



International Journal of Progressive Sciences and Technologies

International Journal of Progressive Sciences and Technologies

International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT, ISSN:2509-0119) is an open access, peer-reviewed, multidisciplinary, and online journal. IJPSAT aims to contribute to the constant scientific research and training, so as to promote research in different fields of basic and applied sciences.

The Journal welcomes the submission of manuscripts that meet the general criteria of significance and scientific excellence in all the fields of basic and applied sciences. Submitted articles must not have been previously published or be currently under consideration for publication any place else and should report original unpublished research results. All research articles, review articles, short communications and technical notes are pre-reviewed by the editor, and if appropriate, sent for blind peer review.

The Journal covers topics including (but not limited to):

Aeronautical/Aerospace Engineering, Agronomy, Anthropology, Architecture, Astronomy, Automation Engineering, Automotive Engineering, Biochemistry, Biological & Biosystems Engineering, Biology, Biomechanical & Biomedical Engineering, Botany, Ceramic Engineering, Chassis Engineering, Chemistry, Civil Engineering, Communication Engineering, Complexity in Applied Science and Engineering, Computational Science and Engineering, Computer Aided Engineering and Technology, Computer Applications in Technology, Computer Sciences, Continuing Engineering Education and Life-Long Learning, Control Theory, Data Mining and Bioinformatics, Design Engineering, Economics, Education, Electromechanical System Engineering, Electronic and Electrical Engineering, Energy, Engineering, Embedded Systems, Environmental Engineering, Food Engineering, Forensic Engineering, Forestry Engineering, Humanities, Industrial

Intelligent Engineering Informatics, Gas Engineering, Geography, Geology, Geometrics Engineering, Geotechnical Engineering, Linguistics, Management, Manufacturing Engineering, Marine Engineering, Materials Engineering, Mathematics, Measurement Science, Mechanical Engineering, Mechatronics, Medicine, Metallurgical Engineering, Micro engineering, Military Sciences, Mineral & Metallurgical Engineering, Mining Engineering, Model Engineering, Nanoscience, Natural Sciences, Naval Architectural Engineering, Nuclear Engineering, Ocean Engineering, Oil Engineering, Petroleum Engineering, Philosophy, Physics, Political Science, Process Systems Engineering, Production Engineering, Psychology, Sensor Network, Sociology, Soft-Computing and Engineering Education, Software Engineering, Sound Engineering, Statistics, Strategic Engineering Asset Management, Structural Engineering, Telecommunications, Textile Engineering,

Engineering, Information Systems and Management, Instrumentation Engineering, , Zoology.

Transportation, Water Resource Engineering, Agricultural Engineering, Agricultural Machinery, Soil Sciences.

The manuscript number will be mailed to corresponding author within 24 hours after submission. The reviewing process will be completed within **2 days**. The manuscripts will be published online **3 days after acceptance&payment** and will be indexed at major academic databases. **The publication fees are 30\$.**

Impact Factor:

ICV = 80.38

SJIF = 5.616

IFSIJ = 7.625



ISSN:2509-0119

ISSN-L: 2509-0119

ResearcherID: J-1399-2016



Impact Factor:

ICV = 80.38

SJIF = 5.616

IFSIJ = 7.625



Indexing & Abstracting



RESEARCHERID



INDEX COPERNICUS

PKP|INDEX



CiteFactor
Academic Scientific Journals



TOGETHER WE REACH THE GOAL



Editorial Team

Editors

1. [Dr. Gabriel Conde Garcia](#), IJSHT, Spain
2. [Dr. Khabib Kholikovich Razzokov](#), Associate Professor, Samarkand State Institute of Architecture and Construction, Uzbekistan
3. [Dr. Rustam Xujakulov](#), Associate professor, Karshi Engineering and Economics Institute, Uzbekistan

Editorial board

1. [M. Ibn Habib BAWA](#), Université de Lomé, Togo
2. [Dr. Wei Zhang](#), Boston University Photonics Center, United States
3. [Dr. Intisar Hussein Ahmed](#), Professor Assistant DR.Intisar Hussein Ahmed Department Of Biology College Of Education For Pure Science University of Wasit-IRAQ, Iraq
4. [Asqarjon Samadov](#), Scientific secretary of Scientific council in Tashkent State University of Economics.
5. [Mukhiddin Kalonov](#), Tashkent State University of Economics st. I.Karimov-49
6. [Kazakov Olim Sabirovich](#), Associate Professor, Department of Economics and Organization of Industrial Production of Namangan Engineering and Technological Institute
7. [Dr. Nodira Abdusalomova](#), Head of "Accounting" department TASHKENT STATE UNIVERSITY OF ECONOMICS
8. [Dr. Bobir Tursunov](#), Head of the Department of Economic security Tashkent State University of Economics
9. [Dr. Narzillo Rustamov](#), Department of Humanities of the Academy of the Armed Forces of the Republic of Uzbekistan
10. [Pr. Zafir Hassan Ghali](#), Head of department of biology-college of education -university of Wasit-IRAQ, Iraq
11. [Dr. Gabriel Conde Garcia](#), IJSHT, Spain
12. [Dr. Dimitri Nertivich](#), Primary Education, Russia, Russian Federation
13. [Dr. Mallika Ghosh](#), National Institute of Cholera and Enteric Diseases, India
14. [Dr. Kajal H Gupta](#), Rush University Medical Center, United States
15. [Dr. Ivana Nacinovic Braje](#), University of Zagreb, Croatia
16. [Mr. Ziwen Jiang](#), University of Massachusetts Amherst, United States
17. [Dr. J. Achraf](#), International journals of Sciences and High Technologies, Morocco
18. [Dr. Roshan Dinesh Yedery](#), National Innovation Foundation, India
19. [Licenciada María Celeste Gigli Box](#), Universidad Nacional de La Plata, Argentina
20. [Pr. Gustavo Fernandez Fernández-Torres](#), National University Autonomous, Mexico
21. [Pr. Bakhe M Nleya](#), Durban University of Technology, South Africa
22. [Pr. Pablo Durán-Barroso](#), University of Extremadura, Spain
23. [Pr. Maria Afroditi Tsiantj](#), ESCP Europe London Campus, United Kingdom
24. [Pr. Emanuel Lekakis](#), Institute of Soil and Water Resources, Greece
25. [Pr. Ankit Malhotra](#), Universitat zu Lubeck, Germany
26. [Pr. Olga Chub](#), Kharkiv Medical Academy for Postgraduate Education, Ukraine
27. [Mss. Houda E. A.](#), International journals of Sciences and High Technologies, Morocco
28. [Dr. Yu Cai](#), Peking University, China
29. [Pr. Ahmed A. Madfa](#), University of Thamar, Dhamar, Yemen
30. [Pr. Monica Ricci](#), Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina
31. [Dr. Aparna Ramakrishna Rao Nanduri](#), Indian Institute of Technology Bombay, India
32. [Dr. Amini Amir Abdullah](#), Universiti Putra Malaysia, Malaysia
33. [Dr. Rajkumar P Thummer](#), Indian Institute of Technology Guwahati (IITG), India
34. [Pr. Hanna Trojanowska](#), Siedlce University, Poland
35. [Mr Kunal Jeetendra Sanghvi](#), Vellore Institute of Technology, India
36. [Dr. S. HEMALATHA](#), Anna University, Tamilnadu, India

