas consumption in the residential sector in 45 prefectures in Japan between 1990 and 2010, Gautam and Paudel [50] investigated the demand function of natural gas in the residential, commercial and industrial sectors in the Northeastern United States over the period 1997-2016 by using five techniques including Dynamic Fixed Effects (DFE), Mean Group (MG), Pooled Mean Group (PMG), Common Correlated Effect Mean Group (CCEMG), and Augmented Mean Group (AMG), Liu et al. [15] analyzed the demand for natural gas by studying the factors impacting natural gas consumption in the household sector of 30 provinces in China by applying a Generalized Least Squares (GLS) Method between 2006 and 2015,

Zhang et al. [16] analyzed the demand for natural gas by investigating the long-run price and income elasticities in various sectors in China using an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model. Chai et al. [51] performed a met-regression analysis on previous studies on estimating price elasticities of natural gas to set up a benchmark value of elasticities, Zeng et al. [52] investigated the response of natural gas consumption to a price change in the household sector and analyzed the mean factors impacting the demand for natural gas in China. Malzi et al. [53] investigated residential natural gas demand in OECD countries by analyzing the main factors influencing natural gas consumption in these countries, including price, income, urbanization and demographic factors.

3. APPLIED AREAS AND METHODOLOGICAL APPROACHES

Historical studies on natural gas demand carried out different methods and techniques to estimate the demand function in different areas and particularly to examine the sign and magnitudes of elasticities on the international level, regional level, national level, city area, firm level and individual customer's level. In this section, we will describe different methods and approaches used in the literature along with different application areas.

Verhulst [19] studied the manufactured gas demand in the French gas industry by applying a logistic equation or logistic growth curve. He used the demand equation, production equation and equilibrium equation to compute the elasticities of the demand. Since the 1960s, statistical approaches have started to develop and begun to investigate the demand of natural gas. In 1966, Balestra and Nerlove [4] used statistical tools and time series data to analyze the demand for natural gas and electricity in the United States. Tinic et al. [20] evaluated rural gasification plan in Alberta (Canada) by developing three separate demand functions based on a survey of rural residents. Each function is based on a specific methodology, but analyzed to develop an overall demand curve. Berndt and Watkins [5] used non-linear technique which is a generalization of the dynamic model developed by Balestra and Nerlove [4] to estimate natural gas demand function in the regional level (British Columbia and Ontario).

Table 1 Overview of published papers

Publishing References year
1950 Verhulst [19]
1966 Balestra and Nerlove [4]
1973 Tinic et al. [20]
1977 Berndt and Watkins [5]
1979 Pindyck [21]
1980 Bloch [22]
1981 Beierlein et al. [23]
1982 Barnes et al. [24]
1983 Liu [25]
1983 Blattenberger et al. [26]
1987 Lin et al. [27], Green [28]
1989 Estrada and Fugleberg [29], Baker et al.[30], Al-Sahlawi, M. A. [6]
1997 Maddala et al. [31]
1998 Haas and Schipper [32]
2002 Krichene [33]
2004 Berkhout et al. [34]
2006 Labandeira et al. [35]
2008 Asche et al. [7]
2009 Yoo et al. [36]
2010 Erdogdu [8], Meier and Rehdanz [37]
2011 Payne et al. [38], Alberini et al. [11], Andersen et al. [39], Bernstein and Madlener [9], Wadud et al. [10]
2012 Dagher [40]
2013 Santos [42]
2014 Bilgili [41], Yu et al. [43], Kani et al. [44], Bianco et al. [45], Dilaver et al. [12], Harris et al. [65]
2015 Harold et al. [13], Orlov [46], Khan [47]
2016 Burke and Yang [14], Sun and Ouyang [48]
2018 Ota et al. [49], Gautam and Paudel [50], Liu et al. [15], Zhang et al. [16], Chai et al. [51], Zeng et al. [52]
2019 Malzi et al. [53]
2020 Zhou et al. [54b], Lin et al. [55b]
2021 Rubaszek et al. [56b] Kostakis et al. [58b]
2022 Javid et al. [60b] Li et al. [62b]

To estimate natural gas demand functions, Bloch [22] performed a time series model for the combined cross-section of 151 Twin River families individually. Beierlein et al. [23] estimated the demand for natural gas and electricity for the

residential, commercial and industrial sectors in the regional level by using a combination of the error components model and seemingly unrelated regressions (EC-SUR). Their study improved the estimates over the use of only Ordinary Least Square or the error components technique. Besides, Lin et al. [27] used an error components model including nine equations estimated simultaneously by the Avery's error components and seemingly unrelated regressions technique as well as individually by the ordinary least squares and error components model. This helped to investigate the short and long-run price and income elasticities of the overall natural gas demand in US regions and sub-regions along with the speed of adjustment. Barnes et al. [24] investigated the short-run demand for natural gas in the individual customer's level in the United States using the instrumental variable method based on the technique used by Hausman, Kinnucin and McFadden [54]. Liu [25] developed a simultaneous-equations model and its reduced form to estimate natural gas demand elasticities in US regions. Blattenberger et al. [26] applied a logarithmic Koyck version of the Houthakker-Taylor flow adjustment model to model energy demand on the 48 states of USA. Green [28] assumed a linear functional form of the model to investigate the demand for heating in the regional level. Estrada and Fugleberg [29] developed a system of equations by adopting a model based on translog functions to study price elasticities of natural gas consumption in France and West Germany. This method consists of using indirect cost functions and indirect utility functions instead of using the production or utility function and their conditions of optimization to study the behavior of producers and consumers. Besides, Pindyck [21] studied the structure of world energy demand for different fuels and sectors using a translog cost function for the industrial sector and an indirect utility function for the household sector. Baker et al. [30] developed a theoretical model using a two-stage budgeting framework. This method helps in designing an adequate econometric specification of the energy demand equations. Maddala et al. [31] investigated the short-run and long-run elasticities of household demand for natural gas and electricity in 49 states by using a standard dynamic linear regression (DLR) model by applying an iterative estimator approach. Krichene [33] analyzed crude oil and natural gas demand and supply in the world level by developing a simultaneous demand and supply model,

including the estimation level and the error correction. Berkhout et al. [34] used a two-stage budgeting model [55] for household energy use to study the impact of an energy tax on household electricity and natural gas demand in the Netherlands. This model has two main characteristics regarding household preferences [56-58] called price aggregation and decentralisability [59]. Haas and Schipper [32] estimated price and income elasticities of residential energy demand in OECD countries by adopting a standard dynamic constant elasticity function of demand, the Structure and Intensity (STRINT) approach and the imperfect price-reversibility approach. Asche et al. [7] used fixed effects and shrinkage estimators to study the natural gas demand elasticities in 12 European countries. The shrinkage estimator produces a more sensible and tighter range of country-specific own price elasticities in terms of sign, significance and magnitude compared to the country-specific estimators. Also, Andersen et al. [39] estimated the short and long run price and output elasticities of natural gas demand in the industrial sector in some European countries using a shrinkage estimator to allow heterogeneous demand responses across industries for each country. Yoo et al. [36] applied a sample selection model to estimate natural gas demand for the city of Seoul in South Korea with three tests including Z-test for non-response bias likelihood ratio test and t-test sample selection bias. To obtain short and long run price and income elasticities and also to forecast future growth in natural gas demand in Turkey, Erdogdu [8] used ARIMA modeling. Meier and Rehdanz [37] investigated the main determinants of space heating behavior in the residential sector of Great Britain by applying a log-linear estimation and a random-effects model to derive price and income elasticities for Britain as a whole as well as for different types of household. Payne et al. [38] investigated the household demand for natural gas in the state of Illinois using an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) bounds testing approach. In contrast, Zhang et al. [16] used an ARDL to study the elasticities of natural gas demand in various sectors of China. This technique allows for the simultaneous modeling of the short and long-run dynamics, providing short and long-run elasticity estimates associated with residential natural gas demand. Moreover, Bernstein and Madlener [9] applied the same approach to analyze the household demand in twelve OECD countries. They checked for the robustness of the long-run estimates by applying

the Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) and Dynamic OLS (DOLS) estimators. Dagher [40] studied the dynamic of household natural gas demand elasticities at the utility level in Colorado using the very general Autoregressive Distributed Lag technique. This dynamic model allows a full set of current and lagged variables to enter the equation in order to model the dynamics of the demand function. To study the dynamic of the overall demand for natural gas in the Northeastern United States, Gautam and Paudel [50] tried five alternative estimators: dynamic fixed effects (DFE), mean group (MG), pooled mean group (PMG), common correlated effect mean group (CCEMG), and augmented mean group (AMG). Bilgili [41] used panel cointegration analysis to estimate the long run relationship between the demand for natural gas, income and natural gas prices in eight OECD countries. Bilgili [41] adopted the FMOLS and DOLS methods in order to correct endogeneity and serial correlations in panel data. Alberini et al. [11] investigated electricity and natural gas consumption in the residential level in the largest metropolitan areas in the United States adopting both a static econometric model and a dynamic model called system GMM estimator developed by Blundell and Bond [59]. Malzi, et al. [53] used the same method to estimate household demand function of natural gas by investigating the factors influencing natural gas consumption in 29 OECD countries. Also, Santos [42] used a GMM Arellano-Bond [61] estimator to investigate the short and long run estimation of gas demand for Brazil. For modeling the demand function of natural gas in the national level in Bangladesh, Wadud et al. [10] adopted a log-linear Cobb Douglas function. Yu et al. [43] and Liu et al. [15] applied the Feasible Generalized Least Squares (FGLS) technique [62-63], to specify natural gas consumption function in the national level of China. This model is specified to control for heteroskedasticity and panel correlation. Kani et al. [44] studied the demand function for natural gas in Iran applying a Smooth Transition Regression (STR) model which is adequate to analyze asymmetric cycles of variables and fit the regime switch mechanisms properly for evaluating the nonlinear dynamism of variables. Bianco et al. [45] examined natural gas consumption function in Italy by using the classical form of a standard dynamic constant elasticity function of consumption. Dilaver et al. [12] investigated the determinants of the aggregate natural gas consumption in OECD-

Europe countries by using a Structural Time Series Model (STSM). This method allows for the stochastic Underlying Energy Demand Trend (UEDT). Harold et al. [13] analyzed residential natural gas demand in Ireland using a micro-econometric analysis of the daily consumption. Orlov [46] applied a comparative static, single-country, multi-sector Computable Generation Equilibrium model (CGE) to investigate the elasticities of natural gas demand in Russia. In fact, CGE models have the advantage to capture the interrelations between output and factors markets. Khan [47] investigated the short and long-run dynamics of natural demand in Pakistan by using a sectoral model based on an OLS estimator. Chai et al. [51] analyzed the empirical studies on price elasticities of natural gas demand in different studies using fixed effects and ordinary least square models. Burke and Yang [14] examined the short and long run elasticities for the overall natural gas demand in 44 countries around the world by adopting three panel estimators: Between estimator, Pooled Ordinary Least Squares and the fixed effects estimator with year dummies. Sun and Ouyang [48] measured the price and expenditure elasticities of residential energy demand in China by applying the Almost Ideal Demand System model, whereas Labandeira et al. [35] extended this model by adopting a quadratic household demand model to investigate household energy demand in Spain. Ota et al. [49] investigated the impact of demographic variables on residential electricity and natural gas demand at the prefecture level in Japan by using fixed effects, Prais-Winsten (PW) and first difference (FD) techniques. Zeng et al. [52] applied the instrumental variable method and conducted a two-stage least squares (2SLS) approach to estimate the price elasticity of natural gas demand and factors impacting the consumption in the residential sector in China. 2020 Zhou et al. [54b] forecasted natural gas consumption using a novel discrete grey model considering nonlinearity and fluctuation.

4. DATA

Previous studies used various data to investigate the elasticities of natural gas demand. The Period and data sources depend on the model used and the application area. Estimating natural gas elasticities was investigated using different input variables.

4.1. Period

Verhulst [19] used data of the fourth quarter of 1945. Balestra and Nerlove [4] used annual data from the period 1950 to 1962. Berndt and Watkins [5] collected data from 1959 to 1974. Bloch [22] collected data over the period 1971 - 1976 to study natural gas demand. Beierlein et al. [23] used annual data from 1967 to 1977 while Liu [25] collected data from the period 1967-1978. Barnes et al. [24] used individual household data from 1972-1973. Pindyck [21] covered the period from 1955 to 1974. Blattenberger et al. [26] collected annual state level data over the period 1960-1975. The study of Lin et al. [27] covers the period 1960-1983, whereas Green [28] used annual household data over the period 1974-1979. To estimate price elasticities Estrada and Fugleberg [29] use annual observations covering the period 1960-1983. Baker et al. [30] used annual residential data from the period 1972-1983. The study of Maddala et al. [31] covers the period 1970-1990 while the study of Haas and Schipper [32] covers the period 1970-1993. Krichene [33] took a very long period covering 1919 to 1999. Berkhout et al. [34] used data for natural gas over the years 1992-1999. In their estimation, Labandeira et al. [35] studied three periods using quarterly data covering 1973-1974, 1980-81 and 1985-1995 and Erdogdu [8] used quarterly data covering the period 1988-2005. Asche et al. [7] covered the period from 1960 to 2002. Meier and Rehdanz [37] derived price and income elasticities using the period from 1991 to 2005. The model of Payne et al. [38] covers the period 1970 to 2007 while Alberini et al. [11] covered the period from 1997 to 2007. Andersen et al. [39] used data from 1978 to 2003. Bernstein and Madlener [9] used time series data covering the period 1980 to 2008. Wadud et al. [10] studied natural gas demand in Bangladesh covering the period 1981-2008. Dagher [40] used monthly data for the period January 1994 to September 2006. Bilgili [41] studied the elasticities for the period of 1979 – 2006. Santos [42] collected monthly data covering the period ranging from July 2001 to December 2010. Yu et al. [43] studied natural gas demand in china between the period 2006 and 2009, while Kani et al. [44] used data for the period 1971-2009 to study the demand in Iran. Bianco et al. [45] considered historical data for the explanatory variables between the period 1990 to 2011. Dilaver et al. [12] used annual data over the period 1978 – 2011. Harold et al. [13] considered daily data

covering the period from 1st December 2009 to 30th May 2019. Yoo et al. [36] used data for the year 2005 while Sun and Ouyang [48] used data for January 2013. Khan [47] and Burke and Yang [14] used data over the period of 1978-2011 to study the demand for natural gas in Pakistan and in the world, respectively. Zhang et al. [16] used data from the period 1992 to 2012. Ota et al. [49] considered data every 5 years during the period from 1990 to 2010. Gautam and Paudel [50] used panel data over the period between 1997 and 2016. Liu et al. [15] covered the period 2006-2015. Zeng et al. [52] adopted a cross-section data of residential natural gas consumption for the year 2014. Malzi et al. [53] considered annual data from the period 2005 to 2016. Zhou et al. [54b] used data from 2005 to 2017. Javid et al. [60b] covered the period 1972–2019 and Li et al. [62b] used data from 1991–2020.

4.2. Data sources

Balestra and Nerlove [4] used data from the Stanford Research Institute. Verhulst [19] obtained data from the result of a survey made by the Professional Office of Gas in Paris at the beginning of 1946. These data concern the operation of 46 gas firms in the fourth quarter of 1945. The data used by Balestra and Nerlove [4] was compiled by Stanford Research Institute on the basis of published statistics and other information available at the institute. Tinic et al. [20] collected data from rural residents using questionnaires with a sample size of 4000 interviewers. Other complementary data were obtained from bulk dealers and oil companies within a separate survey. Berndt and Watkins [5] used data from the National Income and Expenditure Division, Prices Division of Statistics Canada, and data from the Ministry of Transport. Bloch [22] exploited data from the Center for Environmental Studies at Princeton University. Beierlein et al. [23] used data provided by the Census Bureau's northeastern region. Barnes et al. [24] exploited data from 1972-1973 Consumer Expenditure Survey (CES) made by the Bureau of Census. Liu [25] obtained data from State Energy Data Report, 1960-1978, DOE/EIA, and various issues of Statistical Abstract of the US and also from Galliker [66]. Blattenberger et al. [26] used data published in Brown's Directory of North American Gas Companies and the 1960 and 1970 Census of Population and also in the Bureau of Labor Statistics. Lin et al. [27] gathered data from several sources including Gas

Facts, the Statistical Year Book of the Electric Utility Industry, Basic Petroleum Data Book, National Petroleum News Factbook, Survey of Buying Power (1960-1983) and Galliker [66]. Green [28] exploited the Annual Housing Survey (AHS), 1974-1979 made by the US Department of Housing and Urban Development. Estrada and Fugleberg [29] gathered data from the United States Department of Energy, the International Energy Agency and the OECD Statistics. Baker et al. [30] used annual Family Expenditure Survey (FES) of Great Britain to collect detailed information from individual households about expenditure on different types of fuels; they also collect data from UK Energy Statistics and the reference book Whitaker's almanac to get data on the temperature. Maddala et al. [31] exploited data from US Energy Information administration (1993), National Oceanic and Atmospheric Administration, US department of Commerce and the Bureau of Economic Affairs. Haas and Schipper [32] gathered data from OECD statistics and Energy Information Administration. Krichene [33] obtained data from the Cambridge Energy Research Associates, commodity yearbook, Commodity Research Bureau, International Energy Agency, International Monetary fund, International Historical Statistics, OPEC-Annual statistical Bulletin, US Bureau of Mines and US Department of Energy. Berkhout et al. [34] used data provided by a survey of EnergyNed, a Federation of all energy companies in the Netherlands and the Dutch Bureau of Statistics. Labandeira et al. [35] used data from the International Energy Agency, Spanish Tax Agency, the Spanish Ministry of Economy and the Oilgas 2001 Encyclopedia. Asche et al. [7] obtained data from the International Energy Agency and Eurostat. Yoo et al. [36] used data provided by a survey of households conducted in 2005 and restricted to Seoul. In this study a total of 380 households were surveyed. Erdogdu [8] used data from the International Energy Agency. Meier and Rehdanz [37] exploited a British Household Panel Survey (BHPS) for the period of 1991-2005. Payne et al. [38] collected data from the US Energy Information Administration, the US Bureau of Labor Statistics (BLS) and the US Bureau of Economic Analysis (BEA). Alberini et al. [11] used various sources of data including American Housing Survey (AHS), a longitudinal study conducted by the Department of Housing and Urban Development and the International Energy agency. Andersen et al. [39] obtained

data from the International Energy Agency. Bernstein and Madlener [9] got data from the International Energy agency, OECD statistics and European Statistical Office (Eurostat). Wadud et al. [10] gathered data from the national Oil and Gas Company in Bangladesh (Petrobangla), Bangladesh Bureau of statistics and the World Bank. Dagher [40] used data provided by Xcel Energy's service territory in Colorado. Bilgili [41] exploited data from the International Energy agency and OECD statistics. Santos [42] got data from the National Agency of Oil and Biofuel, Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the Brazilian National Treasury. Yu et al. [43] used data provided by the Ministry of Housing and Urban–Rural Development, National Development and Reform Commission, China Coal Resource, China Urban Life and Price Yearbook and China Meteorological Data Sharing Service System to calculate the Heating Degree Days particularly. Kani et al. [44] used data from the Ministry of Economic Affairs and Finance. Bianco et al. [45] exploited data from European Statistical Office (Eurostat), Italian Ministry of Economic Development, Italian Statistical Office (ISTAT) and IL Meteo. Dilaver et al. [12] got data for all variables from the International Energy Agency. Harold et al. [13] obtained data from the Ireland's Smart Metering Gas Consumer Behavioral Trial run from 1st December 2009 to 30th May 2011. Orlov [46] exploited data from version 8.1 of the Global Trade Analysis (GTAP) database that represents the global economy in 2007. Khan [47] used various data from the Hydrocarbon Development Institute of Pakistan, the Pakistan economic survey 2008-2009/ 2012-13 / 2013-14, the State Bank of Pakistan and the International Monetary Fund. Burke and Yang [14] used data available at the International Energy Agency, World Bank, the US Energy Information Administration, Research and Expertise on the World Economy and data from Feenstra et al. [64], Harris et al. [65]. Sun and Ouyang [48] and Zeng et al. [52] exploited data from China's Residential Energy Consumption Survey (CRECS) that covers households at different income levels and from different regional and social groups. CRECS, includes ten provinces in East, Central and Western China, and covers energy consumption of 1032 household samples in January 2013. It contains six important components including household demographics, dwelling characteristics, household appliances, space heating and cooling, private transportation and energy

consumption. Ota et al. [49] gathered data from several sources including the Energy Consumption Statistics of the Research Institute of Economy, Trade and Industry Economic and Social Research Institute, the Statistics Bureau in the Ministry of Internal Affairs and Communications and the Ministry of Land, Infrastructure Transport and Tourism. Gautam and Paudel [50] used data from the Energy Information Administration, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), the U.S. Department of Labor and the U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis. Liu et al. [15] used data from the Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, the National Bureau of Statistics, the Development and Reform Commission of all capitals and municipalities and the State Electricity Regulatory Commission, while Zhang et al. [16] used the China Energy Statistics Yearbook, the National Development and Reform Commission, the International Statistical Yearbook and the CEIC Data. Malzi et al. [53] exploited data from two sources, the International Energy Agency and the World Bank. Data used by Lin et al. [55b] was sourced from China Statistical Yearbook, Price Yearbook of China, Daqing Statistical Yearbook, and CEIC database. Kostakis et al. [58b] used data from Eurostats and ELSTAT.

5. Results

The results for natural gas elasticities as reported in the literature are diverse and sometimes contradictory. This is due to the different data used, techniques and geographic contexts of the research. Most of research studies reviewed in this paper have tried to check the responsiveness of the demand to price and income.

5.1. Price elasticities

The responsiveness of natural gas consumption to price varies considerably over studies. Some studies found a strong responsiveness such as Verhulst [19], Berndt and Watkins [5], Pindyck [21], Baker et al. [30], Burke and Yang [14], Zhang et al. [16], Bernstein and Madlener [9], Bilgili [41], Alberini et al. [11], Santos [42], Yu et al. [43], Kani et al. [44]. Others found low responsiveness like Balestra and Nerlove [4], Bloch [22], Barnes et al. [24], Green [28], Berkhout et al. [34], Krichene [33], Andersen et al. [39], Erdogdu [8], Payne et al. [38], Dagher

[40], Gautam and Paudel [50], Wadud et al. [10], Liu et al. [15], Bianco et al. [45], Dilaver et al [12], Khan [47], Labandeira et al. [35] Zeng et al. [52], Lin et al. [55b], Rubaszek et al. [56b] and Javid et al. [60b].

Verhulst [19], Berndt and Watkins [5], Baker et al. [30], Bernstein and Madlener [9], Bilgili [41], Alberini et al. [11], Yu et al. [43], Kani et al. [44] found that natural gas demand is price elastic and is negatively correlated with its own prices. Pindyck [21], Santos [42], Burke and Yang [14] reported a long-run own-price elasticity of -1.7 for residential natural gas demand. Zhang et al. [16] have shown that Natural gas demand is price elastic in all sectors except for the industrial sector.

Balestra and Nerlove [4], Bloch [22], Barnes et al. [24], Krichene [33], Labandeira et al. [35], Erdogdu [8], Wadud et al. [10], Bianco et al. [45], Dilaver et al. [12], Khan [47], Zeng et al. [52] and Li et al. [62b] showed that the demand for natural gas is price inelastic due to the weak responsiveness. Green [28] found natural gas prices to be inelastic in the residential sector, especially for home heating. Gautam and Paudel [50] found it to be inelastic in the long run in all sectors. Berkhout et al. [34] found energy tax to have a small impact in energy demand in the short run and the average price elasticity is -0.3. That is to say, the demand depends on variables other than prices. Andersen et al. [39], Dagher [40] revealed that natural gas demand is highly inelastic in the short and long run. Payne et al. [38] found that gas demand is price inelastic in the short and long run, and the speed of adjustment to the long run is about 1,42 years. Kostakis et al. [58b] found that residential natural gas demand is mostly price inelastic and almost income elastic.

In addition, some other studies have found the elasticity sometimes smaller and in other times greater than 1. Tinic et al. [20] argued that gas demand is price elastic when the price >0,85 Dollar but price inelastic at lower and considerably higher price levels. Beierlein et al. [23], Lin et al. [27], Liu [25], Asche et al. [7] found natural gas demand to be price inelastic in the short run but price elastic in the long-run. For Haas and Schipper [32], price elasticities differ for rising and falling prices. Demand is more elastic for rising prices but inelastic for falling prices. Chai et al. [51] revealed that natural gas demand increases with the decrease of the price in the short run and the increase of the price in the long run. Meier and Rehdanz [37] showed that renters and owner-occupied have a different reaction toward changes

in price and income. Renters are more sensitive to price changes and decrease their consumption slightly compared to owner-occupied. Whereas, Sun and Ouyang [48] found that low income individuals are more sensitive to gas prices than other households.

5.2. Income elasticities

Identically to price elasticity studies, research studies reveal that gas demand is income elastic in some contexts and inelastic in others.

Balestra and Nerlove [4], Krichene [33], Bernstein and Madlener [9], Wadud et al. [10], Bilgili [41], Santos [42], Kani et al. [44], Bianco et al. [45], Dilaver et al. [12], Khan [47], Burke and Yang [14], Kostakis et al. [58b] and Javid et al. [60b], found that gas demand is income elastic, particularly in the long run. For Haas and Schipper [32], Natural gas demand is income elastic, especially when we incorporate indicators of technological efficiency to estimate energy consumption.

Verhulst [19] reported the income elasticity to be zero. That is to say, a change of income does not affect gas consumption. Baker et al. [30] found the income elasticity very small. In addition, Berndt and Watkins [5], Labandeira et al. [35], Dagher [40], Yu et al. [43], Gautam and Paudel [50], Liu et al. [15] proved gas demand to be inelastic in the short and long run.

Moreover, Beierlein et al. [23] have shown that natural gas consumption is income elastic in the industrial sector but inelastic in the residential and commercial sector. For Lin et al. [27] and Asche et al. [7], the demand is price and income inelastic in the short run but becomes elastic in the long-run.

5.3. The effect of temperature

Generally, most studies reported that temperature is having a negative and significant impact on natural gas demand such as Berndt and Watkins [5], Payne et al. [38], Bernstein and Madlener [9], Bianco et al. [45], Harold et al. [13] and Kostakis et al. [58b]. For Gautam and Paudel [50] Heating Degree Days is having a significant positive impact on natural gas demand in the all sectors except for the industrial sector. Whereas Liu et al. [15] and Kani et al. [44] revealed that gas consumption has almost no impact on natural gas demand.

5.4. Substitutability effect

In these reviewed papers, natural gas demand tends to be sensitive to a change in other fuel's prices, or what we economically call substitutability effect. For Chai et al. [51], Gautam and Paudel [50], there is a substitutability effect between gas, electricity and oil in the short and long term. Zhang et al. [16] found that natural gas and other fuels are substitutable. Liu et al. [15] revealed that electricity prices have a positive effect on gas demand, while Zeng et al. [52] found that a substitution potential exists between gas and electricity. Estrada and Fugleberg [29] found that cross-price elasticities between gas and other fuels are higher in West Germany than in France because in West Germany consumers change their consumption faster with the fluctuations in relative prices of different energy sources. For Yu et al. [43], there is a substitution effect between gas and coal in North China and no effect in South China.

However, Ota et al. [49] found no cross-price effect between gas and electricity because gas demand is insensitive to a change in electricity prices. Erdogdu [8] showed that demand for gas is its own price and cross-price inelastic. While Khan [47] found that cross-price elasticities show a weak substitutability effect between gas and oil and Labandeira et al. [35] revealed a limited substitution between gas and electricity in urban areas.

5.5. Demographic and other factors

Ota et al. [49] found that elderly population does not affect the demand for gas and the presence of nuclear families affects the consumption of gas negatively, while Malzi et al. [53] reported that the increase of the urbanization rate leads to more per capita consumption of natural gas in the residential sector. The ageing of the population decreases the use of per capita residential natural gas in OECD countries. When population density increases, per capita residential natural gas consumption decreases. Kostakis et al. [58b] stated that urbanisation and weather conditions affect residential natural gas demand.

In addition, Yoo et al. [36] have shown that the Size of the house, dwelling in an apartment and having a bed in an inner room increase natural gas consumption, while the size of the family decreases the consumption. For Harold et al. [13] Energy efficiency, the dwelling and socioeconomic characteristics of households are the most determinants of the demand for natural gas. However, for Berndt and Watkins [5], there is a significant effect of equipment stock on gas demand.

6. Conclusion

In this study, we have presented the current state of the literature of natural gas demand elasticities from the second half of the 20th century to the beginning of 2022. Our first remark is that studies about natural gas demand are developing considerably in recent years because from 1950 to 2009, in 60 years there have been 21 published papers, whereas from 2010 to 2022, in last decade there have been 33 published papers. We tried to be comprehensive and include all the existing research. To our knowledge, we have surveyed all existing studies analyzing natural gas demand elasticities.

Overall findings from the studies investigated in this paper reveal that the literature produced conflicting results and there is no consensus either on the most impacting variable nor on the magnitude of the elasticities. In most case, it is tough and even impossible to set up an objective, unbiased comparison among studies. This is because each study presents a different context, different data and different approaches. Various authors considered various methodologies and variables. A variable that is neglected by an author is considered to be very important for another since the objectives are different.

Almost the majority of studies focus on the price and income variables as the main inputs and sometimes add some additional variables like weather, house and household characteristics. However, the demographic variables were overlooked by the prior literature.

The results of this literature review are of crucial importance for policy implications in energy economics, and the study serves as a basis for the debate about the adequate design and implementation of energy and environmental policies and also demonstrates that this topic still needs further attention in the future.

Appendix A: Summary of literature on applied models, application area, period and data source

APPLIED MODEL	RESEARCHERS	APPLICATION AREA	PERIOD	DATA SOURCE
Logistic growth curve	Verhulst [19]	National level (France)	1945	Professional Office of Gas in Paris
Dynamic model	Balestra and Nerlove [4]	National level (US)	1950 - 1962	Stanford Research Institute
	Tinic et al. [20]	City level	Not applied	Survey of households in Alberta
Non-linear technique	Berndt and Watkins [5]	Regional level	1959 - 1974	National Income and Expenditure Division, Prices Division of Statistics Canada, Ministry of Transport
Time series model	Bloch [22]	Individual consumers level	1971 - 1976	Center for Environmental Studies at Princeton University
Error components model and seemingly unrelated regressions	Beierlein et al. [23]	Regional level	1967 - 1977	Census Bureau
Instrumental variable	Lin et al. [27]	National level (US)	1960 - 1983	Gas Facts, Statistical Year Book of the Electric Utility Industry, Basic Petroleum Data Book, National Petroleum News Factbook, Survey of Buying Power (1960- 1983)
	Barnes et al. [24]	Customer's level	1972 - 1973	Bureau of Census
Simultaneous-equations model	Liu [25]	National level (US)	1967 - 1978	State Energy Data Report, Energy Informaiton Administration, Statistical Abstract of the US

Houthakker-Taylor flow adjustment	Blattenberger et al. [26]	National level (US)	1960 - 1975	Brown's Directory of North American Gas Companies, Census of Population, Bureau of Labor Statistics
Linear model	Green [28]	regional level	1974 - 1979	US Department of Housing and Urban Development
Translog functions	Estrada and Fugleberg [29]	regional level (France and Germany)	1960 - 1983	United States Department of Energy, International Energy Agency and OECD Statistics
	Pindyck [21]	World level	1955 - 1974	Not applied
Two-stage budgeting model	Baker et al. [30]	Regional level	1972 - 1983	Family Expenditure Survey (FES) of Great Britain, UK Energy Statistics and reference book Whitaker's almanac
	Berkhout et al. [34]	National level (Netherlands)	1992 - 1999	Federation of all energy companies in the Netherlands and Dutch Bureau of Statistics.
Iterative estimator approach	Maddala et al. [31]	National level (US)	1970 - 1990	US Energy Information administration (1993), National Oceanic and Atmospheric Administration, US department of Commerce and Bureau of Economic Affairs

Simultaneous demand and supply model	Krichene [33]	world level	1919 - 1999	Cambridge Energy Research Associates, commodity yearbook, Commodity Research Bureau, International Energy Agency, International Monetary fund, International Historical Statistics, OPEC-Annual statistical Bulletin, US Bureau of Mines and US Department of Energy.
Structure and Intensity (STRINT) approach & imperfect price-reversibility approach	Haas and Schipper [32]	Regional level (OECD)	1970 - 1993	OECD statistics and Energy Information Administration
Fixed Effects model	Asche et al. [7]	Regional level (Europe)	1960 - 2002	International Energy Agency (IEA) and Eurostat
	Chai et al. [51]	–	Not applied	Not applied
	Burke and Yang [14]	World level	1978 - 2011	IEA, World Bank, US energy Information Administration, Research and Expertise on the World Economy
	Ota et al. [49]	National level (Japan)	1990 - 2010	Energy Consumption Statistics of the Research Institute of Economy, Trade and Industry Economic and Social Research Institute, Statistics Bureau in the Ministry of Internal Affairs and Communications and the Ministry of Land, Infrastructure Transport and Tourism.

Shrinkage estimation	Andersen et al. [39]	Regional level (Europe)	1978 - 2003	IEA
sample selection model	Yoo et al. [36]	City level	2005	Survey of households in Seoul (2005)
ARIMA	Erdogdu [8]	National level (Turkey)	1988 - 2005	IEA
Random effects model	Meier and Rehdanz [37]	Regional level	1991 - 2005	British Household Panel Survey (BHPS)
ARDL	Payne et al. [38]	City level	1970 - 2007	US Energy Information Administration, US Bureau of Labor Statistics (BLS) and US Bureau of Economic Analysis (BEA).
	Zhang et al. [16]	National level (China)	1992 - 2012	Energy Statistics Yearbook, the National Development and Reform Commission, International Statistical Yearbook, CEIC Data
	Bernstein and Madlener [9]	Regional level (OECD)	1980 - 2008	IEA, OECD statistics and European Statistical Office (Eurostat).
	Dagher [40]	City level	1994 - 2006	Xcel Energy's service territory in Colorado
	Gautam and Paudel [50]	Regional level	1997 - 2016	Energy Information Administration, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), U.S. Department of Labor and the U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis
Cointegration technique	Bilgili [41]	Regional level (OECD)	1979 - 2006	IEA and OECD statistics

GMM model	Alberini et al. [11]	Regional level	1997 - 2007	IEA, American Housing Survey (AHS), a longitudinal study conducted by the Department of Housing and Urban Development.
	Malzi et al. [53]	Regional level (OECD)	2005 - 2016.	IEA, World Bank.
	Santos [42]	National level (Brazil)	2001 - 2010	National Agency of Oil and Biofuel, Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and Brazilian National Treasury
Log-linear Cobb Douglas function	Wadud et al. [10]	National level (Bangladesh)	1981 - 2008	national Oil and Gas Company in Bangladesh (Petrobangla), Bangladesh Bureau of statistics, World Bank
Feasible Generalized Least Squares (FGLS)	Yu et al. [43]	National level (China)	2006 - 2009	Ministry of Housing and Urban-Rural Development, National Development and Reform Commission, China Coal Resource, China Urban Life and Price Yearbook, China Meteorological Data

	Liu et al. [15]	National level (China)	2006 - 2015	Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, National Bureau of Statistics, Development and Reform Commission of all capitals and municipalities and the State Electricity Regulatory Commission,
Smooth Transition Regression (STR) model	Kani et al. [44]	National level (Iran)	1971 - 2009	Ministry of Economic Affairs and Finance.
Standard dynamic constant elasticity function	Bianco et al. [45]	National level (Italy)	1990 - 2011	European Statistical Office (Eurostat), Italian Ministry of Economic Development, Italian Statistical Office (ISTAT), IL Meteo
Structural Time Series Model (STSM)	Dilaver et al. [12]	Regional level (OECD-Europe)	1978 - 2011	IEA
Micro-econometric analysis	Harold et al. [13]	National level (Ireland)	2009 - 2019	Ireland's Smart Metering Gas Consumer Behavioural Trial
Computable Generation Equilibrium model	Orlov [46]	National level (Russia)	2007	Global Trade Analysis (GTAP) database
Sectoral model	Khan [47]	National level (Pakistan)	1978 - 2011	Hydrocarbon Development Institute of Pakistan, Pakistan economic survey, State Bank of Pakistan and International Monetary Fund

Almost Ideal Demand System model	Labandeira et al. [35]	National level (Spain)	1973-1974/1980-81/1985-1995	IEA, Spanish Tax Agency, Spanish Ministry of Economy and Oilgas 2001 Encyclopedia
	Sun and Ouyang [48]	National level (China)	2013	China's Residential Energy Consumption Survey (CRECS)
Instrumental variable method	Zeng et al. [52]	National level (China)	2014	China's Residential Energy Consumption Survey (CRECS)
Novel discrete grey model	Zhou et al. [54b]	Provincial level (China)	2005-2017	National Bureau of Statistics or International Organizations
Autoregressive Distributed Lag (ARDL)	Lin et al. [55b]	National level (China)	1985–2017	China Statistical Yearbook, Price Yearbook of China, Daqing Statistical Yearbook, and CEIC database
Bayesian Structural Vector Autoregression	Rubaszek et al. [56b]	National level (US)	1978-2020	World Bank Data, EIA and FRED database.
Pseudo-panel static FGLS and dynamic GMM models	Kostakis et al. [58b]	National data (Greece)	2012-2019	Eurostats and ELSTAT.
Structural time series modeling (STSM)	Javid et al. [60b]	National data (Pakistan)	1972–2019	Pakistan Energy Yearbook, Pakistan Economic Survey
Parametric specifications	Li et al. [62b]	National level (US)	1991–2020.	EIA, US Bureau of Labor Statistics (BLS), US National Oceanic and Atmospheric Administration

Appendix B: Overview of the main results

Researchers	Input data	Key Findings
Verhulst [19]	per capita gas, Price, Income	Price elasticity of gas demand is negative (-3), whereas the income elasticity is zero. That is to say that a change of income does not affect gas consumption.
Balestra and Nerlove [4]	Price, population, income, stock of appliances,	The long-run price and income elasticities of gas demand is positive (0,6)
Tinic et al. [20]	Price	Gas demand is price elastic when the price $> 0,85\$$ but price inelastic at lower and considerably higher price levels.
Berndt and Watkins [5]	Price, population, income, DD	There is a significant effect of equipment stock on gas demand and the price has a very important impact on gas demand over the long-run. Gas demand is found to be income inelastic (-0,69). The temperature is having a positive impact on gas consumption (0,75)
Bloch [22]	Income, price, prices of substitutes, HDD	Natural gas is price elastic (-0,66)
Beierlein et al. [23]	Price, income	Natural gas demand is price inelastic in the short run but price elastic in the long-run. However, it is income elastic in the industrial sector but inelastic in the residential and commercial sector.
Lin et al. [27]	Price, income	The demand is price and income inelastic in the short run but becomes elastic in the long-run
Barnes et al. [24]	Price	Natural gas is price inelastic
Liu [25]	Price, income	Natural gas demand is much more price elastic in the long run than in the short run
Blattenberger et al. [26]	Income, price, prices of substitutes, HDD, CDD	The level and the change in natural gas availability affect the demand of other fuels especially oil and electricity.
Green [28]	Price	Natural gas is price inelastic in the residential sector especially for home heating

Estrada and Fugleberg [29]	Price, income	The cross price elasticities between gas and other fuels are higher in West Germany than in France because in West Germany consumers change their consumption faster with the fluctuations in relative prices of the different energy sources.
Pindyck [21]	Price	reported a long-run own-price elasticity of -1.7 for residential natural gas demand
Baker et al. [30]	Price, income, house and household characteristics	Gas is largely price elastic and income elasticity is positive but small
Berkhout et al. [34]	Price, income, prices of substitutes, household behaviors	In the short run, energy tax is having a small impact in energy demand. Also the average price elasticity is -0,3. That means, the demand depends on variables other than prices.
Maddala et al. [31]	Price, income	
Krichene [33]	Price, income	The demand of gas is price inelastic in the short run and income elastic
Haas and Schipper [32]	Price, income, efficiency	Price elasticities differ for rising and falling prices. Demand is more elastic for rising prices but inelastic for falling prices. Also, energy efficiency is a crucial variable to analyze gas demand. Natural gas demand is income elastic especially when we incorporate indicators of technological efficiency to estimate energy consumption.
Asche et al. [7]	Price, income, HDD	Price and income elasticities are very inelastic in the short term but elastic in the long run. Besides, the substitution between fuels is very limited in the short term
Chai et al. [51]	price, prices of substitutes	Natural gas demand increases with the decrease of the price in the short run and the increase of the price in the long run. Also, there is a substitutional effect between gas, electricity and oil in the short and long term.
Burke and Yang [14]	Price, income	Natural gas demand is price and income elastic in the long run.