37. [Mr rishav kumar](#), VELLORE INSTITUTE OF TECHNOLOGY, India
38. [Pr. Cindy Tsai](#), University of Toronto, Canada
39. [Dr. Santhosh Kumar Kuttan Pillai](#), Durban University of Technology, South Africa
40. [Dr. Martin Mandioma](#), Cape Peninsula University of Technology, South Africa
41. [Pr. Alex Di Giacomo](#), University of Toronto, Canada
42. [Pr. Hamid AIT-AMAR](#), Houari Boumediene University (USTHB), Algeria
43. [Dr. Amitava Choudhury](#), IMS Unison University, India
44. [Pr. Michael Adeyeye Oshin](#), Sheridan College, Australia
45. [Pr. E Meher Abhinav](#), Malla Reddy Group Of Institutions, Hyderabad, India
46. [Dr. Emelia Oppong Bekoe](#), University of Ghana, Ghana
47. [Dr. Odularu Temidayo Ayodele](#), University of Fort Hare, South Africa, South Africa
48. [Dr. Kwok Tai Chui](#), City University of Hong Kong, Hong Kong
49. [Ms. Prathyusha Gudapati](#), Vanderbilt University, United States
50. [Pr. María Dolores Meneses-Fernández](#), University of La Laguna, Spain
51. [Dr. Alireza Saeed-Akbari](#), Schmolz+Bickenbach AG Lucerne Switzerland, Switzerland

SOMMAIRE

Table of Contents

Articles

<u>Psychological, Pedagogical and Methodological Basis of Formation of Conscious Reading in Primary School Students with Deficiencies in Intellectual Development</u>	PDF
Xamraeva Iroda Sayfullaevna	01-05
<u>To Enhance the Professional and Personal Approach of Students Speech Therapists in Education</u>	PDF
Yodgorova Nafisa Sadriddinovna	06-08
<u>Use of Macros in VBA Programming Language in Power Point</u>	PDF
Mirzaxmedova Nargiza Dilmurodovna	09-15
<u>Biogas Producing Bacteria from Termites</u>	PDF
Nermeen G. Abo-Ellil, Hisham M. Elsheshtawy, Omar A. El-Shehaby, Yehia A. Osman	16-21
<u>Test of Hortonian Laws Using Bivariate Relationship with Basin Morphometric Data of Udi-Agwu Questa Enugu State Nigeria – Remote Sensing and GIS Approach</u>	PDF
Ejemeyovwi Ochuko	22-41
<u>Improving Peak to Average Power Ratio of OFDM Signal Using DCT Precoding with Combined Distortion Techniques</u>	PDF
Bonaventure Ekengwu, Nnaemeka Asiegbu, Chidiebere Muoghalu, Ifeoma Ezeanya	42-48
<u>A Review on the Sustainability of Sugarcane Bagasse Ash as a Supplementary Cementitious Material</u>	PDF
Pritish Gupta Quedou	49-52
<u>Impact de la Covid-19 sur la Commercialisation de la Viande de Brousse : Perception des Commerçants de Brazzaville (Congo)</u>	PDF
Gilles Freddy BAKOUE TILA MIALOUNDAMA, Phons Louis MABOUNDOU NTOUMBOU, Roger Albert MBETE, Noël Staley MABIALA MATOUMONA, Harley Bittson BITSINDOU KOKOLO, Ségolène SCHERELL MISSENGUE, Carnolin TSIANGANA BITEMO	53-62
<u>Validity of Teaching Materials Based on Problem Based Learning Using Contextual Teaching and Learning Approach to Improve Critical Thinking</u>	PDF
Yosa Aulya Putri, Yohandri Yohandri	63-70
<u>Validity of teaching materials based on the inquiry based learning model with the CTL approach to improve students' creative thinking skills</u>	PDF
Mona Trisna Cahyati, Yohandri Yohandri	71-78
<u>Evaluation Participative de la Qualité des Ananas Produits avec Divers Types d'Engrais dans les Communes d'Allada et de Tori-Bossito</u>	PDF
Gildas ZODOME, Arsène SALIFOU, Ibouaïma YABI	79-87
<u>Méthodes et pratiques en Education Relative à l'Environnement (ERE) à l'école primaire publique en Côte d'Ivoire : Une photographie des lieux</u>	PDF
BRAFO Kouadio Koko, BROU Ahoissi Nicolas	88-101
<u>The Effect of Risk Communication in Improving Farmers Independence in South Sumatera Province</u>	PDF
Ali Alamsyah Kusumadinata, Sumardjo -, Dwi Sadono, Burhanuddin -	102-108
<u>Symbolique de la Pandémie chez le Rural et Résilience Psychologique : Etude Exploratoire sur l'Épuisement des Populations en Situation de la Pandémie au Nord du Togo</u>	PDF
	109-119

Updates of Uterine Fibroid Management

Maged Naser, Mohamed MN, Lamia H. Shehata

Simliwa Pitala Amaèti

Mobilité Durable : Analyse des Enjeux et Risques Lies à la Dynamisation du Transport dans le Complexe Lagunaire (Lac Nokoue-Lagune de Porto-Novo) au Benin PDF 130-

Michel Comlan SEDONOU, Alfred LICHEOU, Toussaint VIGNINOU 138

Utilisation du Modèle GR4J pour la Simulation des Débits d'Étiage du Fleuve Mono (Bénin, Togo) à l'Exutoire d'Athiémé PDF 139-

Coffi Justin NOUMON, Domiho Japhet KODJA, Naboua KOUHOUNDJI, Sostelle HOUÉSSOU, Ernest AMOUSSOU, Luc O. SINTONDJI, Expédit VISSIN, Euloge K. AGBOSSOU 144

Toward the Implementation of an Integrated Scientific Instructional Model on the Development of Students' Moral Character PDF 145-