Ota et al. [49]	Demographic characteristics (elderly, population)	Elderly population does not affect the demand for gas and the presence of nuclear families affects negatively the consumption of gas
Andersen et al. [39]	Price, income	Natural gas demand is highly inelastic in the short and long run
Yoo et al. [36]	Price, income, house and household characteristics	The Size of the house, dwelling in an apartment, having a bed in an inner room and the household income increase natural gas consumption while the size of the family and prices decrease the consumption.
Erdogdu [8]	Price	The demand for gas is own price and cross price inelastic
Meier and Rehman [37]	Price, income, HDD	Renters and owner-occupied have a different reaction toward changes in price and income. Renters are more sensitive to price changes and decrease their consumption slightly compared to owner-occupied
Payne et al. [38]	Price, income, prices of substitutes, Temperature	Natural gas demand is price inelastic in the short and long run, and the speed of adjustment to the long run is 1,42 years
Zhang et al. [16]	Price, income, prices of substitutes	Natural gas demand is price elastic in all sectors except for the industrial sector. Natural gas and other fuels are substitutable
Bernstein and Madlener [9]	Price, income, temperature	Natural gas demand is negatively correlated with its own prices but positively correlated with the household's income and weather.
Dagher [40]	Price, income, Temperature	The responsiveness of natural gas demand to price and income is very low in the short and long run
Gautam and Paudel [50]	Price, income, HDD	Natural gas demand is price inelastic in the long run in all sectors. There is a substitutability effect between gas and fuel oil. HDD is having a significant impact on natural gas demand in the all sectors except for the industrial sector
Bilgili [41]	Price, income	Natural gas demand is found to be price and income elastic.
Alberini et al. [11]	Price, income	Gas demand is own price elastic

Malzi et al. [53]	Price, income, demographic variables, HDD, CDD	the increase of the urbanization rate leads to more per capita consumption of natural gas in the residential sector. The ageing of the population decreases the use of per capita residential natural gas in OECD countries. When population density increases, per capita residential natural gas consumption decreases.
Santos [42]	Price, income	Gas is price and income elastic in the long run
Wadud et al. [10]	Price, income, population	Gas demand is income elastic and price inelastic
Yu et al. [43]	Price, income, prices of substitutes	Gas demand is price elastic and income inelastic. Also there is a substitution effect between gas and coal in North China and no effect in South China
Liu et al. [15]	Price, income, population, household characteristics, HDD	Natural gas demand is price and income inelastic. Also, electricity prices have positive effect on gas demand. In Addition, gas consumption has almost no impact on natural gas demand.
Kani et al. [44]	Price, income, Tempertaure,	Natural gas demand is price and income elastic and temperature has no impact.
Bianco et al. [45]	Price, income, temperature	Natural gas consumption is more income elastic than price. Temperature has a significant positive impact on gas consumption especially in the long run
Dilaver et al. [12]	Price, income	Natural gas consumption is more income elastic than price.
Harold et al. [13]	Weather, household characteristics, energy efficiency measures,	Energy efficiency, the dwelling and socioeconomic characteristics of households are the most determinants of the demand for natural gas. Also, the weather is having a very important influence on gas consumption
Orlov [46]	Price	It is beneficial to increase gas prices in order to achieve welfare gains. But unifying gas prices does not lead to maximal welfare gains.
Khan [47]	Price, income, prices of substitutes	Natural gas consumption is more income elastic than price. Also, Cross price elasticities show a weak substitutability effect between gas and oil

Labandeira et al. [35]	Price, income	Gas demand is price and income inelastic. Also, there exist a limited substitution between gas and electricity in urban areas.
Sun and Ouyang [48]	Price, income	Low income individuals are more sensitive to gas prices than other households.
Zeng et al. [52]	Price, prices of substitutes, household characteristics	Natural gas demand is price inelastic. Also, family members would increase natural gas demand for heating and cooking. Moreover, a substitution potential exist between gas and electricity.
Lin et al. [55b]		
Rubaszek et al. [56b]	Price, income,	The demand reacts more freely to changes in the real prices of U.S. Also the market specific demand shocks explain a dominant fraction of natural gas prices variability
Kostakis et al. [58b]	Price, income, household characteristics, HDD	Residential natural gas demand is mostly price inelastic and almost income elastic.
Javid et al. [60b]	Price, income,	A large variation in the estimated elasticities. The significant differences in the long-run income and price elasticity of gas demand for each sector might be due to structural characteristics of each sector.
Li et al. [62b]	Price, employment, HDD	The US commercial natural gas demand is price inelastic and commercial natural gas shortage cost declines with the size of own-price elasticity estimates. Also, the aggregate cost of a natural gas shortage can be reduced by demand response programs like those enabled by smart metering for managing electricity shortage

References

- [1] Dudley, B. (2018). BP statistical review of world energy. BP Statistical Review, London, UK, accessed Aug, 6, 2018.
- [2] None, N. (2016). Annual Energy Outlook 2016 With Projections to 2040 (No. DOE/EIA-0383 (2016)). USDOE Energy Information Administration (EI), Washington, DC (United States). Office of Energy Analysis.
- [3] Statistics, I. E. A. (2018). Natural Gas Information 2018. International Energy Agency.
- [4] Balestra, P., & Nerlove, M. (1966). Pooling cross section and time series data in the estimation of a dynamic model: The demand for natural gas. *Econometrica* (pre-1986), 34(3), 585.
- [5] Berndt, E. R., & Watkins, G. C. (1977). Demand for natural gas: Residential and commercial markets in Ontario and British Columbia. *Canadian Journal of Economics*, 97-111.
- [6] Al-Sahlawi, M. A. (1989). The demand for natural gas: a survey of price and income elasticities. *The Energy Journal*, 10(1).
- [7] Asche, F., Nilsen, O. B., & Tveterås, R. (2008). Natural gas demand in the European household sector. *The Energy Journal*, 29(3), 27.
- [8] Erdogdu, E. (2010). Natural gas demand in Turkey. *Applied Energy*, 87(1), 211-219.
- [9] Bernstein, R., & Madlener, R. (2011). Residential natural gas demand elasticities in OECD countries: An ARDL bounds testing approach.
- [10] Wadud, Z., Dey, H. S., Kabir, M. A., & Khan, S. I. (2011). Modeling and forecasting natural gas demand in Bangladesh. *Energy Policy*, 39(11), 7372-7380.
- [11] Alberini, A., Gans, W., & Velez-Lopez, D. (2011). Residential consumption of gas and electricity in the US: The role of prices and income. *Energy Economics*, 33(5), 870-881.
- [12] Dilaver, Ö., Dilaver, Z., & Hunt, L. C. (2014). What drives natural gas consumption in Europe? Analysis and projections. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 19, 125-136.
- [13] Harold, J., Lyons, S., & Cullinan, J. (2015). The determinants of residential gas demand in Ireland. *Energy Economics*, 51, 475-483.
- [14] Burke, P. J., & Yang, H. (2016). The price and income elasticities of natural gas demand: International evidence. *Energy Economics*, 59, 466-474.
- [15] Liu, G., Dong, X., Jiang, Q., Dong, C., & Li, J. (2018). Natural gas consumption of urban households in China and corresponding influencing factors. *Energy policy*, 122, 17-26.
- [16] Zhang, Y., Ji, Q., & Fan, Y. (2018). The price and income elasticity of China's natural gas demand: A multi-sectoral perspective. *Energy Policy*, 113, 332-341.
- [17] Soldo, B. (2012). Forecasting natural gas consumption. *Applied Energy*, 92, 26-37.
- [18] Hubbert, M. K. (1949). Energy from fossil fuels. *Science*, 109(2823), 103-109.
- [19] Verhulst, M. J. (1950). The theory of demand applied to the French gas industry. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 45-55.
- [20] Tinic, S. M., Harnden, B. M., & Janssen, C. T. L. (1973). Estimation of rural demand for natural gas. *Management Science*, 20(4-part-ii), 604-616.

-
- [21] Pindyck, R. S. (1979). The structure of world energy demand (No. 22, pp. 309-317). Cambridge, MA: MIT press.
 - [22] Bloch, F. E. (1980). Residential demand for natural gas. *Journal of Urban Economics*, 7(3), 371-383.
 - [23] Beierlein, J. G., Dunn, J. W., & McConnon, J. C. (1981). The demand for electricity and natural gas in the northeastern United States. *The Review of Economics and Statistics*, 403-408.
 - [24] Barnes, R., Gillingham, R., & Hagemann, R. (1982). The short-run residential demand for natural gas. *The Energy Journal*, 3(1), 59-72.
 - [25] Liu, B. C. (1983). Natural gas price elasticities: variations by region and by sector in the USA. *Energy Economics*, 5(3), 195-201.
 - [26] Blattenberger, G. R., Taylor, L. D., & Rennhack, R. K. (1983). Natural gas availability and the residential demand for energy. *The Energy Journal*, 4(1), 23-45.
 - [27] Lin, W. T., Chen, Y. H., & Chatov, R. (1987). The demand for natural gas, electricity and heating oil in the United States. *Resources and Energy*, 9(3), 233-258.
 - [28] Green, R. D. (1987). Regional variations in US consumer response to price changes in home heating fuels: the Northeast and the South. *Applied Economics*, 19(9), 1261-1268.
 - [29] Estrada, J., & Fugleberg, O. (1989). Price elasticities of natural gas demand in France and West Germany. *The Energy Journal*, 77-90.
 - [30] Baker, P., Blundell, R., & Micklewright, J. (1989). Modelling household energy expenditures using micro-data. *The Economic Journal*, 99(397), 720-738.
 - [31] Maddala, G. S., Trost, R. P., Li, H., & Joutz, F. (1997). Estimation of short-run and long-run elasticities of energy demand from panel data using shrinkage estimators. *Journal of Business & Economic Statistics*, 15(1), 90-100.
 - [32] Haas, R., & Schipper, L. (1998). Residential energy demand in OECD-countries and the role of irreversible efficiency improvements. *Energy economics*, 20(4), 421-442.
 - [33] Krichene, N. (2002). World crude oil and natural gas: a demand and supply model. *Energy economics*, 24(6), 557-576.
 - [34] Berkhout, P. H., Ferrer-i-Carbonell, A., & Muskens, J. C. (2004). The ex post impact of an energy tax on household energy demand. *Energy economics*, 26(3), 297-317.
 - [35] Labandeira, X., Labeaga, J. M., & Rodríguez, M. (2006). A residential energy demand system for Spain. *The Energy Journal*, 87-111.
 - [36] Yoo, S. H., Lim, H. J., & Kwak, S. J. (2009). Estimating the residential demand function for natural gas in Seoul with correction for sample selection bias. *Applied Energy*, 86(4), 460-465.
 - [37] Meier, H., & Rehdanz, K. (2010). Determinants of residential space heating expenditures in Great Britain. *Energy Economics*, 32(5), 949-959.
 - [38] Payne, J. E., Loomis, D., & Wilson, R. (2011). Residential natural gas demand in Illinois: evidence from the ARDL bounds testing approach. *Journal of Regional Analysis & Policy*, 41(2), 138-147.
 - [39] Andersen, T. B., Nilsen, O. B., & Tveteras, R. (2011). How is demand for natural gas determined across European industrial sectors?. *Energy Policy*, 39(9), 5499-5508.

-
- [40] Dagher, L. (2012). Natural gas demand at the utility level: an application of dynamic elasticities. *Energy Economics*, 34(4), 961-969.
 - [41] Bilgili, F. (2014). Long run elasticities of demand for natural gas: OECD panel data evidence. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 9(4), 334-341.
 - [42] Santos, G. F. (2013). Fuel demand in Brazil in a dynamic panel data approach. *Energy Economics*, 36, 229-240.
 - [43] Yu, Y., Zheng, X., & Han, Y. (2014). On the demand for natural gas in urban China. *Energy Policy*, 70, 57-63.
 - [44] Kani, A. H., Abbasspour, M., & Abedi, Z. (2014). Estimation of demand function for natural gas in Iran: Evidences based on smooth transition regression models. *Economic Modelling*, 36, 341-347.
 - [45] Bianco, V., Scarpa, F., & Tagliafico, L. A. (2014). Scenario analysis of nonresidential natural gas consumption in Italy. *Applied Energy*, 113, 392-403.
 - [46] Orlov, A. (2015). An assessment of optimal gas pricing in Russia: A CGE approach. *Energy Economics*, 49, 492-506.
 - [47] Khan, M. A. (2015). Modelling and forecasting the demand for natural gas in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49, 1145-1159.
 - [48] Sun, C., & Ouyang, X. (2016). Price and expenditure elasticities of residential energy demand during urbanization: An empirical analysis based on the household-level survey data in China. *Energy Policy*, 88, 56-63.
 - [49] Ota, T., Kakinaka, M., & Kotani, K. (2018). Demographic effects on residential electricity and city gas consumption in the aging society of Japan. *Energy policy*, 115, 503-513.
 - [50] Gautam, T. K., & Paudel, K. P. (2018). The demand for natural gas in the Northeastern United States. *Energy*, 158, 890-898.
 - [51] Chai, J., Shi, H., Zhou, X., & Wang, S. (2018). The Price Elasticity of Natural Gas Demand in China: A Meta-Regression Analysis. *Energies*, 11(12), 3255.
 - [52] Zeng, S., Chen, Z. M., Alsaedi, A., & Hayat, T. (2018). Price elasticity, block tariffs, and equity of natural gas demand in China: Investigation based on household-level survey data. *Journal of cleaner production*, 179, 441-449.
 - [53] Malzi, M. J., Ettahir, A., & Hanchane, S. (2019). Responsiveness of Residential Natural Gas Demand to Elderly, Urban Population and Density: Evidence from Organization for Economic Co-operation and Development Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(4), 388-395.
 - [54b] Zhou, W., Wu, X., Ding, S., & Pan, J. (2020). Application of a novel discrete grey model for forecasting natural gas consumption: A case study of Jiangsu Province in China. *Energy*, 200, 117443.
 - [54] Hausmann, J. A., Kinnucan, M., & McFadden, D. (1979). A two-level electricity demand model: Evaluation of the Connecticut time-of-day pricing test. *Journal of Econometrics*, 10(3), 263-289.
 - [55] Gorman, W.M., 1959a. Separable utility and aggregation. *Econometrica* 27, 469– 481.
 - [55b] Lin, B., & Li, Z. (2020). Analysis of the natural gas demand and subsidy in China: a multi-sectoral perspective. *Energy*, 202, 117786.

-
- [56b] Rubaszek, M., Szafranek, K., & Uddin, G. S. (2021). The dynamics and elasticities on the US natural gas market. A Bayesian Structural VAR analysis. *Energy Economics*, 103, 105526.
 - [56] Gorman, W.M., 1959b. The empirical implications of a utility tree: a further comment. *Econometrica* 27, 489.
 - [57] Strotz, R. H. (1957). The empirical implications of a utility tree. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 269-280.
 - [58] Kostakis, I., Lolos, S., & Sardianou, E. (2021). Residential natural gas demand: Assessing the evidence from Greece using pseudo-panels, 2012–2019. *Energy Economics*, 99, 105301.
 - [58] Strotz, R. H. (1959). The utility tree--a correction and further appraisal. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 482-488.
 - [59] Blackorby, C., & Russell, R. R. (1997). Two-stage budgeting: An extension of Gorman's theorem. *Economic Theory*, 9(1), 185-193.
 - [60] Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of econometrics*, 87(1), 115-143.
 - [60] Javid, M., Khan, F. N., & Arif, U. (2022). Income and price elasticities of natural gas demand in Pakistan: A disaggregated analysis. *Energy Economics*, 113, 106203.
 - [61] Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The review of economic studies*, 58(2), 277-297.
 - [62] Parks, R. W. (1967). Efficient estimation of a system of regression equations when disturbances are both serially and contemporaneously correlated. *Journal of the American Statistical Association*, 62(318), 500-509.
 - [62b] Li, R., Woo, C. K., Tishler, A., & Zarnikau, J. (2022). Price responsiveness of commercial demand for natural gas in the US. *Energy*, 256, 124610.
 - [63] Kramer, G. H. (1983). The ecological fallacy revisited: Aggregate-versus individual-level findings on economics and elections, and sociotropic voting. *American political science review*, 77(1), 92-111
 - [64] Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2015). The next generation of the Penn World Table. *American economic review*, 105(10), 3150-82.
 - [65] Harris, I. P. D. J., Jones, P. D., Osborn, T. J., & Lister, D. H. (2014). Updated high-resolution grids of monthly climatic observations—the CRU TS3. 10 Dataset. *International journal of climatology*, 34(3), 623-642.
 - [66] Galliker, J. P. (1979). State energy fuel prices by major economic sector from 1960 through 1977 (No. DOE/EIA-0190). Department of Energy, Washington, DC (USA). Office of Consumption Data System.

Recebido: 29-01-2024 | Aprovado: 13-03-2024 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24221>

Analyse qualitative de l'efficacité des comités d'audit et des fonctions d'audit interne dans le secteur public : Cas des établissements publics au Maroc.

Qualitative analysis of the effectiveness of audit committees and internal audit functions in the public sector:
The case of public establishments in Morocco

Mehdi Gharrafi,

Laboratoire d'Études et de Recherches en Sciences Économiques et de Management
(LERSEM)

École Supérieure de Technologie, Sidi Bennour
Université Chouaib Doukkali, Maroc
(mehdigharrafi@gmail.com)

Résumé : Cet article examine la gouvernance d'entreprise ainsi que la performance des comités d'audit et des fonctions d'audit interne dans le secteur public d'une économie émergente, tel que le Maroc. Ces deux fonctions jouent un rôle crucial dans la gouvernance d'entreprise en assurant une prestation de services optimale des établissements publics. L'étude, fondée sur la théorie des parties prenantes, analyse qualitativement la gouvernance d'entreprise et l'efficacité des comités d'audit et des fonctions d'audit interne dans le secteur public marocain.

Les résultats suggèrent une bonne gouvernance d'entreprise avec la présence de comités d'audit et de fonctions d'audit interne dans le secteur public. Cependant, l'inefficacité des comités d'audit et des fonctions d'audit interne est soulignée, attribuée à l'absence de conseils, à la non-mise en œuvre des recommandations, et à l'insuffisance des ressources dans le secteur public marocain.

Pour améliorer les performances, il est recommandé que les dirigeants publics prennent en considération les conclusions des comités d'audit et des fonctions d'audit interne, les recommandent et intègrent leurs conclusions dans des plans d'action mis en œuvre par la direction. Les comités d'audit doivent renforcer leur surveillance des fonctions d'audit interne pour assurer leur efficacité. La présence de comités d'audit et de fonctions d'audit interne performantes dans le secteur public témoigne d'une exploitation compétente et efficace des ressources au bénéfice de toutes les parties prenantes.

Mots clés : Gouvernance d'entreprise, comité d'audit, audit interne, secteur public, Maroc, auditeur général

Abstract: This paper examines corporate governance and the performance of audit committees and internal audit functions in the public sector of an emerging economy, such as Morocco. These two functions play a crucial role in corporate governance by ensuring optimal service delivery by public institutions. The study, based on stakeholder theory, qualitatively analyzes corporate governance and the effectiveness of audit committees and internal audit functions in the Moroccan public sector.

The results suggest good corporate governance with the presence of audit committees and internal audit functions in the public sector. However, the inefficiency of audit committees and internal audit functions is highlighted, attributed to the lack of advice, the non-implementation of recommendations, and the insufficiency of resources in the Moroccan public sector.

To improve performance, it is recommended that public leaders take into account the findings of audit committees and internal audit functions, make recommendations, and integrate their findings into action plans implemented by management. Audit committees need to strengthen their oversight of internal audit functions to ensure their effectiveness. The presence of effective audit committees and internal audit functions in the public sector demonstrates competent and efficient use of resources for the benefit of all stakeholders.

Keywords: Corporate governance, audit committee, internal audit, public sector, Morocco, auditor general.

Introduction

Dans le secteur public, la fonction d'audit interne est bien placée pour comprendre l'organisation publique et les risques qui y sont associés. La fonction d'audit interne doit faire preuve d'indépendance et d'objectivité dans l'exécution de ses tâches, ce qui n'est possible que si elle est séparée des tâches fonctionnelles habituelles. L'existence d'une fonction d'audit interne efficace au sein d'une organisation témoigne d'une bonne gouvernance d'entreprise, comme le reconnaît le Code Marocain de Bonne Pratique de Gouvernance des EEP (Etablissements et Entreprises Publics), et met en outre l'accent sur l'approche de l'audit basée sur les risques dans la loi relative à la gouvernance et au contrôle financier de l'État sur les établissements et organismes publics. La fonction d'audit interne est une partie intégrante et indispensable du mécanisme de contrôle dans les secteurs public et privé. Pour être efficace, elle doit posséder certaines caractéristiques et être positionnée de manière appropriée avec des tâches pertinentes (Arif et al., 2013; Cohen et al., 2010).

Les dirigeants et les gestionnaires du secteur public sont de plus en plus tenus de s'assurer qu'un contrôle interne efficace et une bonne gouvernance fonctionnent dans leurs domaines de responsabilité. La responsabilisation accrue est nécessaire pour assurer une bonne égalité sociale et améliorer la prestation de services (van der Nest et al., 2008).

Au Maroc, la loi relative à la loi des finances (LOF) s'efforce de créer une culture de la performance en demandant aux gestionnaires de gérer et, dans le même temps, de rendre compte du déploiement des ressources dans la prestation de services (Benazzi & Gharrafi, 2020). L'Institut des auditeurs internes a noté que les activités d'audit interne du secteur public aux niveaux national, régional et local devraient impliquer les fonctionnaires, les conseils d'administration, les PDG et la direction au nom des contribuables, des consommateurs de services publics et du grand public. Dans d'autres pays comme la Malaisie, l'audit interne dans les organisations des secteurs public et privé a connu une croissance organique stable depuis qu'il a pris pied dans le processus de gestion dans les années 1980 (Gharrafi, 2022).

Néanmoins, l'efficacité de l'audit interne est une fonction du comité d'audit, qui est un élément central de la responsabilité publique et de la gouvernance d'une organisation. Les comités d'audit ont pour rôle de mesurer la performance de la fonction d'audit interne, de nommer les responsables de l'audit interne et de soutenir et promouvoir la fonction d'audit au sein de l'organisation (Davies, 2009).

Le comité d'audit aide les conseils d'administration des organisations du secteur public en assurant la surveillance des pratiques de gouvernance, de gestion des risques et de contrôle interne (IIA, 2017). Le comité d'audit constitue le principal contributeur à la bonne gouvernance ; il joue un rôle essentiel en aidant l'organe directeur à s'acquitter de ses responsabilités en matière de supervision de la gestion financière et de la performance, dans le respect des exigences légales et réglementaires et des contrôles internes. Le secteur public doit garantir l'intégrité, la transparence et la responsabilité (OCDE, 2011). Cependant, la responsabilité, la clarté des rôles et les lignes hiérarchiques sont toujours vagues dans le secteur public, malgré l'explication compréhensible du code des bonnes pratiques de gouvernance des EEP sur qui est responsable de certaines responsabilités de gouvernance et de son application.

En comparaison avec le secteur privé, il existe peu de conseils pour la formation et l'utilisation efficaces des comités d'audit du secteur public, en raison de l'absence d'une charte du comité d'audit qui documente l'autorité, la mission et les responsabilités du comité d'audit (Armitage, 2011). Ces dernières années, les comités d'audit ont connu un succès mitigé ; bien qu'ils soient censés disposer d'une large marge de manœuvre pour traiter un large éventail de questions relatives aux entreprises, les comités d'audit se concentrent souvent sur les examens d'audit externe, au détriment des rapports d'audit interne.

Par conséquent, les auditeurs internes ont la possibilité de persuader le comité d'audit de son rôle et de garantir des résultats optimaux en matière de bonne gestion et de contrôle de l'entreprise (Cooper, 1993). Selon Van der Nest (2005), la création de comités d'audit dans les administrations nationales n'est pas seulement une obligation légale ; ces comités doivent en effet accomplir certaines tâches afin d'être un instrument de responsabilisation au sein de l'administration. Les comités d'audit doivent remplir des fonctions liées à la gestion des risques, à la surveillance des rapports financiers, au contrôle interne et à la gouvernance d'entreprise. En outre, les comités d'audit sont de plus en plus reconnus comme un élément fondamental des structures de contrôle et des pratiques de gouvernance les plus récentes, tant dans le secteur privé que dans le secteur public. Le comité d'audit est un élément essentiel des processus de responsabilité publique et de gouvernance, car il joue un rôle clé dans l'approbation de la véracité de la gouvernance d'entreprise d'une entité du secteur public (van der Nest, 2008).

Les attentes à l'égard des comités d'audit et les responsabilités qui leur sont confiées ont proliféré à la suite d'une succession d'échecs internationaux en matière de gouvernance et de la perte de confiance du public dans de nombreux conseils d'administration. La capacité des comités d'audit des organismes publics à jouer leur rôle et à relever les nombreux défis posés par le climat actuel est une question élémentaire (O'Higgins & Carver, 2010).

Dans ce contexte, nous avons cherché à examiner la gouvernance d'entreprise et l'efficacité des comités d'audit et des fonctions d'audit interne dans le secteur public marocain. Le reste de l'article couvre la contribution de l'étude, le cadre théorique, l'analyse documentaire, la méthodologie, les résultats et la discussion, la conclusion et les implications de l'étude.

Contribution de l'étude :

L'étude apporte une contribution au corpus de connaissances, principalement en se focalisant sur le contexte marocain pour examiner les performances des fonctions d'audit interne à travers une analyse de contenu. Bien que les études basées sur des données provenant de différents pays puissent offrir des informations plus générales, une étude réalisée au sein d'une nation spécifique demeure essentielle en raison des caractéristiques nationales uniques de chaque pays. De plus, les recherches approfondies sur les performances des comités d'audit et des fonctions d'audit interne dans le secteur public marocain, en se concentrant sur les résultats des audits par l'auditeur interne, sont relativement rares dans la littérature.

Cadre théorique :

La théorie des parties prenantes a été mobilisée comme fondement théorique de notre étude. Cette perspective a été largement appliquée dans divers domaines, tant dans le secteur privé que public. Le concept de "partie prenante" a gagné en notoriété dans la théorie et la pratique de l'administration publique ces dernières années (Bryson, 2004). Conformément aux modèles de l'"actionnaire éclairé" et de la gouvernance d'entreprise "*intégrant les parties prenantes*", il est reconnu que les conseils d'administration doivent prendre en compte les intérêts légitimes des parties prenantes autres que les actionnaires (CM, 2009). Cependant, la théorie des parties prenantes va au-delà de la simple maximisation des profits des actionnaires en imposant la prise en compte obligatoire des intérêts et du bien-être d'autres parties prenantes (Phillips, Freeman et Wicks, 2003). Cette perspective cherche à expliquer la relation entre l'entreprise, son environnement externe et son comportement au sein de cet environnement (Key, 1999).

La théorie des parties prenantes est fréquemment utilisée comme référence dans les dialogues des acteurs, leurs actions et diverses études en sciences de la gestion (Damak-Ayadi & Pesqueux, 2005). Jensen (2001) souligne que la "*théorie des parties prenantes*" constitue le principal concurrent de la maximisation de la valeur en tant qu'objectif de l'entreprise. Cette théorie part du principe que les valeurs font explicitement partie des opérations, chargeant ainsi les gestionnaires d'articuler le sens partagé de la valeur qu'ils créent et qui réunit les principales parties prenantes

(Freeman, Wicks, & Parmar, 2004). Dans le secteur public, l'établissement public est une partie prenante majeure, particulièrement intéressée par la prestation de services, élément fondamental d'une bonne gouvernance d'entreprise. L'efficacité des comités d'audit et des fonctions d'audit interne dans le secteur public garantit une allocation efficiente des ressources au profit de toutes les parties prenantes. Généralement, l'audit interne est hautement apprécié en tant que source objective d'assurance et de conseils, fournissant des informations cruciales sur la gouvernance, les opérations et la gestion des risques aux organes directeurs du secteur public.

Selon Donaldson et Preston (1995), la théorie des parties prenantes est de nature "*managériale*" et propose des attitudes, des structures et des pratiques qui, combinées, forment une philosophie de gestion des parties prenantes. Selon Freeman et Phillips (2002), l'idée centrale est que la performance d'une organisation dépend de sa gestion des relations avec des groupes clés susceptibles d'influencer la réalisation de ses objectifs. Le rôle du gestionnaire consiste à maintenir le soutien de tous les groupes, à équilibrer leurs intérêts tout en faisant de l'organisation un lieu où les intérêts des parties prenantes peuvent être maximisés au fil du temps. Bryson (2004) souligne que l'attention portée aux parties prenantes est impérative, faisant ainsi de l'analyse des parties prenantes un élément crucial pour aider les organismes publics à s'acquitter au mieux de leurs fonctions.

Revue de la littérature

La gouvernance dans le secteur public mérite une attention équivalente à celle accordée au secteur privé. Alors que les comportements contraires à l'éthique dans ce dernier ont un impact sur les actionnaires, ceux allant à l'encontre des principes dans le secteur public affectent l'ensemble des contribuables et des citoyens (George, 2005). Selon l'Institut des auditeurs internes (2014), un comité d'audit performant dans le secteur public contribue à garantir qu'une analyse objective et des informations crédibles étayent les décisions visant à façonner un meilleur avenir pour la communauté.

Le rôle et les responsabilités du comité d'audit impliquent qu'il doit aider les conseils et les fonctionnaires à s'acquitter de leurs responsabilités avec probité et

efficacité, notamment en matière de contrôle financier (Davies, 2009). En se référant aux lignes directrices de l'Auditeur général de Nouvelle-Zélande sur les meilleures pratiques pour un comité d'audit du secteur public, les résultats de l'étude suggèrent que le conseil est moyennement bien noté en termes de potentiel d'efficacité. Cependant, des préoccupations liées à l'indépendance, la compétence, le mandat et la rémunération des membres du comité d'audit ont été identifiées, compromettant ainsi l'efficacité globale du comité d'audit. Malgré des lacunes notables dans ces domaines, les réseaux informels entre les membres du comité d'audit et la direction sont utilisés pour maximiser la réalisation de l'efficacité latente existante. Par conséquent, le comité d'audit est perçu par ses parties prenantes (direction, auditeurs et membres du comité) comme un mécanisme essentiel pour aider le conseil d'administration à réaliser une bonne gouvernance Malthus, (2010).

En outre, basée sur des données provenant d'Australie et de Nouvelle-Zélande, l'étude de Goodwin (2003) s'est penchée sur les comités d'audit et l'audit interne dans des entités des secteurs privé et public. L'indépendance est davantage associée aux questions de processus, tandis que l'expérience comptable est liée à la mesure dans laquelle le comité d'audit examine le travail de la fonction d'audit interne.

Van der Nest (2008), dans une étude visant à déterminer si les comités d'audit dans le service public sont perçus comme efficaces pour aider les comptables des ministères à assumer leurs responsabilités, a conclu que les comités d'audit sont efficaces pour aider les comptables à assumer leurs responsabilités.

La majorité des comités d'audit de la fonction publique marocaine ne sont pas perçus comme efficaces dans l'exercice des fonctions requises. Au Kenya, Ogoro et Simiyu (2015), dans une étude visant à déterminer si les comités d'audit satisfont aux exigences législatives en matière de caractéristiques des comités d'audit et à déterminer l'effet des caractéristiques des comités d'audit sur leur efficacité, ont constaté que les caractéristiques les plus importantes et les plus influentes des comités d'audit sont le cumul des mandats et la durée du mandat du comité d'audit, car elles contribuent de manière statistiquement significative à réduire le nombre de retraitements des états financiers. Cela affecte en fin de compte l'efficacité des

comités d'audit. Sarens, De Beelde et Everaert, dans leur étude basée sur des études de cas belges, ont constaté que les comités d'audit recherchent le confort en ce qui concerne l'environnement de contrôle et les contrôles internes, deux domaines dans lesquels ils sont très mal à l'aise. Les résultats d'une étude menée au Nigeria suggèrent que les secteurs publics disposent d'un nombre important de départements d'audit interne qui ne fonctionnent pas efficacement, et qu'ils doivent également maintenir un environnement dans lequel les auditeurs internes disposent d'une liberté suffisante pour accomplir leurs tâches de manière efficace.

L'étude révèle également une faiblesse notable dans les systèmes de contrôle interne de l'État, avec des procédures d'audit inefficaces et une obligation de rendre compte compromise en raison de l'ingérence politique et des compétences limitées d'un personnel d'audit restreint (Emmanuel, et al., 2013). En plus de son rôle traditionnel d'assurance, la fonction d'audit interne joue un rôle essentiel dans l'amélioration des contrôles internes, offrant ainsi un niveau de confort significatif au comité d'audit Sarens et al. (2009). Les connaissances exclusives des auditeurs internes en gestion des risques et en contrôle interne, associées à des compétences interpersonnelles et comportementales appropriées, contribuent à ce confort. À la Barbade, les résultats de l'étude indiquent que l'adoption généralisée des comités d'audit est limitée, et les opinions divergent quant à l'élargissement de leur rôle à la stratégie d'entreprise, à l'évaluation et à la gestion des risques. Bien que l'indépendance des comités d'audit soit sujette à débat, les relations de travail entre ces comités et les auditeurs internes et externes sont excellentes (Alleyne, et al., 2006).

Selon Ahmad et al. (2009), la fonction d'audit interne dans le secteur public en Malaisie est inefficace en raison du manque de personnel et du soutien insuffisant de la direction générale. De plus, les auditeurs coopèrent rarement pleinement, manquant de connaissances et de formation adéquate sur les approches d'audit efficaces. La perception négative associée à l'audit interne entraîne une inaction de la direction face aux recommandations, compromettant ainsi la contribution positive potentielle de l'audit interne à l'amélioration de la qualité des services publics.

Méthodologie de recherche :

L'étude repose sur une analyse qualitative du contenu (Pooley-Cilliers, et al., 2014) visant à présenter des informations sur la gouvernance des organisations publiques et la performance des comités d'audit et des fonctions d'audit interne dans le contexte marocain.

Dans le secteur public marocain, l'échantillon était composé de huit établissements publics. Les rapports généraux sur les résultats des audits internes pour la période 2022-2023 ont été utilisés comme documents primaires pour l'analyse des données. L'auditeur interne relevant dans établissements publics soumis au contrôle juridictionnel assuré par la Cour des Comptes étant une institution constitutionnelle décisive a pour contrôler et rendre compte des comptes, des états financiers et de la gestion financière de tous les départements nationaux et régionaux, des municipalités ou de toute autre institution dont la législation nationale exige qu'elle soit contrôlée par lui. En tant qu'institution d'audit exceptionnelle au Maroc, il est qualifié pour la surveillance, la responsabilité et la bonne gouvernance dans le secteur public. Il peut également mener des enquêtes ou des audits spéciaux lorsqu'il estime que c'est dans l'intérêt du public ou sur demande (Gharrafi, 2022).

Sa mission consiste à communiquer des informations aux autorités publiques et au grand public en publiant des rapports indépendants et objectifs sur l'utilisation correcte et efficace des fonds publics, l'exécution appropriée des activités administratives et le développement d'une gestion financière saine. Les informations relatives à la performance du secteur public par rapport aux objectifs encodés sont soumises à l'audit de la cour des comptes en vertu de l'article 149 de la Constitution de 2011.

L'analyse des données et la notation des résultats pour chaque établissement public ont été effectuées par le biais d'une analyse de contenu à l'aide du logiciel d'analyse des données de recherche qualitative Atlas.ti. La notation des éléments était essentiellement dichotomique : un élément obtenait la note 1 si les conclusions de l'auditeur interne étaient positives et la note 0 si les conclusions étaient défavorables, sans aucune conséquence pour chaque élément non identifié.

Résultats et discussion :

Performance du comité d'audit

Dans le secteur public marocain, un comité d'audit est un organe indépendant chargé de prodiguer des conseils sur diverses questions telles que les contrôles internes, la gestion des risques, la gestion des performances, ainsi que l'évaluation et le respect de la législation. Le mandat de ce comité consiste à fournir au comptable ou à l'autorité une assurance quant à l'adéquation, la fiabilité et l'exactitude des rapports financiers, à l'utilité et la fiabilité des informations relatives aux performances, ainsi qu'au respect de la législation. Pour garantir le niveau d'assurance requis, les comités d'audit s'appuient largement sur la fiabilité de l'assurance fournie par l'encadrement supérieur et les fonctions d'audit interne.

Les résultats du tableau 1 suggèrent que les comités d'audit sont en place (avec un score de 100 %) dans tous les établissements publics étudiés, et que 88 % d'entre eux (7 établissements publics sur 8) fournissent une assurance à leurs autorités respectives. Cependant, les comités d'audit ne dispensent ni conseils ni rapports exécutifs (0 % et 13 % respectivement) à la direction générale et aux agents comptables. De plus, les comités d'audit ne veillent pas à la mise en œuvre des recommandations. Dans l'ensemble, l'efficacité des performances des comités d'audit dans le secteur public marocain n'est pas satisfaisante, comme en témoigne le score de 43 % obtenu.

Tableau 1. Performance du comité d'audit (CA)

Etablissement Public	A	B	C	D	E	F	G	K	Total	%
Conseils	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Niveau d'assurance	1	1	1	1	1	0	1	1	7	88
Rapports exécutifs	0	1	0	0	0	0	0	0	1	13
L'exactitude	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
Mise en œuvre des recommandations	0	1	0	0	0	0	0	0	1	13
TOTAL	2	4	2	2	2	1	2	2	17	43
%	40	80	40	40	40	20	40	40	60	

Source : élaboration personnelle

Les résultats contredisent les conclusions de Van der Nest (2008) dans une étude visant à déterminer si les comités d'audit de la fonction publique sont perçus comme efficaces pour aider les comptables publics à s'acquitter de leurs responsabilités. L'étude conclut que la majorité des comités des établissements publics marocains ne sont pas perçus comme efficaces dans l'accomplissement des fonctions requises des comités.

Performance de l'audit interne

Dans le secteur public marocain, les fonctions d'audit interne ont pour mission d'apporter un soutien aux comptables et aux autorités dans l'exercice de leurs fonctions en fournissant une assurance indépendante sur les contrôles internes, l'information financière, la gestion des risques, la gestion des performances et le respect de la législation.

Les résultats présentés dans le tableau 2 suggèrent que l'fonction d'audit interne est présente dans tous les établissements publics étudiés, avec un score de 100 %, et que les fonctions d'audit interne de sept établissements publics sur huit (88 %) fournissent une assurance sur les contrôles internes, l'information financière, la gestion des risques, la gestion de la performance et le respect de la législation. Cependant, seulement la moitié (4 sur 8) des fonctions d'audit interne des établissements publics étudiés sont supervisés par un comité d'audit et respectent la législation.

En ce qui concerne l'adéquation des ressources pour une exécution efficace du mandat, elles sont très limitées, comme en témoigne le fait qu'une seule fonction d'audit interne sur huit (13 %) a montré qu'elle dispose de ressources adéquates. Cela démontre que la plupart des fonctions d'audit interne (7 sur 8) ne disposent pas de ressources suffisantes pour s'acquitter de leurs responsabilités de manière efficace et efficiente.

En général, la performance des fonctions d'audit interne est relativement satisfaisante (60 %) dans le secteur public marocain. Ces conclusions divergent de celles d'une étude menée au Nigeria, suggérant que les départements d'audit interne du secteur public ne fonctionnent pas efficacement et ne maintiennent pas un environnement propice à la liberté des auditeurs internes pour accomplir leurs tâches de manière efficace. L'étude a également révélé que les systèmes de contrôle interne de l'État sont très faibles ; les procédures d'audit et la responsabilité sont également inefficaces en raison de l'ingérence politique et du manque de compétences d'un personnel d'audit peu nombreux (Emmanuel et al., 2013).