Sri Saparhayuningsih, Badeni Badeni 151

Production Agricole dans la Commune de Ze : Facteurs et Contraintes PDF

HOUÉSSOU Akoèwanou Pierre, KISSIRA ABOUBAKAR, HOUNDJI Pamphile, VIGNINOU Toussaint 152-162

Diversité Floristique, Structure et Etat de la Flore des Forêts Galeries de la Zone de Confluence du Fleuve Ouémé et de la Rivière Okpara au Centre Bénin PDF 163-

Loukmane MOUSSA, Tchaa Boukpepsi, Ismaïla Toko Imorou, Ibouaïma Yabi 176

Ambiances Bioclimatiques et Confort Touristique dans la Commune de So-Ava PDF

K.Olive ADISSODA, Ernest AMOUSSOU, W. Expédit VISSIN., N. P. Maximilien BOKO 177-185

Troubles Electrolytiques chez les Patients Atteints de Diabète Vivant à Bamako, Mali PDF

Soumaïla Konaté, Nouhoum Diarra, Togola Issiaka, Bakary Sacko 186-191

Indonesia's Role towards a Momentum of Cease-Fire in Afghanistan The Ulama Trilateral Meeting in Bogor Could Be the Foundation of the Negotiation for Intra Afghanistan Peace PDF 192-

Arief Rachman 201

Analysis of the Needs of English Learning Models in Basic Schools PDF

Riskandi Riskandi, Hermawati Syarif, Nurhizrah Gistituati 202-206

Structural-Semantic, Communicative-Pragmatic Characteristics of the Hypotaxemes with if in English and its Uzbek Correspondences PDF 207-

Mukhammadjon Abduvaliyev, Ahadjon Ataboyev, Abdulaziz Mattiyev 211

In vitro anti-plasmodial activity of crude extracts of Gardenia ternifolia, Pittosporum viridiflorum and Phytolaca dodecandra used for treatment of malaria in Kericho County, Kenya. PDF 212-

Pacifica Chepchumba Bwogo 223

Kishor (Youth) Gang Culture: A Threat to the Erosion of Social Values PDF

Abdulla- Al-Mamun 224-229

Several Data of Infection in COVID-19 Patients during March-June 2020 at the First University Clinic of Tbilisi State Medical University, Georgia PDF 230-238

L. Ratiani, L. Gabunia, Sh. Khetsuriani, N. Gamkrelidze, E. Varazi

What it Means to Be a Monetarist PDF

Özlen Hiç 239-244

Negative Outcomes (Default, Loss to Follow-Up and Death) Among HIV-1 Mother-To-Child Infected Infants in the Gambia. What Are the Majors Associated Risk Factors? PDF 245-

Musa Ceesay, Dr. Abdelkodosse Mohammed Hussien Abdulla, Mr Bakary Sanneh, Prof. Nani Nordin, Musa Ceesay 256

Recent Treatment Methods and their Efficacy for Corona Pandemic Situation PDF

Ayman Bin Mannan, Halima Habib 257-273

<u>Influence of Problem Based Learning Model on the Students Critical Thinking Ability and Biology Competence of Senior High 3 Pariaman</u>	PDF	274-
Ramadhan Sumarmin, Rani Basri		279
<u>Analysis of the Implementation of Higher Order Thinking Skills and Literacy Of Junior High School Student Of Pekanbaru</u>	PDF	280-
Sartika Tin Kartini, Ramadhan Sumarmin		283
<u>Teaching Performance Assessment at Senior High School in Implementation of Teacher Competency Standards</u>	PDF	284-
Tasrini Yenti, Ramadhan Sumarmin		289
<u>An Overview of Spatio-Temporal Variability of Drought Intensity and its Implications on Agricultural Production in Yola And Environs of Adamawa State, Nigeria</u>	PDF	290-
Abubakar Sadiq Abdulqadir, Maryam Abdullahi		299
<u>Media Discourse of Roots Causes and Security Perspectives on Climate Change</u>	PDF	
Munadhil Abdul Muqstith, Valerii Leonidovich Muzykant, Rizky Ridho Pratomo, Refly Setiawan		300-310
<u>Internalization of Soft Skill Values in Basic Training Activities for Prospective Civil Servants</u>	PDF	
Wan Nasir		311-315
<u>Implementation of School Based Management in Improving the Quality of Education</u>	PDF	
Esianna Esianna, Bukman Lian, Artanti Puspita Sari		316-323
<u>The Influence of School Principal Supervision and School Committee Participation on the Quality of Junior High School Education</u>	PDF	324-
Wini Dwi Pahlawanti, Edi Harapan, Dessy Wardiah		333
<u>Forces et Faiblesses en Matière de Redevabilité dans le Secteur de l'Eau dans les Communes d'Ifangni et de Sakété (Bénin)</u>	PDF	334-
Reine BANKOLE, Sidonie HEDIBLE, Bernadin ELEGBEDE MANOU, Japhet KODJA, Luc KOUMOLOU, Expédit VISSIN		341
<u>Implementation of Inspector Training System Certification Learning Based On E-Learning in Palembang Aviation Polytechnic</u>	PDF	342-
Virna Septiani, Direstu Amalia, Dwi Cahyono		346
<u>Functional Instructor Needs for Application of General Services Agency</u>	PDF	
Herlina Febiyanti, Sunda Ariana, Rabin Ibnu Zainal		347-352
<u>Teacher's Work Motivation of SMP Negeri 2 Banyuasin III</u>	PDF	
Ida Royani, Happy Fitria, Rohana Rohana		353-357
<u>Bio- Evaluation De La Qualité Des Eaux De Sources Par Les Protozoaires Intestinaux En Zone Equatoriale (Yaoundé, Cameroun)</u>	PDF	358-
Pierre TSOMENE NAMEKONG, Gideon AJEAGAH AGHAINDUM		368
<u>Optimisation du SIG et Analyse des Déterminants Socio-Economiques de la Production de l'Ananas dans le Département de l'Atlantique au Benin</u>	PDF	369-
Marcel Mahouan KOUASSI, Éric Alain Mahugnon TCHIBOZO, Apollinaire Cyriaque AGBON		381
<u>A Study of Consumers' Perception in Relation to Green Products in North Macedonia</u>	PDF	
Hasim Deari, Selam Isejni, Rametulla Ferati		382-389
<u>Characterization and Differentiation of some Clinical Isolates from Urine</u>	PDF	
Magda Mohamed Awad, Amro Mohamed Mowafy, Yehia A. Osman		390-396
<u>Design Of High Gain Low Noise Amplifier At Base Station Receiver VOR Equipment For Ground Check Monitoring As Learning Media In Civil Aviation Academy</u>	PDF	397-
Feti Fatonah, Muh Wildan, Sabdo Purnomo, Asep Muhamad Soleh		402

<u>The Power of Language and Speech in Movement: Speech Effects and its Classifications</u> PDF	
Kurbanov Elbek Elmurodovich	403-406
<u>Statut Social de la Femme Rurale Adja de Dogbo au Benin</u> PDF	
Abdoulaye BENON MONRA, Monique OUASSA KOUARO	407-415
<u>Prevalence of Urinary Schistosomiasis Among Primary School Pupils in Abuja Municipal Area</u> PDF	
<u>Council Abuja, Nigeria</u>	416-
Okezie Gabriel Chidiebere, R.A.U. NWOBURU, Mgbowula Goodness Ifeoma	423
<u>An Assessment of Bank Customers' intention to use internet banking: The Role of Service</u> PDF	
<u>Quality</u>	424-
Vincent Ikechukwu Eke, Hassan Barau Singhry	434
<u>What it means to be a New Classical Economist</u> PDF	
Özlen Hiç Hiç	435-439
<u>Technoversal Leader: Triumphant Leader of the Technological Era</u> PDF	
Hakan Kapucu	440-446
<u>Caracteristiques Structurales des Populations des Especies Ligneuses Alimentaires de la Foret</u> PDF	
<u>Classee d'Atcherigbe (Commune de Djidja) au Benin (Afrique de l'Ouest)</u>	447-
Grégoire DJISSONON, Joseph Fanakpon DJEVI, Ibouiraïma YABI	458
<u>Study of Elements Released from Various Cooking Utensil After Heating on Cooking Utensil of</u> PDF	
<u>Aluminum, Stainless Steel, Titanium-coated Stainless Steel and Teflon and Their Potential</u>	459-
<u>Health Hazards</u>	467
Manogari Sianturi, Fajar L. Gultom, Faradiba Faradiba, Patricya V. Heumasse, Faris Febriza	
<u>The Cloud and Government Intervention within Cyberspace</u> PDF	
Bogdan Nedelcu, Andreea Nedelcu, Alexandru Ioan Sgarciu	468-472
<u>Relative Kinetic Stability Study of Hydronium, Zundel, and Eigen Cations through Quantum</u> PDF	
<u>Mechanical Molecular Orbitals Approach</u>	473-
Anant Babu Marahatta	486
<u>Updates in Neonatal Anemia and Thrombocytopenia: Causes, Risk Factors, and Management</u> PDF	
Maged Naser, Mohamed MN, Lamia H. Shehata	487-
	494
<u>Investment Feasibility of Jackfruit Dodol Stirrer Machine for The Household Industry</u> PDF	
Ida Bagus Alit, I Gede Bawa Susana	495-499
<u>The Relevance of Local Historical Events in Building National Identities: Identification in the</u> PDF	500-
<u>History Learning Curriculum in Indonesia</u>	504
Ridho Bayu Yefterson, Hendra Naldi, Erniwati Erniwati, Uun Lionar, Yelda Syafrina	

Optimisation du SIG et Analyse des Déterminants Socio-Economiques de la Production de l'Ananas dans le Département de l'Atlantique au Bénin

* Marcel Mahounan KOUASSI², **Éric Alain Mahugnon TCHIBOZO**^{1,2}, Apollinaire Cyriaque AGBON^{1,2}

¹Département de Géographie et Aménagement du Territoire, CU Adjara

²Laboratoire des Applications Géomatiques et Gestion de l'Environnement (LA2GE)

Université d'Abomey Calavi, Bénin



Résumé – Dans le domaine agricole, l'évaluation de l'action socio-économique est d'une importance capitale pour planifier le bon développement d'une filière et comprendre sa localisation et distribution spatiale. Cette évaluation est indispensable pour les déterminants socio-économiques de la production de l'ananas dans le département de l'Atlantique. La présente étude se propose d'optimiser les déterminants socio-économiques par l'approche géostatistique pour l'estimation spatiale de ses variables. La méthode utilisée est basée sur l'analyse géostatistique par la technique d'interpolation du Krigeage universel afin de cartographier les différentes variables. Les résultats obtenus ont permis de réaliser des cartes d'estimation des variables : location, héritage, achat, appuis financier, appuis matériel, mode semi-mécanisé, rejet biologique, rejet épuré, variété cayenne, variété pain de sucre, intrant certifié et intrant non certifié. Les erreurs moyennes d'estimation calculées pour les différentes variables répondent nt aux seuils normaux de validation de la méthode, proche de 0 pour les moyennes standardisées et proche de 1 pour l'erreur standardisée quadratique moyenne. Les variables directes pertinentes sont : location (forte à 45,35 %), pain de sucre (très forte à 39,49 %), intrant non certifié (très forte à 37,21 %). Mais celles indirectes, présentent des degrés faibles à pourcentage élevé (appuis financier faible 47,36 %). D'autre part, l'analyse des variables directes et celles des variables indirectes a permis de se rendre compte que les variables directes qui soutiennent la production de l'ananas dans le département de l'Atlantique sont fortes de 50, 98 % alors que celles indirectes sont fortes à 20,90 %.

Mots clés – Géostatistique, déterminants socio-économique, variables, production d'ananas, Atlantique.

Abstract – In the agricultural sector, the evaluation of socio-economic action is of paramount importance for planning the proper development of a sector and understanding its location and spatial distribution. This assessment is essential for the socio-economic determinants of pineapple production in the Atlantic Department. This study proposes to optimize the socio-economic determinants by the Geostatistical approach for the spatial estimation of its variables. The method used is based on Geostatistical analysis by the technique of Universal Kriging interpolation in order to map the different variables. The results obtained made it possible to produce estimation maps of the variables: rental, inheritance, purchase, financial support, material support, semi-mechanized mode, biological reject, purified reject, cayenne variety, sugar loaf variety, certified input and input. Not certified. The average estimation errors calculated for the different variables meet the normal validation thresholds of the method, close to zero for the standardized means and close to 1 for the standardized mean squared error. The relevant direct variables are location (high at 45.35%), sugar loaf (very high at 39.49%), and uncertified input (very high at 37.21%). However, those indirect, present low degrees to high percentage (low financial support 47.36%). On the other hand, the analysis of the direct variables and those of the indirect variables made it possible to realize that the direct variables, which support the production of pineapple in the Atlantic department, are strong of 50, 98% while indirect ones are strong at 20.90%.