Cependant, les résultats de l'étude correspondent à ceux de Gharrafi et al. (2022), concluant que la fonction d'audit interne dans le secteur public au Maroc n'est pas efficace en raison du manque de personnel et du soutien inadéquat de la direction

générale, tandis que les auditeurs apportent rarement leur pleine coopération. Les auditeurs internes eux-mêmes manquent de connaissances et de formations appropriées sur les approches d'audit efficaces. L'image négative attribuée à l'audit interne a conduit à l'inaction de la direction quant aux remèdes recommandés, ce qui invalide la contribution positive que l'audit interne pourrait apporter à l'amélioration de la qualité des services fournis par le secteur public.

Tableau 2. Performance de l'audit interne

Etablissement Public	A	B	C	D	E	F	G	K	Total	%
Surveillance du comité d'audit	0	1	1	0	0	0	1	1	4	50
Niveau d'assurance	1	1	1	1	1	0	1	1	7	88
Conformité	0	1	1	0	1	1	0	0	4	50
L'exactitude	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100
Adéquation des ressources	0	1	0	0	0	0	0	0	1	13
TOTAL	2	5	4	2	3	2	3	3	24	60
%	40	100	80	40	60	40	60	60	60	

Source : élaboration personnelle

Comités d'audit et audit interne : Performance globale

Les résultats présentés dans le tableau 3 suggèrent que la performance globale des comités d'audit et des fonctions d'audit interne dans les établissements publics n'est pas efficace. Les résultats montrent que les comités d'audit et les fonctions d'audit interne existent dans tous les établissements publics et qu'ils fournissent une assurance. Toutefois, l'absence de conseils, la mise en œuvre des recommandations et l'insuffisance des ressources ont compromis la performance des comités d'audit et des fonctions d'audit interne dans le secteur public marocain.

Conclusion et implications

Dans l'ensemble, les performances des comités d'audit et des fonctions d'audit interne peuvent être efficaces si les fonctions d'audit interne disposent de ressources suffisantes, si les comités d'audit supervisent et soutiennent leurs activités et si les comptables et la direction générale prennent en compte leurs conclusions, coopèrent et répondent à leurs recommandations. Par ailleurs, les dirigeants et les autres

personnes chargées de fournir des assurances devraient tenir compte des conclusions des comités d'audit et de l'audit interne et les recommander. Leurs conclusions devraient être traduites en plans d'action mis en œuvre par la direction. Les comités d'audit doivent améliorer leur surveillance des fonctions d'audit interne afin que les deux fonctions fonctionnent efficacement.

Tableau 3. Comités d'audit et performance globale de l'audit interne

	%											
	Total	IA-Adéquation des ressources	IA-Existence Conformité IA	IA - Niveau d'assurance	IA - Surveillance du comité d'audit	Recommandations du CA - Mise en œuvre	Rapports du CA-	AC-Niveau d'assurance AC-Conseil				
EA	40	4	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
EB	90	9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
EC	60	6	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
ED	40	4	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
EE	50	5	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
EF	30	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
EG	50	5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
EK	50	5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
TOTAL	51	4	1	8	7	4	1	8	7	1	4	1
%		3	1	100	88	50	13	3	8	8	0	0

Source : élaboration personnelle.

Dans la gestion du secteur public, le centre de population est l'une des principales parties prenantes qui s'intéressent spécifiquement à la prestation de services, ce qui constitue le rôle d'une bonne gouvernance dans le secteur des services publics. La présence d'un comité d'audit et de composantes d'audit interne performantes dans le secteur public atteste d'une exploitation compétente et efficace des ressources au profit de toutes les parties prenantes. L'audit interne est généralement très apprécié au sein de l'organisation dans laquelle il réside. En tant que mécanisme objectif d'assurance et d'orientation, l'audit interne, par le biais du comité d'audit, peut fournir aux organes principaux du secteur public et à la direction générale des informations sur la gouvernance, les opérations et la gestion des risques au sein d'une organisation.

Références

- Ahmad, H., Othman, R., Othman, R. et Jusoff, K. (2009). The effectiveness of internal audit in Malaysian public sector (L'efficacité de l'audit interne dans le secteur public malaisien). *Journal of Modern Accounting and Auditing*, 5(952), 1548-6583.
- Alleyne, P., Howard, M. et Greenidge, D. (2006). Le rôle des comités d'audit à la Barbade. *Corporate Governance*, 6(5), 567-581.
- Arif, S. M. M., Zainal, N. S., Othman, R., Aris, N. A. et Embi, R. (2013). *Bridging the gap of internal audit functions : An exploratory evidence of Malaysian cooperatives and public sector organisations*. 22e conférence de l'IBIMA, pp. 1453-1460.
- Armitage, J. (2011). Creating effective public sector audit committees. *Journal of Leadership, Accountability and Ethics*, 8(3), 96-102.
- Benazzi, K. & Gharrafi, M. (2020) « Proposition d'une démarche d'instauration d'un système du contrôle interne au sein des collectivités territoriales marocaines », *Revue Alternatives Managériales et Economique* » « Avril 2020 / Volume 2 : numéro 2 » p : 81-96
- Bryson, J. M. (2004). Que faire lorsque les parties prenantes sont importantes. Techniques d'identification et d'analyse des parties prenantes. *Public Management Review*, 6(1), 21-53. <https://doi.org/10.1080/14719030410001675722>
- Cohen, A. et Sayag, G. (2010). L'efficacité de l'audit interne : An empirical examination of its determinants in Israeli organisations. *Australian Accounting Review*, 20(3), 54.
- Cooper, B. J. (1993). The audit committee and internal audit. *Managerial Auditing Journal*, 8(3). <https://doi.org/10.1108/02686909310036223>
- Damak-Ayadi, S. et Pesqueux, Y. (2005). La théorie des parties prenantes en perspective. *Corporate Governance*, 5(2), 5-21.
- Davies, M. (2009). Des relations de travail efficaces entre les comités d'audit et l'audit interne : The cornerstone of corporate governance in local authorities, a Welsh perspective. *Journal of Management and Governance*, 13(1-2), 41-73.
- Donaldson, T. et Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation : Concepts, preuves et implications. *The Academy of Management Review*, 20(1), 65- 91.
- Du-Plooy-Cilliers, F., Davis, C., & Bezuidenhout, R. (2014). *Research matters*. Afrique du Sud : Juta & Company.
- Emmanuel, O. E., Ajanya, M. A., & Audu, F. (2013). Une évaluation de l'audit de contrôle interne sur l'efficacité du secteur public dans l'État de Kogi au Nigeria. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(11), 717-726.

- Erasmus, L. J. (2008). Assessing financial performance in the South African public service : Research findings. *Journal of Public Administration*, 43(3), 401-413.
- Freeman, R. E. et Phillips, R. A. (2002). Stakeholder theory : A libertarian defense. *Business Ethics Quarterly*, 12(3), 331-349.
- Freeman, R. E., Wicks, A. C. et Parmar, B. (2004). Stakeholder theory and "The corporate objective revisited". *Organization Science*, 15(3), 364-369. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.1040.0066>
- Gharrafi, M. (2022). « Efficacité de l'audit interne dans les entreprises publiques marocaines à activité marchande : Vérification du rôle modérateur des relations entre les auditeurs internes et externes à l'aide de la technique PLS-SEM ». *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 5(3).
- George, N. (2005). The role of audit committees in the public sector (Le rôle des comités d'audit dans le secteur public). *The CPA Journal*. (août), 42-44.
- Goodwin, J. (2003). La relation entre le comité d'audit et la fonction d'audit interne : Evidence from Australia and New Zealand. *International Journal of Auditing*, 7(April), 263-278.
- Institut des auditeurs internes. (2014, juin). *Global public sector insight : Les comités d'audit indépendants dans les organisations du secteur public*. Institut des auditeurs internes. États-Unis : Altamonte Springs.
- Institut des auditeurs internes (IIA). (2015, février). *Créer un processus de compétences en audit interne pour le secteur public*. Institut des auditeurs internes.
- Jensen, M. C. (2001). Value maximization, stakeholder theory, and the corporate objective function. *Journal of Applied Corporate Finance*, 14(3), 8-21.
- Key, S. (1999). Vers une nouvelle théorie de l'entreprise : Une critique de la "théorie" des parties prenantes. *Management Decision*, 37(4), 317.
- Madonsela, T. N. (2010). *Corruption et défis de la gouvernance : L'expérience sud-africaine*. Discours du Protecteur public de la République d'Afrique du Sud, Conférence nationale sur la corruption et les défis de la gouvernance, au Nigeria le 21 janvier 2010.
- Malthus, J. S. (2010). Audit committee effectiveness: A public sector case study. *Managerial Auditing Journal*, 25(5), 427-443.
- OCDE. (2011). *Contrôle interne et audit interne : Garantir l'intégrité et la responsabilité du secteur public*. Présenté et discuté lors d'un séminaire organisé conjointement par l'Audit interne de l'OCDE et la Direction de la gouvernance publique et du développement territorial de l'OCDE, en partenariat avec l'Institut français de l'audit et du contrôle internes (IFACI), l'Institut français de l'Institut des auditeurs internes (IIA) mercredi 13 avril 2011, Centre de conférences de l'OCDE, Paris, France.

- Ogoro, G. O. et Simiyu, C. N. (2015). Efficacité des comités d'audit dans le secteur public : A case of parastatals in Kenya. *Research Journal of Finance and Accounting*, 6(4), 2222-2847.
- O'Higgins, T. et Carver, J. (2010). Audit committees in the public sector. *Accountancy Ireland*, 42(1), 18-21.
- Phillips, R., Freeman, R. E. et Wicks, A. C. (2003). What stakeholder theory is not. *Business Ethics Quarterly*, 13(4), 479-502
- Van der Nest, D. P. (2005). Les comités d'audit dans les ministères : An internal audit perspective. *Southern African Journal of Accountability and Auditing Research*, 6, 75-84.
- Van Der Nest, D. P. (2008). The perceived effectiveness of audit committees in the South African public service (L'efficacité perçue des comités d'audit dans le service public sud-africain). *Meditari Accountancy Research*, 16(2), 175-188. <https://hdl.handle.net/10520/EJC72548>
- Van Der Nest, D. P., Thornhill, C. et de Jager, J. (2008). Audit committees and accountability in the South African public sector (Comités d'audit et responsabilité dans le secteur public sud-africain). *Journal of Public Administration*, 43, 545-558.
- Vijayakumar, A. N. et Nagaraja, N. (2012). Internal control systems : Efficacité de l'audit interne dans la gestion des risques dans les entreprises du secteur public. *BVIMR Management Edge*, 5(1), 1-8.

Recebido: 07-10-2023 | Aprovado: 30-11-2023 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24185>

Fundamental Models of Consumer Purchasing Behavior: An In-Depth Analysis Since the 1960s

Modelos fundamentais do comportamento de compra do
consumidor: Uma análise aprofundada desde os anos 60

Hasnaa El Gozmir,

Faculté Polydisciplinaire de Khouribga
Université Sultan Moulay Slimane Beni Mellal, Maroc
(elgozmir@gmail.com)

Samir Makhrouf,

Faculté des sciences juridiques économiques et sociales
Université Cadi Ayyad Marrakech, Maroc
(makhrouf.samir@gmail.com)

Abderrahmane Chouhbi,

Faculté Polydisciplinaire de Khouribga
Université Sultan Moulay Slimane Beni Mellal, Maroc
(chouhbi@gmail.com)

Abstract: This paper explores established models of the consumer decision-making process, originated from the 1960s, and assesses the viewpoints of Nicosia, Howard and Sheth, Engel, Kollat and Blackwell, and Fishbein and Ajzen's theories of reasoned and planned behavior. Subsequently, it demonstrates their significance and linkages with current marketing practices, encompassing the effects associated with digitalization and the augmentation of consumer requirements. Finally, the paper puts forth a theoretical model for the decision-making process. These models provide diverse perspectives on how consumer attitudes, purchasing decisions, and interactions with marketing stimuli are formed. However, it is emphasized that these models must continually evolve to remain relevant in an ever-changing environment, as they are critical in comprehending consumer behavior and developing marketing strategies.

Keywords: Theories, Behavior, Purchasing Decision Process, Digitalization.

Resumo: Este artigo explora modelos consagrados do processo de tomada de decisão do consumidor, com origem nos anos 60, e avalia os pontos de vista de Nicosia, Howard e Sheth, Engel, Kollat e Blackwell, e as teorias do comportamento racional e planeado de Fishbein e Ajzen. Posteriormente, demonstra o seu significado e ligações com as práticas de marketing actuais, englobando os efeitos associados à digitalização e ao aumento das

exigências dos consumidores. Por último, o documento apresenta um modelo teórico para o processo de tomada de decisão. Estes modelos fornecem perspectivas diversas sobre o modo como se formam as atitudes dos consumidores, as decisões de compra e as interações com os estímulos de marketing. No entanto, sublinha-se que estes modelos devem evoluir continuamente para se manterem relevantes num ambiente em constante mudança, uma vez que são fundamentais para compreender o comportamento do consumidor e desenvolver estratégias de marketing.

Palavras-chave: Teorias, Comportamento, Processo de Decisão de Compra, Digitalização.

Introduction

The investigation of consumer behavior remains an essential pursuit in the marketing industry, with the objective of deciphering the intricate entanglements involved in purchase choices. Consumer decision-making models have mapped out an evolving path, encompassing the various factors that govern purchase decisions. From the initial concepts of the "Nicosia Behavior Model (1966)" to the current comprehensive elaborations like Ajzen's "Theory of Planned Behavior (1991)", these models developed gradually to encompass the increasing complexity of the motivations driving purchasing behavior.

Nevertheless, within this dynamic continually-changing scenario characterized by fast-paced digital technology, artificial intelligence emergence, and the relentless pursuit of mass customization, a pivotal inquiry arises. How can traditional marketing models, such as those developed by Nicosia, Engel-Kollat-Blackwell, Howard-Sheth, and Fishbein-Ajzen, effectively address the complexities of modern marketing? Do these models possess the necessary flexibility to comprehend the intricate emotional dynamics of consumer behavior and incorporate technological advancements like predictive analytics and artificial intelligence? To what degree can they anticipate and adapt to the constantly evolving demands, expectations, and values of consumers?

At the center of this reflection lies a crucial query within the dynamic framework of contemporary marketing: How do models of the consumer decision-making process adapt and maintain relevance in a constantly changing atmosphere influenced by digitalization and the swift evolution of consumer behaviors? Our exploration will center on the entanglements between traditional heritage and constant adaptation in the quest to comprehend and affect consumer choices.

We will review the progression of marketing from traditional to digital, and then delve into consumer decision-making patterns and how they impact contemporary marketing strategies. Finally, our exploration will culminate in an evolutionary synthesis about the adaptability of decision-making models in modern marketing. Additionally, we will present a research model that outlines the influence of digitization on these decision-making processes.

1 Evolution of Consumer Behavior Models: Untangling the Nicosia, Engel-Kollat-Blackwell, Howard-Sheth, and Fishbein-Ajzen Models

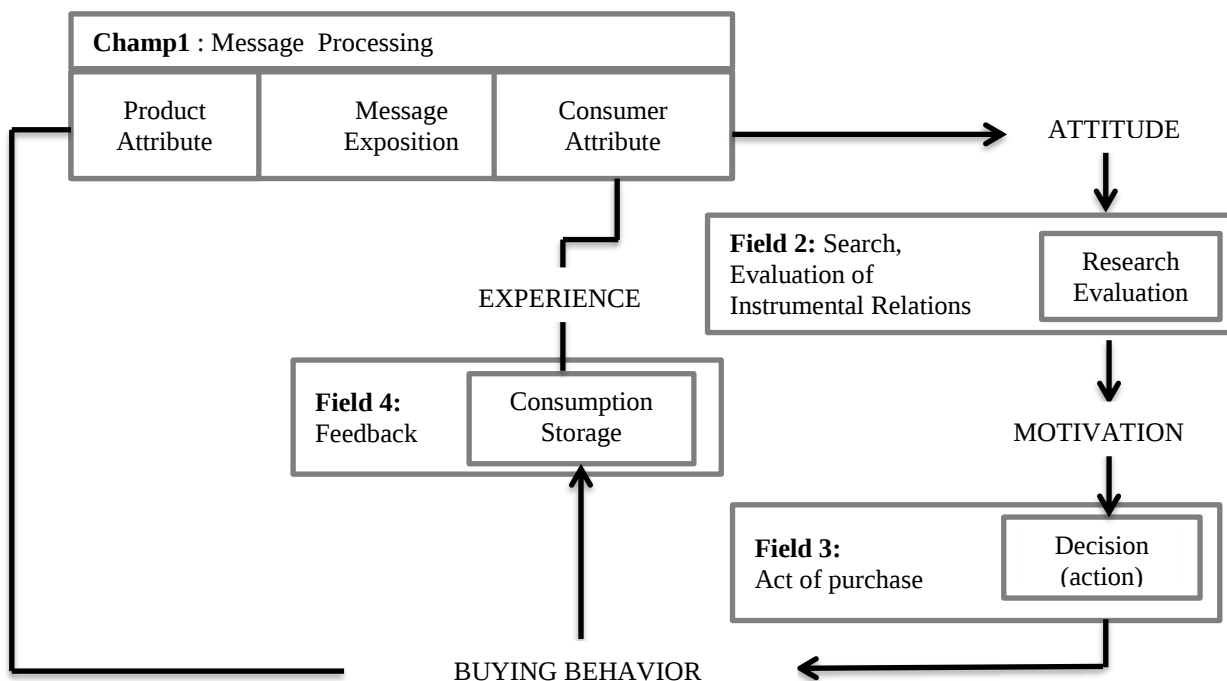
The study of consumer behavior relies on comprehending the decision-making processes that guide purchasing choices (El gozmir.H, 2023) Models of consumer decision-making provide theoretical frameworks for analyzing and understanding these complex mechanisms (Halawany-Darson & agro, 2010). These models have developed to consider various factors in purchase decisions, ranging from initial stimuli to post-purchase responses.

In this section, we examine some of the significant models that have influenced research on consumer behavior. We explore how these models depict the different phases of the decision-making process, emphasizing the factors that affect consumer choices. From the initial modeling attempt of the "Nicosia Model of Behavior" in 1966 to the advanced sophistication of current models like Ajzen's "Theory of Planned Behavior" in 1991, each approach presents a distinctive viewpoint.

Throughout this investigation, we will explore how these models address objective aspects like perception, motivation, attitudes, and social norms, and how they fit into the larger purchasing decision-making process. All subjective evaluations will be clearly marked as such in order to maintain objectivity. Consistent and precise technical terms will be employed, and any technical term abbreviations will be defined upon first use. The structure of the piece will maintain a logical flow of information and include causal connections between statements. In accordance with common academic conventions, the piece will follow conventional structure, maintain regular author and institution formatting, and utilize factual and unambiguous titles. Clear, objective, and value-neutral language that avoids emotional or biased language, first-person perspectives, and ornamental language will be used throughout. Additionally, consistent citation styles and footnote formatting features will be followed, and filler words will be

In brief, this section establishes the groundwork to scrutinize consumer decision-making models in-depth, emphasizing their significance in comprehending the motivations and behaviors that drive purchase decisions.

The Nicosia Behavior Model marks the initial attempt to model consumer behavior, scrutinizing the processing of advertising information by consumers. The Model comprises four key fields that aim to analyze how advertising messages affect consumer preferences and behavior (refer to Figure 1 in the following section).



Source: Nicosia dans Guichard et Vanheems (2004, P8-26)

The diagram shown above presents the four domains summarizing the process by which the consumer receives and assimilates information. The first domain pertains to message processing, where the consumer is exposed to advertising messages sent by the sender. Upon receiving the message, the consumer's attitudes are formed accordingly. The second section addresses the formation of motivation in the consumer after they have searched for information and evaluated the product or service mentioned in the advertising message.

In contrast, the third domain represents the conversion of motivation into a purchasing decision and subsequent purchase. Finally, the fourth area pertains to the documentation of all details related to the purchase and use of the product or service. This enhances the customer experience accordingly.

It should be noted that despite its contributions, this model is generally deemed to have limited applicability and effectiveness in analyzing consumer behavior, as noted by researchers (Guichard N and Vanheems R, 2004).

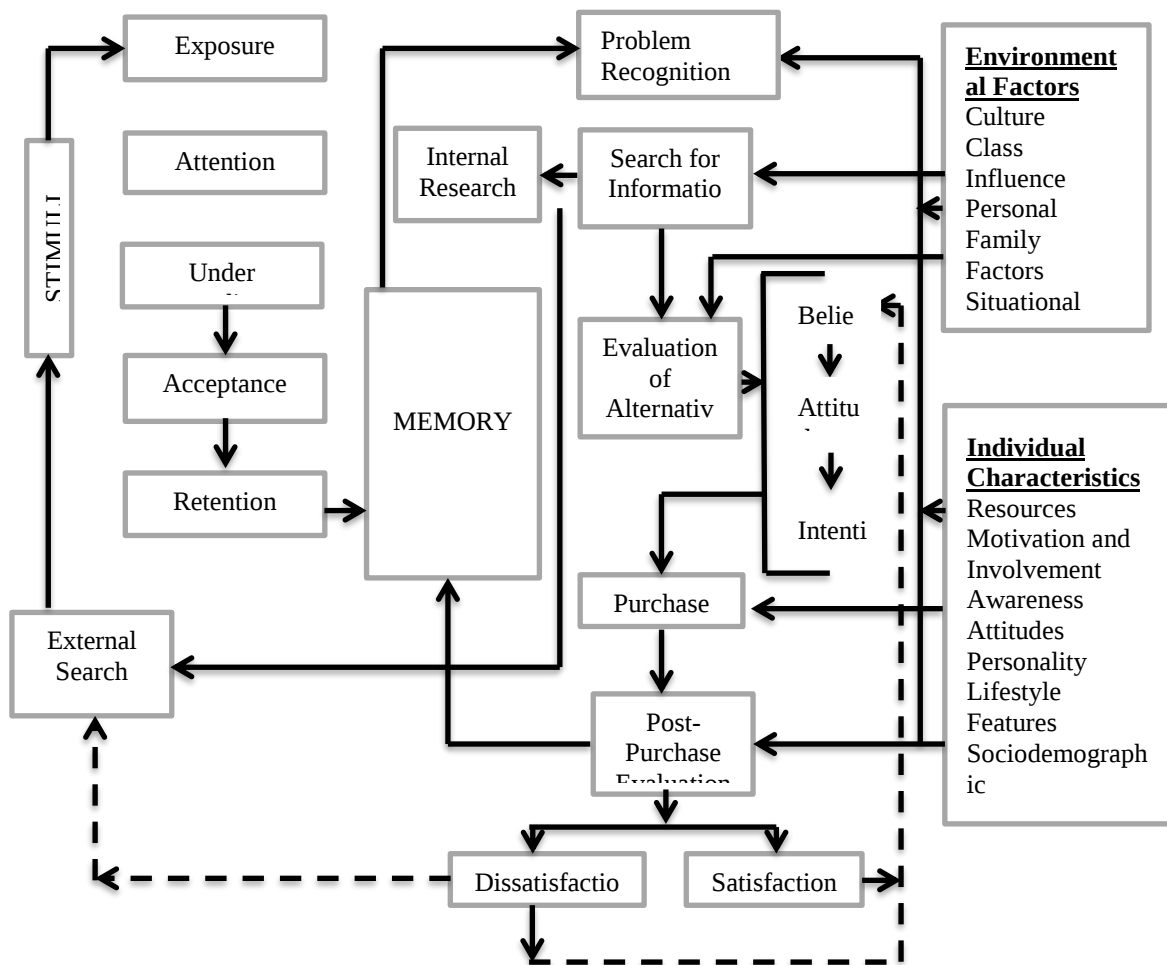
In summary, the Nicosia Behavior Model prioritizes interactive communication between businesses and consumers during the entire purchasing process. It underscores the significance of perception, research, attitude formation, and decision-making in consumer purchasing behavior. This model provides a dynamic and cyclical viewpoint of purchasing behavior, emphasizing the ongoing interaction between the two parties in the purchasing decision-making process. Nicosia aimed to describe and explain the consumer decision-making process of purchasing products or services through his theoretical model. Although developed by different researchers at different times, there are similarities between the models, which complement one another in their understanding of purchasing behavior. For instance, the Consumer Decision Behavior Model by Engel, Kollat and Blackwell in 1968.

1.2 The Consumer Decision Behavior Model of Engel, Kollat and Blackwell (1968): Analysis of the Key Stages of the Purchase Decision Process

Originally developed by Engel, Kollat and Blackwell in 1968 and revised by Engel, Blackwell and Miniard in 1990 and 2001, this model of consumer decision-making is a significant approach to understanding the purchasing process. The model identifies various stages involved when consumers consider making a purchase.

This model underscores the significance of comprehending the entire purchasing decision-making procedure, ranging from problem identification to post-purchase evaluation. It offers businesses valuable insights to adjust their marketing approaches and promotional communication at every stage of the procedure, with the aim of positively affecting consumers' purchasing verdicts (refer to Figure 2).

Figure 2: The Consumer Decision Behavior Model of Engel, Kollat and Blackwell (1968)



Source: Engel, Blackwell and Miniard (1990, p.481)

The diagram above displays the Consumer Decision Behavior Model developed by Engel, Kollat and Blackwell, which proposes that consumers are influenced by stimuli to which they are exposed and by exogenous variables related to their individual characteristics and the environment. Certainly, the process of decision-

making commences with the individual recognizing a felt need. After recognition, individuals actively seek information about a product to reduce the uncertainty of purchasing (Guichard N and Vanheems R, 2004). Subsequently, individuals collect information and compare it to other similar products in the market to form opinions and beliefs about different brands. At this level, various factors impact family purchasing decision-making, including family members, culture, and social classes. However, research suggests that family members, such as children (Bree J, 1990), adolescents (Fosse-Gomez M. H, 1991), and the spouse in decision-making dynamics within the couple (Divard R and Robert-Demontrond P, 1997), (Hui M. K. Kim C. Laroche M. and Joy A, 1997), have a significant influence on these decisions.

The consumer determines the product's purchase based on previous steps. Subsequently, upon buying and using the product, it generates a favorable (satisfaction) or unfavorable (dissatisfaction) evaluation of the purchasing experience. This process represents a post-purchase evaluation. However, the post-purchase emotional state has a direct and automatic impact on an individual's future purchasing behavior, as it is stored in their memory (Huang D. Jin, 2021)

Indeed, the model of consumer decision-making behavior has evolved and contributed to an improvement in the explanatory power of consumer behavior (Banytė J. Jokšaitė E. and Virvilaitė R, 2007). A notable factor is the integration of consumption into its field of application ((Hogg M. Askegaard S. Bamossy G. and Solomon M, 2006), (Roese N. J. and Olson J. M, 1993). In practice, analytical models primarily rely on the postulated rationality of consumer decisions, despite its disputed nature (Loudon D. L. and Della Bitta A. J, 1993). Nevertheless, consumers often exhibit unconscious behavior that cannot be precisely modeled (GG Erasmus AC Bishoff E. and Rousseau, 2002). Therefore, normative cognitive models (theories of reasoned and planned behavior) have emerged, emphasizing attitudes and beliefs as determining factors of consumer buying behavior.

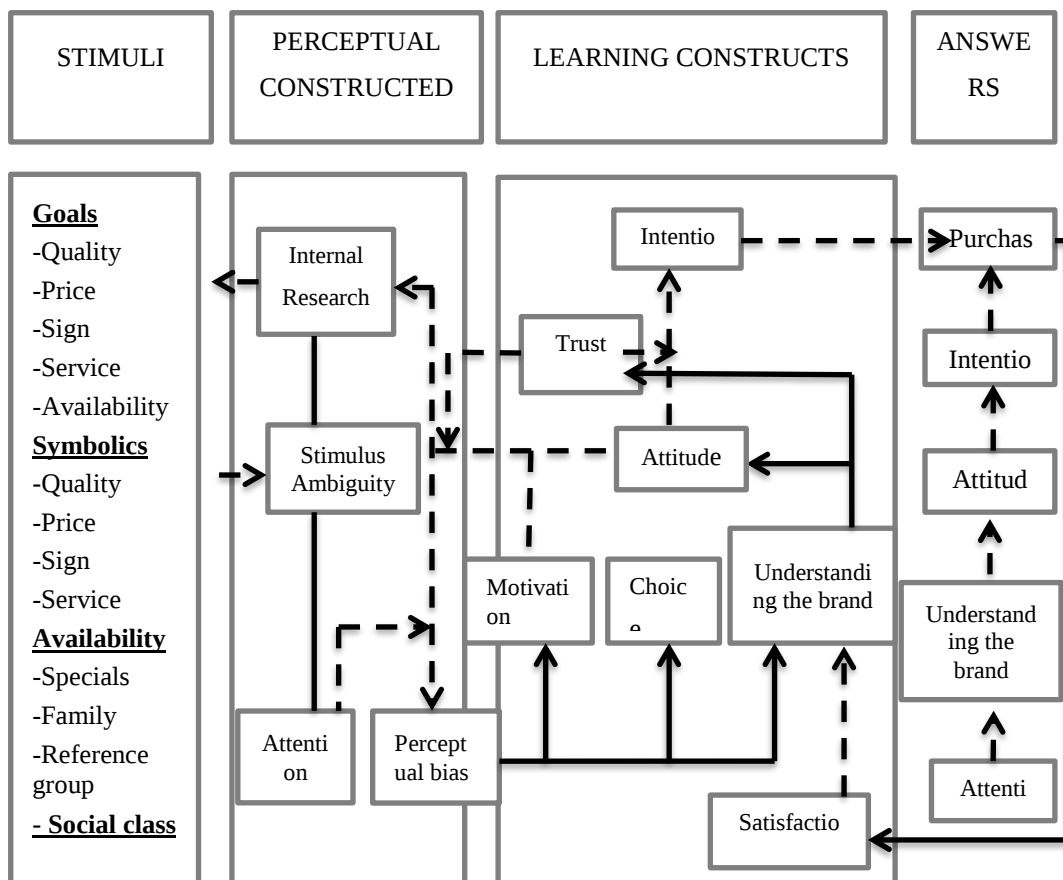
To summarize, Engel, Kollat and Blackwell's model examines the objective evaluation of stimuli, internal processes, and responses relating to purchasing behavior. In contrast, Howard and Sheth 1969 model offers increased accuracy by breaking down the purchasing process into distinct steps. This thorough analysis

highlights problem identification, information retrieval, assessing options, making a purchase, and post-purchase conduct as the critical stages of a consumer's buying process.

1.3 The Howard and Sheth (1969) Model of Buying Behavior: Analysis of Stimuli, Internal Process and Responses in Buying Behavior.

Based on the theory of learning or classical conditioning, this model is widely researched and has given rise to many applications. Its aim is to describe and explain how consumers choose different brands, highlighting three areas of analysis: stimuli, internal processes (constructed by perception and learning), and responses (consumer behavior towards the displayed product) (see Figure 3 below).

Figure 3: Howard and Sheth (1969) Buying Behavior Model



Source: Howard and Sheth (1969)

Based on this figure, it is observed that the stimuli are objective factors related to the characteristics of the product or symbols associated with the commercial aspect of the messages conveyed about the product or social benefits connected to the information coming from the members of the social group of reference (Guichard N and Vanheems R, 2004). It is important to maintain objectivity in the evaluation of these factors. Technical term abbreviations should be clearly explained when first used and a clear, concise, and logical presentation of information must be ensured with causal connections between statements. The text should adhere to conventional academic structure, formal register, and clear, objective language. Additionally, consistent citation, formatting, and footnoting must be applied while avoiding biased or ambiguous language. Lastly, precise word choice, grammatical correctness, and adherence to British English spelling and grammar are essential. In this model, the internal process serves as the focal point, analogous to a black box within an individual's brain in which all cognitive and perceptual processes occur. Howard and Sheth distinguished between perceptual concepts that designate the formation of biases and the search for information, and learning concepts that reflect purchasing criteria, motivations, and obstacles. The authors attempted to create an all-encompassing model for analyzing purchasing scenarios by categorizing three types of responses: cognitive (attention), affective (attitudes), and conative (purchasing behavior). Therefore, it is advisable to utilize the term 'buyer' rather than 'consumer' to avoid leaving out commercial purchases (Loudon D. L. and Della Bitta A. J, 1993). The proposed model integrates social, psychological and marketing influences (Howard, 1969) and highlights the significant asset created by the interaction of variables (Loudon D. L. and Della Bitta A. J, 1993) notably, the theoretical model for purchasing behavior by Howard and Sheth (1969) identifies various stages that consumers undergo when making purchasing decisions (Dalrymple DJ and Haines Jr GH, 1970). According to Neman T (1972), buying habits are influenced by consumer motivations, knowledge, attitudes, and patterns, alongside marketing stimuli like promotions, advertising messages, and prices.

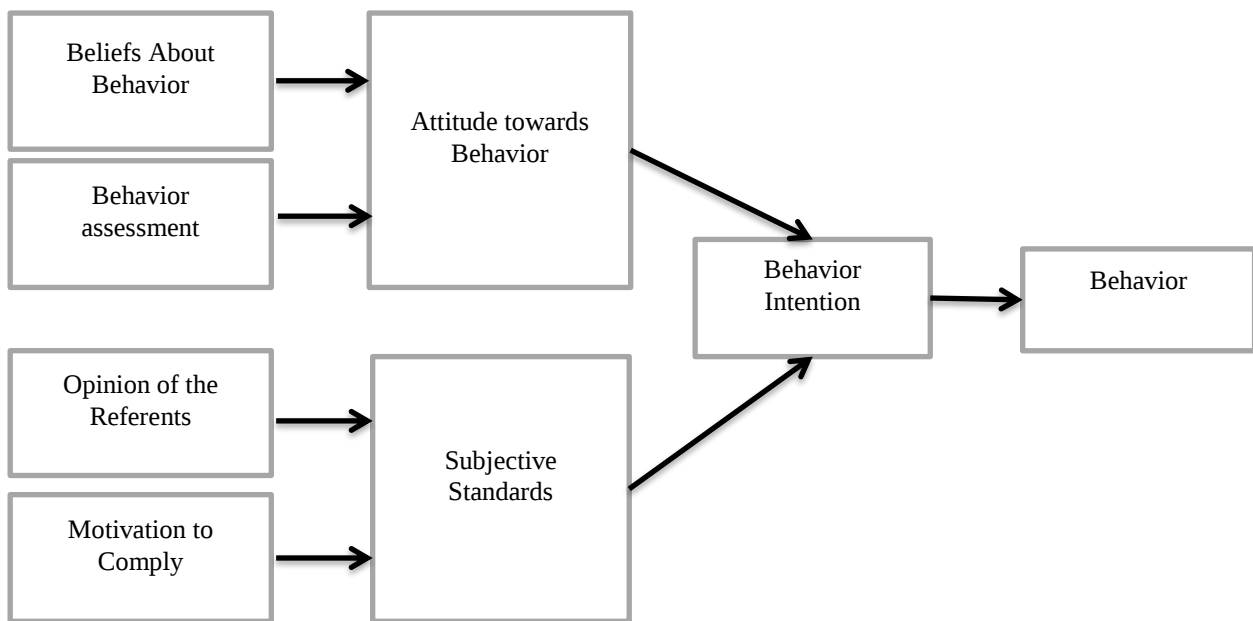
In conclusion, Howard and Sheth's model concentrated primarily on the purchasing process, analyzing the stages of problem recognition, information search, and

evaluation of alternatives, decision purchase and post-purchase behavior. However, in 1975, a novel model arose that emphasized the cognitive and emotional factors underlying attitudes and intentions. Technical abbreviations such as PMA, NPM, and CPM are explained upon their first use. The language is objective and devoid of ornamental or emotional verbiage. The text is grammatically correct with no errors in spelling or punctuation. This shift has facilitated the incorporation of a more profound psychological aspect in scrutinizing consumer behavior, providing a comprehensive grasp of purchasing decision-making and preference creation. This is indeed Fishbein and Ajzen's reasoned behavior model, which provides a thorough insight into the formation of attitudes and behavioral intentions. According to this model, individuals' attitudes towards an object, such as a product or a brand, are formed based on their beliefs and evaluations of its attributes. Bias and subjectivity are avoided, while precise language is used throughout. The language structure is coherent and grammatically accurate, and technical abbreviations are fully explained. Consistent citation and footnote style are maintained, while the use of filler words is avoided. Finally, the text adheres to conventional academic sections and maintains regular author and institution formatting.

1.4 Fishbein and Ajzen's Model of Reasoned Behavior (1975): Understanding Attitudes and the Influence of Subjective Norms on Behavior

The Reasoned Behavior Model, initially developed by Fishbein, examines the influence of an individual's attitudes and beliefs towards various aspects of an object on their overall perspective. The model was later expanded upon by Fishbein and Ajzen in 1975, resulting in the concept of reasoned behavior illustrated in Figure 4 below.

Figure 4: The Fishbein and Ajzen Model (1975): The Theory of Behavior, Reasoned



Source: Fishbein and Ajzen (1975)

This graph demonstrates that the Fishbein and Ajzen Model fail to account for both attitude formation and overall behavior. This is evident when considering subjective norms, which emphasize the impact of other peers on adopting certain behaviors. The individual's motivation to comply with group expectations determines these subjective norms.

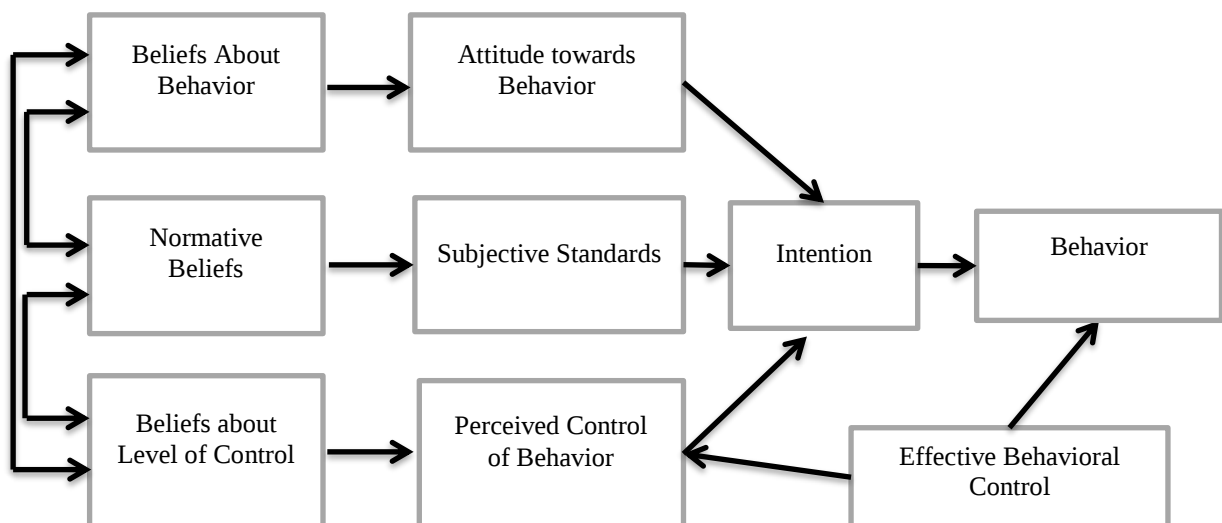
According to Fishbein and Ajzen (1975), the contribution of attitude and subjective norms to the formation of behavioral intention is not equal among individuals. This finding was subsequently confirmed by other researchers, including Lee and Green (1991). The example demonstrated that subjective norms have a greater impact on intention formation in collectivist cultures such as Korea, whereas attitudes are better predictors of intentions in individualistic cultures such as the United States. The authors' assertion of a strong correlation between purchase intention and behavior has been criticized as a key point in the research. Overall, the focus here is on objective reporting of the findings and avoiding the use of emotive or figurative language. This association is often considered oversimplified due to the constraints associated with the purchase circumstances (Oliver R. L. and Berger P.

K, 1979), (Sheppard B. H. Hartwick J. and Warshaw P. R, 1988). Despite the fact that actions are not always entirely controlled by the actor, it is essential to include a mediating variable between intention and behavior (Warshaw PR, 1980). This was later proposed in (Ajzen I, The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211., 1991) theory of planned behavior to address the inadequacies of the theory of reasoned action.

1.5 Ajzen's Theory of Planned Behavior (1991): Understanding Beliefs and Behavioral Intention

The theory of planned behavior is a development of the theory of reasoned behavior, which aims to clarify the function of intention in predicting behavior (refer to Figure 5 underneath).

Figure 5: Ajzen model of planned behavior (1991)



Source: Ajzen (1991)

Ajzen suggests that human behavior is influenced by three key factors: beliefs about behavior, normative beliefs, and control beliefs. Beliefs about behavior encompass an individual's beliefs and evaluations of the outcomes that can be achieved if a particular behavior is adopted. In contrast, normative beliefs reflect an individual's perceptions of the expected behavior of other group members, and their motivation to conform to those expectations. In contrast, control beliefs are associated with

beliefs regarding the existence of factors that can aid or hinder the enactment of behavior, and the perceived influence of such factors (Ajzen I, The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211., 1991).

Behavioral beliefs tend to generate positive or negative attitudes towards consumer behavior, whereas normative beliefs can stem from the perceived pressure of social norms or subjective norms. Regarding control beliefs, they contribute to the perception of behavioral control. This perception is based on the individual's attitude towards the behavior, subjective norms, and their perception of behavioral control, which then lead to the formation of behavioral intention.

The theory of planned behavior has exhibited its predictive validity through multiple analyses conducted at this level (Conner M. and Armitage CJ, 1998). Furthermore, this model is easy to comprehend as it can be applied to various behaviors (Lee C. and Green RT, 1991). Nonetheless, despite the intricacies of consumption situations and the impact of numerous factors on an individual's conscious and unconscious, this theory retains a considerably upbeat stance in comparison to others. Certainly, this model is founded on the hypothesis that consumers engage in cognitive processes prior to adopting purchasing behavior, despite the fact that relying solely on cognition disregards the potential impact of other influences such as emotion, spontaneity, and habit (Berkelaar EJ and Hale BA, 2003).

In conclusion, various explanatory theories on consumer behavior research aim to model behavior accurately and explore the processes of information processing in individuals. Nevertheless, these models have undergone significant improvement to assess consumer behavior as a whole, despite being impacted by several variables arising from the environment and the individual.

2 At the Crossroads of Marketing: Questions about the Adaptability of Decision-Making Models in a Changing World

In the complex marketing landscape, decision process models have long served as fundamental tools for understanding consumer behavior. However, as traditional marketing paradigms adjust to the emergence of new technologies and rapidly shifting consumer needs, the relevancy and efficacy of these models become critical issues.

Indeed, in traditional marketing contexts, these models have demonstrated their effectiveness by providing robust conceptual frameworks for interpreting the purchase decision process. However, their adaptability to modern marketing dynamics remains a critical question. Are they still viable in an environment where digital technology, artificial intelligence, and mass personalization are continuously redefining the rules of the game?

A fundamental question arises regarding their ability to comprehend the emotional complexity of consumer behavior. Can traditional models, which tend to focus on rationality, effectively incorporate the emotional elements that are becoming increasingly influential in modern purchasing decisions? Moreover, in a landscape where consumers actively seek authentic connections with brands, how do these models measure the impact of emotional experiences?

Rapid technological evolution poses an increasing challenge in light of constant advancements. How do these models incorporate concepts like artificial intelligence, predictive analytics, and extensive data? Do they possess the ability to interpret intricate online behavior, social network interactions, and complex customer journeys?

Can traditional models keep pace with evolving consumer needs? How do companies predict changes in consumer preferences, expectations, and values? Can they adjust marketing strategies in real-time or will they become outdated due to the constant need for responsiveness?

Moreover, in modern marketing, where omnichannelity and personalization are critical, how do these models cope with an environment in which clients engage with brands on multiple touchpoints? Can decision process models in marketing capture the fragmented and interconnected nature of contemporary customer journeys?

The continued relevance of these models depends on their ability to adapt to the challenges presented by modern marketing and technological evolution. In an ever-changing landscape, questions have been raised regarding their relevance, emphasizing the need for reflective analysis of their role and adaptation to a world where change is the only constant.

3 The Origins of Marketing: Analysis of Consumer Decision Models and their Influence on Current Marketing Strategies

To examine the durability of traditional models of consumer decision-making in marketing, let's explore their origins. Pioneers such as Nicosia's Behavioral Model (1966) and Engel, Kollat, and Blackwell's Consumer Decision Behavior Model (1968) established the basis by examining the process of consumer decision-making. These analysts examined the decision-making process, emphasizing interactive communication and purchasing stages. This examination led to a comprehensive grasp of the mechanisms governing customer activity and improved marketing tactics. The Nicosia Behavior model, for instance, noted the significance of interactive communication between consumers and companies. The importance of information exchange in the digital age cannot be overstated, as communication remains essential to brand-consumer relations (Jaadani, 2023). Additionally, Engel, Kollat, and Blackwell's Consumer Decision Behavior Model presents a holistic approach to the buying journey, identifying key stages that still hold relevance even with the emergence of digital contact points (Alaoui, 2020).

The significance of consumer decision-making process models in marketing development is undeniable as they are instrumental in comprehending the purchasing behaviors that steer corporate marketing strategies. These models present a methodical perspective of the phases that consumers undergo during the buying process, facilitating marketers in designing more precise and efficient campaigns.

Consumer decision-making process models offer a strong conceptual foundation for comprehending the motivations, influences, and criteria that drive consumer choices. These models, which outline the critical stages from recognizing a need to post-purchase evaluation, provide a valuable framework for anticipating and responding to market demands. It is crucial to identify the key causal connections between statements, adhere to a conventional structure, and use clear, objective language to ensure clarity and precision in academic writing. Similarly, recognizing distinctions in the decision-making process among diverse consumer groups (Marian, 2010), facilitates improved audience segmentation for organizations.

Furthermore, these models aid companies in crafting more accurate marketing strategies by comprehending the elements influencing each stage of the decision-making process. This permits marketers to customize their messages and communication channels for optimal effect. Another critical factor is the adaptability of consumer decision-making models to societal and technological transformations (Kotler, 2003). These models are flexible and can adapt to new trends and advances, giving companies the ability to anticipate changes in consumer behavior. With the emergence of new communication channels and evolving consumer expectations, these models serve as a guide for adjusting marketing strategies accordingly.

Despite their significance, these models pose challenges. Rapid technological advances, societal shifts, and outside factors can complicate comprehension of consumer behavior. Measures of particular elements like emotions or cultural influences (Pourmoezzi, 2019), may prove challenging to acquire objectively, potentially constraining model accuracy.

In conclusion, consumer decision-making process models are valuable in marketing development because they offer a detailed and structured viewpoint of purchasing behavior. These models are crucial for companies striving to comprehend, engage, and satisfy their target market. However, acknowledging their limitations is essential, and supplementing them with alternative approaches is necessary for a comprehensive understanding of the marketplace (Klabi, 2014).

4 Marketing Adaptability: From Traditional to Digital, an Odyssey of Relevance and Persistence

The persistence of traditional consumer decision-making models relies on their adaptability over time (Quirós-Gómez, 2020). These models have not become obsolete but rather changed to integrate new factors, including the increasing influence of digital technology on communication and the purchasing process (Chakor, 2019). This capacity to both evolve and maintain relevance demonstrates the resilience of traditional models in the ever-changing marketing environment.

The visionary contributions of pioneers like Nicosia and Engel, Kollat, and Blackwell continue to thrive through the persistence of traditional models, showing

that a deep and long-lasting comprehension of consumer behavior was laid by these experts. Their legacy lives on. The evolution of behavioral models, from Fishbein and Ajzen in 1975 to Ajzen's Theory of Planned Behavior in 1991, entails a shift from pure rationality towards greater regard for emotional facets, with an initial focus on attitudes, beliefs, and rationality (Sfetcu .N, 2020). Fishbein and Ajzen's model has been developed further with the integration of perceived behavioral control and subjective norms in the Theory of Planned Behavior. This updated model recognizes the critical influence of emotions on individual decision-making (Boissin, 2008).

The continuous evolution of consumer needs and technological advancements represent not only challenges, but also opportunities for innovation. In today's digital era, conventional business models must adapt to the constant market changes. The introduction of digital technology has led to the rise of mass customization (Carbonnel, 2017). Traditional models fulfill the need for personalization while companies rely on advanced data to anticipate individual preferences and offer tailored products and services.

Furthermore, predictive analytics and machine learning have become crucial tools for anticipating changes in consumer behavior (Tremblet, 2022,), providing a competitive edge through rapid strategy adjustments based on feedback, trends, and competitive changes.

Traditional models have also had to adjust to the emergence of digital channels and social media (Idrissi, 2019). To accommodate these changes, they have integrated these channels and acknowledged that consumer engagement has moved online. Therefore, establishing a strong presence on digital platforms is vital to maintaining an authentic connection.

The customer experience encompasses all touchpoints, whether they are online or offline. In order to promote a cohesive experience and reinforce brand image, traditional models have evolved into an omnichannel approach (L'houssaine, 2021). Additionally, in a world with high expectations for speed, real-time responsiveness has become critical. As a result, traditional models now include mechanisms for instantaneous reactivity, allowing for effective adaptation of strategies.

In the era of voice interfaces and conversational technologies, models are evolving to include new forms of interaction. Voice interaction introduces emotional expression, capturing subtleties that are absent in text-based interaction. Advanced voice recognition enables artificial intelligence systems to interpret emotional nuances, providing a comprehensive comprehension of behavior (Sadin, 2018).

This expansion of conversation deepens our comprehension of human behavior, uncovering emotional drivers and preferences. Current models incorporate these conversational features to more effectively anticipate and address user requirements. In conclusion, the key factor that drives success in both the understanding of human behavior and marketing strategies is adaptability. While traditional marketing decision-making models have shown impressive capacity for evolving, responding to changing consumer needs and technological advancements, models of human behavior have progressed from emphasizing rationality to acknowledging emotional aspects. This evolution is highlighted through the integration of voice interfaces and conversational interactions, providing novel insights into comprehending and predicting individual behavior in a world that is increasingly centered on technology and communication. Bringing together both observations, the ability to balance individual needs with the integration of advanced technologies defines the key to success. This enables marketing strategies to be guided by a robust roadmap in an ever-changing environment.

5 Evolutionary Synthesis: The Adaptability of Decision-Making Models in Modern Marketing

Decision-making process models currently confront a range of issues and challenges, constantly adjusting to remain pertinent in an ever-changing marketing landscape. Some models are adapting to include elements of digital marketing, artificial intelligence, and personalization, in order to align with modern marketing dynamics. As an essential component of effective brand management, digital marketing fosters trust between consumers and brands and optimizes brand loyalty (Joël, 2018). Marketing professionals are leveraging digital channels, including the internet, email, cell phones, and digital TV, to achieve a range of objectives, from acquiring new customers to enhancing customer service (Sohir.Y, 2021).

The intricate emotional facets of consumer behavior pose a significant hurdle. Some traditional models incorporate emotional factors into their parameters, while new models focus on understanding consumers' emotional responses (Barzi, 2022). Integrating emotional intelligence into models is crucial for a more comprehensive understanding of the purchasing decision process.

Rapid technological progress is being tackled by integrating advanced concepts, such as artificial intelligence and predictive analytics. There is continuous improvement in the models for purchasing decision-making, which capture the intricacies of online activities, social media interactions, and complex customer journeys (Lemoine J. F, 2015). Keeping up with technological advancements necessitates perpetual agility.

However, due to the rapid evolution of consumer needs, certain models have integrated real-time updating mechanisms. Dynamic algorithms can predict adjustments in consumer preferences, expectations, and values, guaranteeing that marketing strategies remain continuously responsive.

With regards to omnichannelity and personalization, models adopt a more comprehensive approach. By using data collected from various customer touchpoints, businesses can capture the intricate and interconnected nature of modern customer journeys (L'houssaine, 2021). Real-time analysis of this information enables businesses to adjust their strategies and provide a more personalized and seamless experience.

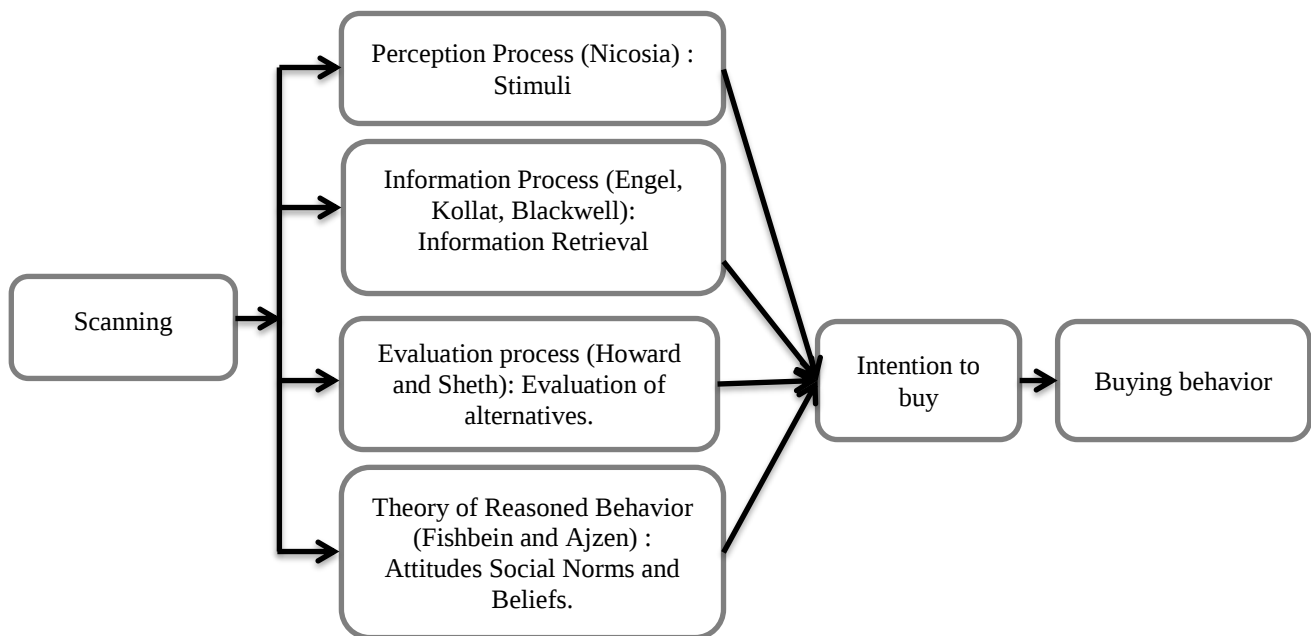
In summary, purchase decision-making process models are adapting to address the inquiries and obstacles presented. Technological innovations, emotional insights, and real-time adaptation mechanisms are incorporated to maintain their effectiveness as tools in contemporary marketing (Marzouki, 2023). However, their continued success relies on their ability to remain flexible and innovative in response to the constant changes in the marketing world.

6 Rethinking the Buying Experience: Presentation of an Innovative Theoretical Model in the Context of Modern Marketing

In modern commerce, comprehending the decision-making process is imperative for firms aiming to positively affect consumer behavior. Developing decision-making process models that encompass the intricate interactions amid external

stimuli, psychological factors, and social influences is crucial for this comprehension. In the face of rapidly evolving technologies, changing consumer preferences, and societal trends, there is an urgent need for agile and comprehensive models. With this in mind, this proposal introduces an innovative model for the decision-making process, highlighting a holistic approach that integrates both traditional and emerging dimensions of consumer behavior. Please refer to the figure below for a visual representation.

Figure 6: Purchasing decision model integrating digitization aspects.



Digitization significantly influences the consumer's decision-making process in its various phases and brings notable changes to the traditional framework established by models, including Nicosia, Engel, Kollat, Blackwell, Howard and Sheth, as well as Fishbein and Ajzen's theories of reasoned behavior.

Indeed, in the context of the perception process (Nicosia), which traditionally focused on stimuli from conventional sources such as advertising, digitization now introduces close interaction with digital stimuli. Consumers are exposed to diverse information from social media, online advertising, and other digital channels, which alter their initial perception. The process of information, as described by Engel, Kollat, and Blackwell, is currently expanding significantly due to the wider range

of channels available to consumers thanks to digitalization. Consumers are actively exploring digital platforms to search for relevant information, which in turn influences how they collect, evaluate, and integrate this knowledge into their decision-making process.

Similarly, the stage of assessing alternative options in consumer evaluation, which was incorporated into the appraisal process as per Howard and Sheth, now heavily incorporates digital elements such as online reviews, algorithmic recommendations, and social media influence. These digital factors contribute to the complexity of consumers' product and service evaluation process, impacting their ultimate choices. In accordance with Fishbein and Ajzen's theory of reasoned action, digital interactions have a significant impact on attitudes and social norms, which are crucial in shaping behavioral intentions. Online opinions, digital testimonials, and social media-influenced norms shape consumers' attitudes and behavioral intentions.

In summary, digitization acts as a catalyst for transforming every aspect of the consumer decision-making process. The increasing impact of digitalization leads to significant alterations in consumers' perception, evaluation of alternatives, and intention formation. Such dynamics radically transform the way individuals interact with the market and make purchasing decisions.

Conclusion

Our exploration of consumer decision-making models has revealed their important function in comprehending the multifaceted connections responsible for purchasing decisions. Models such as Nicosia and Engel, Kollat and Blackwell, along with current advancements integrating emotions and technology, have strongly influenced the marketing industry. However, the traditional models passed down from pioneers are receiving scrutiny in today's ever-changing and dynamic marketing environment. While they are effective in traditional marketing, grounding an understanding of the buying decision process, their ability to adjust to modern dynamics sparks legitimate concerns.

The emotional complexity of consumer behavior, often disregarded by conventional rationality-based models, presents a significant challenge. Furthermore, rapid technological advancements introduce additional complexity.

Thus, it is essential for models to adapt their structure and incorporate concepts like artificial intelligence, predictive analytics, and vast data sets. Additionally, they need to possess the ability to interpret online behaviors, social network interactions, and intricate customer journeys. The rapid evolution of consumer needs raises concerns about the agility of traditional models. Anticipating changes in consumer preferences, expectations, and values is crucial for their flexibility. This is especially important in a modern marketing context that demands constant responsiveness.

In an environment where omnichannelity and personalization are a necessity, traditional models must adapt to the reality of consumers interacting with brands across multiple. Understanding the fragmented and interconnected nature of modern customer journeys is becoming increasingly important. Additionally, the evolutionary synthesis underscores the necessity for decision-making process models to be adaptable in the ever-changing landscape of modern marketing and its various challenges.

However, an innovative theoretical model that identifies the effects of digitization on each stage of the consumer decision-making process is crucial for improving the worth of our research and reflections. This model aims to comprehensively incorporate both traditional and emerging aspects of consumer behavior, emphasizing the significance of a comprehensive approach to comprehending and positively impacting consumer behavior in our current world.

In conclusion, the success of decision-making models in an ever-evolving marketing world hinges on their adaptability to change. Models must be agile enough to incorporate technological advancements while simultaneously understanding the intricate emotional complexities of consumer behavior. Striking a balance between tradition and innovation, decision-making models play a critical role in comprehending and meeting market needs.

References

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behaviour. *Organizational behavior and human decision making*, 50(2), 179-211.
- Alaoui, N. M. (2020). Environnement du point de vente et comportement du consommateur: proposition d'un modèle de recherch. *Alternatives Managériales Economiques*, 2(4), 22-43.
- Banytė, J. Jokšaitė E., & Virvilaitė, R. (2007). *Relationship of consumer attitude and brand: Emotional aspect. Engineering Economics*, 52(2).
- Barzi, R., &. (2022). Impact de l'expérience émotionnelle sur l'e-fidélité du consommateur Marocain. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 5(2).
- Berkelaar, E. J., & Hale BA. (2003). Accumulation de cadmium par les racines de blé dur dans une culture hydroponique tamponnée par un ligand : absorption de complexes de ligands de cadmium ou diffusion améliorée ? *Revue canadienne de botanique* , 81 (7), 75.
- Boissin, J. P. (2008). Les croyances des étudiants envers la création d'entreprise: un état des lieux. *Revue française de gestion*, (1), 25-43.
- Boyer, A., &. (2008). La relation entre la perception de la qualité et la fidélité: Une application aux sites web commerciaux. . *La Revue des Sciences de Gestion*, (6), 37-48.
- Bozinoff, L. (1982). A script theoretic approach to information processing: an energy conservation application, In *Advances in Consumer Research IX. Twelfth Annual Conference ed., Missouri, Association for Consumer Research*.
- Bree, J. (1990). *Les enfants et la consommation: un tour d'horizon des recherches. Recherche et Applications en Marketing* 5(1), 43-70. French Edition.
- Brée, J. (1990). Les enfants et la consommation un tour d'horizon des recherches,. *Recherche et Applications en Marketing*, 5, 1, 43-70.
- Carbonnel, F. M. (2017). Évaluation des interventions numériques visant un changement de comportement de santé: un enjeu paradigmatique . *HAL THESES EN LIGNE*.
- Casarin, F., &. (2002). L'étude marketing du comportement du touriste. Problèmes théoriques et enjeux opérationnels. . *Revue française du marketing*, (188), 15.
- Chakor, A., &. (2019). Impact des réseaux sociaux sur le comportement d'achat du consommateur marocain: cas de Facebook. . *Revue Internationale du Marketing et Management Stratégique*, 1(3).
- Conner. M., & Armitage, C. J. (1998). Étendre la théorie du comportement planifié : une revue et des pistes pour des recherches plus approfondies. *Journal de psychologie sociale appliquée* , 28 (15), 1429-1464.

- Conner, M., & Armitage, C. (1998). Extending the Theory of Planned Behavior: A Review and Avenues for Further Research. *Journal of Applied Social Psychology*, 28, 15, 1429-1464.
- D.L. Loudon. (1993). *Consumer behavior: Concepts and applications*. Loudon.
- Dalrymple, D. J., & Haines Jr, G. H. (1970). *Une étude de la capacité prédictive des relations demande-offre pendant une période de marché pour une entreprise vendant des produits de mode*. *Économie appliquée*, 1 (4), 277-285.
- Divard, R., & Robert-Demontrond, P. (1997). *La nostalgie: un thème récent dans la recherche marketing*. *Recherche et Applications en Marketing*, 12(4), 41-62. French Edition.
- Divard, R. (1997). La dynamique décisionnelle dans le couple. *Recherche et Applications en Marketing*, 12, 1, 69-88.
- El gozmir, H., & Chouhbi, A. (2023). «Comprendre le Comportement du Consommateur : Perspectives Économiques et Psychologiques». *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 312 -331.
- El Harbi, S., &. (2008). La théorie du comportement planifié d'Ajzen (1991): Application empirique au cas tunisien. *9ème Congrès International Francophone en Entrepreneuriat et PMA*.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). Belief, Attitude, Intention and behaviour: an introduction to theory and research. *Boston, Addison-Wesley*.
- Fosse-Gomez, M. H. (1991). *L'adolescent dans la prise de décisions économiques de la famille*. *Recherche et Applications en Marketing*, 6(4), 100-118. French Edition.
- G. H. (1970). Book Review: The Theory of Buyer Behavior, . *Journal of the American Statistical Association*, 65, 331, 1406-1407.
- GG Erasmus, AC Bishoff E., & Rousseau. (2002). *Le potentiel de l'utilisation de la théorie du script dans la recherche sur le comportement des consommateurs*. *Journal des sciences de la consommation*, 30 .
- Guichard, N., & Vanheems R. (2004). *Comportement du consommateur et de l'acheteur*. Editions Bréal.
- Guichard, J. (. (2004). *Se faire soi. L'orientation scolaire et professionnelle*, (33/4), 499-533.
- Guillet, O., &. (2019). Le comportement des managers face au fait religieux: Apports de la théorie du comportement planifié. *La Revue des Sciences de Gestion*, (3), 11-17.
- Halawany-Darson, R. (2010). Le Traitement de l'information dans le processus de prise de décision du consommateur: Le cas de la traçabilité des produits alimentaires (Doctoral dissertation, *Université d'Auvergne-Clermont-Ferrand*); *vetagro sup-campus agro*.

- Hale J., H. B. (2003). The theory of reasoned action, In J. Dillard et M. Pfau (Coord), *The persuasion handbook: Developments in theory and practice*, . Thousand Oaks, CA: Sage,, 259–286.
- Hogg M. Askegaard S. Bamossy G. and Solomon M. (2006). *Consumer behaviour: a European perspective*.
- Howard J. et Sheth J. (1969). *A theory of buyer behavior*. New-York, John Wiley & Sons Inc.
- Huang D. Jin, X. a. (2021). *Avancées dans la recherche sur la résistance à l'innovation des consommateurs : un programme d'examen et de recherche. Prévision technologique et changement social* , 166 , 120594.
- Hui, M. K., Kim, C. Laroche, M., & Joy A. (1997). *Propriétés psychométriques d'une mesure indicelle de l'ethnicité dans un environnement biculturel*. *Revue canadienne des sciences de l'administration/Revue canadienne des sciences de l'administration* , 14 ((1), 14-27.
- Idrissi, K. S. (2019). Le buzz marketing: Mise en place et impact sur l'entreprise et sur la décision d'achat du consommateur. . *Revue Internationale des Sciences de Gestion* , 2(4), 103-117.
- Jaadani, A., &. (2023). Les facteurs influençant l'intention des consommateurs de choisir une assurance Takaful: une revue de la littérature. . *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*., 4(4-1), 615-630.
- Joël, O. A. (2018). Du Marketing Mix au Marketing Numérique, entre interopérabilité et défis liés à la modernisation: cas des professionnels de la publicité de 2008 à 2018 .
- Kefi, M. K., &. B. (2013). Le processus de validation des acquis de l'expérience (VAE): Une analyse empirique par la théorie du comportement planifié. . *Revue Interdisciplinaire sur le Management et l'Humanisme* , (3), 111-125.
- Klabi, F. (2014). *Le marketing vers son passé: apologie de l'approche par les congruences*. Édilivre.
- Kotler, P. D. (2003). *Marketing management*. . 11e éd. Upper Saddle River NJ.
- Lebrun, A. M. (2002). la rôle de la familiarité du contexte d'achat sur la tendance au comportement exploratoire et à la recherche de variété. . *revue française du marketing* , (186).
- Lee, C., & Green, R. T. (1991). Cross-cultural examination of the Fishbein behavioural intentions model,. *Journal of International Business studies*., 22, 2, 289-304.
- Lemoine, J. F. (2015). Du e-marketing au marketing digital. *Revue management et avenir*, (8), 123-127.

- L'houssaine, M. O. (2021). La vente au détail omnicanal, de l'accent mis sur le comportement du consommateur à l'impact sur les organisations: une étude bibliométrique du point de vue du marketing. *Revue Française* .
- Loudon, D., & Della Bitta, A. (1993). *Consumer Behaviour Concepts and Applications*,. 4th ed.: McGraw Hill.
- Marian, P. M.-C. (2010). les particularites du processus decisionnel d'achat sur le marche d'assurances 511. . *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*,, 19(1).
- Marzouki, H., &. (2023). Cadre conceptuel du Marketing numérique face au comportement du consommateur. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*,, 6(4).
- Oliver, R. L., & Berger, P. K. (1979). A path analysis of preventive health care decision models. *Journal of Consumer Research*, 6(2), 113-122.
- Peter, J. & Olson, J. (1993). *Consumer behaviour and marketing strategy*. Illinois,Irwin.
- Peter, J., & Olson, J. (2008). *Consumer Behavior and Marketing Strategy*,. Singapore: Mc Graw Hill.
- Poubanne, Y., &. (2000). *Attitudes envers les marques et achats passés. Force de la relation et rôle de l'implication*. . Montréal.: Actes du 16ème congrès de l'Association Française du Marketing.
- Pourmoezzi, B., &. (2019). Importance de la culture dans l'enseignement du lexique des émotions auprès d'étudiants mongols. *TIPA. Travaux interdisciplinaires sur la parole et le langage*,, (35).
- Quirós-Gómez, J., & G. (2020). Herramientas de mercadeo tradicional y digital utilizadas por grandes empresas ubicadas en países en vías de desarrollo y su relación con el desempeño exportador: el caso de Costa Rica. . *Revista EAN*,, (89), 33-.
- Rose, N. J., & Olson, J. M. (1993). *The structure of counterfactual thought*. *Personality and social psychology bulletin*, 19(3), 312-319.
- Ross-Plourde, M. (2016). La théorie du comportement planifié appliquée à l'engagement paternel lors de la transition à la parentalité . *Doctoral dissertation, Université Laval*.
- Sadin, E. (2018). *L'intelligence artificielle*. Paris: L'échappée, Paris.
- Schiffman, L. & Kanuk, L. (2007). *Consumer Behavior*. New Jersey, Prentice Hall.
- Sfetcu, N. (2020). *Émotions et intelligence émotionnelle dans les organisations*. . MultiMedia Publishing.
- Sheppard, B. H., Hartwick J., & Warshaw, P. R. (1988). The theory of reasoned action: A meta-analysis of past research with recommendations for

- modifications and future research. *Journal of consumer research*, 15(3), 325-343.
- Sohir, Y. (2021). Le marketing digital: guide pratique. . *Publications Études & Analyses*.
- Solomon, M., B. G. (2006). Consumer Behaviour: A European Perspective, . 3rd ed., Harlow, Prentice Hall.
- T., N. (1972). Book review: The Theory of Buyer Behaviour, . *Public Opinion Quarterly*, 36, 3, 488-489.236.
- Tremblet, D. T. (2022,). Apprentissage automatique de contraintes pour des problèmes de planification de production. *HAL Open science(In ROADEF 2022: 23ème congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la décision*.
- Vanheems, G. N. (2004). *Comportement du consommateur et de l'acheteur*, . Paris: Paris, Breal.
- Warshaw P. (1980). Predicting Purchase and other behaviors from generally and contextually specific intentions,. *Journal of Marketing*, 17, 26-33.
- Warshaw PR. (1980). Un nouveau modèle de prédiction des intentions comportementales : Une alternative à Fishbein. *Journal de recherche marketing* , 17 (2), 153-172.
- Zghal, M. &. (2010). Le rôle des facteurs situationnels et personnels dans l'explication de la réalisation d'un achat impulsif: Une application du modèle SOR. *La revue des sciences de gestion*, (2), 113-121.
- Zrelli, I. (2016). Changement de tarification et risques liés: proposition d'un modèle intégrateur du rôle de l'insatisfaction dans la compréhension du comportement post-achat. *La Revue des Sciences de Gestion*, (2-3), 41-54.

Recebido: 26-12-2023 | Aprovado: 12-03-2024 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24212>

Methodology of Comprehensive e-participation Index. Metodologia do Índice Abrangente de e-Participação Eletrônica

Satyendra Nath Chakrabartty,

Indian Ports Association, Indian Maritime University, Indian Statistical Institute
(chakrabarttysatyendra3139@gmail.com)

Abstract: e-participation refers to participation of citizens in the governance process through ICTs. Importance of e-participation is growing with rapid technological changes and increasing use of Information and Communication Technology (ICT), overcoming limitations of physical participations in terms of time and distance. Ignoring the issues relating to augmentation of dimensions and indicators, the paper describes methodological shortcomings of existing measures of e-participation and suggests a method of comprehensive e-participation index (*CEPI*) covering both supply and demand sides. *CEPI* involves transformation of each sub-indices and component indices to normally distributed scores. Normality enables meaningful arithmetic aggregation of scores of sub-indices, dimensions and *CEPI* as sum of dimension scores. The proposed *CEPI* avoids scaling and satisfies desired properties enabling meaningful comparisons, better ranking, classification of countries and also facilitates testing hypothesis of equality of *CEPI* means for two countries, assessment of progress and testing significance of *CEPI* growth registered by a country or a group of countries. Elasticity of dimension as ratio of change in *CEPI* due to unit change in the dimension can be used to rank the dimensions. Policy makers and researchers may take advantages of the proposed method to find relationship between supply and demand sides of e-participation.

Keywords: Comprehensive e-participation index, Normal distribution, Absolute measure, Progress path, Equivalent scores.

Resumo: A e-participação refere-se à participação dos cidadãos no processo de governação através das TIC. A importância da participação eletrônica está a aumentar

com as rápidas mudanças tecnológicas e a utilização crescente das tecnologias da informação e da comunicação (TIC), ultrapassando as limitações da participação física em termos de tempo e distância. Ignorando as questões relacionadas com o aumento das dimensões e dos indicadores, o documento descreve as deficiências metodológicas das medidas existentes de participação eletrônica e sugere um método de índice abrangente de participação eletrônica (CEPI) que abrange tanto o lado da oferta como o da procura. O CEPI envolve a transformação de cada um dos subíndices e índices componentes em pontuações normalmente distribuídas. A normalidade permite uma agregação aritmética significativa das pontuações dos subíndices, das dimensões e do CEPI como soma das pontuações das dimensões. O CEPI proposto evita o escalonamento e satisfaz as propriedades desejadas, permitindo comparações significativas, uma melhor classificação dos países e também facilita o teste da hipótese de igualdade das médias do CEPI para dois países, a avaliação do progresso e o teste da significância do crescimento do CEPI registado por um país ou um grupo de países. A elasticidade da dimensão como rácio da variação do CEPI devido a uma variação unitária na dimensão pode ser utilizada para classificar as dimensões. Os decisores políticos e os investigadores podem tirar partido do método proposto para encontrar a relação entre os lados da oferta e da procura da participação eletrônica

Palavras-chave: Índice abrangente de e-participação, Distribuição normal, Medida absoluta, Trajetória de progresso, Pontuações equivalentes.

Points for Practitioners:

- A method of comprehensive e-participation index (*CEPI*) is suggested covering both supply and demand sides where each sub-indices and component indices are transformed to follow normal distribution.
- Calculation of *CEPI* avoids scaling and involves no selection of weights. Normality enables meaningful arithmetic aggregation of scores of sub-indices, dimensions and *CEPI* as sum of dimension scores.
- The proposed *CEPI* following normal distribution satisfies desired properties for better comparisons, ranking and classification of set of countries, assessing progress of *CEPI* and statistical parametric analysis including testing of equality of means of *CEPI* for a pair of countries,

whether improvement of *CEPI* by a country or by a group of countries from previous year is significant or not, etc.

- *CEPI* helps to assess e-participation in expanded areas to cover broader political, administrative and other socio-economic contexts, with emphasis on inclusive design including e-inclusion

1. Introduction:

Rapid technological changes and increasing use of Information and Communication Technology (ICT) in areas like internet, social media, e-commerce, etc. overcoming limitations of physical participations in terms of time and distance, have given rise to a number of socio-political issues and emergence of e-empowering, e-consulting, sustainable e-participation, etc. Such significant changes require consideration of new indicators and new dimensions of *e-Participation Index*. Thus, methodology of arriving at *e-Participation Index* need to consider such indicators measured by variables in ratio scale and also in ordinal scale. The e-participation concept and associated measurement issues have been investigated widely by scholars and international organizations (e.g. Saebø, et al. 2011; Susha & Grönlund, 2014; OECD, 2021; UN, 2019).

Participation is one of the pillars of sustainable development. The target 7 of Sustainable Development Goal (SDG)-16 calls for ensuring responsive, inclusive, participatory and representative decision-making at all levels (UN DESA, 2016). e-participation as a branch of e-government deals with use of information and (ICTs) by the citizens for deliberation, decision-making and public service delivery (Medaglia, 2012; Welch, 2012). Basically, e-participation is a social activity, mediated by ICT involving interactions among citizens, public administration and may be politicians (Saebø, et al. 2008). UN (2014) defines it as the process where citizens are engaged in policy, decision-making, and delivery through ICTs to make it participatory, inclusive and deliberative. Major data sources of *e-Participation* are the E-Government surveys by the United Nations covering large number of countries which primarily measures

“supply” side of e-participation without giving importance to the socio-political contexts. Due to changes introduced in subsequent surveys either in dimensions or scoring methods, results of 2022 survey are not comparable to previous surveys in all respects.

Based on nature of stakeholders, e-government can be classified into following headings:

- Government-to-citizens (G2C): government institutions provide services to citizens through ICTs as a strategic tool (Bwalya and Mutula, 2014).
- Government-to-business (G2B): e-services are provided electronically by government to businessmen and companies under private-sector, like business information, inline business licenses, e- tax services, etc. (Alshehri and Drew, 2019).
- Government-to-government (G2G): e-transactions among government institutions and departments (Bwalya and Mutula, 2014).

The e-Participation Index (EPI) is considered as a supplementary index to the UN E-Government Survey. EPI of a country is computed based on:

- Sharing of e-information: Citizens are provided with public information and access to information as and when demanded.
- e-consultation: Citizens can contribute and deliberate on public policies and services
- Decision-making: Citizens are engaged in decision-making processes

EPI of a country indicates use of online tools in the country for promoting interactions among G2C, G2B, G2G and people. EPI is a relative measure indicating broad performance of a country in e-participation at a given time point, since EPI of i -th country is obtained as $EPI_i = \frac{Z_i - Z_{min}}{Z_{max} - Z_{min}}$ where Z_i denotes normalized score of the i -th country. EPI has been criticized for exclusion of society-side of e-participation initiatives (Kabanav, 2022) who included *Engaged society* indicators, part of the V-Dem *Deliberative Democracy Index*, exploring a number of variables including those

in ordinal level pertaining to public deliberation in policymaking (Coppedge et al., 2021). Waheduzzaman and Khandaker (2022) considered citizens' voice and accountability, control of corruption, and government effectiveness and found relationship between e-participation and corruption-perception, and government effectiveness were significant.

E-Government Development Index (EGDI) indicates progress of e-government at national level. EGDI is a composite index (CI) calculated as the weighted mean of normalized values of three composite measures of a country:

- Telecommunications Infrastructure Index (TII): To assess extent of use of Internet, broadband, mobile/landline telephone by the population;
- Human Capital Index (HCI): Combines three sub-indices viz. adult literacy rate, gross enrolment ratio, and years of schooling
- Online Service Index (OSI): To assess provisions of national websites and online e-government services.

Ranging from 0 to 1, EGDI reflects capacity and readiness of a country in using ICTs for delivering public services and facilitates government officials, policy makers, civil society to gain better understanding of the position of the country regarding public services through e-government.

Measurement and Evaluation Tool for e-Participation (METEP) by the United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA) use *Citizen Engagement Self-Assessment Questionnaire (CESAQ)* to find success/failure of e-participation initiatives taken by governments at national, regional and local levels with respect to the indicators under political, social and technical blocks. The questionnaire to assesses knowledge of Regulatory Framework, Agency-specific questions by 3-point scales (Yes-No-Don't know); Experience based Assessment including one item 6-point item (0 – 5) on satisfaction of citizens with existing engagement mechanisms. However, there could be other frameworks of e-participation like institutions influence, integration and interaction, etc.

Local Online Services Index (LOSI) measures progress made in development of e-government at local level using questionnaire. Raw LOSI score for a city is obtained by sum binary responses (0 – 1 type) of 86 indicators where a score of 1 is assigned if the provision exists in the website of the city/municipality and 0 otherwise. LOSI score of a city = $\frac{\text{Total raw score}}{86}$ lies between 0 and 1. Values of LOSI were higher in cities with higher population size. There was no direct relationship between LOSI and per capita GDP.

In general, evaluation of e-participation depends on survey questionnaires involving variables in ratio scale like number of free public Internet access points and also ordinal variables like citizen satisfaction and dimensions covering both demand and supply sides. Rapid technological changes and increasing use of ICT along with associated socio-political issues and emergence of e-empowering, sustainable e-participation, etc. may give rise to new indicators like service quality and new dimensions of e-Participation Index. Thus, methodology of e-Participation Index needs to consider such indicators measured by variables in ratio scale and also in ordinal scale.

Major purpose of e-government indices are to help in understanding status of e-government, both nationally and internationally. While the former requires aggregation of indicators to a single value reflecting e-government score of a country and for the later, e-government score of different countries are to be aggregated. Evaluation of the index for i -th country $Index_i$ as aggregation of chosen components (dimensions) $D_1, D_2, \dots, D_k$. The index needs to satisfy the following desirable properties:

P_1 : $Index_i$ to reflect position of i -th country by a continuous variable

P_2 : $Index_i$ to increase monotonically i.e. increase in a dimension implies increase in the $Index_i$

P_3 : Meaningful aggregation of D_i 's and meaningful aggregation of sub-indices to get score of a dimension

P_4 : Evaluation of contribution of each D_i to $Index_i$ showing relative influence of the D_i 's such that sum of the contributions is equal to 1 (100%).

P_6 : Facilitate finding distributions of D_i 's and $Index_i$

P_7 : Facilitate computation of mean and standard deviation (SD) of $Index_i$'s for a group of countries at a given time period.

P_8 : Quantification of progress made by a country over time and to help drawing path of progress/decline of a country since the base period

Ignoring the issues relating to augmentation of dimensions and indicators, the paper describes methodological shortcomings of existing measures of e-participation and suggests a method of comprehensive e-participation index (*CEPI*) covering both supply and demand sides involving transformation of each sub-indices and component indices to follow normal distribution. The proposed *CEPI* avoids scaling and satisfies at least properties P_1 to P_8 for better comparisons of countries and assessing progress of *CEPI*.