Keywords – Geostatistics, socio-economic determinants, variables, pineapple production, Atlantic.

I. INTRODUCTION

L'agriculture représente le socle des activités économiques et la survie des populations rurales en dépend (Agbazahou, 2013, p.15). Ainsi, les caractéristiques spatiales de l'agriculture influencent dans une large mesure les stratégies d'intervention des collectivités territoriales et des territoires de projet, de même que les caractéristiques des territoires au sein desquels l'agriculture déploie son activité, notamment par le potentiel local de consommation de divers biens et services et par les externalités spatiales qui concernent ce secteur d'activité (Danièle, 2012 ; p.5). Pour ce faire, l'analyse SIG permet une désignation des principales zones d'affectation du sol. (Bassolé et al., 2001, p.13). Ces actions (modèles) demeurent cependant d'envergure limitée par rapport au potentiel de développement des filières agricoles et fruitière en particulier au Bénin. La contribution des espèces fruitières cultivées à des fins alimentaires et financières des ménages dans les communes du Plateau d'Allada au sud du Bénin (Allada, Toffo, Tori-Bossito et Zè) est de 50 millions F CFA par an avec l'ananas comme principale fruit (Tossou, 2009, p.1). Une demande très grande et qui nécessite l'examen des variables conditionnant la culture de l'ananas. En amont, les déterminants socio-économiques de la production de l'ananas existent. Ces déterminants du point de vue spatial pourraient rendre compte du niveau de gouvernance territoriale de la production de l'ananas. Pour ce fait, l'algorithme géostatistique, le krigeage, la règle de pondération et donc la carte qui en résulte sont directement déterminées par le comportement spatial des données de l'élément à analyser (Koussa, 2018, p.22). Et ce, à travers des données obtenues *in situ* à partir de sondages en lien avec des référentielles spatiale. Aussi, le couplage des techniques de modélisation spatiale à celles des SIG a beaucoup évolué ces dernières années, grâce aux progrès de l'informatique (Triki et al., 2014, p.55). Une révolution scientifique qui place la présente étude dans la perspective de faire une analyse spatiale des déterminants socio-économiques à travers la modélisation géostatistique.

Le département de l'Atlantique est l'une des régions du Bénin où le taux d'accroissement démographique est élevé 5,05 % (l'INSAE, 2015, p.4). La production nationale de l'ananas se concentre dans la même région, présentant 97 % de la production. Une réalité qui est reconnue par Sossa, 2014, p.1031, confirme que la culture d'ananas est en pleine expansion. Les zones de production de l'ananas sont localisées dans le Sud du Bénin précisément dans les communes d'Abomey-Calavi, de Zè, d'Allada, de Tori-Bossito, de Toffo, de Kpomassè et de Ouidah dans le

département de l'Atlantique. Les principales communes de production d'ananas sont Abomey-Calavi, Zè, Tori-Bossito et Allada (Kpenavoun, 2014, p.4).

II. DONNÉES ET MÉTHODES

Les déterminants socio-économiques ont fait l'objet de la collecte de données dans les localités du secteur d'étude représentant les points focaux de production de l'ananas dans le département de l'Atlantique. Les données collectées concernent les variables directe et indirecte de chaque déterminant socio-économique. Ces variables sont présentées dans le tableau I.

Les variables de chaque déterminant socio-économique ont été renseignées à partir d'une enquête des producteurs d'ananas de chaque point focal. Un sondage a permis de mesurer chaque déterminant dans l'objectif de pouvoir se servir de ces données pour modéliser chaque variable afin de généraliser les données collectées sur l'ensemble du territoire. Les données collectées ont été traitées dans le logiciel Excel, pour disposer d'autres types de données utilisables à des fins de modélisation. En effet, ces dernières données sont traitées par point focal afin de disposer d'une base données spatiales.

Tous les traitements de modélisation géostatistique des données, ont été effectués à l'aide d'ArcGIS version 10.5 avec son extension « analyse géostatistique ». Elle permet de visualiser et d'analyser les données selon des techniques statistiques (Koussa, 2018, p.20). Cette méthode d'interpolation est particulièrement utilisée en géologie mais elle peut être aussi appliquée à des phénomènes environnementaux (Causera 2003, p.15). Cette recherche n'est pas dans la dynamique de tester les méthodes de modélisation de géostatistique, mais de se servir d'une de ses applications prouvée et adaptée aux données collectées afin d'obtenir des résultats. C'est dans cet ordre idée que la méthode d'interpolation géostatistique, le Krigeage dit universel, a été utilisé. Cette approche apporte plus de précision par rapport à l'autocorrélation spatiale des données (Triki et al., 2014, p.55).

La méthode de validation proposée par Lemarchand et al., (2008) a également permis de retenir un certain pourcentage des données disponibles afin de tester, en ces points, la qualité de l'estimation. Pour chaque point focal, les données de validation ont été retirées et les valeurs réestimées en ces points à partir des 90 % de données restantes. L'évaluation des résultats a été faite avec l'estimation de l'erreur quadratique moyenne (EQM). L'approche méthodologique est résumée à travers la figure 2 ci-dessous présentée.

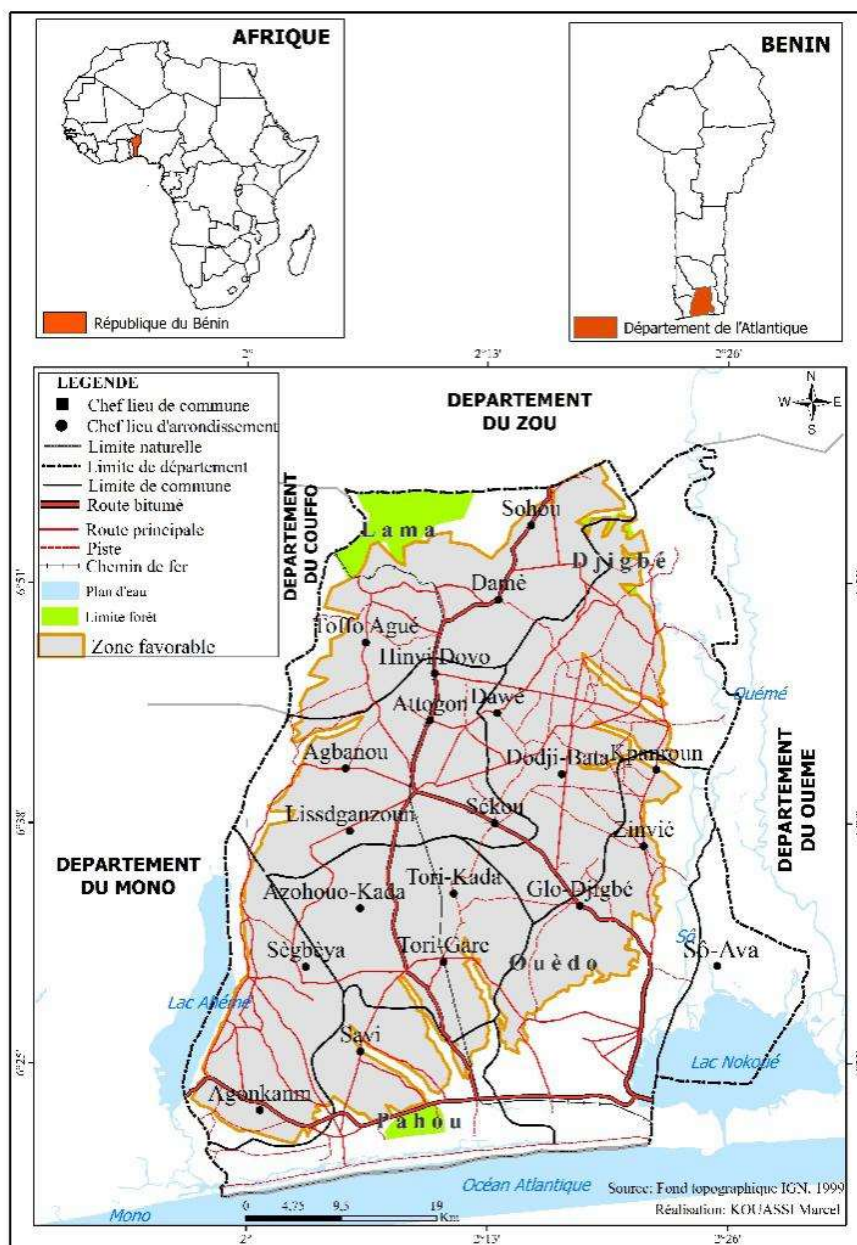


Figure 1 : Situation géographique du département de l'Atlantique et le territoire favorable à la production de l'ananas

Tableau I : Variables des déterminants socio-économiques

Déterminants socioéconomiques	Variables directes	Variables indirectes
Appuis au producteur	-	-Appuis financier -Appuis matériel
Mode de production	-	-Semi mécanisé
Variété d'ananas cultivée	-Pain de sucre -Cayenne	-
Types de rejet	-	-Epuré -Biologique

Accès à la terre agricole	-Location -Héritage -Achat	-
Accès aux intrants	-Certifié -Non certifié	-

Source : Collecte de données, mars 2018

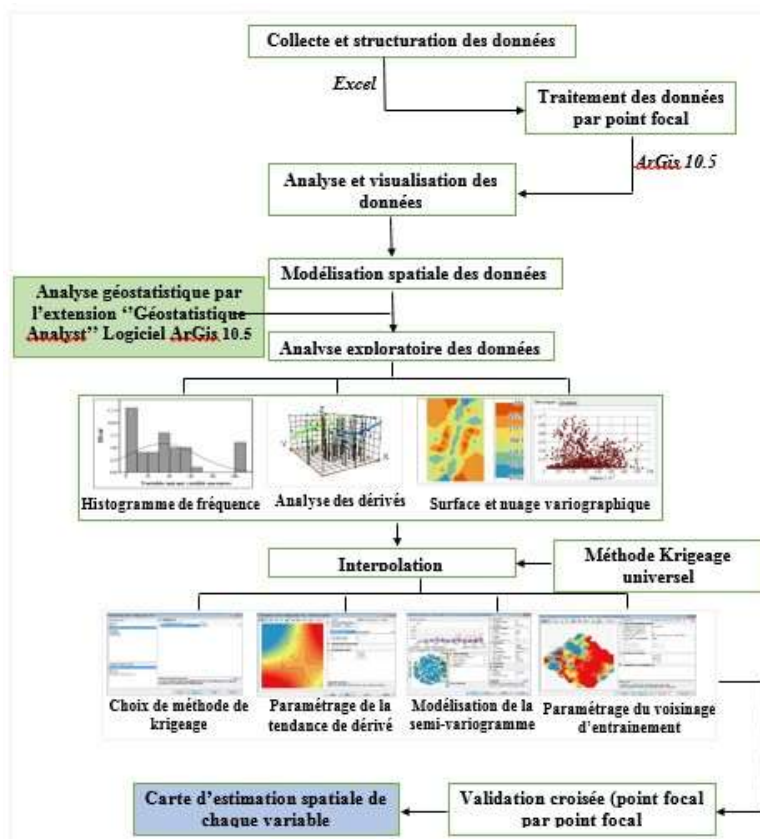


Figure 2 : Diagramme méthodologique de la modélisation des variables des déterminants socio-économique

Source : Triki *et al.*, 2014, p.58

Ce traitement des données a conduit à la cartographie de chaque variable des déterminants socio-économiques. Par la suite, les variables de gouvernance territoriale de production de l'ananas ont été regroupées selon qu'elles soient directes ou indirecte A l'aide d'outil de pondération du logiciel ArcGIS (10.5), un croisement entre les variables directes et indirectes a été effectué avec des pondérations.

III. RÉSULTATS

Les résultats obtenus ont pris en compte des erreurs quadratiques moyennes d'estimation des différentes variables des déterminants socio-économiques de production de

l'ananas, ce qui a permis de valider les cartes d'estimation spatiale des variables.

4.1 Erreur d'estimation spatiale des déterminants socio-économiques de production de l'ananas

La modélisation semi-variographique des variables a permis d'obtenir des données de validation du modèle. Le constat réalisé se trouve au niveau de quelques points focaux où un dépassement autour du seuil est réalisé (Moyenne standardisée proche de 0 et EQM proche de 1). En effet, la validation croisée point par point des différentes varies a permis de constituer les données présentées dans le tableau II.