2. Literature survey:

2.1 Format of Questionnaires:

Questionnaires have different number of items (length) and different number of response-categories (width). Higher values of length and width result in higher mean, SD and qualities of questionnaires like reliability, validity, etc. The questionnaire to measure OSI has large number of binary items scored as 0 (if the targeted feature is absent) or 1 (if the targeted feature is present). OSI in the 2022 UN Survey had binary and 4-point items (0 to 3) relating to ability to complete transactions with respective government, where 0: non-availability of the targeted service through an official online service channel; 1: availability of relevant information/form but other aspects of the transaction require channels other than online; 2: when online availability of the full service including application procedure is there and 3: when through an online channel, users can manage the full transaction, including payment and receipt of documents. Tambouris et al. (2007) used 5-point scales against popular 3-point scales as e-enabling, e-engaging, and e-empowering (Macintosh, 2004). Desirability of 4-point

scale of e-participation distinguishing (A) provision of information; (B) consultation; (C) collaboration and (D) empowerment was suggested (Blanc, 2020).

2.2 Scaling and selection of weights:

To find Country-wise TII, first stage is to compute composite value (CV) as average of Z-scores of (i) Internet users, (ii) Mobile/Cellular telephone subscriptions (iii) Active mobile broadband subscriptions, and (iv) Fixed broadband. For the i -th country, TII is computed by

$$TII_i = \frac{CV_i - CV_{Min}}{CV_{Max} - CV_{Min}} \quad (1)$$

HCI also consider Z-scores of each of four sub-indicators and CV is computed as weighted sum where weights for Z-scores of the sub-indicators are as follows:

- Adult literacy rate: $\frac{1}{3}$
- Gross enrolment ratio: $\frac{2}{9}$
- Years of schooling (estimated): $\frac{2}{9}$
- Mean years of schooling: $\frac{2}{9}$

$$HCI \text{ of } i\text{-th country is computed by } HCI_{i\text{-th country}} = \frac{CV_i - CV_{Min}}{CV_{Max} - CV_{Min}} \quad (2)$$

Components of OSI contain five categories (sub-indices) of assessment questions. The sub-indices and their respective weights are as follows:

- Institutional framework (IF):10%,
- Services provision (SP):45%,
- Content provision (CP):5%,
- Technology (TEC):5%
- e-participation (EPI):35%.

Selection of such weights showing relative importance of the sub-indices may give rise to controversies. However, relative importance of variables may be different from what the weights imply (Paruolo et al. 2013). OSI of a country is calculated as a

weighted sum of the normalized values for each sub-index followed by normalization using Max-Min function so that OSI lies between 0 – 1. Number of yes-No type items vary: 180 in 2022 UN Survey against 148 in 2020 Survey. Overall EGDI is weighted arithmetic mean of OSI, TII and HCI.

Equal weight of $\frac{1}{3}$ is assigned to TII HCI and OSI in computation of EGDI. Thus, for EGDI, justification of treating the three component indices as equally important may be questioned. Assigning equal weights to normalized scores of the component indices gave rise to complex situations, where contribution of a component index exceeded 100%. Contributions of TII, HCI and OSI scores varied differently for different countries as shown below:

Table 1: Contributions of scores of component indices in EGDI

Country	EGDI rank	Contributions			EGDI (2022)
		OSI	HCI	TII	
USA	10	101.6719%	101.366%	96.97301 %	100%
Colombia	70	102.1622 %	108.346 %	89.49181 %	100 %

Source: Compiled by Author from 2022 United Nations E-government survey: Future of Digital Government

In 2022 Survey, 121 out of the 193 countries had tied EGDI score and OSI scores of 72 countries were greater or lower than their respective EGDI scores indicating different contributions of OSI to EDGI. For a country, $OSI > EDGI$ implies higher development of online services provision than development of telecommunications infrastructure and human capital for that country.

Min-Max functions of the form $\frac{Z_i - Z_{min}}{Z_{max} - Z_{min}}$ in the range [0, 1] used in HCI, TII, OCI etc. suffer from limitations. Here, $Z \sim N(0,1)$ and $-\infty < Z_i < \infty$. Such Z-score

may be further transformed to have non-negative values from 0 to 1 by Min –Max function or from 1 to 100 by

$$\left[\frac{99(Z_{ij} - \text{Min}Z_{ij})}{\text{Max}Z_{ij} - \text{Min}Z_{ij}} \right] + 1 \text{ (Chakrabartty, 2022).}$$

Min-Max transformation depends on two extreme values of the data, which could be outliers. Transformed score of i -th country may improve in subsequent year even if Z_i remains unchanged but $Z_{\min}$ is reduced. Ranks of two countries may be influenced by performance of a third country. A change of $X_{\min}$ may change ranking and relative valuations of the countries since, marginal rates of substitution get changed (Seth and Villar, 2017). Gain in $\frac{Z_i - Z_{\min}}{Z_{\max} - Z_{\min}}$ due to unit increase in Z_i is different at different values of Z_i . Distribution of each of HCI, TII, OCI computed by Min-Max function get changed and may have impact on EDGI. Min-Max transformation may fail to show responsiveness of EDGI. For the Income component, Human Development Index (HDI) (UNDP, 2010) used Min-Max transformation taking logarithms as $\text{Income}_X = \frac{\log_e X - \log_e (X_{\min})}{\log_e (X_{\max}) - \log_e (X_{\min})}$. However, such logarithmic transformation violates Translation Invariance property and aggregation is not consistent (Chakravarty, 2003). Moreover, rate of increase of Income_X gives different values at different values of X and Income_X may get changed with change of origin. It may be better to find EGDI scores avoiding scaling and weights not based on data.

2.3 Scoring of questionnaires:

EGDI scores suffer from substitution effect. High value of one index (say OSI) of a country may compensate low value of TII or HCI of that country. Zero value in item lowers mean and variance. Frequent zero responses to an item reduces value of correlation with that item. Expected value (product of score and corresponding probability) gets distorted when responses are marked as “zero”. If each respondent of a sub-group selects the response-category with zero value to an item, then mean = variance = 0 for the sub-group and correlation with that item cannot be defined. Better

is to assign values 1, 2, 3... and so on as anchor values of an item, without disturbing structure of data.

Questionnaires involve variables in ratio scale like number of free public Internet access points and also ordinal variables like citizen satisfaction and other dimensions. Major problem areas of data resulting from such questionnaire are:

- Additions of variable in ratio scale with fixed zero point like number of demand posted, number of Mobile-cellular subscriptions, etc. and variable in ordinal scales are problematic.

- Addition or arithmetic mean (AM) is not meaningful for ordinal data since equidistant property is not satisfied (Hand, 1996; Jamieson, 2004). Thus, descriptive statistics like mean, SD, correlation, and techniques like Analysis of variance, Structural equation modeling (SEM), Principal component analysis (PCA), Factor analysis (FA), statistical inferences like estimation and testing of hypothesis, etc. (assuming normal distribution) are not meaningful. Meaningful interpretation of sum of two random variables X and Y like item/dimension scores demands to find distribution of X, Y and their convolution to find joint distribution of (X + Y).

- Questionnaire scoring does not consider distribution of item scores, dimension scores and scale scores. Different item formats like “Yes-No” type, 3-point, 4-point, 5-point, etc. five different distributions and different values of reliability, validity, etc. (Preston & Colman, 2000).

- Scores emerging from questionnaire have often been found to be skewed and deviated from normal distribution, the common assumption of most of statistical techniques (Montgomery & Runger 2013).

- Number of levels (response-categories) can influence psychometric properties of questionnaire more than the underlying variables. Chakrabartty (2021) concluded that there is no optimum number of levels to maximize reliability, validity, discriminating value of a questionnaire.

2.4 Statistical analysis:

Based on EGDI, countries are classified into following four groups:

- Very High group: $EGDI \geq 0.75$
- High group: $EGDI \geq 0.50$ but < 0.75
- Middle group: $EGDI \geq 0.25$ but < 0.50
- Low group: $EGDI < 0.25$

Classifications of cities/municipalities are also done similarly with respect to LOSI scores. Threshold values i.e. boundary points of such classification are not based on distribution of EGDI scores and may fail to assess efficiency of such classification showing low value of within-group variance and high value of between-group variance.

Strictly speaking, this is not quartile clustering since it may fail to represent 25% of data in each cluster. For example, in 2022 survey, 60 countries with $EGDI \geq 0.75$ constituted 31.09% of data and 7 countries with $EGDI < 0.25$ covered only 3.63% of total countries covered in the survey.

Whitmore (2012) did confirmatory factor analysis (CFA) with raw data of UN E-Government Survey. But, CFA assumes among others multivariate normality of data which may not be satisfied by raw data or by e-participation indices.

3. Proposed method:

Assessment of multi-dimensional e-participation can be looked as a battery with a number of dimensions where each dimension has several sub-indices which are evaluated by different questionnaires.

Let X_{ij} denote the raw score (discrete and ordinal) of a country in the i -th item of the j -th response-category of a questionnaire. If the i -th item is 5-point, weights satisfying $W_{ij} > 0$ and $\sum_{j=1}^5 W_{ij} = 1$ and weighted scores $W_{i1}, 2W_{i2}, 3W_{i3}, 4W_{i4}$ and $5W_{i5}$ will be equidistant and monotonic if the weighted scores satisfy $kW_{ik} - (k - 1)W_{i(k-1)} = \alpha > 0 \forall k = 2, 3, 4, 5$

One way of find such data-based weights is as follows:

Find maximum ($f_{i \max}$) and minimum frequency ($f_{i \min}$) of the response-categories. Let initial weights are $\omega_{ij} = \frac{f_{ij}}{n}$. Arrange the ω'_{ij} s so that $\omega_{i1} < \omega_{i2} < \omega_{i3} < \omega_{i4} < \omega_{i5}$

where $\omega_{i1} = \frac{f_{i \min}}{n}$ and

$\omega_{i5} = \frac{f_{i \max}}{n}$. Let intermediate weight $W_{i1} = \omega_{i1}$

The common difference α can be found as $\alpha = \frac{5f_{i \max} - f_{i \min}}{4n}$ since $W_{i1} + 4\alpha = 5W_{i5}$

Define other intermediate weights as:

$W_{i2} = \frac{1}{2}(\omega_{i1} + \alpha)$; $W_{i3} = \frac{1}{3}(\omega_{i1} + 2\alpha)$; $W_{i4} = \frac{1}{4}(\omega_{i1} + 3\alpha)$ and $W_{i5} = \frac{1}{5}(\omega_{i1} + 4\alpha)$.

Get final weights $W_{ij(Final)} = \frac{W_{ij}}{\sum_{j=1}^5 W_j}$ enabling $\sum W_{ij(Final)} = 1$ and

$kW_{ik(Final)} - (k-1)W_{i(k-1)(Final)} = \text{Constant}$, value of which may be different for different items.

3.1 Observations:

- i) Finally selected weights ($W_{j(Final)}$) are based on data (empirical probabilities).
- ii) The zero value of the transformed scores is obtained when $f_{ij} = 0$.
- iii) E -scores as weighted sum are continuous and equidistant.
- iv) The method is applicable for items with different number of response-categories including binary items.

Standardize E -scores by $Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_i}{SD(X_i)} \sim N(0, 1)$.

Take linear transformation of Z -scores to normally distributed N --scores by:

$$N = \left[\frac{99(Z_{ij} - \text{Min}(Z_{ij}))}{\text{Max}(Z_{ij}) - \text{Min}(Z_{ij})} \right] + 1 \quad (3)$$

For the i -th item, $N_i \sim N(\mu_i, \sigma_i^2)$ and $1 \leq N_i \leq 100$ where estimates of μ_i and σ_i^2 are obtained from the data. Item-wise N -scores as per (3) are applicable irrespective of length of scale and width of items. Thus, all items have same score range.

Dimension score of a country is taken as sum of normally distributed N -score of relevant items which follows normal with mean $\sum_i \mu_i$ and SD

$= \sqrt{\sum \sigma_i^2 + 2 \sum_{i \neq j} Cov(N_i, N_j)}$. Similarly, *CEPI* is sum of dimension scores

following normal.

For items seeking variables in ratio scales like sub-indices of HCI, TII, etc. transformation to *E*-scores are not required and can be standardized and transformed to follow normal distribution in the score range [1, 100].

3.2 Properties:

1. No weights were assigned in the aggregation method since there does not exist an weighting scheme which is beyond criticism (Greco, et al. 2019).
2. Normally distributed dimension scores (D_i) and scale scores ($CEPI_i$) of the i -th country are continuous, monotonically increasing. Normality ensures meaningful computation of AM, SD, correlation, etc. and estimation of population parameters like mean (μ), variance (σ^2), testing of statistical hypothesis like $H_0: \mu_1 = \mu_2$ or $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ etc. over time and space.

3. Progress registered by the i -th country in time-period (t) over the previous period ($t-1$) can be quantified by $\frac{CEPI_{i(t)} - CEPI_{i(t-1)}}{CEPI_{i(t-1)}} \times 100$. Decline is indicated if $CEPI_{i(t)} - CEPI_{i(t-1)} < 0$

Similarly, for a group of countries, $\overline{CEPI}_{i(t)} > \overline{CEPI}_{i(t-1)}$ indicates progress. Normally distributed $CEPI_i$ helps to test $H_0: \mu_{CEPI_t} = \mu_{CEPI_{(t-1)}}$ and also $H_0: Progress_{(t+1)over t} = 0$. Decline if any, may be probed to find dimension(s) where $D_{i(t)} - D_{i(t-1)} < 0$ and initiate corrective actions.

4. Graph depicting progress and/or decline of *CEPI* of a country or a sample of countries at various time points can be used to compare them from the start.
5. Normally distributed scores satisfy the assumptions of PCA, FA and enable to find factor structure of e-participation and also factorial validity of *CEPI* as ratio of the first eigenvalue to the sum of all eigenvalues i.e. Factorial Validity = $\frac{\lambda_1}{\sum \lambda_i}$, where λ_1 is the first principal component with highest eigenvalue reflecting the main factor being

measured by the questionnaire. Such factorial validity avoids the shortcomings of construct validity and selection of criterion scale.

6. Normality helps to estimate variance of each item, dimension and questionnaire, enabling Cronbach alpha for a dimension at population level as

$$\hat{\alpha} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\text{Sum of estimates of variance of items in the dimension}}{\text{Estimate of variance of the dimension}}\right) \quad (4)$$

Reliability of $CEPI(r_{tt})$ consisting of K -number of dimensions can be obtained as a

$$\text{function of dimension reliabilities by } r_{tt} = \frac{\sum_{i=1}^K r_{tt(i)} S_{Xi} + \sum_{i=1, i \neq j}^K \sum_{j=1}^K 2COV(X_i, X_j)}{\sum_{i=1}^K S_{Xi} + \sum_{i=1, i \neq j}^K \sum_{j=1}^K 2COV(X_i, X_j)} \quad (5)$$

where $r_{tt(i)}$ and S_{Xi} denote respectively reliability and SD of the i -th dimension.

7. Discriminating value of a scale indicates ability of the scale to distinguish between individuals that have different degrees of the underlying construct (e.g. more or less user satisfaction). Chakrabartty (2020) defined discriminating value of K -point item ($Disc_i$) and test ($Disc_{Test}$) by Coefficient of variation (CV) where $Disc_i = \frac{SD_i}{mean_i}$ and

$$Disc_{Test} = \frac{SD_{Test}}{Mean_{Test}} \text{ and proved}$$

$$\text{Cronbach } \alpha = \left(\frac{m}{m-1}\right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^m \bar{X}_i^2 \cdot Disc_i^2}{\bar{X}^2 \cdot Disc_T^2}\right) \quad (6)$$

where m denotes number of items in the test

$$\text{and } (Disc_{Test})^2 = \frac{CV \text{ True scores}^2}{r_{tt}} \text{ where } r_{tt} = \frac{S_T^2}{S_X^2} \quad (7)$$

where r_{tt} denotes test reliability as per theoretical definition.

Thus, test reliability and $Disc_{Test}$ are related by a negative non-linear relationship.

8. Efficiency of classification may be assessed by Davies-Bouldin Index (DBI) which considers ratio of within-cluster and between-cluster distances (Davies and Bouldin, 1979). For K -number of classes DBI is computed by

$$DBI_K = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^K (i \neq j) \text{Max} \left[\frac{DiamC_i - DiamC_j}{\|C_i - C_j\|} \right] \quad (8)$$

$$\text{where diameter of } i\text{-th class } DiamC_i = \sqrt{\frac{\sum_{x_i \in C_i} \|x_i - C_i\|^2}{n_i}}$$

C_i : Centroid or mean of the i -th class; n_i : number of members in the i -th class.

Max. DBI = 1 and lower value $\Rightarrow$ better efficiency.

The optimal number of clusters has the smallest DBI value, which can be obtained from the plot of DBI and number of clusters.

9. Possible to adopt Quartile clustering to classify the countries under survey in terms of *CEPI* scores. Let $f(x)$ be the normal probability density function (pdf) of total *CEPI* scores of all countries following $N(\mu, \sigma)$. Boundary points Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 of quartile clustering of *CEPI* can be obtained by assigning equal probability to each quartile/class i.e.

$$\int_1^{Q_1} f(x)dx = \int_{Q_1}^{Q_2} f(x)dx = \int_{Q_2}^{Q_3} f(x)dx = \int_{Q_3}^{Q_4} f(x)dx \quad (9)$$

10. For normally distributed *CEPI* scores, a given score of X_0 in Survey-1 will be equivalent to a score of Y_0 in Survey-2 if $\int_{-\infty}^{X_0} f(x)dx = \int_{-\infty}^{Y_0} g(y)dy$ (10)

where $f(X)$ and $g(Y)$ denotes normal pdf of *CEPI*-scores of Survey-1 and Survey-2 respectively. The equation (10) can be solved using Standard Normal probability table. It helps to find all combinations of $\{X_0, Y_0\}$ such that correlation between equivalent scores is close to unity. The approach also helps to find equivalent scores of EGDI, METEP, LOSI, etc.

11. It is possible to calculate *CEPI* separately for supply side variables $CEPI_S$ and demand side variables $CEPI_D$ and find empirical relationship between $CEPI_S$ and $CEPI_D$. This in turn may help to predict one with knowledge of the other.

4. Limitations:

The issues of missing data and multicollinearity were not considered since they will be beyond the scope of the paper. Frequency of raw score of a country in j -th response-category of i -th item of a questionnaire was taken as different from zero.

5. Discussions:

The paper describes a simple method of evaluation of comprehensive e-participation index (*CEPI*) covering both supply and demand sides. This involves transformation of each sub-indices and component indices to follow normal distribution, which enables meaningful arithmetic aggregation of scores of sub-indices, dimensions and *CEPI* as sum of dimension scores and computation of descriptive statistics. Calculation of *CEPI* avoids scaling and involves no weights in the aggregation method.

Contribution of each dimension to *CEPI* of a country is easy to calculate and sum of contributions of all the dimensions is equal to one. Similarly, contributions of all the countries to global *CEPI* are also equal to one.

Countries can be ranked with respect to *CEPI* scores. For longitudinal data, it is possible to rank the countries by growth of *CEPI* reflected by $\frac{CEPI_{i(t)} - CEPI_{i(t-1)}}{CEPI_{i(t-1)}} \times 100$

The proposed *CEPI* following normal distribution satisfies desired properties for better comparisons, ranking and classification of set of countries, statistical inferences like estimation and testing hypothesis, assessing progress of *CEPI* and statistical parametric analysis including testing of equality of means of *CEPI* for a pair of countries by *t*-test, whether improvement of *CEPI* by a country or by a group of countries from previous year is significant or not using the result that ratio of X and Y follows χ^2 distribution where $X \sim N$ and $Y \sim N$.

Similarity of progress path i.e. plot of progress or decline of *CEPI* over a span of time-periods for two countries can be tested by choosing appropriate similarity measure which takes care of autocorrelations like Modified Mann-Kendall trend test, which is robust in autocorrelation (Hamed and Rao, 1998).

It is possible to find effect of small change in *i*-th dimension to *CEPI* by elasticity as ratio of change in *CEPI* due to unit change in a dimension. Such elasticity can be used to rank the dimensions.

Normally distributed *CEPI* scores of two surveys may be compared by finding equivalent scores even if there are small changes in the later survey.

Government priorities on online services provision have been developed on priority areas like health, education and social protection. The proposed *CEPI* helps to assess e-participation in expanded areas to cover broader political, administrative and other socio-economic contexts, to cover everybody in e-government with emphasis on inclusive design including e-inclusion. Thus, the proposed method satisfying the desired properties is an improvement over the existing methods.

6. Conclusion:

The paper contributes in improving assessment of *CEPI* avoiding major limitations of scaling, ordinal scores and enabling parametric analysis for meaningful comparisons. Policy makers and researchers can take advantages of the proposed method of arithmetic aggregation of normally distributed variables to find relationship between supply side and demand side of e-participation.

Empirical studies may be undertaken to investigate properties of *CEPI* and generalization of findings.

Declarations:

Acknowledgement: Nil

Funding details: No funds, grants, or other support was received

Conflict of interests: No potential conflict of interest is reported.

Data availability: No data set used in this methodological paper

CRedit statement: The single author is involved in Conceptualization, Methodology, Writing- Original draft preparation, Writing- Reviewing and Editing.

References:

- Alshehri M and Drew S. (2010): E-government fundamentals, IADIS International Conference ICT, Society and Human Beings 2010
- Blanc DL (2020): e-participation: a quick overview of recent qualitative trends. DESA Working Paper No. 163
- Bwalya KJ and Mutula SM (2014): E-Government: Implementation, Adoption and Synthesis in Developing Countries, Walter de Gruyter GmbH & Co KG
- Chakrabartty, Satyendra Nath (2022): Disability and Quality of Life. *Health Science Journal*, Vol. 16. No.12, 1 – 6. 10.36648/1791- 809X.16.12.989
- Chakrabartty SN (2021): Optimum number of Response Categories. *Current Psychology*, 42, 5590–5598. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01866-6>
- Chakrabartty, Satyendra Nath (2020): Improved Quality: Item and Test parameters. *Health Sciences*, Volume 1, 1 – 5. 10.15342/hs.2020.267
- Chakravarty, SR (2003): A Generalized Human Development Index. *Review of Development Economics*, 7(1), 99-114
- Coppedge M, Gerring J, Knutsen, C. et al. (2021): V-Dem Codebook v11. V-Dem Working Paper forthcoming. <https://doi.org/10.23696/vdemds21>
- Davies D and Bouldin W (1979): A cluster separation measure, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 1(2), 224 – 227
- Greco S, Ishizaka A, Tasiou M and Torrisi G. (2019): On the Methodological Framework of Composite Indices: A Review of the Issues of Weighting, Aggregation, and Robustness, *Soc Indic Res* 141:61–94 <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1832-9>
- Hamed KH and Rao AR (1998): A modified Mann-Kendall trend test for autocorrelated data, *Journal of Hydrology*, 204; 182 196
- Hand, D. J. (1996): Statistics and the Theory of Measurement, *J. R. Statist. Soc. A*; 159, Part 3, 445-492
- Jamieson, S (2004): Likert scales: How to (ab) use them. *Medical Education*, 38, 1212 -1218
- Kabanov, Yury (2022): Refining the UN E-participation Index: Introducing the deliberative assessment using the Varieties of Democracy data, *Government Information Quarterly*, 39 (1) <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101656>
- Macintosh, PA (2004): Characterizing e-participation in policy-making, in: 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. *IEEE*, 5–8.

- Medaglia, R. (2012): e-Participation research: Moving characterization forward (2006-2011). *Government Information Quarterly* 29, 346–360.
- Montgomery D and Runger G (2013): *Applied Statistics and Probability for Engineers*, NY: John Wiley and Sons.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2021): *Better governance, planning and services in local self-governments in Poland*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/550c3ff5-en>
- Paruolo P, Saisana M, and Saltelli A (2013): Ratings and rankings: voodoo or science? *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)* 176(3):609-634
- Preston CC. & Colman AM (2000): Optimal number of response categories in rating scales: reliability, validity, discriminating power, and respondent preferences, *Acta Psychologica* 104, 1-15
- Sæbø Ø, Rose J, Skiftenes Flak L. (2008): The shape of e-Participation: Characterizing an emerging research area. *Government Information Quarterly* 25, 400–428.
- Seth S and Villar A (2017): Measuring human development and human deprivations. OPHI Working Paper 110, University of Oxford
- Susha, Iryna and Grönlund, Ake (2014): Context clues for the stall of the Citizens' Initiative: lessons for opening up e-participation development practice, *Government Information Quarterly*, 31(3), 454- 465. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.02.005>.
- Tambouris E, Liotas N, Tarabanis K.(2007): A framework for assessing e-participation projects and tools, in: Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on Systems Sciences on E-Business, E-Management and E-Learning.
- United Nations (2020): E-government survey 2020. Digital Government in the decade of action for sustainable development, Department of Economic and Social Affairs, <https://bit.ly/4cs33KD>
- UN (2019): *E-Participation Index*. <https://publicadministration.un.org/en/eparticipation>
- UN DESA (2016): Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. <https://sdgs.un.org/goals>. Evaluating e-Participation (METEP): Assessment of Readiness at the Countr Evaluating e-Participation (METEP): Assessment of Readiness at the Country Level. 1–24
- UN (2014): E-Government for the Future We Want, E-Government Survey 2014, Department of Economic and Social Affairs, New York.
- United Nations (2013): Measuring and evaluating e-participation (METEP): Assessment of Readiness at the Country Level, 1 – 24

- UNDP (2010): *Human Development Report 2010*. New York: Palgrave Macmillan
- Waheduzzaman, W., & Khandaker, S. (2022). E-participation for combating corruption, increasing voice and accountability, and developing government effectiveness: A cross-country data analysis. *Aust J Publ Admin*, 81, 549-568. <https://doi.org/10.1111/1467-8500.12544>
- Whitmore, A. (2012): A statistical analysis of the construction of the United Nations E-Government Development Index, *Government Information Quarterly*, 29(1); 68-75. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2011.06.003>
- Welch, E. (2012): *The Rise of Participative Technologies in Government*, in: *Transformational Government through E-Gov Practice: Socioeconomic, Cultural, and Technological Issues*. Emerald Group Publishing Limited.

Recebido: 08-12-2023 | Aprovado: 15-02-2024 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24202>

Le gouvernement indirect de l'Agriculture familiale : cas des projets Pilier II du Plan Maroc Vert

The indirect government of family farming:
the case of Pillar II projects of the Green Morocco Plan

El Mazouni Habiba,

Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Ain Chock,
Université Hassan II de Casablanca, Maroc
(habibalemazouni93@gmail.com)

Kadiri Zakaria,

Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Ain Chock,
Université Hassan II de Casablanca, Maroc,
(zakariaa.kadiri@gmail.com)

Résumé : Le monde agricole connaît plusieurs transformations qui incarnent des façons de penser tirées du répertoire néolibéral. Toutefois, il n'existe aucune référence conceptuelle au néolibéralisme dans les débats et les analyses autour de la politique agricole au Maroc, encore moins à l'égard de l'Agriculture familiale. L'objectif de cet article est d'analyser dans quelles mesures les pratiques néolibérales dans le monde agricole ne sont pas vécues comme une rupture mais font sens avec des pratiques ancestrales ; il s'agit d'un imaginaire impérial familial avec le mode de gouvernement indirect, notamment avec les délégations. Les résultats montrent que l'Agriculture familiale, particulièrement sous les projets pilier II, est gouvernée par la délégation à des personnages choisis en fonction d'un imaginaire politique historiquement construit. Ainsi, cette étude contribuerait à une nouvelle lecture des modes de gouvernement de l'Agriculture familiale, autant qu'elle favoriserait de nouvelles démarches permettant de restituer des séquences historiques du gouvernement indirect du secteur agricole au Maroc.

Mots-clés : Gouvernement indirect ; Agriculture familiale ; Plan Maroc Vert ; Néolibéralisme

Abstract: The agricultural field is experiencing several transformations which embody ways of thinking drawn from the neoliberal repertoire. However, there is no conceptual reference to neoliberalism in the debates and analyzes around agricultural policy in Morocco, even less with regard to family farming. The objective of this article is to analyze to what extent neoliberal practices in the agricultural world are not experienced as a break but make sense with ancestral practices; it is an imperial imagination familiar with the indirect mode of government, particularly with delegations. The results show

that Family Farming, particularly under Pillar II projects, is governed by delegation to characters chosen according to a historically constructed political imagination. Thus, this study would contribute to a new reading of the modes of government of family farming, as much as it would promote new approaches making it possible to restore historical sequences of indirect government of the agricultural sector in Morocco.

Keywords: Indirect government; Family farming; Green Morocco Plan; Neoliberalism

Introduction

Lancé en 2008, le Plan Maroc Vert (PMV) s'est appuyé sur plusieurs fondements, en l'occurrence l'agriculture solidaire à travers les projets pilier II. Ces derniers ont été soutenus par moult bailleurs de fonds internationaux et mis en place conformément aux manuels de procédures définissant le processus d'identification, d'exécution et de suivi. Dans le discours officiel marocain, le concept « d'ingénierie » a été accolé au développement solidaire en mettant en exergue des compétences scientifiques et une expertise intellectuelle aptes à réfléchir et à articuler les discours à la réalité du terrain. En outre, la conception et la mise en œuvre du PMV rythment avec une dynamique de partenariats publics privés et l'introduction d'une valise conceptuelle de management par objectif, de gestion axée sur les résultats, de compétitivité internationale, de productivité et de rentabilité ; tout prône un État plus encadrant qu'intervenant. En sus de ces transformations que connaît le monde agricole s'ajoute la quasi-absence de toute référence conceptuelle au néolibéralisme dans les débats et les analyses autour de la politique agricole au Maroc, encore moins à l'égard de l'Agriculture familiale.

Quelles cohérences peut-on trouver à ces lignes ? Au premier abord, ces processus ressortent des logiques de la rationalité néolibérale percolant au sein de l'Agriculture familiale et de sa gouvernementalité, à savoir la responsabilisation, la participation, la multitude d'acteurs, l'adaptation aux consignes des bailleurs de fonds, les référentiels et les procédés normalisateurs.

Par ailleurs, entre les modalités d'action néolibérales et le gouvernement impérial du Maroc existe une affinité (Hibou et Tozy, 2020). Si les expériences de l'empire chérifien et celles néolibérales diffèrent en matière de logiques d'action, d'acteurs mobilisés et de dynamiques de diffusion, elles résonnent dans les façons

de comprendre le pouvoir et ce, dans un contexte historiquement situé. La question que nous nous posons est la suivante : où se manifeste le gouvernement néolibéral de l'Agriculture familiale ? Comment le gouvernement indirect, cet art néolibéral de gouverner l'agriculture solidaire, n'est pas vécu comme une rupture et dans quelles mesures coexiste-t-il avec des logiques séculaires du politique et de la politique (Gauchet, 2013) ?

Pour comprendre la manière à travers laquelle l'Agriculture familiale est gouvernée, nous nous sommes appuyés sur des entretiens semi-directifs réalisés auprès aussi bien d'agents d'institutions publiques que de bénéficiaires de projets pilier II. On ressort de cette analyse que l'Agriculture familiale est gouvernée par des agents subalternes du pouvoir, des agents qui évoluent aux frontières de la bureaucratie officielle tout en faisant partie de la population locale.

Un point de méthode

Cette analyse suscite de légitimes réserves à propos du flou des concepts utilisés, notamment de la gouvernementalité, de l'Agriculture familiale et de la rationalité néolibérale. Pour y répondre, on peut avancer trois éléments. D'une part, pour appréhender la gouvernementalité, il est impossible de séparer pouvoir et actions (Foucault, 1978). La démarche foucaldienne permet ainsi de penser « l'hétérogénéité du pouvoir », ce même pouvoir qui existe aussi en dehors de l'appareil d'État, de restituer une séquence historique donnée et d'analyser le « gouvernement » comme mode de structuration du champ d'action des individus (Bayart, 2005).

D'autre part, il est utile, pour comprendre l'Agriculture familiale, de garder à l'esprit son hétérogénéité. L'Agriculture familiale pourrait être délimitée en faisant référence à la structure d'exploitation (superficie, taille du cheptel), à la performance technico-économique (chiffre d'affaire, revenu), au statut, à l'insertion marchande, aux objectifs de production ou encore au travail (main-d'œuvre familiale). Si la majorité des travaux insistent sur la dimension « famille » et la main d'œuvre familiale, le directeur Régional de l'Agriculture Fès-Boulmane met en exergue le lien structurel entre les activités entreprises et les objectifs de l'entité familiale aussi bien au niveau du ménage qu'au niveau de la communauté

locale. Il s'agit, pour lui, d'un ensemble d'exploitations disposant d'un faible patrimoine foncier, de peu de moyens de production et intégrée partiellement au marché (Sebgui, 2014). Il faut dire que pour étudier l'Agriculture familiale (AF), il faudrait la définir par rapport à un territoire donné. Nous avons choisi la plaine du Saïss, particulièrement la commune Bitit comme zone d'étude. Dans la politique agricole PMV, l'AF est assimilée à une « petite agriculture », à une « agriculture solidaire » ou encore à une « agriculture traditionnelle » à laquelle sont consacrés les projets pilier II. Loin de circonscrire toute l'AF dans l'amphore des projets pilier II, il s'agit dans cette étude, de nous contenter d'une « expression » de l'AF, les bénéficiaires des projets pilier II.

En outre, malgré le flot ininterrompu d'écrits qu'il a suscités, malgré les grandes œuvres ayant contribué à sa compréhension, il semble difficile de définir clairement le néolibéralisme, encore moins de le maîtriser intellectuellement. Cette étude s'inscrit dans la perspective foucaldienne qui considère le néolibéralisme comme une rationalité politique, « c'est-à-dire la rencontre d'une certaine forme de raison avec un art particulier de gouverner » (Simon et Piccoli, 2018). Nous aborderons ainsi la rationalité néolibérale comme une grille d'analyse qui permet de comprendre les technologies de pouvoir et d'éclairer l'arrière-plan des relations entre individus et dispositifs de gouvernementalité, entre gouvernés et gouvernants.

Les résultats de notre travail pourraient contribuer à appréhender la gouvernementalité de l'Agriculture familiale dans un tissage entre le registre impérial et les pratiques néolibérales de gouvernement de l'agriculture au Maroc, et à élucider le gouvernement indirect de l'AF, dont l'équivoque renforce la capacité d'adaptation du politique aux transformations de l'agriculture et du rural.

Yin (1994) explique qu'une enquête qualitative reste la stratégie privilégiée afin de comprendre le comment d'un phénomène donné dans un contexte réel. Traditionnellement utilisée en sciences sociales, la recherche qualitative est une façon de regarder la réalité sociale (Kohn et Christiaens, 2014) ; elle permet non seulement de décrire mais aussi et surtout de comprendre le phénomène étudié et d'obtenir des explications sur ce dernier.

Et puisque la manière dont l'AF est gouvernée est étroitement liée à des situations de la vie quotidienne, il est pertinent de l'étudier en interagissant avec les

agriculteurs et les agents de l'administration publique dans leurs propres langues et sur leurs propres territoires (Kirk et Miller, 1986).

Nous avons ainsi utilisé la méthode de l'étude de cas qui, selon Yin (2009), est classée parmi les études qualitatives exploratoires pour explorer des variables dans leur contexte réel. Il s'agit d'explorer les modes de gouvernement de l'AF afin de comprendre les rapports d'adéquation entre les pratiques néolibérales et le registre impérial du gouvernement de l'agriculture et du rural au Maroc. Il est à préciser que dans le cas de notre étude, il s'agit d'un design d'étude de cas simple qui repose sur un cas unique (Barlatier, 2018), cas typique et révélateur susceptible d'être informatif sur des situations communes et d'ouvrir le champ à l'analyse de questions, jusque-là, très peu explorées (Yin, 2009).

De ce fait, notre étude repose sur 40 entretiens semi-directifs menés auprès aussi bien des agriculteurs que des agents de l'administration publique. Nous avons pris comme échantillon 25 agriculteurs de la plaine du Saïss. Nous avons interrogé également 15 agents appartenant aussi bien au Ministère de l'agriculture, à l'Agence pour le développement agricole (ADA), à la Direction provinciale de l'agriculture (DPA) d'El-Hajeb, qu'à l'Office national du conseil agricole (ONCA).

Par ailleurs, comme la taille de l'échantillon (40 cas dans le cadre de notre étude) ne constitue pas forcément une garantie de qualité et de pertinence et en raison de l'inexistence d'un principe universel certifiant la pertinence d'un échantillon (Martin, 2011), notre échantillon a été conçu en fonction de la nature de notre étude (qualitative), de l'approche adoptée (inductive), et d'un terrain étendu avec des cas grandement composites (agriculteurs et agents de l'administration publique). Nous avons également choisi les cas de manière à ce qu'on intègre la plupart des administrations publiques liées au ministère de l'agriculture (avec leurs antennes régionales) d'une part, et différents profils d'agriculteurs bénéficiaires des projets pilier II du PMV (sans terre, propriétaires, jeunes, moins jeunes, femmes, hommes, ceux ayant fréquenté le *M'sid*, ceux ayant suivi des études supérieures, etc.) d'autre part.

En raison de la nature du sujet et pour qu'ils expriment ouvertement leurs propres opinions au cours des entretiens, les interviewés ont été interrogés de manière anonyme. Les entretiens ont été menés entre les périodes 2020 et 2023. Par

ailleurs, pour répondre à la question de : comment avons-nous analysé les données recueillies ? nous précisons d'emblée que nous avons opté pour une analyse par théorisation ancrée (Paillé, 1994). En effet, à partir des notes prises lors du terrain et des transcriptions des entretiens menés, nous avons d'abord résumé l'ensemble du corpus étudié pour dégager ensuite les thèmes centraux relatifs à notre objet de recherche et ce, en les croisant avec un cadre conceptuel. Après avoir « criblé » les thèmes essentiels, nous avons mis en relation et mis par ordre de priorité les différentes catégories d'analyse identifiées, à savoir « les trajectoires sociales des agriculteurs », « le processus de conception et de mise en place des projets pilier II » ou encore « les rapports ordinaires à l'État ». Ceci nous a permis de reconstituer plus tard la question de la gouvernementalité de l'AF.

Résultats et discussion

▪ Le gouvernement indirect ou ce gouvernement par minimisation des coûts

Dans l'histoire du Maroc rural, les tribus ont joué un rôle important dans le contrôle des frontières ; il y avait cette crainte de la *fitna*, du désordre et le souhait de maintenir l'ordre, un souhait partagé avec les procédés traditionnels de maintien de l'ordre de l'État.

Des intermédiaires agissaient comme des agents de l'ordre public, tels que le *naïb* ou encore le *moqaddem*. Le premier, le *naïb*, est une figure centrale des terres collectives. Son statut et sa fonction ont été explicités par le dahir 1919 (lors du protectorat français), ce dahir qui dessine les contours du statut juridique des terres collectives, un statut où s'imbriquent « le jeu des circonstances politiques et celui des productions institutionnelles » (Tozy et Hibou, 2020). Si le *naïb* a été déclassé, sociologiquement parlant, en raison de ses savoirs caducs, de l'arrivée des ingénieurs et topographes et de l'apparition d'autres statuts plus en phase avec les exigences du moment, son statut juridique continue à lui conférer un rôle important comme auxiliaire essentiel des gouverneurs et des caïds. Le dahir de 1919 les oblige d'ailleurs à passer par le visa du *naïb*. En outre, les autorités ont toujours eu besoin des *naïbs* dans leur « gouvernement par les terres collectives ». Le profil du *naïb* évolue de plus en plus et détient parfois l'appui des ayants droit organisés en associations, ce qui le rend difficile à manœuvrer.

Le second intermédiaire est bel et bien le *moqaddem*. Il s'agit de l'agent d'autorité le plus proche de la population ; il est proche de la population parce qu'il en fait partie mais aussi distant car il représente l'État. C'est une figure précoloniale qui a continué d'exister avec le protectorat jusqu'à nos jours. Le cœur de sa mission demeure la récolte d'information, mais il assure également un travail de police d'observation (extrêmement utile dans la lutte contre le terrorisme), constitue un relais de l'administration (fait passer des messages) et mobilise la population.