Tableau II : Erreurs d'estimation des variables des déterminants socio-économiques

Déterminants	Variables	Moyenne standardisée (MS)	Erreur standardisée quadratique moyenne (EQM)
Accès à la terre agricole	Variable location	0,01	1,0002
	Variable héritage	0,018	1,0058
	Variable achat	1,02	0,98
Appui au producteur	Appui financier	0,006	0,951
	Appui matériel	-0,03	1,13
Mode de production de l'ananas	Mode semi-mécanisé	0,0016	0,967
Type de rejet	Rejet biologique	-0,013	1,361
	Rejet épuré	0,0074	1,093
Variété d'ananas cultivée	Variété pain de sucre	-0,012	0,901
	Variété cayenne	0,009	0,952
Accès aux intrants	Intrant certifié	-0,02	1,07
	Intrant non certifié	0,03	1,05

Source : Traitement de données

Le tableau II présente les résultats de la validation croisée des différentes variables des déterminants. Il faut noter que la moyenne standardisée doit être proche de 0 et l'erreur standardisée quadratique moyenne, proche de 1 (K. Johnston et al., 2001, p.109). Cette situation dénote d'une bonne prédiction des valeurs observées en tout point spatial. En effet, de l'observation des valeurs des moyennes standardisées et des erreurs standardisées quadratique moyenne, il ressort une bonne estimation des valeurs prédites pour toutes les variables des déterminants étudiés. Les variables location, héritage et achat du déterminant « accès à la terre agricole » donnent une prédiction probante et une bonne estimation spatiale.

La performance du modèle de prédiction des variables appui financier et appui matériel du déterminant « appui au producteur » est acceptable. L'examen des données de prédiction de ces variables a permis de constater que la prédiction des valeurs des variables apporte des erreurs mineures au niveau de certains points. Le contact pertinent se situe au niveau de l'EQM de la variable appui matériel. Aucun biais n'existerait du fait que l'EQM de cette variable soit proche du seuil normal 1 par excès.

Pour le déterminant « mode de production », l'analyse exploratoire des données a fait remarquer en grande partie des données nulles. En dépit du manque de cohérence des données, les valeurs de prédiction du modèle semblent apportées l'acceptation d'un modèle calibré. La moyenne

standardisée est très proche de 0, ce qui répond à l'une des contraintes imposées pour valider les données de prédiction. Aussi l'erreur standardisée quadratique moyenne est proche de 1.

Des chiffres répertoriés dans le tableau I pour le déterminant « type de rejet », ceux de la variable rejet épuré tendent à s'accorder avec le résultat fourni par les courbes de tendance. Car une Moyenne standardisée de 0,0074 est proche de 0 et une Erreur standardisée quadratique moyenne de 1,093, proche de 1.

La variable variété pain de sucre du déterminant « variété d'ananas cultivée » présente des observations opposées à la variable variété cayenne du point de vue spatiale. En effet la variable variété cayenne présente beaucoup de valeur faible tandis que la variété pain de sucre » présente de grande valeur. Les chiffres de la moyenne standardisée et ceux de l'erreur standardisée quadratique moyenne des variables de la variété « pain de sucre » et variété « cayenne » sont dans les normes du seuil préconisé par la méthode de validation de croisée du modèle de prédiction.

En ce qui concerne les variables du déterminant « accès aux intrants », ceux de la variable intrant certifié tendent à s'accorder avec les observations réalisées. La Moyenne standardisée est de -0,02 c'est à dire proche de 0 et l'Erreur standardisée quadratique moyenne de 1,07 qui est aussi proche de 1. De même, la variable intrant non certifié a

obtenu une Erreur standardisée quadratique moyenne de 1,05 qui est proche du seuil de la normale (1).

4.2 Estimation spatiale des variables des déterminants

4.2.1 Estimation spatiale des variables du déterminant « accès à la terre agricole »

Les résultats de la validation a permis de faire la cartographie estimative des variables du déterminant « accès à la terre agricole » (Figure 3).

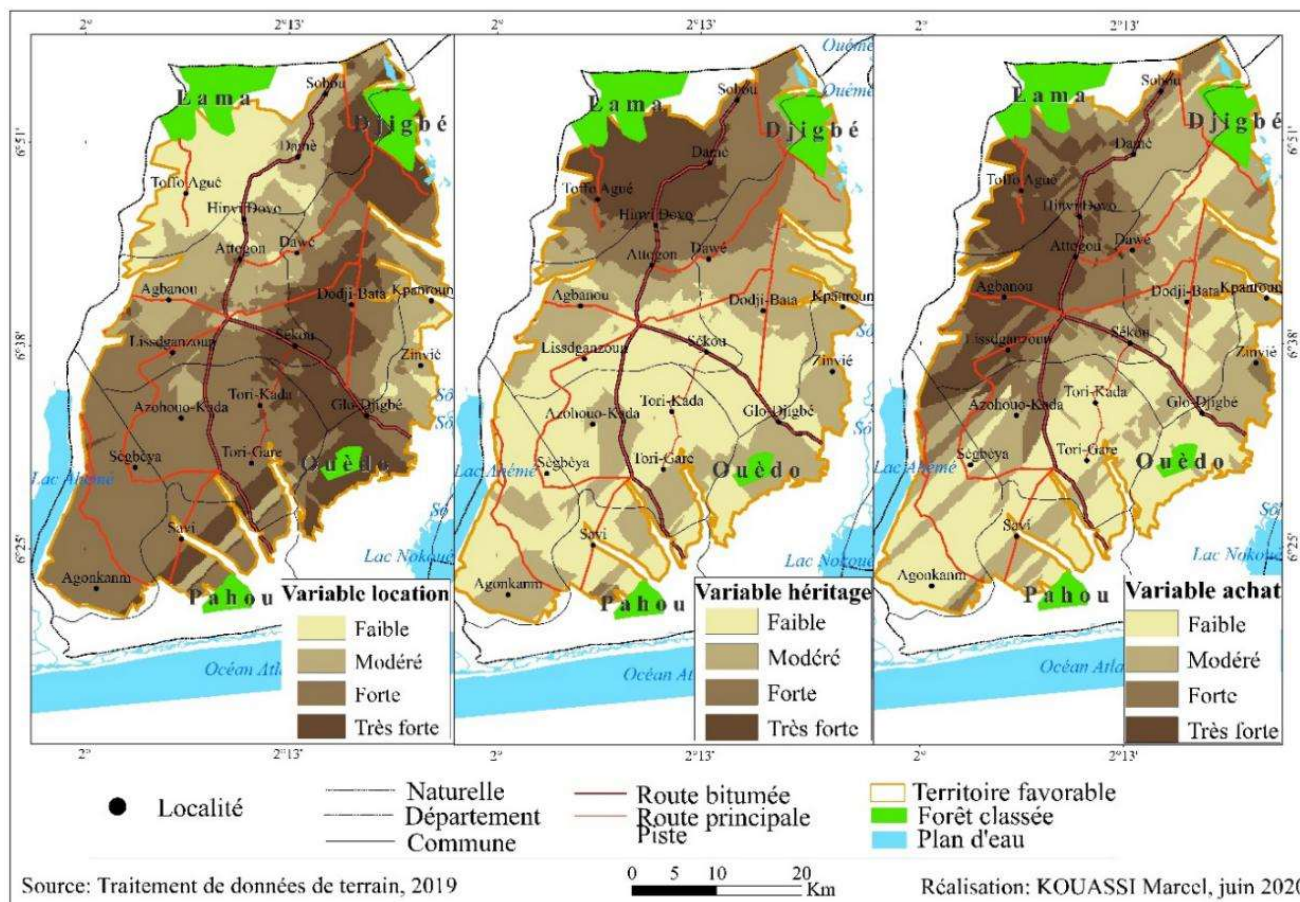


Figure 3 : Carte des différentes variables du déterminant « accès à la terre agricole »