Les figures du *naïb* et du *moqaddem* illustrent une forme de gouvernement par minimisation des coûts, un gouvernement indirect qui prend la forme d'une externalisation des fonctions régaliennes de l'État.

En outre, l'idéologie du gouvernement à moindre coût guidait les délégations du moment impérial. Le tableau ci-dessous illustre cette impression du « déjà vu » que nous avons de nos jours de la délégation tout en soulignant en revanche les différences sous-jacentes à chaque séquence de l'histoire du Maroc.

Tableau 1: Séquences historiques de la délégation au Maroc

	Empire	Colonisation	Néolibéralisme
Idéologies	Gouvernement au moindre coût	Idéologie libérale influencée par la vision d'un progrès au profit des intérêts économiques étrangers.	Supériorité du privé pour gérer la chose publique.
Exemples	Les délégations réalisées sous la pression étrangère pour se faire rembourser la dette marocaine ou encore afin de faciliter l'accès aux ressources économiques.	La délégation de la gestion des réseaux d'irrigation aux colons ; quand l'administration du protectorat avait défini un mode de gestion de l'eau avec une ASAP (Association syndicale d'agriculteurs privilégiés) dans la région du Haouz de Marrakech (Ruf et Kleiche-Dray, 2018).	La création par le Ministère de l'Agriculture, en 1967, de l'Aeropesam (Association des éleveurs de races ovines pures et sélectionnées au Maroc). Une association devenue depuis 1980 ANOC (Association Nationale des Éleveurs Ovins et Caprins). Ceci témoigne d'un passage d'une logique de délégation et de concession à une dynamique explicite de partenariats public-privé.
Répertoire conceptuel	<i>Maslaha</i> (intérêt général) ; Tribu ; corporations ; <i>waqf</i> (pratique ancestrale dans les sociétés musulmanes).	Services publics ; Concession de service public ; Régies ; Offices ; Établissements publics	PPP (Partenariats public-privé) ; Modernité ; Prouesses techniques et financières ; Légitimité royale ; Fondations

▪ **Une gouvernamentalité pour l'Agriculture familiale, par l'Agriculture familiale : une affaire de style**

À des personnages comme Lahcen, l'État délègue des attributions d'encadrement et de suivi de l'Agriculture familiale ; un personnage avec qui nous allons faire connaissance au fur et à mesure de ces lignes. Il s'agit d'un agriculteur « sans terre » qui a tout d'un *fellah* détenant plusieurs hectares ; un « petit » agriculteur qui a tout d'un « grand » ; un illettré qui a tout d'un docte ; un paysan très proche de la population rurale qui a tout d'un relais indispensable de l'administration.

Lahcen est un agriculteur sans terre. Il est passé du statut de métayer, quand il était plus jeune en s'associant à son père, au statut de fermier quand il a accumulé assez de capitaux lui permettant de prendre des terres en location. D'un père « *moqaddem jamaâ qui inspire confiance. Mon père est beaucoup respecté* » et une mère femme au foyer, Lahcen a eu une éducation aux valeurs « *de responsabilité, de dire toujours la vérité, d'entraide, d'empathie, d'aider les gens dans le besoin, du respect de l'ainé, d'engagement, de prendre en charge mes sœurs, d'apprécier et de comprendre les autres, du pardon, de la réconciliation et de la paix* », dit-il.

Né en 1967, marié à l'âge de 26 ans, père de trois garçons et une fille, Lahcen n'a pas continué ses études ; « *Mon père et mon oncle paternel m'ont sorti de l'école quand j'ai eu neuf ans. Je pleurais sept jours sans cesse et n'ai pas fermé l'œil de la nuit tout au long d'un mois. Je ne voulais absolument pas quitter l'école. Mais c'est comme ça. Je travaillais avec mon père pour me nourrir et n'ai jamais touché un dirham* », nous confie Lahcen avec beaucoup de regret en poursuivant : « *en travaillant avec mon père, il a remarqué que j'ai du flair pour les affaires et j'ai une aisance relationnelle. Il m'a confié donc le chargement, le transport et la vente des produits agricoles, et c'est à ce moment-là où je commençais à gagner un peu d'argent jusqu'à ce que j'ai arrêté de travailler avec lui en 1997* », dit-il. Depuis, Lahcen a acheté un tracteur « *je travaillais les champs des gens avec mon tracteur et attendais jusqu'à ce qu'ils vendent leurs récoltes et me payent* ».

Entre le statut de président et de vice-président, Lahcen a créé des coopératives et un GIE (Groupement d'intérêt économique) et profité de l'appui des projets pilier II dans le cadre du PMV.

En effet, en 2019, Lahcen a créé, avec des agriculteurs d'autres douars de la commune, une coopérative autour d'un projet de reconversion des céréales en olivier, financé par le pilier II du PMV. Dans le cadre de ce projet, 128 ha d'oliviers ont été plantés en faveur des agriculteurs de la région sur des superficies variant entre 0,5 ha et 5 ha. *« Regrouper les exploitations en 128 ha aide énormément dans l'encadrement et le rendement »*, souligne Lahcen en poursuivant : *« on a planté la Picholine marocaine dont la durée de vie s'étale sur plusieurs et plusieurs dizaines d'années, on a planté également l'oignon et le concombre arménien »*, précise-t-il. *« Vous savez, on n'a pas besoin des variétés d'olives qui nous proviennent de l'Italie ; on a la variété la plus cultivée au Maroc qui résiste, et tout ce qu'on fait maintenant, on ne le fait pas pour nous mais pour les générations futures »*.

Lahcen est un leader qui se présente en tant que porte-parole des agriculteurs. *« Le principal problème que j'ai rencontré dans le cadre de ce projet de reconversion est au niveau du soumissionnaire. Ce dernier doit en principe respecter les clauses du CPS mais ce n'est malheureusement pas toujours le cas. Par exemple, un soumissionnaire a ramené un certain type de semences sans nous prévenir et on a découvert plus tard qu'elles sont porteuses de maladies. En tant que vice-président de la coopérative, j'ai pris en photos l'état des choses et demandé aux autorités d'intervenir. Je cherche toujours l'intérêt général et donc l'intérêt des milliers de personnes (fellahas) et non pas d'une seule personne (soumissionnaire). Par conséquent, on a dû changer trois soumissionnaires à la fois dans le cadre de ce projet, et au lieu d'une durée de 2 ans, ce dernier n'a pris fin qu'en 2022 »*, précise-t-il.

Lahcen nous apprend qu'un projet réussi devrait déboucher sur des perspectives de développement : *« Nous comptons créer par la suite un moulin à huile d'olive et produire huile d'olive certifiée et diversifiée (huile d'olive, huile d'olive vierge et huile d'olive extra-vierge) ; De cette manière, nous aurons notre propre moulin à Bitit et tout le douar en tirera profit »*.

Il est à souligner à cet effet que nous avons rencontré, autour d'un café, le président de la coopérative qui, assis sur le bord d'une chaise, hochait régulièrement la tête, en signe de confirmation des propos de Lahcen. Si, par définition, le rôle d'un vice-président est d'occuper le poste du président lorsque ce dernier ne peut l'exercer, Lahcen, semble être plus impliqué, plus informé et plus engagé que le président.

Lahcen a commencé par la création d'une coopérative d'apiculture en 2010 de manière artisanale. *« D'ailleurs, c'était très difficile de constituer la coopérative. Depuis 2006, je rassemblais les gens d'un côté, ils s'enfuyaient de l'autre et ce à cause de « aâda'a tanmia » « les ennemis du développement » ; ces gens qui croient à la fameuse rumeur « si tu fais partie de la coopérative, tu n'auras plus de terre. Tu auras à payer beaucoup d'impôts. ils te prendront ta terre! ». J'ai dû alimenter le nombre des membres coopérateurs juste par des femmes (mon épouse, ma mère et mes deux tantes maternelles) pour être en mesure de créer légalement une coopérative », nous confie Lahcen. Cette coopérative a bénéficié plus tard de l'appui de l'INDH : « nous avons payé 30% et le programme INDH nous a complété le reste ». En 2014, il crée un GIE de l'élevage apicole « pour développer l'activité économique des petits agriculteurs. Le GIE nous a permis de passer de l'échelle locale à l'échelle nationale dans la vente de nos produits », dit-il.*

Pour lui, le Salon International de l'Agriculture au Maroc (SIAM) était l'élément déclencheur qui lui a ouvert les yeux sur les aides et les subventions octroyées par l'État. *« Je partais au SIAM et regardais des coopératives-modèles en train d'exposer leurs produits. Je leurs posais beaucoup de questions pour comprendre comment ils ont procédé par exemple pour bénéficier de l'INDH, des projets pilier II, de la certification ONSSA, etc. », explique-t-il.*

○ **Le langage de Lahcen : un mood board saillant**

Il convient de souligner que Lahcen porte tantôt un discours militant, (*« ce n'est pas la faute du fellah mais celle de l'État »* en parlant de la gestion de l'eau), tantôt un discours hautement patriotique (*« tout ce qu'on fait est fait par amour de la patrie »*) et tantôt un discours purement officiel (structuration des agriculteurs sous forme de coopératives ou GIE, l'intégration de l'approche genre, les projets pilier II appelés « projets solidaires » ou encore *« on a besoin d'une agriculture résiliente et durable »*).

Vis-à-vis l'approche genre, Lahcen résume sa position en ces propos : *« Je ne fais pas partie d'un mouvement de féministe, mais j'ai toujours veillé à ce que la femme soit présente dans les coopératives ou encore le GIE que j'ai créés. Je ne suis pas pour la pleine égalité de genre surtout quand il s'agit du droit à l'égalité*

dans l'héritage, un droit qui entre en contradiction avec le droit musulman. Par contre, j'ai une haute considération pour la femme marocaine et je fais de mon mieux pour l'autonomiser et l'insérer dans l'activité économique du pays ». Nous nous retrouvons ainsi face à un langage de l'administration prononcé par un agriculteur, ce même agriculteur qui se précipite pour parler de l'approche genre sans que nous lui posons la question. Il sait que la politique de l'État dans son ensemble et l'octroi des subventions en particulier exigent de plus en plus la prise en considération de l'approche genre. Lahcen nous précise, chiffres à l'appui, qu'il « *parte en compagnie de sa femme quand il visite le SIAM* », que « *la coopérative d'apiculture compte 30 adhérents dont 8 femmes* » et qu'il a « *créé une coopérative dédiée 100% aux femmes*. Toutefois, cette attitude qu'il affiche ostensiblement n'entre pas en résonance avec une phrase prononcée spontanément quand il nous racontait sa première expérience de création de coopérative « *j'ai dû alimenter le nombre des membres coopérateurs juste par des femmes (mon épouse, ma mère et mes deux tantes maternelles) pour être en mesure de créer légalement une coopérative* », dit-il.

○ **Il faut avoir hérité des vertus du *moqaddem* pour avoir le droit de jouir de sa gloire**

Le personnage de Lahcen ressemble au *moqaddem* dans le sens où il est à la fois au courant de tout ce qui se passe dans son périmètre et issu de la population. Il s'agit d'un corps à part entier qui n'est ni *moqaddem* ni un simple agriculteur et représente ainsi un rouage essentiel de la bureaucratie d'un État unifié et souverain.

Légitime aux yeux de la population locale et s'inscrivant dans la continuité des modes de gouvernement ancestraux de l'État marocain, Lahcen arrive à mobiliser les agriculteurs, notamment les plus vulnérables, autour de projets de coopératives ou d'associations. Il a tiré sa légitimité d'un père « *moqaddem jamaâ* » largement respecté par la population locale.

De plus, Lahcen est formellement un agriculteur « sans terre ». Toutefois, il a loué 90 ha qu'il partage à moitié avec un ingénieur en énergie solaire : « *j'ai 45 ha ou j'ai mis de l'arboriculture fruitière ; 45 ha où j'ai mis de la vigne, du kaki, de l'amandier, du cerisier, du pêcher, de l'abricotier, de la nectarine, du prunier et de*

la prune séchée, etc. et ce, pour sécuriser un revenu tout au long de l'année », dit-il en poursuivant : « j'ai également 10 ha d'un côté et 12 ha de l'autre dans un autre endroit où je fais du maraichage bio sans produits chimiques ».

En outre, Lahcen a créé plusieurs coopératives et un GIE et encadré plusieurs personnes qui eux, ont créé à leurs tours des coopératives et associations. Il est également à l'origine de la création d'un marché « *souk namoudaji* » à l'échelle de la commune. Il faut dire aussi que Lahcen est nourri et logé partout où il va « *j'ai des connaissances partout et je suis nourri et logé gratuitement partout où je vais* ».

Sans oublier que sa manière de parler témoigne d'un personnage ayant des connaissances étendues malgré le fait qu'il se réclame « analphabète ». Il a poursuivi plusieurs formations dont une en 2013, organisée par l'École Nationale d'Agriculture de Meknès (ENA) et l'Agence Millennium Challenge Account-Morocco, autour de la gestion, de la gouvernance, de la résolution des conflits, du changement de mentalité, entre autres ; « *cette formation m'a particulièrement aidé dans la gestion des coopératives et GIE* », nous confie-t-il.

Il s'agit ainsi d'un cas typique de gouvernement indirect de l'Agriculture familiale, un gouvernement caractérisé par la délégation à des personnages rigoureusement réfléchis et choisis en fonction d'un imaginaire politique historiquement construit.

Conclusion

Si les modalités de diffusion du néolibéralisme dans le gouvernement du secteur agricole restent nombreuses : la multiplication d'agences, d'offices et d'institutions indépendantes, le passage d'institutions publiques en sociétés anonymes, l'appel aux technocrates dans la gestion du secteur, le primat de l'expertise internationale, l'omniprésence du privé et de l'entreprise, etc., l'Agriculture familiale, particulièrement sous les projets pilier II, est gouvernée par la délégation à des personnages minutieusement choisis. Le personnage de Lahcen est édifiant dans le sens où il a hérité des vertus du *moqaddem* ; il a été coopté par l'État parce qu'il est très proche de la population locale. Il est perçu comme un intermédiaire ou encore un médiateur qui mobilise les agriculteurs et les aide à améliorer leur quotidien notamment dans les relations avec l'administration, ce qui

fait de lui à la fois un paysan très proche de la population rurale et un relais indispensable de l'administration.

Toutefois, notre enquête s'est heurtée d'une part à des formules figées et des phrases toutes faites des administrations publiques ; et à des propos fluctuants d'agriculteurs au sujet de leur perception des projets pilier II et de leur relation avec la politique agricole de manière générale, des propos qui changent d'une année à l'autre, d'autre part. De plus, notre traitement et analyse des données restent vulnérables aux biais interprétatifs, ce qu'Olivier de Sardan (2004) a nommé « la fatalité de l'approximation ». Or, toute interprétation est une proposition de compréhension qui nécessite de la rigueur et de la précision.

Par ailleurs, cette étude contribue à une nouvelle lecture des modes de gouvernement de l'Agriculture familiale, autant qu'elle favorise de nouvelles démarches permettant de restituer des séquences historiques du gouvernement indirect du secteur agricole au Maroc.

Références

- Barlatier, P. J. (2018). Les études de cas. *Les méthodes de recherche du DBA*, 133-146.
- Bayart, J. F. (2005). 5-Foucault au Congo. In *Penser avec Michel Foucault* (pp. 183-222). Karthala.
- Foucault, M. (1978). Introduction au cours Sécurité, territoire, population. *Cours du*, 11(1), 1978.
- Gauchet, M. (2013). *L'avènement de la démocratie* (p. 272). Gallimard.
- Hibou, B., & Tozy, M. (2020). *Tisser le temps politique au Maroc : imaginaire de l'État à l'âge néolibéral*. KARTHALA Editions.
- Kirk, J., & Miller, M. L. (1986). *Reliability and validity in qualitative research* (Vol. 1). Sage.
- Kohn 1, L., & Christiaens 2, W. (2014). Les méthodes de recherches qualitatives dans la recherche en soins de santé: apports et croyances. *Reflets et perspectives de la vie économique*, 53(4), 67-82.
- Martin, O. (2011). Echantillon. *Sociologie*.
- Olivier de Sardan, J. P. (2004). La rigueur du qualitatif. L'anthropologie comme science empirique. *Espace Temps*, 84(1), 38-50.

- Ruf, T., & Kleiche-Dray, M. (2018). Les eaux d'irrigation du Haouz de Marrakech : un siècle de confrontations des modèles de gestion publics, privés et communautaires. *EchoGéo*, (43).
- Sebgui, M. (2014). Points de vue et témoignages, Projets Pilier II : une dynamique à soutenir. Cas de la région Fès Boulemane. *Alternatives Rurales*, 1, 84-94.
- Simon, S., & Piccoli, E. (2018). Présentation. Effets et perspectives de la rationalité néolibérale. *Recherches sociologiques et anthropologiques*, (49-2), 1-23.
- Yin, R. K. (1994). Discovering the future of the case study. Method in evaluation research. *Evaluation practice*, 15(3), 283-290.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (Vol. 5). sage.

Recebido: 06-11-2023 | Aprovado: 14-12-2023 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24188>

Determinants of real estate sector performance in Morocco to promote sustainable urban development.

Determinantes do desempenho do sector imobiliário em Marrocos para promover o desenvolvimento urbano sustentável

Naoufel Belhaj,

Faculty of Law, Economic and Social Sciences of Mohammed VI
Hassan II University Casablanca, Morocco
(belhaj.naoufel@gmail.com)

Mohamed Jaouad Malzi,

Research Laboratory in Energy, Environment and Resource Economics (GREER)
Faculty of Law, Economic and Social Sciences of Cadi Ayyad University,
(mohamedjaouadmalzi@gmail.com)

Al Mahdi Koraich,

École Nationale de Commerce et de Gestion (ENCG)
Abdelmalek Essaadi University, Tangier, Morocco
(a.koraich@uae.ac.ma)

Abstract: This study aims at analyzing the determining factors of the performance of the real estate sector in Morocco for the promotion of sustainable urban development, through a qualitative study based on a semi-directive interview conducted with twelve companies of the real estate sector in the region of Rabat-Salé-Kénitra. These companies belong to the three (3) segments of the market: the Economic, the Middle Standing and the High Standing and operate in the different cities of the region namely: Rabat, Salé, Kenitra, Skhirat and Temara. The objective is to identify the endogenous and exogenous performance factors that explain the success of some real estate companies that have been able to resist and adapt to an environment and a market in perpetual change and not so favorable.

Keywords: performance, real estate sector, sustainable urban development, Morocco.

Resumo: Este estudo tem como objetivo analisar os factores determinantes do desempenho do sector imobiliário em Marrocos para a promoção do desenvolvimento urbano sustentável, através de um estudo qualitativo baseado numa entrevista semi-diretiva realizada a doze empresas do sector imobiliário na região de Rabat-Salé-Kénitra. Estas empresas pertencem aos três (3) segmentos do mercado: o Económico, o Médio e o Alto e operam nas diferentes cidades da região, nomeadamente: Rabat, Salé, Kenitra, Skhirat e Temara. O objetivo é identificar os factores de desempenho endógenos e exógenos que explicam o sucesso de algumas empresas

imobiliárias que souberam resistir e adaptar-se a um ambiente e a um mercado em constante mudança e pouco favorável.

Palavras-chave: desempenho, sector imobiliário, desenvolvimento urbano sustentável, Marrocos.

Introduction

The real estate sector is a major contributor to the Moroccan economy with a direct contribution of 6.3% of the Gross Domestic Product (GDP). It is a major provider of employment with approximately one million jobs generated annually (REF, 2021). However, due to the consequences of the Ukrainian crisis and the increase in the price of construction materials, this sector is currently experiencing a gloomy situation and an environment that is not very attractive for both investors and buyers.

Sustainable development is a new approach to planning and development that integrates multiple considerations and aims to make people's lives better while improving and preserving their living environment (CHENE & LEGRAND, 2012). It aims to increase solidarity through the application of policies to preserve resources and protect ecosystems. It is therefore an approach that aims for social progress and quality of life while respecting future generations and economic constraints. It defines the change that the planet - and its inhabitants in this case - needs to evolve in more favorable, more equitable conditions while respecting the environment.

Today's real estate companies face many challenges - such as intense competition, market liberalization, turbulence in the economic environment... - to which their performance is very sensitive. It seems clear that in the coming years, only those companies that are better able to take advantage of the opportunities and reduce the threats they face will succeed.

The objective of our study is therefore to identify the endogenous and exogenous performance factors that explain the success of some real estate companies that have been able to resist and adapt to a constantly changing and unfavorable environment and market.

For the purposes of our research, it is important to begin by defining the notion of corporate performance. Although corporate performance is a complex concept with multiple approaches, we define it generally as the ability of a company to achieve results by using resources in an optimal manner.

1. Literature review

Applied to the city, sustainable development establishes the operating concepts, ethical foundations and public policies that enable the spatial planning of agglomerations and socio-economic development to be articulated with prudent environmental management to ensure the long-term viability of urban systems. As a result, sustainable urban development brings a new dimension to issues such as the extent of urban sprawl. Combining the viewpoints of institutional resource economics and the new urban ecology, the sustainable approach to urban development invites us to re-read urban processes from the particular angle of the metabolisms that characterize them: transformation, consumption and storage of natural (air, water, soil, landscape) and cultural (built heritage) resources (YVETTE & JALTA, 2010).

The performance indicators used in research that addresses this issue are so numerous and varied (business environment, marketing and sales strategies, communication and customer satisfaction, real estate business finance, human resource management, as well as innovation, research and development) that the risk of confusing the meaning of the term seems inevitable. Therefore, it is recommended to clearly define the scope of the analysis in order to simplify the selection of performance indicators. In other words, it is firstly a matter of situating oneself in relation to donors, and secondly of distinguishing between indicators calculated a priori or a posteriori (Lahmini & Ibenrissoul, 2015).

The first approach leads to a distinction being made between performance indicators relevant to entrepreneurs (return on equity) and those relevant to all lenders (economic profitability). This distinction is essential because, according to Fama & Miller (1974) and Fama (1978), for the same enterprise value, the distribution may favour one entrepreneur to the detriment of another.

The second approach, on the other hand, focuses on the a priori and a posteriori characteristics of the indicators. The measures mentioned in the first approach are all assessed ex post as long as they are calculated from the data in our study, and therefore have an ex post character. Preliminary performance indicators can also be defined if the calculation is based on market values that depend on the company's expectations. (Baroni & al., 2008)

The real estate sector has experienced strong growth over the past decade, driven not only by large-scale infrastructure projects initiated in the country, but also by the political determination to bring about a convergence of cities without slums. To this purpose, from 2010 to 2020, several incentives have been granted to both developers and buyers of social housing. For real estate developers, these include exemption from corporate and income tax, registration fees, cement tax, taxes for the benefit of local authorities and land conservation fees for the construction of a number of social housing units of 500 instead of 1,500 and for a total property value of 250,000 Dirhams instead of 200,000 Dirhams (Lahmini & Ibenrissoul, 2015).

Assistance will be provided to buyers in the form of a VAT refund for social housing acquired within this framework. In addition, in terms of financing, other measures have been taken to support borrowing by moderate or irregular income populations. The State has set up specific programs to guarantee major real estate loans for these populations (Gardès, 2019).

2. Methodological approach

To study our subject, we first selected the stimulating determinants of company performance from a literature review.

Then, we proceeded with a qualitative study in the form of a semi-structured interview conducted with twelve (12) leading companies in the real estate sector. These companies belong to the three (3) segments of the market: the Economic, the Middle Standing and the High Standing and operate in the different cities of the region namely: Rabat, Salé, Kenitra, Skhirat and Temara. Interviews that allow us to grasp an idea or a personal opinion concerning information on a specific context or experience (Taylor, Steven J., 1984).

These interviews were conducted with the managers of the leading companies using an interview guide that included twenty-six specific and open-ended questions corresponding to the previously identified performance variables.

In fact, the interview guide is the most appropriate key tool for our study to achieve better selection decisions. According to the objectives of our research, its realization is essential to justify the choice of the most relevant variables in the explanation of our response variable. The use of this interview guide allowed us to better identify the point of view of the interviewees, thus eliminating the less explanatory variables to reduce the doubt during the elaboration of our evaluation, taking into account only the explanatory variables considered judicious.

3. Results, analysis and discussion

3.1. Flat sorting, descriptive statistics

The purpose of this preliminary study is to select the explanatory variables that have a significant impact on the performance of the leading companies in the real estate market. In a first step, we performed flat sorts to detect the determinants exhibiting an extreme impact on performance, and those that do not. This approach aims to keep only those independent variables that have a consistent direct or indirect influence on the performance of the top ranked real estate companies in the different regions of the kingdom.

The table below summarizes the responses of the companies operating in the real estate sector influenced by an assortment of performance variables. As expected, the answers of the leading real estate companies are based on a Likert scale where the respondent can choose between five ascending options, starting from the answer "never" meaning that the explanatory variable can in no case lead to a performance at the company, to the answer "always" conferring that the independent variable will certainly lead to a performance at this real estate operator. Before presenting the summary table of the answers on the degree of impact of the direct and indirect determinants on the potential performance carried out with the 12 leading real estate companies, we explain the independent explanatory variables of the performance of the leading real estate companies used in the interview guide and their allocated abbreviations :

1. EC : The Status of Competition
2. REF : Your company's relationship with suppliers
3. DPI : The demand situation for real estate products
4. CM : Market awareness
5. APM : Adapting real estate products to market needs
6. PC : Price competitiveness of real estate products
7. MC : Marketing methods and channels for real estate products
8. PPI : Promotion of Real Estate Products
9. BAO : Word of mouth in your communication
10. CPI : Customer confidence in real estate products
11. NORQ : Quality standards
12. IMGM : Branding
13. IMP : Company involvement
14. DIF : Real estate product differentiation
15. DIV : Real estate product diversification.
16. NNC : Number and nature of sites under construction
17. AT : Land acquisition
18. GOP : Optimal management of real estate projects
19. POLS : Service policy and customer satisfaction
20. GPC : A policy of forecasting costs
21. SM : The management style adopted in your company
22. PMP : The staff motivation policy
23. INOV PI : Real estate product innovation.

Table 1 : Summary of responses on the degree of impact of direct and indirect determinants on the potential performance of leading companies in the real estate market.

	Variables	*****	****	***	**	*	Total
Business Environment and Market	EC	10	2	0	0	0	12
	REF	0	0	0	5	7	12
	DPI	6	6	0	0	0	12
Marketing/Sales	CM	6	4	2	0	0	12
	APM	9	3	0	0	0	12
	PC	11	1	0	0	0	12
	MC	9	3	0	0	0	12
Communication and customer satisfaction	PPI	0	0	0	10	1	12
	BAO	10	2	0	0	0	12
	CPI	9	3	0	0	0	12
	NORQ	11	1	0	0	0	12
	IMGM	10	2	0	0	0	12
	IMP	10	2	0	0	0	12
	DIF	8	2	2	0	0	12
	DIV	0	0	0	9	3	12

Production	<i>NNC</i>	0	0	0	9	3	12
	<i>AT</i>	0	0	0	6	6	12
	<i>GOP</i>	7	5	0	0	0	12
	<i>POLS</i>	0	0	0	3	9	12
Finance	<i>GPC</i>	0	0	0	5	7	12
Human Resources Management	<i>SM</i>	0	0	0	6	6	12
	<i>PMP</i>	8	4	0	0	0	12
Innovation and Research & Development	<i>INOV PI</i>	10	2	0	0	0	12

Source : Authors

***** : Always **** : More often *** : Occasionally ** : Rarely * : Never

After collecting the feedback of the respondents on a set of determinants that may introduce performance to real estate companies, it is immediately observed that the companies are highly influenced by an assortment of factors that directly and indirectly impact their performance. We identify factors related to the "**environment of leading companies**", such as the status of competition, the relationship with suppliers, and the status of demand for real estate products ; factors related to "**marketing and sales strategies**" such as market knowledge, adaptation to market needs, price competitiveness, and methods and channels of marketing ; factors related to "**communication and customer satisfaction**" such as, promotion of real estate products, word of mouth in communication, customer confidence in real estate products, quality standards, brand image, company involvement, the differentiation and the diversification of real estate products ; factors related to the "**production**" system such as, the number and nature of construction sites, the land acquisition policy, the optimal management of real estate projects, and the policy of service and search for customer satisfaction ; factors related to "**finance of real estate companies**" such as cost control policy ; factors related to "**human resources management**" such as the management style adopted in your company and staff motivation policy ; and factors related to "**innovation, research and development**" such as real estate product innovation.

After an overview of the respondents' answers regarding the impact of a set of potential direct and indirect determinants on the performance of leading real estate

companies, we notice from the outset that a set of factors extremely influence the performance of the leading real estate companies in the different regions studied. These factors influencing the performance of real estate units are articulated as follows:

Table 2 : Summary of direct and indirect determinants with a strong impact on the performance of leading companies in the real estate market.

Factors with a strong impact on the performance of leading real estate companies	
1.	EC : The Status of Competition
2.	DPI : The demand situation for real estate products
3.	CM : Market awareness
4.	APM : Adapting real estate products to market needs
5.	PC : Price competitiveness of real estate products
6.	MC : Marketing methods and channels for real estate products
7.	BAO : Word of mouth in your communication
8.	CPI : Customer confidence in real estate products
9.	NORQ : Quality standards
10.	IMGM : Branding
11.	IMP : Company involvement
12.	DIF : Real estate product differentiation
13.	GOP : Optimal management of real estate projects
14.	PMP : The staff motivation policy
15.	INOV PI : Real estate product innovation.

Source : Authors

On the other hand, the other factors are likely to have a weak impact on the performance of the leading companies in the real estate market and are as follows :

Table 3 : Summary of direct and indirect determinants with a low impact on the performance of leading companies in the real estate market

Low impact factors on the performance of leading real estate companies	
1.	REF : Your company's relationship with suppliers
2.	PPI : Promotion of Real Estate Products
3.	DIV : Real estate product diversification.
4.	NNC : Number and nature of sites under construction
5.	AT : Land acquisition
6.	POLS : Service policy and customer satisfaction
7.	GPC : A policy of forecasting costs
8.	SM : The management style adopted in your company

Source : Authors

Table 4 : Summary of response frequencies on the degree of impact of direct and indirect determinants on the potential performance of leading companies in the real estate market

	Variables	*****	****	***	**	*	%
Business Environment and Market	- EC	83,33%	16,67%	0	0	0	100
	- REF	0	0	0	41,67%	58,33%	100
	- DPI	50%	50%	0	0	0	100
Marketing/Sales	- CM	50%	33,33%	16,67%	0	0	100
	- APM	75%	25%	0	0	0	100
	- PC	91,16%	8,33%	0	0	0	100
	- MC	75%	25%	0	0	0	100
Communication and customer satisfaction	- PPI	0	0	0	83,33%	16,76%	100
	- BAO	83,33%	16,67%	0	0	0	100
	- CPI	75%	25%	0	0	0	100
	- NORQ	91,66%	8,33%	0	0	0	100
	- IMGM	83,33%	16,76%	0	0	0	100
	- IMP	83,33%	16,76%	0	0	0	100
	- DIF	66,67%	16,76%	16,76%	0	0	100
	- DIV	0	0	0	75%	25%	100
Production	- NNC	0	0	0	75%	25%	100
	- AT	0	0	0	50%	50%	100
	- GOP	58,33%	41,66%	0	0	0	100
	- POLS	0	0	0	25%	75%	100
Finance	- GPC	0	0	0	41,66%	58,33%	100
Human Resources Management	- SM	0	0	0	50%	50%	100
	- PMP	66,67%	33,33%	0	0	0	100
Innovation and Research & Development	- INOV PI	83,33%	16,66%	0	0	0	100

Source : Authors

***** : Always **** : More often *** : Occasionally ** : Rarely * : Never

4. Multiple Correspondence Analysis

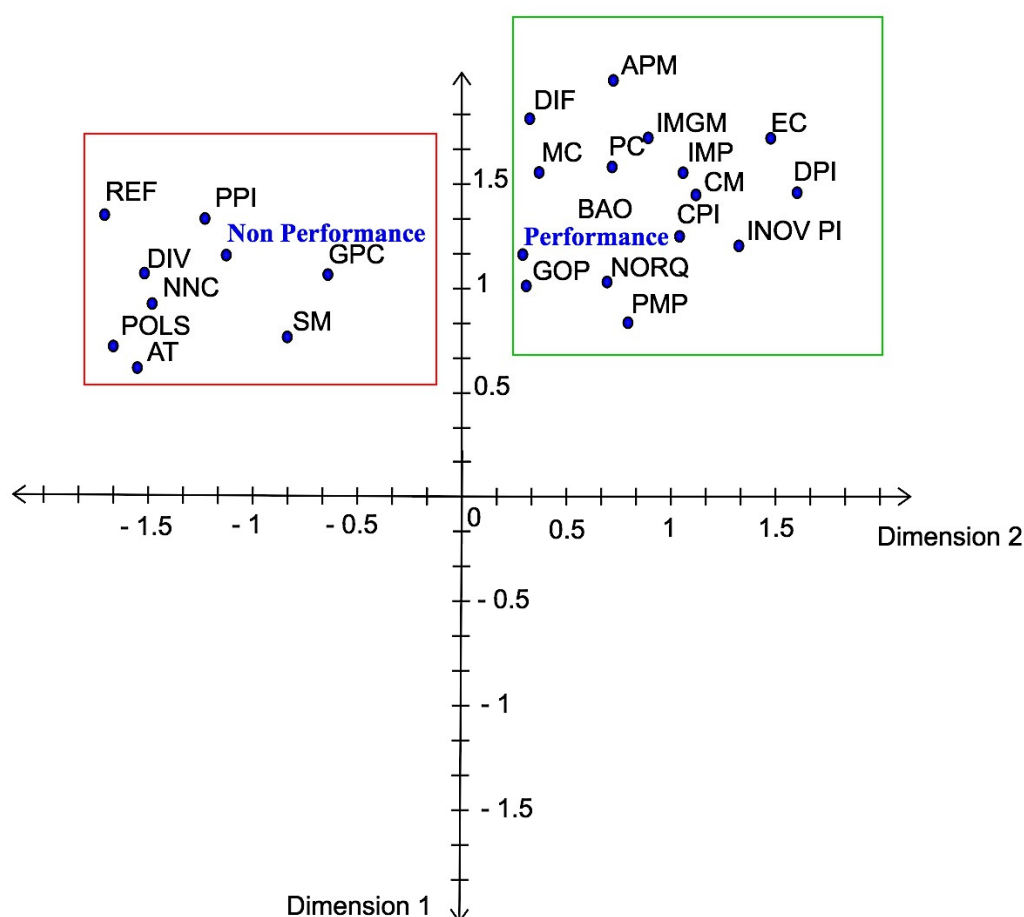
In a qualitative approach, it seems essential to select the explanatory variables that will better predict the response variable. In addition to the descriptive statistics elaborated above, we use for this purpose the method of the MCA (multiple correspondence factorial analysis), with the objective of grouping the factors which impact the performance and those which do not.

The factorial analysis of multiple correspondences allows to identify groups of individuals with common characteristics. This method of analysis uses tables of individuals noted X based on two axes, where the rows represent the individuals of the selected sample " n ", and the columns contain the set of qualitative explanatory variables " p " that describe them. The observations " x_{ij} " are coded as 1 if individual i is influenced by the explanatory antecedent and 0 if not (Escofier B., & Pagès J., 2008).

For this purpose, we used the SPSS Statistics software (version 23), in order to plot the graph of the explanatory variables in a factorial plan as mentioned in the figure below. We can see the appearance of two separate groups of explanatory variables. A group on the right associated with the determinants impacting the performance of the leading companies in the real estate market and another on the left related to the determinants with a low impact on the performance of these real estate units. It is important to note that we arrive at the same conclusions from the descriptive statistics developed earlier.

This means that the performance of the leading companies in the Moroccan real estate sector can be influenced by the fifteen explanatory variables forming the scatter plot on the right. On the other hand, the scatterplot on the left is made up of the eight independent variables that have little impact on the performance of these companies.

Figure 1 : Multiple Correspondence Factor Analysis on the profile of variables with high and low impact on the performance of leading companies in the real estate sector



Source : Authors

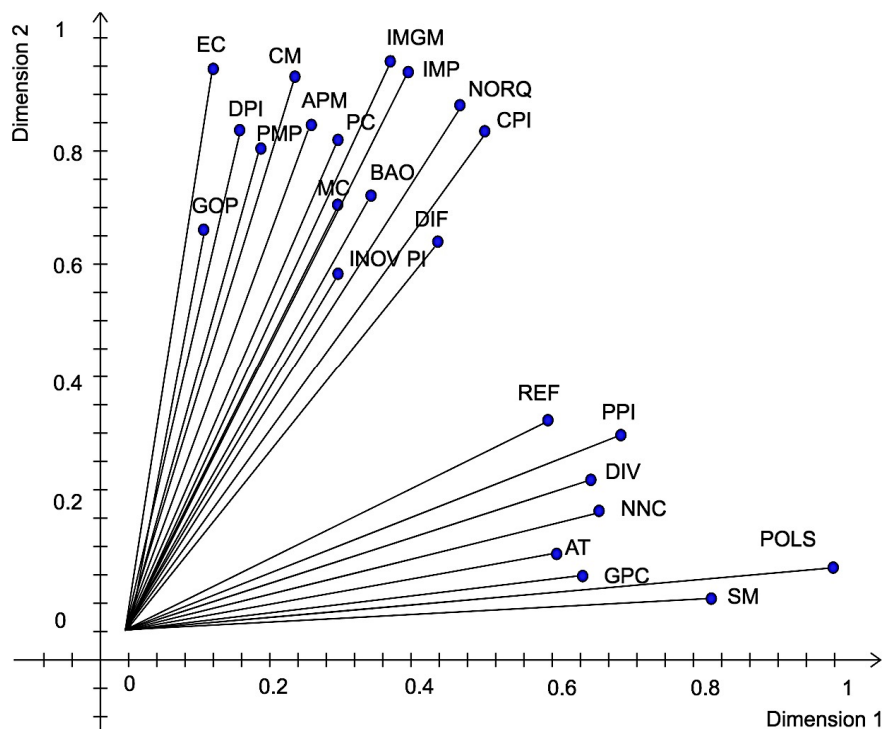
5. Discussion

To summarize, the flat-sorting study and the multiple correspondence factor analysis make it possible to separate the explanatory variables into two types of profiles, those that have a strong influence on the performance of the leading companies in the real estate sector, and those that have a weak impact.

The MCA method carried out on the variables that could have an impact on the performance of real estate companies brings out two dimensions whose mapped projection is presented in the figure below. The MCA provides measures of discrimination in a two-dimensional design in which variables that cause the same

patterns and attitudes of individuals' responses are grouped together in a way that is close to each other. However, the diagram above allows us to visualize two clearly identifiable sets of explanatory variables. The first dimension (Dimension 1) refers to variables with a low impact on performance. The second dimension (Dimension 2), on the other hand, refers to variables that have a strong impact on performance. In addition, we once again confirm the results cited earlier on the existence of two categories of determinants, those with a highly significant impact on performance and conversely, those with a low impact on the performance of the leading real estate units in the development market.

Figure 2 : Discrimination measures



Source : Authors

In a purpose to select the variables stimulating the performance of the leading companies in the real estate sector, we have retained about fifteen determinants having a strong impact on the performance of the leading real estate promoters in the market segments Economic, Medium standing and High standing and this, in the region of Rabat-Sale-Kenitra.

These factors that have a strong impact on the performance of the leading companies in the real estate market are: a strong knowledge and mastery of the competition in the real estate market, a high demand explained by the demographic growth, the availability of credit, the advertising effect, etc, The adaptation of the real estate offers to the growing needs of the potential applicants explained by a strategic market intelligence, the attractive prices respecting the standards of competitiveness, the use of the modern and adapted channels of marketing such as the social networks, the policy of the word-of-mouth privileged by the Moroccan customer, the confidence established in the opinion of the customers and the potential prospects, the respect of the standards of quality of the offered products, the brand image of the real estate company, the involvement of the leading offerers after the transfer operation, the differentiation of the real estate products from the other offers of the competitors, the optimal management in the realization of the real estate projects in a perspective of decreasing the production costs of the buildings, the motivation of the traders to encourage the sales of the real estate products, and the innovation by offering innovative products presenting better living conditions to the Moroccan families and households.

On the other hand, eight factors have a weak impact on the response variable, namely, your company's relations with suppliers, the promotion of real estate products, the diversification of real estate products, the number and nature of construction sites underway, the land acquisition policy, the service policy and the search for customer satisfaction, the cost control policy, and the management style adopted in your company.

Conclusion

In conclusion, we affirm that our study has highlighted the main determinants of the performance of leading companies in the real estate market that strongly impact their success. These performance factors were identified by the managers of the companies surveyed. But how do customers judge these companies? And how do they rate their performance?

We believe that a study of the needs, expectations and motivations of consumers of products, services and organizations in the real estate sector would be

a fundamental source of information on sustainable ways to improve and enhance business performance, as well as a tool for promoting entrepreneurship in the real estate sector and achieving inclusive and effective sustainable urban development.

Moreover, incorporating sustainable development into urban planning and development is a major challenge: firstly, because the urban population is constantly growing, and because new urban lifestyles are modifying and transforming individual behavior, habits and social relationships. As urban dwellers are the most numerous in the world, it is with them that we must act; on their lifestyles and consumption patterns (OUTREQUIN & CHARLOT-VALDIEU, 1999).

In addition, sustainable urban development contributes to the consolidation of cities and the emergence of urban areas that respect the principles of sustainable communities or smart growth. These principles are : the orientation of development towards the consolidation of communities, the diversity of functions through the clustering of different urban functions, the promotion of a more compact built environment, and a diversification of residential types, the preservation of green spaces, landscapes of interest and sensitive natural areas, the promotion of diversity and availability of modes of transport, the equitable choice of economic development model, and the encouragement of citizen participation (MAMROT, 2009).

However, this work has some limitations, notably the small amount of data but also the neglect of some variables, particularly the tax savings variable. In future research, it would be interesting to extend this analysis to different sectors of the economy.

References

- Baroni, M., Barthélémy, F., & Mokrane, M. (2008). Un nouvel indice de risque immobilier pour le marché résidentiel parisien. *Revue économique*, 59, 99-118. <https://doi.org/10.3917/reco.591.0099>
- Chene F., & Legrand, C. (2012). Développement durable et haute qualité environnementale. Territorial éditions, Paris.
- Escofier B., & Pagès. J. (2008). Analyses factorielles simples et multiples, édition Dunod.
- Fama, E. (1978). The effects of a firm's investment and financing decisions on the welfare of its security holders. *The American Economic Review*, 68(3), 272–284.

- Fama, E., & Miller, M. H. (1974). The Theory of finance. *The Journal of Finance*, 29(3), 1031–1033.
- Gardès, N. (2019). Digitalisation du secteur immobilier : la proposition de valeur phygitale au cœur de la performance. *La Revue des Sciences de Gestion*, 299-300, 133-146. <https://doi.org/10.3917/rsg.299.0133>
- Lahmini, H. M., & Ibenrissoul, A. (2015, June). Impact de la décision de financement sur la performance de l'entreprise marocaine : Cas des sociétés cotées des secteurs Immobilier et Matériaux de Construction. In *Colloque et séminaire doctoral international ISEOR-AOM 2015 sur les méthodologies de recherche*. <https://shs.hal.science/halshs-01305196/>
- MAMROT (2009). Plan d'action de développement durable 2009-2013. Ministère Canadien des Affaires Municipales, des Régions et de l'Occupation du Territoire). <https://bit.ly/3TNkeQa>
- Ministry of Economy and Finance. Kingdom of Morocco (2021). Economic and Financial Report.
- Outrequin, P., & Charlot-Valdieu, C. (2009). L'Urbanisme Durable, Concevoir un Ecoquartier. Éditions Moniteur, Paris.
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1984). Introduction to qualitative research methods: The search for meanings. In *Introduction to qualitative research methods: the search for meanings*.
- Yvette, V., & Jalta J. (2010). Développement durable ; tous les enjeux en 12 leçons. Éditions Autrement, Paris.

Annex

I- Respondent's identification details :

- ✓ Surname and First Name (optional) :
- ✓ Position/title of respondent :
- ✓ Email :
- ✓ Phone :
- ✓ Company name :

II- Presentation of the company

Can you specify the following data ?

- ✓ Date of creation ?
- ✓ Legal form ?
- ✓ Company capital ?
- ✓ Total number of employees ?
- ✓ Activities of your company ? (*What type of goods do you build? For which market segment? Do you operate on public or private markets?*)

III - Environment and market of the company

1- Describe the company's environment ? (*is your current environment favorable to you? What opportunities have marked the life of the company? What are the current threats to your company?*)

2- What is the state of the competition ? (*is it strong/weak? Who are your main competitors? Do you adopt a competitive intelligence? What are the strengths and weaknesses of your main competitors? What are your competitive advantages? What strategy do you adopt to deal with the competition?*)

3- Your company's relationship with suppliers ? (*which suppliers? which relationships? How do you obtain different raw material/financing resources? Is there a shortage ? etc.*)

4- What is the state of demand for real estate products ? *Is the urban population rate increasing the demand for real estate products? Is the demand significant ?*

IV- Marketing/commercial

5- Does your company have a good knowledge of the market ? (*knowledge of the needs and expectations of the customers? offer of the competitors? by what means ? etc.*).

6- Are your real estate products adapted to the market (*adequacy of the products with the needs of the customers? Quality level of the products and/or services offered? Diversity of products? Do your real estate products offer more attractive advantages than those of the competition ?*

7- Is the price of your real estate products competitive ? *or does it offer a better quality/price ratio? Your commercial conditions? Sales promotion ?*

8- What marketing for your real estate products ? (*Sales outlets dedicated to the commercialisation ? Quality of reception of the customers ? Sample real estate product? Sales team? etc.*

V- Communication and customer satisfaction

9- How does your company promote its real estate products ? (*Which communication targets? Communication media used? Messages broadcasted? Budget allocated? What is the effect on product awareness/image?)*

10- What role does word-of-mouth play in your communication? (*Are your products recommended? What is the nature of this recommendation (negative or positive) ?*

11- Does your company seek to develop customer confidence in its products? (*How? by measuring customer satisfaction? by handling complaints? Etc.).*

12- How does your company seek to attract new customers and retain old ones? (*Why do customers prefer your company's real estate products to those of the competition ?).*

VI- Production (real estate project management)

13- Number and nature of building sites under construction ?

14- Land acquisition, (*what costs? what acquisition procedure ?*)

15- Optimal management of real estate projects from their launch to their closing (*what approach is used? What tools are used? Gantt chart? PERT method? cost management? Is there a systematic monitoring and control of the work on the sites? project teams ?...*)

16- Does it respect the standards ? (*Is there a policy of improvement of the quality of the apartments proposed to the customers? according to which quality approach ?).*

17- Service policy and customer satisfaction research ? (*advice and assistance to customers for purchase? after-sales service? etc.)*

VII- Finance

18- Is there a cost control policy ?

19- What are the overall financial results of your company? (*Gross margin? Rate of return on investments ? etc.*)

VIII- Human Resources Management

20- What is the management style adopted in your company? (*Participative management? Directive management ?...*)

21- Is there a staff motivation policy ? *Type of motivation: training, bonus on results, ... ?*)

IX- Innovation and R&D :

22- Do you find that innovation is profitable in your sector ? (*At what levels ?*)

23- Can a company distinguish itself on the market through innovation ? (*In which field(s)? And how ?*)

24- Has your company already innovated or is it planning to do innovations (*if yes, in which field(s)? New product ideas? Commercial conditions? com/Buzz? or other fields? With what effects ?*)

X- Free questions

25- In your opinion, what are the success factors that have made your company a leader in the real estate sector today ?

Recebido: 28-12-2023 | Aprovado: 11-03-2024 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24214>

Analyse Bibliométrique de l'Influence des Paramètres Météorologiques sur la Propagation de la COVID-19

Bibliometric Analysis of the Influence of Meteorological Parameters on the Propagation of COVID-19

BENJOIUD Zakaria,

Laboratoire de Recherche en Économie, Gestion et Management des Affaires (LAREGMA)
Faculté d'Économie et de Gestion, Université Hassan 1er de Settat

GHERABI Youness,

Laboratoire de Recherche en Économie, Gestion et Management des Affaires (LAREGMA)
Faculté d'Économie et de Gestion, Université Hassan 1er de Settat

LEGHGUAR Mehdi,

Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Ain Chock
Université Hassan II, Maroc

ABOULHOUDA Zineb,

Laboratoire de Recherche en Économie, Gestion et Management des Affaires (LAREGMA)
Faculté d'Économie et de Gestion, Université Hassan 1er de Settat

Resumé : Cette analyse bibliométrique examine l'impact des conditions météorologiques sur la transmission de la *COVID-19* de 2019 à 2021. Utilisant le protocole PRISMA, *Vosviewer* et *Harzing's Publish or Perish*, l'étude identifie des tendances clés, des contributeurs majeurs et des corrélations significatives entre le climat et la propagation du *SARS-CoV-2*. Les résultats indiquent une hausse notable des recherches, avec une diversité géographique et institutionnelle marquée. Cette étude souligne l'importance des facteurs climatiques dans la santé publique et appelle à une recherche plus approfondie, tout en reconnaissant ses limites méthodologiques et temporelles.

Mots clefs : Transmission de la *COVID-19* ; Impact météorologique ; Analyse bibliométrique ; Facteurs climatiques ; Stratégie de santé publique

Abstract: This bibliometric analysis investigates the impact of meteorological conditions on the transmission of *COVID-19* from 2019 to 2021. Employing the *PRISMA* protocol, *Vosviewer*, and *Harzing's Publish or Perish*, the study identifies key trends, major contributors, and significant correlations between climate factors and the spread of *SARS-CoV-2*. The findings reveal a notable increase in research, marked by geographical and institutional diversity. The study underscores the importance of climatic factors in public health and calls for more in-depth research, while acknowledging its methodological and temporal limitations.

Keywords: *COVID-19* Transmission; Meteorological Impact; Bibliometric Analysis; Climatic Factors; Public Health Strategy

1. Introduction

La pandémie de *COVID-19*, déclenchée par le virus *SARS-CoV-2*, a marqué l'histoire contemporaine en déclenchant une crise sanitaire mondiale d'une ampleur sans précédent. Depuis son apparition en 2019, cette pandémie a profondément affecté divers aspects de la vie humaine, entraînant des répercussions considérables sur la santé publique, l'économie mondiale et la structure sociale (Cooper et al., (2021) ; Gopinath et al., (2021)). Ces impacts multidimensionnels ont souligné l'importance cruciale de comprendre les facteurs qui influencent la propagation de ce virus.

Au cœur des discussions scientifiques et médicales, les conditions météorologiques ont été identifiées comme un facteur potentiellement influent dans la transmission du *SARS-CoV-2*. Des recherches préliminaires ont examiné l'impact de variables environnementales telles que la température, l'humidité et la qualité de l'air sur la dynamique des maladies infectieuses, y compris la *COVID-19* (Kelly et al., 2021). Cette exploration a révélé une relation complexe et non linéaire entre les paramètres météorologiques et la propagation du virus, indiquant des variations significatives de transmission dans différentes régions géographiques.

Dans cet article, nous nous proposons d'effectuer une analyse bibliométrique exhaustive pour cartographier l'étendue des recherches actuelles sur la corrélation entre les conditions météorologiques et la propagation de la *COVID-19*. Cette démarche analytique vise à identifier les tendances prédominantes, les lacunes notables et les domaines de recherche les plus pertinents, contribuant ainsi à une compréhension plus approfondie de cette interrelation complexe.

En dépit des avancées réalisées, des questions cruciales demeurent sans réponse. (Gopinath et al., (2021) ont mis en lumière la complexité des interactions entre les facteurs environnementaux et humains, ce qui souligne la nécessité d'une approche multidimensionnelle pour démêler les intrications de ces dynamiques. De plus, Kelly et al. (2021) ont relevé des lacunes dans la compréhension actuelle, notamment le manque d'études intégrant des données longitudinales et multidisciplinaires, ainsi que la nécessité d'examiner la variation des réponses immunitaires humaines face aux variations météorologiques.

Cet article entend donc non seulement synthétiser les connaissances existantes mais aussi ouvrir la voie à de nouvelles perspectives de recherche, en proposant une analyse rigoureuse et nuancée de l'interaction entre la météorologie et la transmission de la *COVID-19*.

2. Méthodologie de l'Analyse Bibliométrique : Description Détaillée

2.1 Collecte des Données

La collecte des données bibliographiques a été réalisée à partir de bases de données scientifiques de premier plan, telle que *Scopus*. Cette base de données a été choisie en raison de leur couverture exhaustive de la littérature scientifique et médicale. La recherche a été limitée aux publications entre 2019, année d'apparition de la *COVID-19*, et l'année 2021 pour capturer les dernières évolutions dans ce domaine de recherche.

Pour assurer une collecte de données complète, les critères de recherche ont inclus une variété de mots-clés et de phrases clés centrés sur la *COVID-19*, les conditions météorologiques, et leurs interactions possibles. Cette stratégie de recherche a permis de filtrer et de récupérer des articles pertinents pour l'analyse.

2.2 Outils et Techniques d'Analyse Bibliométrique

L'analyse des données recueillies a été effectuée en utilisant des logiciels bibliométriques avancés. *Vosviewer* a été utilisé pour la cartographie et l'analyse des réseaux de citations, permettant de visualiser les interactions entre les auteurs, les institutions et les domaines thématiques. *Harzing's Publish or Perish*¹ a été

¹ Harzing, A.-W. (2007). Publish or Perish. Disponible sur <https://harzing.com/resources/publish-or-perish>

employé pour évaluer l'impact et la portée des publications, en analysant des indicateurs tels que le nombre de citations et l'indice h.

Ces outils ont permis d'effectuer des analyses de contenu, d'identifier des clusters thématiques, et de tracer l'évolution des recherches au fil du temps. L'objectif était de dégager des tendances, de reconnaître les domaines de recherche émergents, et de cartographier le paysage global de la recherche sur le sujet.

2.3 Critères de Sélection et de Filtrage

Le processus de sélection et de filtrage a été guidé par des critères rigoureux pour assurer la pertinence et la qualité des articles. Ces critères incluaient la pertinence thématique, la qualité méthodologique, la date de publication, et l'impact académique des travaux. Les articles ont été évalués par rapport à leur contribution au sujet de la corrélation entre les conditions météorologiques et la *COVID-19*, avec une attention particulière aux études innovantes et aux analyses approfondies.

Le processus de sélection des articles a suivi le protocole PRISMA, qui garantit une méthodologie rigoureuse et transparente. Les critères de sélection comprenaient :

- **Pertinence Thématique** : Les articles devaient explicitement aborder la relation entre la *COVID-19* et les conditions météorologiques.
- **Qualité Académique** : Priorité donnée aux articles revus par des pairs, avec un accent sur les publications dans des revues de haut niveau.
- **Exclusion** : Les articles non pertinents, les résumés de conférences, les lettres à l'éditeur sans données de recherche substantielles, et les études redondantes ont été exclus.

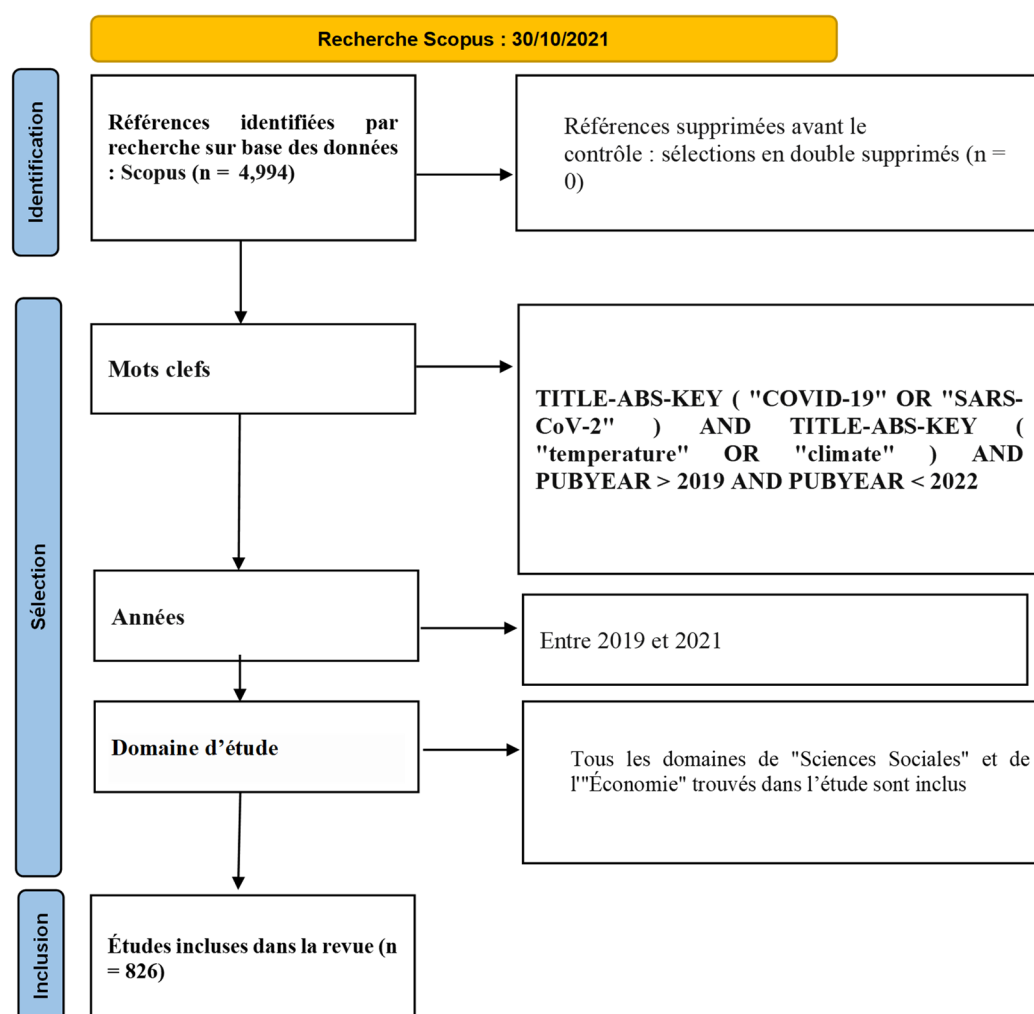


Figure 1 PRISMA Framework²

Cette méthodologie a permis de constituer un corpus d'articles scientifiques robuste et pertinent, offrant une base solide pour notre analyse bibliométrique. L'objectif étant d'obtenir une compréhension approfondie de l'état actuel de la recherche sur les interactions entre la *COVID-19* et les facteurs climatiques, et de dégager des insights significatifs pour les recherches futures.

² Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021 ;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71
Pour plus d'information sur PRISMA Framework : <http://www.prisma-statement.org/>

3. Résultats de l'Analyse Bibliométrique

3.1 Tendances Générales de Publication

- **Volume de Publication** : Les données indiquent une augmentation significative du nombre d'articles publiés entre 2020 et 2021. Cette croissance reflète l'intérêt croissant de la communauté scientifique pour les effets des facteurs climatiques sur la transmission de la *COVID-19*.

Voici un Tableau 1 résumant le volume de publication par année, reflétant l'augmentation significative du nombre d'articles publiés entre 2020 et 2021 sur l'impact des conditions météorologiques sur la transmission de la *COVID-19* :

Tableau 1 Volume de Publication

Année	Nombre de Publications
2020	243
2021	583

Ce tableau montre clairement que le volume de publications dans ce domaine a plus que doublé de 2020 à 2021, indiquant un intérêt croissant et une reconnaissance accrue de l'importance des facteurs climatiques dans l'étude de la transmission de la *COVID-19*.

- **Citations par Article** : Certains articles ont reçu un nombre remarquablement élevé de citations, indiquant leur importance et leur influence dans le domaine. Par exemple, l'article de S. Gössling, D. Scott, et C.M. Hall (2020) a été cité 2574 fois, signifiant un impact académique majeur, le Tableau 2 montre les dix articles les plus cités.

Tableau 2 Top 10 des articles les plus cités

#	Auteurs	Titre	Année	Citations	Source
1	S. Gössling, D. Scott, C.M. Hall	Pandemics, tourism and global change: a rapid assessment of <i>COVID-19</i>	2020	2574	Journal of Sustainable Tourism
2	J. Wen, M. Kozak, S. Yang, F. Liu	<i>COVID-19</i> : potential effects on Chinese citizens' lifestyle and travel	2021	477	Tourism Review
3	T. Ibn-Mohammed, K.B. Mustapha, J. Godsell, et al.	A critical review of the impacts of <i>COVID-19</i> on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies	2021	436	Resources, Conservation and Recycling
4	P.M. Forster, H.I. Forster, M.J. Evans, et al.	Current and future global climate impacts resulting from <i>COVID-19</i>	2020	374	Nature Climate Change
5	Z. Zeng, P.-J. Chen, A.A. Lew	From high-touch to high-tech: <i>COVID-19</i> drives robotics adoption	2020	367	Tourism Geographies
6	C. Hepburn, B. O'Callaghan, N. Stern, et al.	Will <i>COVID-19</i> fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?	2020	329	Oxford Review of Economic Policy
7	M.J. Gelfand, J.C. Jackson, X. Pan, et al.	The relationship between cultural tightness–looseness and <i>COVID-19</i> cases and deaths: a global analysis	2021	260	The Lancet Planetary Health
8	H. de Wit, P.G. Altbach	Internationalization in higher education: global trends and recommendations post- <i>COVID-19</i>	2021	223	Policy Reviews in Higher Education
9	N. Norouzi, G. Zarazua de Rubens, S. Choubanpour	When pandemics impact economies and climate change: exploring the impacts of <i>COVID-19</i> on oil and electricity demand	2020	204	Energy Research and Social Science
10	T. Ben Hassen, H. El Bilali, M.S. Allahyari	Impact of <i>COVID-19</i> on food behavior and consumption in Qatar	2020	202	Sustainability (Switzerland)

- **Répartition Annuelle :**

En 2020, le monde a été témoin de l'émergence de la pandémie de *COVID-19*, ce qui a provoqué une mobilisation sans précédent de la communauté scientifique internationale. Les données montrent que 243 articles liés à l'impact des conditions météorologiques sur la transmission de la *COVID-19* ont été publiés cette année-là. Cette concentration élevée de publications peut être attribuée à la recherche urgente de compréhension et de solutions face à la crise sanitaire mondiale.

L'année 2021 a continué sur cette lancée avec une production scientifique encore plus importante. Les données indiquent que 583 articles ont été publiés, ce qui représente plus du double du volume de l'année précédente. Cette augmentation substantielle traduit la consolidation des recherches initiales et une exploration approfondie des effets des facteurs climatiques sur la pandémie. Cela suggère également que les chercheurs ont eu le temps de mener des études plus systématiques et de longue haleine, possiblement motivées par les observations et hypothèses formulées durant les premiers mois de la pandémie.

La figure 1, qui montre une courbe ascendante de 2020 à 2021, confirme visuellement l'accroissement rapide de l'intérêt et de la publication dans ce domaine. L'analyse de cette tendance est cruciale, car elle révèle non seulement l'urgence de la recherche liée à la *COVID-19* mais aussi l'importance croissante accordée aux facteurs environnementaux dans la compréhension de la transmission des maladies infectieuses.

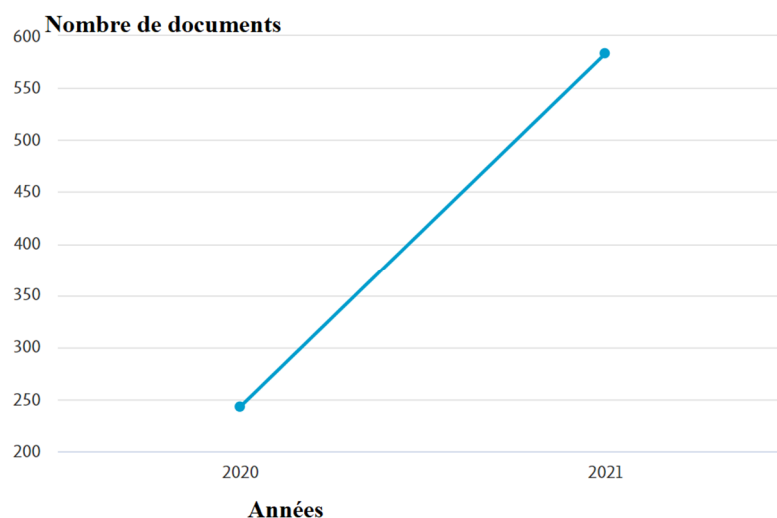


Figure 2 répartition annuelle du volume de publications entre 2020 et 2021

- **Citations par Année :** Les articles publiés en 2020 ont en moyenne un taux de citations par année plus élevé que ceux de 2021, ce qui peut être attribué à la nouveauté et l'urgence des recherches sur la *COVID-19* pendant les premiers stades de la pandémie.

Voici un tableau résumant les citations moyennes par année pour les articles publiés en 2020 et 2021:

Tableau 3 Citations moyennes par année

Année	Citations Moyennes par Année
2020	14.95
2021	8.72

Ces chiffres indiquent que les articles publiés en 2020 ont reçu en moyenne près de 15 citations par année, tandis que ceux de 2021 ont reçu en moyenne environ 9 citations par année. Cette différence peut être expliquée par le fait que les recherches publiées au début de la pandémie étaient parmi les premières à explorer le nouveau virus et ont donc suscité un intérêt et une citation immédiats, reflétant la nouveauté et l'urgence des recherches pendant les premiers stades de la pandémie.

3.2 Principaux Contributeurs à l'Étude

L'identification des principaux contributeurs dans notre analyse bibliométrique met en lumière les auteurs, les institutions et les pays qui ont joué un rôle déterminant dans la recherche sur l'impact des conditions météorologiques sur la transmission de la *COVID-19*. Parmi ces acteurs influents, l'article de S. Gössling, D. Scott, et C.M. Hall, publié par Routledge, se distingue avec le plus grand nombre de citations, ce qui indique son rôle prééminent dans l'orientation des discussions et des recherches ultérieures. Les travaux de J. Wen et al. et de T. Ibn-Mohammed et al., parus respectivement chez Emerald Group Holdings et Elsevier, sont également des contributions marquantes, reflétant l'importance de leurs insights et la reconnaissance par la communauté scientifique.

Les institutions derrière ces publications, telles que les universités et les maisons d'édition, renforcent l'infrastructure de support qui permet de telles recherches. Par ailleurs, la prédominance des pays comme les États-Unis et le Royaume-Uni dans le nombre de publications souligne leur capacité et leur engagement à financer et à promouvoir des études intensives sur des sujets d'importance mondiale.

Ces principaux contributeurs, représentant à la fois le milieu universitaire et les éditeurs, ont non seulement avancé la compréhension scientifique de la *COVID-19* mais ont également influencé les politiques de santé publique et les stratégies d'atténuation face à la pandémie. Leur travail illustre l'importance de la collaboration internationale et multidisciplinaire pour relever les défis posés par de telles crises sanitaires mondiales.

- **Répartition géographique**

Dans notre étude bibliométrique, l'analyse de la distribution géographique des publications révèle une prédominance significative des contributions en provenance des pays développés. Comme le montre la Figure 3, Les États-Unis mènent le classement avec 199 documents, suivis de près par le Royaume-Uni avec 128 contributions. Ces chiffres soulignent le rôle central de ces nations dans la recherche mondiale sur la *COVID-19*, reflétant à la fois leur capacité de recherche robuste et leur réactivité rapide face à des crises sanitaires mondiales. L'Australie et l'Inde, avec respectivement 56 et 50 documents, démontrent aussi une activité de recherche considérable, mettant en lumière la diversité et l'étendue de l'engagement scientifique à travers les continents. Le Canada, l'Allemagne et l'Italie, chacun avec près de 50 publications, contribuent également de manière notable à la littérature scientifique, tandis que la Chine, l'Espagne et la Fédération de Russie complètent le top 10, soulignant une participation importante à l'échelle globale.

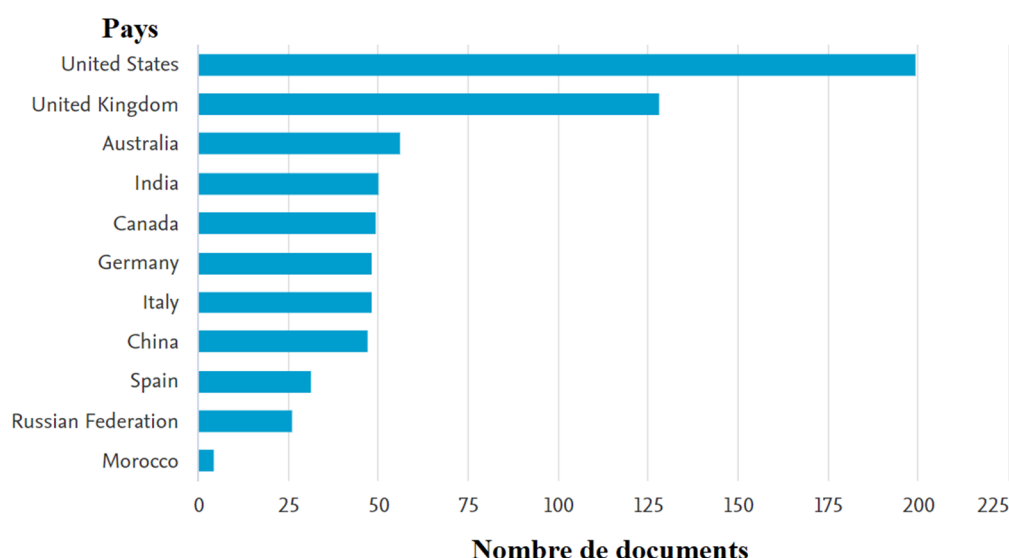


Figure 3 Distribution du nombre de documents par pays

La présence du Maroc avec 4 documents montre que les efforts de recherche sont également en cours dans des pays en développement, bien que ces contributions soient moins nombreuses. Cet écart reflète les différences dans les ressources allouées à la recherche scientifique, mais il témoigne aussi de l'importance d'une collaboration internationale inclusive pour aborder de manière exhaustive les défis posés par la pandémie. Cette répartition géographique des publications peut influencer les perspectives et les approches dans l'étude des relations entre la santé publique et les facteurs climatiques, et suggère un besoin potentiel de renforcer la recherche dans les régions sous-représentées pour une compréhension plus globale de la pandémie.

Le Tableau 4 suivant présente la répartition géographique par pays du nombre de documents publiés, incluant les 10 premiers pays et le Maroc :

Tableau 4 Top 10 des documents par pays

Rang	Pays	Nombre de Documents
1	États-Unis	125
2	Royaume-Uni	65
3	Australie	56
4	Inde	46
5	Canada	44
6	Chine	39
7	Italie	37
8	Allemagne	35
9	Russie	22
10	Espagne	21
-	Maroc	2

Ces tendances démontrent clairement un intérêt croissant et soutenu pour l'étude de l'impact des conditions météorologiques sur la transmission de la *COVID-19*. Les volumes élevés de publication et de citations soulignent l'importance de ce domaine de recherche dans la compréhension de la pandémie et la formulation de réponses appropriées. Les résultats indiquent également une diversité dans les contributions, avec une représentation notable de divers auteurs et institutions à travers le monde.

- **Contributeurs Clés :**

Les auteurs et institutions les plus cités jouent un rôle central dans la recherche sur ce sujet. Par exemple, l'article de Gössling et al. (2020) émanant de l'université de Lund en Suède, a eu un impact considérable.

Le Tableau qui résume les contributeurs clés basé sur le nombre de citations, mettant en évidence les auteurs et les institutions ayant un impact significatif dans la recherche sur l'impact des conditions météorologiques sur la transmission de la *COVID-19* :

Tableau 5 Top 10 des contributeurs Clés

Rang	Auteurs et Institutions (Éditeur)	Citations
1	S. Gössling, D. Scott, C.M. Hall (Routledge)	2574
2	J. Wen, M. Kozak, S. Yang, F. Liu (Emerald Group Holdings Ltd.)	477
3	T. Ibn-Mohammed et al. (Elsevier B.V.)	436
4	P.M. Forster et al. (Nature Research)	374
5	Z. Zeng, P.-J. Chen, A.A. Lew (Routledge)	367
6	C. Hepburn et al. (Oxford University Press)	329
7	M.J. Gelfand et al. (Elsevier B.V.)	260
8	H. de Wit, P.G. Altbach (UBM Exhibition Singapore PTE LTD)	223
9	N. Norouzi et al. (Elsevier Ltd)	204
10	T. Ben Hassen, H. El Bilali, M.S. Allahyari (MDPI AG)	202

Ces auteurs et leurs articles associés, publiés par divers éditeurs, représentent les travaux les plus influents et les plus cités dans le domaine étudié, jouant un rôle central dans l'avancement et la diffusion des connaissances sur la relation entre la météorologie et la pandémie de *COVID-19*

3.3 Analyse de la Co-occurrence et des réseaux de collaboration

La visualisation de données est un outil puissant dans l'analyse bibliométrique, permettant de révéler les schémas de collaboration et les thèmes prédominants au sein d'un vaste corpus de recherche. La figure 4 extraite de VOSviewer, incluse dans cette section, illustre une carte de réseau de la co-occurrence des termes clés extraits de notre ensemble de données sur l'impact des conditions météorologiques sur la transmission de la *COVID-19*.

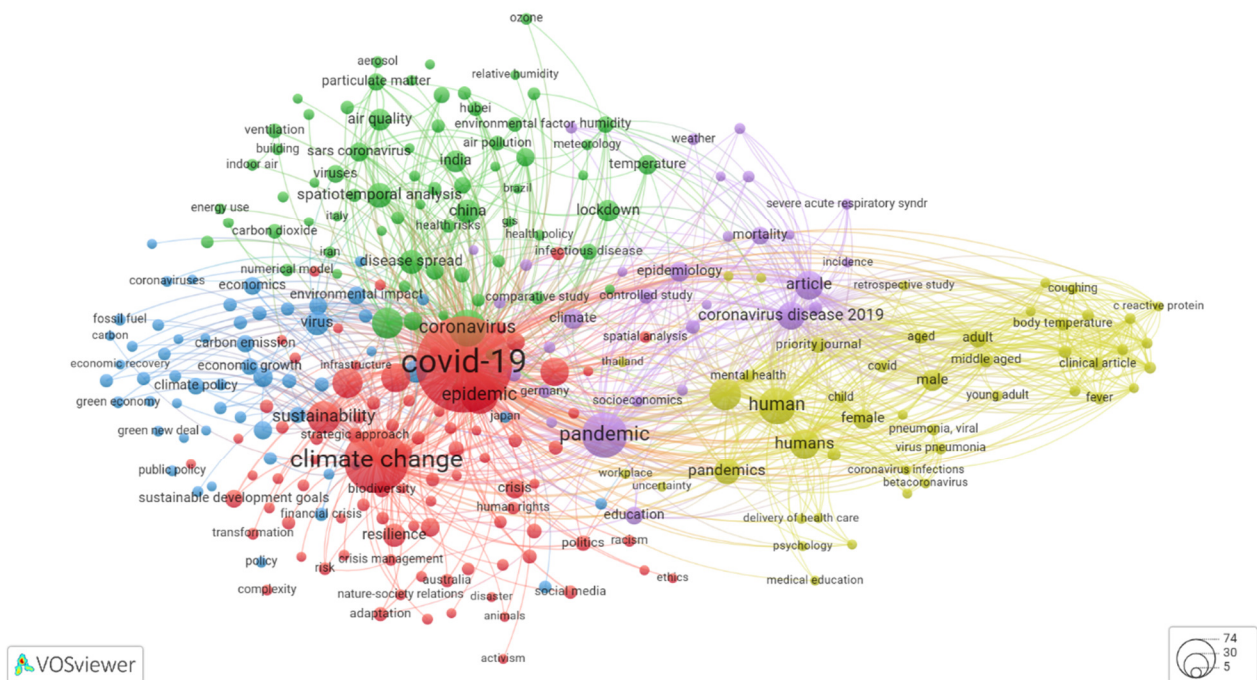


Figure 4 Analyse de la Co-occurrence par VOSviewer³

Cette visualisation colorée met en évidence les termes les plus fréquemment mentionnés et leur interconnectivité. Par exemple, les nœuds représentant "*COVID-19*", "pandémie" et "changement climatique" sont fortement liés et occupent une position centrale, indiquant leur importance dans la littérature. Des liens plus fins connectent ces concepts centraux à d'autres sujets pertinents, comme "épidémiologie", "santé publique", et "politique climatique", démontrant la nature multidisciplinaire des recherches entreprises.

La taille des nœuds reflète le nombre de co-occurrences des termes : plus le nœud est grand, plus le terme est prévalu dans la littérature. Les clusters de couleur distincte signalent des sous-groupes thématiques, où par exemple, les nuances de vert peuvent correspondre à des études sur les symptômes et la manifestation clinique de la *COVID-19*, tandis que le rouge pourrait indiquer des travaux liés aux impacts sociétaux et environnementaux.

³ Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>

Les lignes entre les nœuds illustrent les collaborations entre auteurs ou institutions, révélant des réseaux de recherche et des alliances académiques. Ces associations peuvent indiquer des collaborations transnationales ou interdisciplinaires qui sont essentielles pour une compréhension holistique de la pandémie.

L'analyse de ces visualisations offre une compréhension plus profonde des dynamiques actuelles de la recherche et suggère des domaines pour des collaborations futures, des synthèses de recherche ou des revues systématiques. Cela permet également d'identifier les lacunes potentielles dans la littérature et de cibler les efforts de recherche vers des zones moins explorées mais cruciales pour la lutte contre la pandémie de *COVID-19*.

3.4 Analyse des thèmes dominants et des mots-clés fréquents

L'examen des titres et résumés des articles que nous avons analysé révèle une prédominance de thèmes spécifiques et de fréquences élevées de certains termes. À travers l'analyse de contenu, les mots "COVID" et "pandémie" apparaissent comme centraux, reflétant sans surprise l'attention mondiale portée à la pandémie de *COVID-19*. Le terme "climate" se démarque également, indiquant une focalisation significative sur les liens entre le climat et la propagation du virus.

La fréquence élevée de mots comme "pandemic" témoigne de l'urgence et de la gravité de la situation mondiale qui a captivé l'intérêt de recherche, tandis que l'association fréquente du mot "climate" aux discussions sur la *COVID-19* souligne la reconnaissance croissante de l'influence des facteurs environnementaux sur la santé publique.

Il est intéressant de noter que des termes opérationnels et des conjonctions tels que "the", "and", "of" sont très fréquents, ce qui est typique dans des analyses textuelles. Cependant, ces mots sont moins informatifs quant aux thèmes spécifiques de recherche. En éliminant ces termes communs, on peut s'attendre à ce que des mots tels que "temperature", "infectious", "health", et "policy" apparaissent parmi les termes les plus fréquents, ce qui suggère des axes de recherche axés sur la température et ses effets sur la transmission de la maladie, les implications pour la santé publique et les réponses politiques.

Ces termes et thèmes fréquents éclairent les domaines d'intérêt majeurs et les questions de recherche qui dominent le paysage scientifique actuel. L'analyse démontre non seulement les sujets d'actualité mais aussi la manière dont les communautés scientifiques et académiques structurent et partagent leur compréhension de la pandémie. Cela fournit une base pour de futures recherches qui pourraient explorer ces thèmes en profondeur et évaluer leur impact sur la gestion de la crise sanitaire mondiale.

4. Discussions

- **Interprétation des résultats de l'analyse bibliométrique**

Notre analyse bibliométrique a révélé une augmentation significative des publications sur la corrélation entre les conditions météorologiques et la transmission de la *COVID-19*, avec un pic notable entre 2020 et 2021. Cette tendance reflète une prise de conscience croissante au sein de la communauté scientifique de l'importance potentielle des facteurs climatiques dans la gestion de la pandémie.

- **Signification des tendances et thèmes identifiés**

Les résultats indiquent une concentration élevée sur l'impact de variables spécifiques telles que la température, l'humidité, et la qualité de l'air. Des études ont mis en lumière des associations complexes entre ces variables et la transmission du virus, suggérant des interactions qui varient selon les régions géographiques et les contextes socio-économiques.

- **Corrélation entre les conditions météorologiques et la transmission de la *COVID-19***

Les données bibliométriques montrent que les études sur la corrélation météo-*COVID-19* abordent principalement l'impact des variations saisonnières et climatiques. Cependant, les résultats sont loin d'être uniformes ou définitifs, indiquant la nécessité d'une approche plus nuancée et multidimensionnelle pour comprendre pleinement ces dynamiques.

- **Implications des résultats pour la recherche future et la pratique clinique**

Ces découvertes soulignent l'importance de poursuivre des recherches approfondies dans ce domaine. Il est essentiel d'intégrer des analyses climatiques dans la modélisation de la propagation des maladies infectieuses pour améliorer les stratégies de santé publique. En outre, la prise en compte des facteurs météorologiques pourrait jouer un rôle crucial dans la préparation et la réponse aux futures pandémies, en informant les politiques de santé publique et en améliorant la compréhension des mécanismes de transmission virale.

5. Limitations et perspectives

- **Discussion des limitations de l'analyse bibliométrique**

Bien que notre analyse bibliométrique ait offert des insights précieux sur la corrélation entre les conditions météorologiques et la transmission de la *COVID-19*, elle comporte des limitations intrinsèques. Premièrement, la dépendance aux bases de données bibliographiques peut entraîner une couverture incomplète de la littérature, en particulier des sources non indexées ou des publications en langues autres que l'anglais. Deuxièmement, notre analyse s'est concentrée sur des périodes temporelles spécifiques, ce qui pourrait omettre des études pertinentes publiées en dehors de cette fenêtre. Enfin, l'analyse bibliométrique, bien qu'utile pour cartographier les tendances générales, ne permet pas d'évaluer la qualité méthodologique ou la validité des études individuelles.

- **Suggestions pour des recherches futures basées sur les lacunes identifiées**

Les résultats soulignent la nécessité d'études futures qui incluent des analyses longitudinales, abordant l'évolution de la pandémie sur une période plus étendue. De plus, une approche multidisciplinaire qui intègre des perspectives environnementales, épidémiologiques et sociologiques pourrait fournir une compréhension plus complète des interactions complexes entre les facteurs climatiques et la transmission virale. La recherche future devrait également viser à

inclure une diversité linguistique et géographique plus large pour une compréhension globale de la pandémie.

- **Réflexions sur l'importance de l'intégration des données climatiques dans les stratégies de lutte contre la pandémie**

L'importance d'intégrer des données climatiques dans les stratégies de lutte contre la pandémie est clairement établie par notre étude. La variation des conditions météorologiques peut influencer la dynamique de transmission de la *COVID-19*, comme le suggèrent plusieurs études citées dans notre analyse (gopinath et al., 2021; kelly et al., 2021). Cette intégration permettrait d'améliorer la précision des modèles prédictifs et d'optimiser les stratégies de santé publique, en tenant compte des variations saisonnières et régionales susceptibles d'affecter la propagation du virus. En conclusion, cette analyse bibliométrique, malgré ses limitations, offre une base solide pour de futures recherches. Elle souligne l'importance d'une approche holistique et intégrée pour comprendre et répondre efficacement aux pandémies.

6. Conclusion

- **Récapitulatif des principales découvertes de l'analyse**

Notre analyse bibliométrique a permis de dégager plusieurs découvertes significatives concernant l'impact des conditions météorologiques sur la transmission de la *COVID-19*. Nous avons identifié une corrélation entre divers paramètres climatiques, tels que la température et l'humidité, et la propagation du virus. Ces découvertes mettent en lumière l'importance des facteurs environnementaux dans l'épidémiologie des maladies infectieuses et offrent des pistes de réflexion pour une gestion plus efficace des pandémies.

L'analyse bibliométrique joue un rôle crucial dans l'élaboration des politiques de santé, en fournissant une vue d'ensemble des recherches actuelles et en identifiant les domaines nécessitant une attention accrue. Les informations recueillies à partir de cette analyse peuvent guider les décideurs et les professionnels de santé dans la mise en place de stratégies de prévention et de contrôle des maladies, en tenant compte des facteurs météorologiques et environnementaux.

En conclusion, notre étude souligne l'impact significatif des conditions météorologiques sur la propagation de la *COVID-19*. Bien que des recherches

supplémentaires soient nécessaires pour comprendre pleinement cette relation, les résultats actuels fournissent une base importante pour l'intégration des données climatiques dans les modèles épidémiologiques et les stratégies de santé publique. L'analyse bibliométrique, par son approche globale et multidisciplinaire, demeure un outil indispensable pour naviguer dans la complexité de la pandémie et orienter les efforts futurs de recherche et de réponse aux crises sanitaires, et sera un la base d'un autre article pour une étude future dédiée à l'examen approfondi de l'impact des données météorologiques sur les cas de COVID-19. À travers une approche empirique rigoureuse, notre recherche future visera à déchiffrer les interrelations complexes entre les variables météorologiques et la propagation du virus. Cette étude pratique promet non seulement de contribuer de manière significative à la littérature scientifique en épidémiologie, mais aussi de fournir des insights pertinents pour les décideurs et les professionnels de santé. En intégrant des analyses de données météorologiques dans le contexte de la pandémie de COVID-19, notre recherche envisage de dévoiler des patterns inédits, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles stratégies de prévention et de gestion des crises sanitaires futures.

Références

- Ben Hassen, T., El Bilali, H., & Allahyari, M. S. (2020). Impact of *COVID-19* on food behavior and consumption in Qatar. *Sustainability (Switzerland)*.
- Cooper, J., Dimitriou, N., & Arandjelović, O. (2021). How Good is the Science That Informs Government *COVID-19* Policies? *Journal of Bioethical Inquiry*, 18(4), 561
- De Wit, H., & Altbach, P. G. (2021). Internationalization in higher education: global trends and recommendations post-*COVID-19*. *Policy Reviews in Higher Education*.
- Forster, P. M., et al. (2020). Current and future global climate impacts resulting from *COVID-19*. *Nature Climate Change*.
- Gelfand, M. J., et al. (2021). The relationship between cultural tightness–looseness and *COVID-19* cases and deaths: a global analysis. *The Lancet Planetary Health*.
- Gopinath, G., Koeva Brooks, P., & Nabar, M. (2021). The long reach of *COVID-19*: multilateral policy responses. *Indian Economic Review*, 56(2), 527
- Gössling, S., Scott, D., & Hall, C. M. (2020). Pandemics, tourism, and global change: a rapid assessment of *COVID-19*. *Journal of Sustainable Tourism*.

- Hepburn, C., et al. (2020). Will *COVID-19* fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change? *Oxford Review of Economic Policy*.
- Ibn-Mohammed, T., et al. (2021). A critical review of the impacts of *COVID-19* on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies. *Resources Conservation and Recycling*.
- Kelly, A., Stainsby, W., & Sinnamon, C. (2021). Measuring persistence of energy savings after *COVID-19*. *Electricity Journal*, 34(10), 107050. <https://doi.org/10.1016/j.tej.2021.107050>
- Norouzi, N., et al. (2020). When pandemics impact economies and climate change: exploring the impacts of *COVID-19* on oil and electricity demand. *Energy Research and Social Science*.
- Wen, J., Kozak, M., Yang, S., & Liu, F. (2021). *COVID-19*: potential effects on Chinese citizens' lifestyle and travel. *Tourism Review*.
- Zeng, Z., Chen, P.-J., & Lew, A. A. (2020). From high-touch to high-tech: *COVID-19* drives robotics adoption. *Tourism Geographies*.

Recebido: 25-01-2024 | Aprovado: 04-03-2024 | DOI: <https://doi.org/10.23882/emss.24220>

From Local Solidarity to Universal Social Security: The evolution of social protection systems

Da solidariedade local à segurança social universal:
A evolução dos sistemas de proteção social

Najia Bensed,

Institut National de l'Action Sociale, Maroc
(bensednajia@gmail.com)

Karima Lakhdar,

Faculté des Sciences Juridiques Économiques et Sociales Mohammedia,
Université Hassan II Casablanca, Maroc
(lakhdarkarima@gmail.com)

Brahim Boulafourd,

Faculté des Sciences Juridiques Économiques et Sociales Mohammedia,
Université Hassan II Casablanca, Maroc
(brahim.boulafourd@gmail.com)

Mme. Qamar Doukkali,

Docteur en Sciences Economiques et Gestion, Maroc
(qamar.doukkali@gmail.com)

Abstract: The growing interest in social protection in the interdisciplinary field of development studies presents new challenges and opportunities. However, to respond effectively, development specialists need to be aware of the extensive research undertaken over many years in the interdisciplinary field of social policy. Social protection describes all public and private initiatives that provide income or consumption transfers to the poor, protect the vulnerable against livelihood risks, and improve the social status and rights of the marginalized. This article outlines the origins of social protection systems and the historical development of social protection around the world, from primitive techniques to contemporary models of social protection.

Keywords: social protection, insurance, assistance, social assistance, social action.

Resumo: O interesse crescente pela proteção social no domínio interdisciplinar dos estudos de desenvolvimento apresenta novos desafios e oportunidades. No entanto, para responder eficazmente, os especialistas em desenvolvimento têm de estar cientes da extensa investigação realizada ao longo de muitos anos no domínio interdisciplinar da política social. A proteção social descreve todas as iniciativas públicas e privadas que proporcionam transferências de rendimento ou de consumo para os pobres, protegem os vulneráveis contra riscos de subsistência e melhoram o estatuto social e os direitos dos marginalizados. Este artigo descreve as origens dos sistemas de proteção social e a evolução histórica da proteção social em todo o mundo, desde as técnicas primitivas até aos modelos contemporâneos de proteção social.

Palavras-chave: proteção social, seguro, assistência, assistência social, ação social.

Introduction

Social protection is a means of coping with the hazards of life. It covers social risks such as illness, disability and old age. So security is a natural need, regardless of the situation or environment in which we live. This need varies according to the individual's age and environment. In other words, the perception of the need for security and protection differs from one person to another, and according to the degree of solidarity that exists within a family or tribal group. As a result, the need for organized, codified security became just as important with the formation of the great modern states.

The establishment of social protection was the fruit of several initiatives and attempts by economists. These initiatives were spurred on by the trade union movements of the time, which retraced the itinerary of the notion of the economy and state policy, integrating the human and social aspects.

One of the objectives of public intervention is to ensure social integration and solidarity; this has led to the development of the notion of the "social state", in order to defend the principles of neoclassical (human capital) and Marxist (balance between social and economic objectives) theories. The social state prevents individuals from the risk of poverty due to life's hazards, ensures an adequate income and guarantees social rights.

Social protection systems differ from country to country, although some share common features. There are also points of divergence between systems, determined by typologies that reflect these particularities.

It is therefore important to know how social protection systems have developed over time. To answer this question, we will begin by examining the various approaches, starting with the concept of social protection. We'll look at its various definitions, and the difficulty of grasping its contours. Next, we'll look at the need for social protection systems. We'll look at the primitive techniques that preceded social protection in the modern sense, and then move on to the new concepts of social protection. Finally, we'll look at the different models of social protection, from pioneering to contemporary.

1. Concept of social protection

Many theorists have tackled the concept of social protection. What they have in common is that they see social protection as a necessary response to the risks faced by workers. Mechanisms are developed to ensure coverage.

The notion of social protection is difficult to define. It differs from one author to another and from one country to another. This difficulty in grasping a single definition of social protection by intellectuals, practitioners and experts is due to the way in which each country uses social protection. This depends on the country's economic and social situation, as well as its geographical, socio-cultural, historical and disciplinary contexts.

According to Barr (2001), social protection is defined in terms of the multiplicity of sources on which it is based, as well as the modes of distribution and procedures by which transfer income is redistributed (Barr Nicholas, 2001). This imprecision calls for a conceptualization by nature.

For this reason, Hugounenq and Sterdyniak (2000) define social protection as « *all social transfers paid to households* ». Kessler (2000), on the other hand, defines social protection as « *the combination of various techniques for dealing with social risks and social needs at a given point in time* ».

Palme (2001), on the other hand, defines social protection broadly as a procedure for combating poverty, alongside the market and the family. The aims of social protection are to seek economic efficiency, combat social exclusion, foster

inclusion, promote social equity and reduce poverty. It also encourages self-reliance (Goodin et al, 1999).

Social protection can therefore be defined as a mechanism of collective solidarity, managed by the State. This mechanism relies on compulsory levies and income redistribution to ensure protection against risks for the entire population.

Barbier and Théret (2004) take a closer look at the sociological dimension of social protection, arguing that *« social protection contributes to the construction of the social bond on a national scale: it links individual and collective logics of action that are normally mutually exclusive. Over and above these differentiated forms of protection (varying proportions of social insurance, social assistance and mutuality, depending on the country and historical period), social protection unites society by forming a system »*.

Institutional and political dimensions must be taken into account, as they represent an important angle in the definition of social protection. According to Théret (1998), *« social protection is therefore a system of relations, institutions and organizations whose organizing principle is the wage relation of market coverage of domestic needs, and whose purpose is the social control of the population and its reproduction, via its consumption. »*.

According to Friot (2000), social protection is considered to be a socialized wage, since social protection originated and developed in the context of wage conflict. As a result, the wage not only pays for alienated time, it also pays for free time. For Bonvin (2004), social protection is a socially constructed phenomenon.

2. The evolving notion of social protection

2.1. Insufficient primitive techniques

The roots of social protection go back to ancient times and the feudal era. Assistance took the form of mutual aid associations, family helpers and professional brotherhoods.

Initially, this assistance was provided by the Church, and was based on the principle of charity, providing help to the needy, families, children and the destitute. During the late Middle Ages and Renaissance, the State and local authorities set up the first public assistance schemes for the poor, combining assistance with strict control of the poor.

The ancient form of assistance or social protection can be traced back to the earliest forms of human association. In ancient Egypt, the Pharaohs had collective relief funds and guilds to cope with the vagaries of life and help the destitute. The ancient Greeks had "hetairies" to enable them to organize ritual funeral ceremonies. As for the ancient Romans, they formed "sodalitia"; but after the collapse of the Roman Empire, monastic associations became refuges for primitive associationism.

In the 7th and 8th centuries, agricultural mutual aid associations existed in China under the Tang dynasty. Cooperation and association were universal practices, such as the post-medieval guilds of the Muslims, the food guilds of Byzantium, the artisans' brotherhoods and work groups of Africa and pre-Columbian America, and the professional castes of India.

In response to practical needs for mutual aid, assistance and charity, organized lay groups were formed outside the church in the 11th century. Companionship associations began to develop in the 14th century.

Friendly Societies" sprang up in England from the 18th century onwards, to provide their members with benefits in the event of death or illness, in return for constant contributions. This type of association was also found in the United States, New Zealand and Australia.

Associations had an individualistic spirit, even though the sovereignty of the State clashed with freedom of association. « *To associate is either to recreate intermediary bodies synonymous with privileges as before, or to create hotbeds of contestation and subversion that must be suppressed in the name of the Nation's superior interest.* » (Jacques Defourny et Patrick Develtere, 1999). Nevertheless, the freedom to create associations began to take hold in several European countries (Germany, England and the Netherlands), and in the United States. In France, on the other hand, there were brief periods of association with the revolution of 1848 and the commune insurrection of 1871. Subsequently, a law passed in 1818 prohibited the creation of any association of more than twenty people without prior authorization from the State. In the 19th and 20th centuries, laws established a legal framework for cooperatives, non-profits and mutual societies - the building blocks of the modern social economy.

In the 18th century, a new wave of economic thinkers emerged in Europe, and more specifically in the United Kingdom, cradle of the first industrial revolution,

and in France. This revolution gave rise to the first contemporary economists of the industrial era and capitalism. The authors of this school of thought, known as the classical school, rallied around their adherence to capitalist economic liberalism. This school is based on the notion of the value of work and the economic circuit, while neglecting the social aspect.

During this age of enlightenment, social life did not take its place alongside economic and political life, yet civil society became increasingly vibrant, guided by charitable institutions.

The theories of classical economists focused much more on two concepts: capitalism and liberalism. For the classics, capital ideally meant an economic and social organization based on four inseparable characteristics: private ownership of the means of production, initiative by private entrepreneurs driven by their personal financial interests, profit and the coordination of economic decisions under a decentralized and spontaneous force through competitive market mechanisms.

Thus, for the classics, liberalism is based on the model of homo-economicus, the general interest being the sum of particular interests. The knowable natural order and the notion of the police state.

2.2. Savings technique

As a precaution against economic crises, workers have turned to savings. They save a part of their income that they don't spend, and which they keep to face illness and other risks.

Saving is defined as the amount of money that an individual sets aside from his or her personal income to face the risks of life, or to build up capital to invest in profits that will increase income (Sadik Mahdi. S,1964). This practice has been around since the advent of individual property ownership and the growing awareness among individuals of the need to have savings in order to cope with life's hazards. Initially, savings were kept in unsafe places (risk of theft). As a result, savings were not profitable. Deposit banks were therefore created to safeguard these savings funds in return for interest or safekeeping fees.

These banks were established in countries such as Germany, Switzerland and France. They accepted funds of any amount. On the other hand, other countries created post offices that acted as savings banks. They allowed individuals to deposit

their savings against interest for a specified period, while allowing them to withdraw their savings at any time without difficulty.

Saving is thus a social protection technique, but it remains insufficient because it assumes that the worker is capable of saving. Despite all the advantages of this practice, savings remain incapable of providing individuals with sufficient protection against social risks. As a result, the population capable of saving is limited. Workers and even low-income earners are unable to save, as their income does not allow them to do so. In order to use this practice, it is assumed that there is a surplus income. This only applies to high-income earners. In fact, savings can be explained as the renunciation of consumption to counter a risk. This renunciation remains difficult, if not impossible, for low-income workers and the underprivileged. The latter remain vulnerable.

Also, you need to save for a very long time to build up the reserves that will enable you to cope with any social risks that may arise. Not to mention the fact that funds saved can lose value, due to monetary inflation.

From another point of view, to be effective, savings must be based on monetary stability, which is often lacking. When savings are not equal to the monetary value of the risk at the time it arises, the risk seems pointless. This was the case with certain social classes, such as the liberal professions, which suffered from inflation. This led to the extension of social security to these classes.

That said, individual savings are by no means an effective means of coping with social risks and providing security for individuals. In other words, according to Netter (2005): *« the protection of individuals against contingencies can be the fruit of individual and private initiatives, or be the object of collective intervention. »*.

2.3. The intervention of others

• Assistance

There's something called assistance. It has always existed. Public or religious institutions come to the aid of the needy. But charity is the only way to find a global solution to the problem of workers' economic security.

This notion of assistance assumes that the benefactor has acted of his own free will, and is not obliged to do so. Objectively speaking, it is doubtful whether this

action is really sufficient. In order for it to take place, the needy individual must request it and demonstrate his or her indigence.

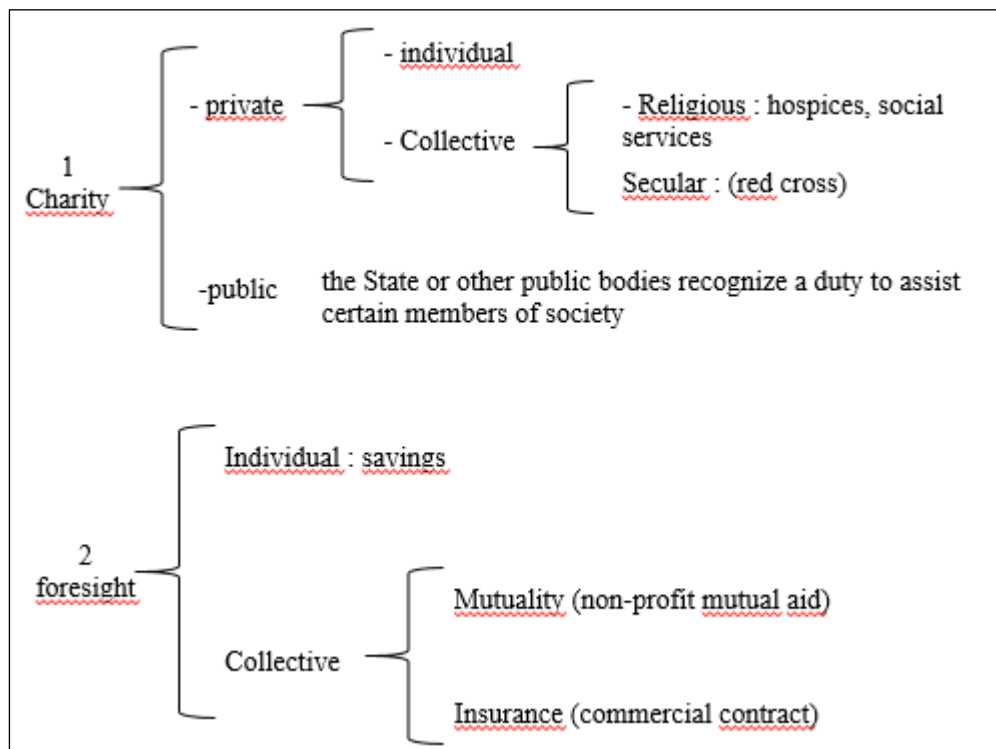
The individual's dignity prevents him from doing so, as the gesture seems humiliating. However, the degree of indigence varies from one individual to another, ranging from destitution to a mere insufficiency of resources for a decent life. So, as the number of people concerned increases, so does the level of assistance.

When assistance becomes more sophisticated, it becomes a form of solidarity that unites individuals in a given community. A network of obligations is created. The only problem is that this solidarity, in the family for example, remains limited.

In the agricultural sector, this family solidarity has long been maintained within the rural family. Assistance between family members has played a very important role, bringing coherence between family members. As a result, social protection developed later in the agricultural sector than in the industrial sectors.

However, it should be noted that the technique of assistance will continue to be used despite the progressive development of social security.

Figure 1: Primitive social protection techniques



Source : Jean-Jacques Dupeyroux (1989).

- **Social assistance and social action**

The principle of aid is action, in social protection, and solidarity. Social aid consists of assistance in the form of charity and donations provided to the poor and destitute, to enable them to cope with the hazards of life, and also to meet their needs (medical care, medicines, etc.). The practice of aid has always been present, and the notion of aid is a very old one. There have always been people who wanted to help their destitute relatives in precarious situations. However, the principle of this practice differs from one country to another and from one community to another, depending on the economic, social and intellectual situation of each society.

Social aid or assistance was present in primitive societies, where wealthy people gave gifts to the needy. This practice still exists today, especially in capitalist countries. The spread of misery and poverty has pushed societies towards cooperatives and social assistance to provide help to people in poverty.

However, social assistance is neither sufficient nor effective in enabling individuals to cope with social risks. This is due to insufficient resources. In other words, this practice relies on voluntary assistance.

- **Responsibility**

When an individual causes harm to another, he must repair the damage he has done. The importance and burden of the event will fall on the perpetrator, rather than on the victim. This transfer is important. It constitutes a fairly important form of economic security for the individual, and acts as a guarantee against the actions of third parties. This protection presupposes :

- The « intervention of a third party », even though certain risks are not linked to the intervention of a third party, such as illness or old age.
- The « intervention likely to entail the liability of its author », which is a liability for fault. But it must meet certain conditions.
- « The solvency of the person responsible ». Most of the time, the latter is not. That's why we're striving to ensure this solvency in sectors where liability plays an important role in repairing the risks that can arise in everyday life, such as urban traffic risks: compulsory motor insurance is a case in point.

- **Insurance and mutuality**

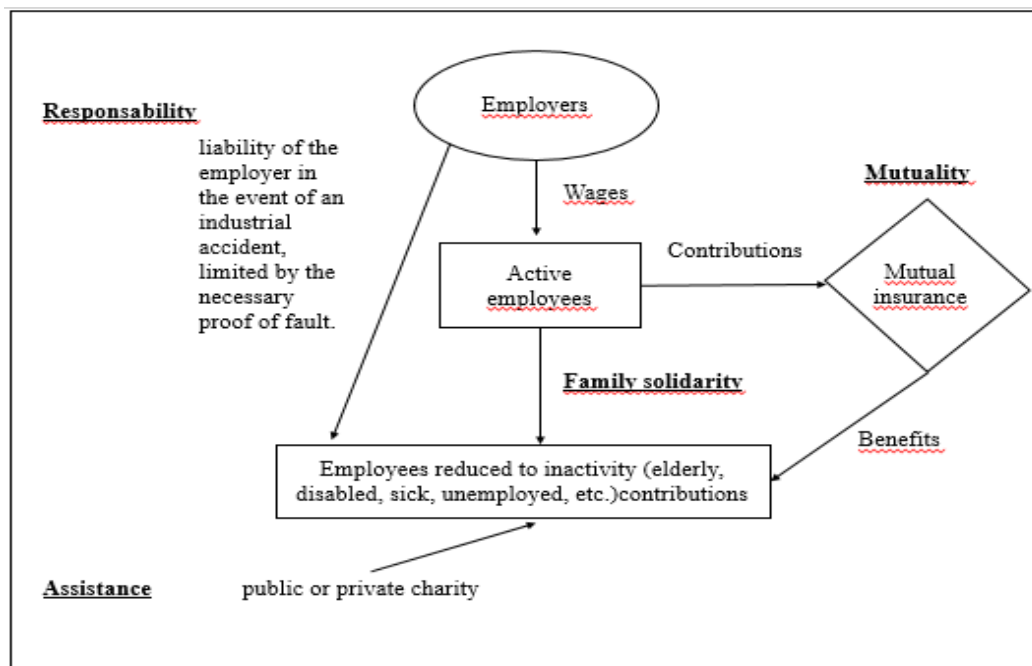
These two techniques are similar to those accepted by early social security systems. They are based on the principle of distributing the burden of the loss to all policyholders or mutualists, and which has affected one of them. These two techniques compensate for the shortcomings of individual savings, where the saver only has what he or she has saved through personal effort.

Insurance and mutuality differ from insurance in two respects. An insurer acts as an intermediary between insured individuals. It collects the premiums paid by policyholders and redistributes the benefits, taking a profit for itself. The insurance contract signed with policyholders is a commercial contract.

In the case of mutuality, there is no insurer. Mutual representatives collect contributions from members and pay out benefits. They make no profit.

In an insurance contract, the premium is based on the risk, which is not the case with mutuality. It depends on each member's contribution.

Figure 2: Primitive techniques grouping together derived techniques: responsibility, solidarity, assistance, mutuality and savings



Source : Jean-Jacques Dupeyroux (1989).

These two techniques, savings and assistance, have come a long way: the individual no longer saves, no longer asks for charity and no longer calls on a third party. Coverage is automatic, and is triggered only when a risk arises, the financing of which is established by synallagmatic contracts.

However, while these measures are positive for the individual, they remain insufficient. Firstly, we note that their mechanism cannot be adapted to all risks. In this case, the risk must be of an uncertain nature for the individual, so that it cannot be applied to family expenses, and is difficult to apply to old-age insurance. Secondly, the risk must be statistically foreseeable, as certain events are difficult to predict, such as the risk of bad weather or unemployment. These two examples of risk cannot be predicted with sufficient precision.

On another level, premiums or contributions are payable by the individual insured or mutualist. It should be noted that these conditions are often difficult to provide, especially as they are calculated on the value of the insured risk and its probability. The more likely the risk is to occur, the higher the contribution for the insured, and the more extensive the coverage. The example given is that of an individual in poor physical condition who wishes to insure himself against the risk of illness and its associated expenses. He or she will then have to pay a very high premium.

In other words, the greater the risk to the individual's security, the heavier the financial burden. The case is different in the mutualist context. The principle of uniform contributions is generally applied.

Despite both techniques, the individual is still subject to the cost of covering the risk. The cost is still too high in relation to their resources. The individual, whether insured or mutualist, remains vulnerable.

Thus, the individual only becomes insured or a mutualist when he is willing to reduce his consumption, or when his income allows him to do so: the indigent person does not commit to covering the risk.

Faced with the inadequacy of the techniques described above, other procedures emerged, leading to the establishment of contemporary social security systems.

Several governments adjusted and adapted these techniques, obtaining so-called derivative techniques to help the most vulnerable social groups. This was the

classical period. This was followed by the modern period, which set out to break with these techniques.

3. Models of social protection systems

3.1. Pioneering models: early social protection systems

3.1.1. The Bismarckian model

Germany was a pioneer in setting up a system of social protection for the most vulnerable sections of society. The model devised by the German Empire served as a benchmark for several countries but was rejected by others. In 1883, 1884 and 1889 respectively, laws were passed on health insurance, accident insurance and old age and invalidity insurance (Ritter, 2001).

In the second half of the 19th century, the transition from an agrarian to an industrial economy, accompanied by the growth of a miserable urban proletarian class, was the trigger for the need to create social insurance. Among other things, influenced by the ideas of Marx and Engels, and the rise of social democracy to improve living conditions, Germany embraced the evolving social ideas. As a result, the use of repression and the introduction of new social reform became paramount.

Chancellor Otto Von Bismarck (1879-1963) wanted to take advantage of German unity, following Prussia's victory over France in 1871, to establish a Sozialstaat or welfare state, in order to slow the advance of the labor union movement. However, he did define a welfare model inspired by the socialists' theory of a "natural insurer" state. The aim of this model was to set up a social insurance mechanism for workers, to enable them to cope with the hazards of life. Nevertheless, the Bismarckian system had shortcomings in terms of the generalization of social protection, and also created inequalities in benefits between occupational groups.

The main factor behind Bismarck's introduction of this model was the social situation in the country at the time. The intensity of the social aspect was directly linked to industrial development and urbanization, which led to the growth of an industrial proletarian class threatened with impoverishment (Ritter, 2001).

Occupational solidarity is the rationale behind the Bismarckian system, which implements a social insurance system. This system is based on four principles: the

legal obligation for employees to join social protection schemes, the management of schemes by autonomous bodies, the right to benefits linked to the prior payment of contributions in proportion to salaries, and financing shared between the insured, employers and the State.

3.1.2. The Beveridgian model

The post-war period was characterized by the decisions made regarding the choice of organizational models for social protection systems. In 1942, William Henry Beveridge defined a social protection model inspired by Keynesian theory. This model ensures a minimum level of social protection for all individuals. His vision was for a system that would enable a policy of full employment and free health care. His model was critical of existing institutions, which were insufficiently protected and complex. As a result, Beveridge's work focused on developing and unifying the system of social protection, while ensuring access to healthcare for the entire population (a global approach to protection). This system is based on the principles of unity, universality and uniformity.

Like the Bismarckian model, the Beveridge Model defines three fundamental principles known as the three U's. First, Unity, which aims to ensure that a unified social insurance system covers income insecurity. It must also bring together all branches of benefits. The management of this system must be entrusted to a single organization. Secondly, Universality, which aims to ensure that the entire population and all social risks are covered by a single system, thus breaking with the traditional vision of social insurance as covering only the active population (workers). In other words, he wanted to cover the entire population and all social risks, regardless of occupation, as confirmed by Guy Perrin: « *Beveridge's essential contribution to the modern conception of social security. Since its inception, this principle has never ceased to exert a pressing and effective influence in favor of extending the material and personal scope of legislation. It is in fact a continuation of the historical evolution of social insurance schemes, which from the outset have progressively extended their jurisdiction to cover new risks in favour of new categories of beneficiaries.* »

Table 1: Characteristics of classic welfare state models

Model	Bismarckian	Beveridgien
Historical and geographical period	Prussia (1883)	England (1942)
Economic mutation	rural exodus and industrial revolution	crisis of 1929 and entry into consumer society
definition of the individual	the worker	the citizen
protective space	the world of work	society
social position of the individual conveyed by	his status as a worker	consumer status
major uncertainty	the impossibility of working	lack of income
main objective	coping with occupational hazards	fighting unemployment
insurance logic	professional	universal
entrusted management	social partners	the nation's elected representatives
means of financing	social security contributions	taxation
main supporters	unions	government parties

Source : Batifoulier et Touzé (2000 :38)

3.2. Contemporary models of social protection systems

Standard ideals have made it possible to build coherent institutional models of social protection. Titmuss (1974) and Esping - Andersen (1990,1999) are considered the two founders of the welfare state. According to Merrien (2006), the aim of these typologies is to: « *to construct abstract conceptual models that make it possible to account for the operating modes and philosophies of concrete welfare states.* »

Titmuss is the godfather of social policy models, which were refined in 1990 by Esping-Andersen. These typologies were subsequently improved and developed by Leibfreid, Ferrera, Maurice, Rhodes and Abrahamson.

For Titmuss, there are three main models of social protection:

- the residual model ;
- the institutional-redistributive model;
- the industrialachievement-performance model.

The residual model is based on the principle of minimum social guarantees, and is characterized by limited and temporary public intervention. In other words, the state can only intervene to remedy market failures, and must under no circumstances intervene in income distribution. The state plays an auxiliary role in risk coverage,

which encourages recourse to private protection. State intervention is limited to meeting needs not met by the family, the market, the corporation or the professional community. On the other hand, state intervention only targets a limited proportion of the population (targeting the poorest individuals who are unable to work).

In contrast, the institutional-redistributive model is based on the right to health for all. It also favors the role of the state in controlling and monitoring income distribution. This model is inspired by the Beveridgian model, which is based on the principle of minimum social security for the entire population, and is opposed to the residual model (Julien REYSZ 2010).

The industrial-meritocratic model, on the other hand, is inspired by the Bismarckian model. It is based on the principle of merit and performance at work, in other words, social needs are met on the basis of professional status (Julien REYSZ 2010). (Bensed Najia et FaslyHakima, 2019)

However, the industrial-meritocratic model is inspired by the Bismarckian principle of compulsory contributory occupational social insurance. The institutional-redistributive model, on the other hand, is based on Beveridgian logic, which stipulates a minimum social security system with lump-sum contributions. This model aims to ensure the well-being of the population by providing services to satisfy needs that the market fails to meet. This characteristic explains the opposition of the institutional model to the residual model.

Esping - Andersen drew on the work of Titmuss to develop a classification of welfare state regimes. His typology is based on three main criteria:

- The degree of demarketing: this is the ability of a social policy to enable an individual to receive replacement benefits and live outside market forces. According to Merrien, this criterion corresponds to the degree of « *autonomy vis-à-vis the market* ». (Merrien 2006)
- Forms of social stratification: these are a step in the welfare state's policy of differentiating between different groups. These refer to the influence of the welfare state on the composition of social classes, and thus to its power to correct economic and social inequalities. In this way, it promotes a solidarity whose ultimate goal is to achieve an egalitarian society. It maintains social classes as they are, while reinforcing social hierarchies. (Mabbett, Bolderson, 1999)

- The nature of the relationship between the state, the market and the family is the place society gives to the public and private spheres in the provision of social services.

The combination of these criteria has made it possible to implement three welfare state regimes:

- Liberal regime;
- Social-democratic regime;
- Conservative corporatist regime.

The first of these, the liberal regime, is well known in Anglo-Saxon countries. It places the notion of need at the center, and the concept of assistance is paramount. This system allows the state to intervene in a redistributive way, with a logic of assistance comprising a basket of low, flat-rate benefits, while limiting its protection to the economically deprived. (Bensed Najia et FaslyHakima, 2019)

The aim of this system is to combat poverty and unemployment by providing coverage specifically for basic needs. The principle of this coverage is to distribute benefits on a means-tested basis. In this way, the system supports social stratification and the original dualism of the labor market. (Reysz Julien, 2010)

The second regime, the social-democratic regime, is the opposite of the liberal regime. This second regime is well known in Scandinavian countries. It fights inequality by establishing a system of redistribution to ensure an income for all, and a high level of equivalent social protection for all. The system is based on the Beveridgian principles of solidarity and universalism, which enable the State to provide high lump-sum benefits and a wide range of social services, while guaranteeing a high standard of living for the entire population. This system guarantees access to social rights, thus enabling individual autonomy. It also facilitates access to the labor market through a well-developed employment policy. (Bensed Najia et FaslyHakima, 2019)

Finally, the third, the conservative-corporatist system, is well known in continental Europe. Inspired by the Bismarckian model, it is based on generalized compulsory social insurance supported by salaried work. The aim of this system is to protect individuals against the risks of impoverishment or loss of income due to the hazards of life. The aim of this social insurance is professional solidarity, which

ensures that insured persons are protected against the hazards of life (Bensed Najia et FaslyHakima, 2019). This coverage consists of maintaining or replacing the income lost through the occurrence of a life hazard. Social rights under the conservative-corporatist system are linked to the individual's position in the labour market. In other words, protection is based on paid employment. This protection is financed through social contributions and managed by professional funds.

Conclusion

The term "social security" or "social protection" refers to security for individuals against the social hazards of life, such as accidents, disability, illness, old age and death... This security consists of ensuring a minimum level of resources for individuals, as well as access to essential needs such as health. All countries adhering to the Charter of the United Nations are obliged to set up this social security system in order to fulfill the fundamental role of this organization.

Moreover, this concept originated during the Age of Enlightenment, notably in Article 2 of the Declaration of the Rights of Man and of the Citizen, which stipulates that: *« the aim of all political association is the preservation of the natural and imprescriptible rights of Man. These rights are liberty, property and resistance to oppression »*.

However, the seriousness of the risks faced by individuals means that we can no longer remain passive in the face of social risks. The magnitude of these risks has led to advances in risk acceptance techniques, as well as to the introduction of insurance systems against them.

These social risks can also impact on people's standard of living and lead to impoverishment. As a result, the means of combating these social risks (social security) can be a means of ensuring the well-being of citizens as well as combating poverty.

Nevertheless, the establishment of a social protection system has become a priority for both developed and developing countries. So far, however, we have focused on the conceptual side of social protection, determining its theoretical underpinnings. However, we now need to see how these concepts and models are actually implemented in the national and Moroccan context.

References

- Barr, Nicholas (2001). *The Welfare State as Piggy Bank: Information, Risk, Uncertainty, and the Role of the State*, Oxford University Press, Oxford.
- Barbier, Jean Claude et Théret Bruno, (2004b). « Le nouveau système français de protection sociale », *La lettre de la Régulation*, n° 49, juillet P : 2.
- Bensed, Najia et FaslyHakima (2019). « La réforme de la couverture médicale de base au Maroc : Etat des lieux », article publié dans la revue du contrôle de la comptabilité et de l'audit, P : 433.
- Bonvin, Jean Michel (2004). "The rhetoric of activation and its effects on the definition of the target groups of social integration policies", in Serrano Pascual Amparo (eds), *Are Activation Policies Converging in Europe? The European Employment Strategy for Young People*, European Trade Union Institute, Brussels, P : 101.
- Friot, Bernard (2000). « Le salaire socialisé », in *Revue Française des Affaires Sociales*, n° 34, Paris.
- Goodin et al. (1999). *The Real Worlds of Welfare Capitalism*, Cambridge University Press, Cambridge, x-358 p.
- Guy Perrin, le plan de Beveridge, P : 48.
- Hugounenq, Réjane et Sterdyniak, Henri (2000). « Faut-il concentrer la protection sociale sur les plus démunis ? », in Charpentier François (sous dir.), *Encyclopédie Protection sociale : quelle refondation ?* éd. Economica et Liaisons, Paris, p : 1124.
- Jacques Defourny et Patrick Develtere (1999). « Origines et contours de l'économie sociale au nord et au sud », p : 5.
- Kessler, Denis (2000). « Qu'est-ce qu'un « risque social » ? », in CHARPENTIER François (soudir.), *Encyclopédie Protection sociale : quelle refondation ?* éd. Economica et Liaisons, Paris p : 243.
- Mabbett, Bolderson (1999). "Theories and Methods in Comparative Social Policy", in Clasen Jochen (ed), *Comparative Social Policy: Concepts, Theories and Methods*, Blackwell, Oxford.
- Merrien (2006). « Les différents types de l'État-providence », *Cahiers français*, n° 330, janvier-février P:3
- Netter, F. (2005). « la sécurité sociale et ses principes, Dalloz, P :5.
- Palme, Joakim (2001). « Les effets redistributifs de la protection sociale, une analyse comparative du modèle scandinave comme stratégie de lutte contre les inégalités », in Daniel Christine et Paller Bruno (eds), *La protection sociale en Europe : le temps des réformes*, MIRE-Drees, La Documentation française, Paris, p : 55-71.
- Reysz, Julien (2010). *le changement de logique de la protection sociale des sans emploi en Union européenne : de l'aide au revenu à la réintégration sur le marché du travail*, p : 47.

- Ritter (2001). « La Sécurité sociale en Allemagne de Bismarck à nos jours », in Unsiècle de protection sociale en Europe, Paris, Association pour l'étude de l'histoire de la Sécurité sociale, P : 9 ;
- Théret, Bruno (1998). « L'État-providence à l'épreuve des comparaisons internationales », in AUVERGNON Philippe, MARTIN Philippe, ROZENBLATT Patrick et TALLARD Michèle (coord.), L'État à l'épreuve du social, Syllepse, coll. « Le Présent Avenir », Paris, P :123.
- Sadik Mahdi, S. (1964). « les origines de l'assurance sociale » 1^{ère} édition, p : 48.