Du traitement statistique des cartes estimées, il ressort que la location des terres pour la culture de l'ananas est forte pour 45,35 % du territoire principalement au niveau des producteurs du sud et du centre du territoire, et représente le territoire de forte production. Pour la variable héritage, le territoire le plus couvert représente 40,91 % du territoire et est à faible influence sur l'accès à la terre. L'achat de terre pour la production de l'ananas est modéré dans la région de l'Atlantique avec 35,09 % du territoire. De ces chiffres, il est

nécessaire de souligner que la variable location des terres contrôle le déterminant « accès à la terre agricole ».

4.2.2 Estimation spatiale des variables des déterminants « appui au producteur »

Il découle du calibrage du modèle variographique et de la validation des données. La carte d'estimation des variables du déterminant « appui au producteur » présenté à travers la figure 4.

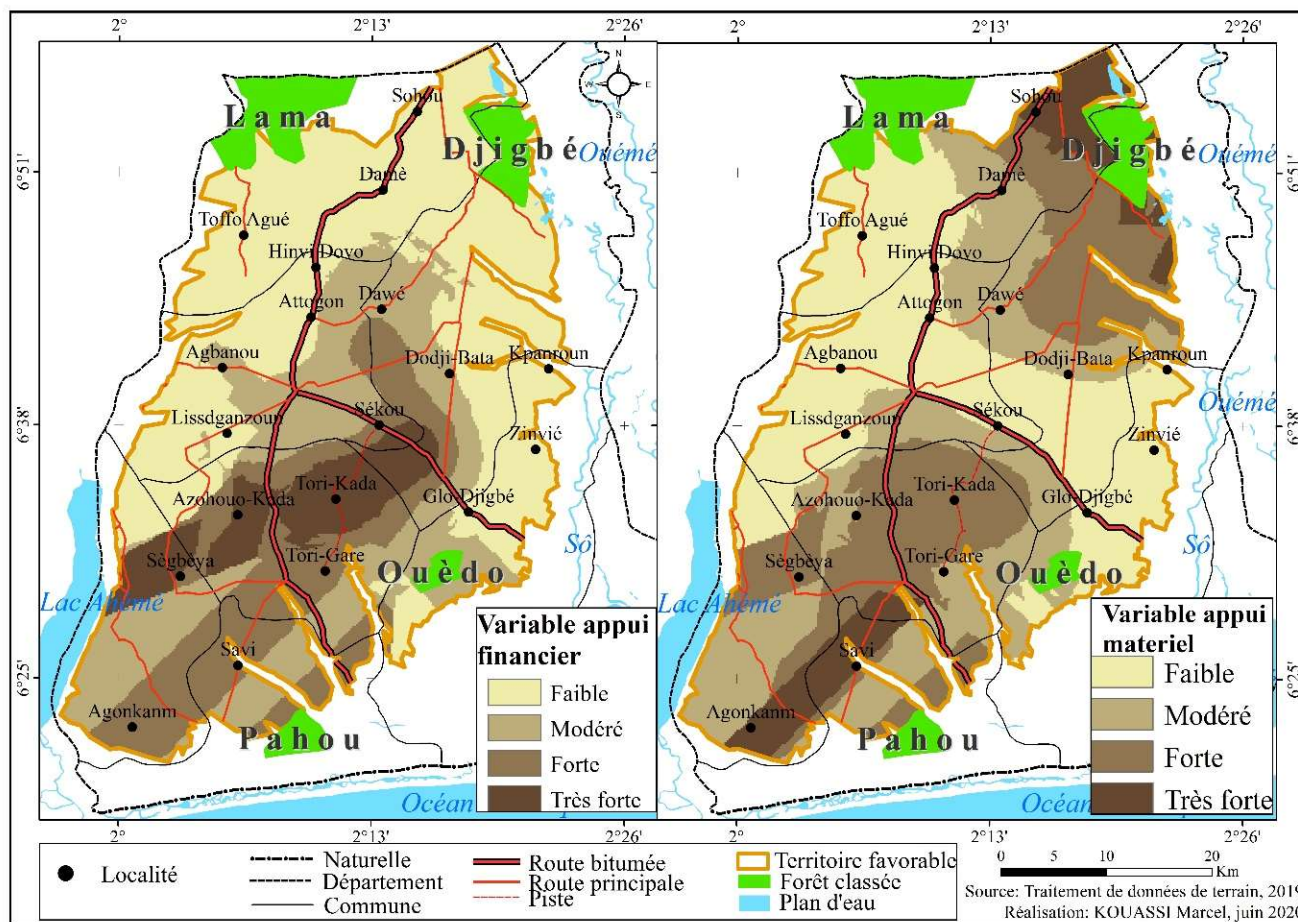


Figure 4: Carte des différentes variables du déterminant appui au producteur

De la lecture de la carte, la valeur la plus élevée de la variable appui financier est identifiée au sud de la région, dans la commune de Tori-Bossito, avec chiffre de 8,69 % pour l'ensemble du territoire. Généralement, on note un manque d'appui financier au producteur d'ananas, avec un territoire couvert à 47,36 %. Pour la variable appui matériel, un manque d'appui est également noté pour 35,55 % sur territoire. Mais, il reste fort de 26,21 % pour les producteurs du territoire. Il est évident que le déterminant « appui au producteur » ne comble pas encore totalement l'attente en matière d'une bonne gouvernance territoriale de la production de l'ananas.

4.23 Estimation spatiale des variables du déterminant « mode de production d'ananas »

La variable du déterminant « mode de production » présente beaucoup de données d'observation nulles. Néanmoins, malgré ces observations, la tendance générale du modèle a permis de valider la carte de prédiction (figure 5). Car les données d'observation n'ont pas empêché d'ajuster le variogramme expérimental au variogramme théorique. Aussi les données de prédiction se rapportent au mieux au seuil préconisé.

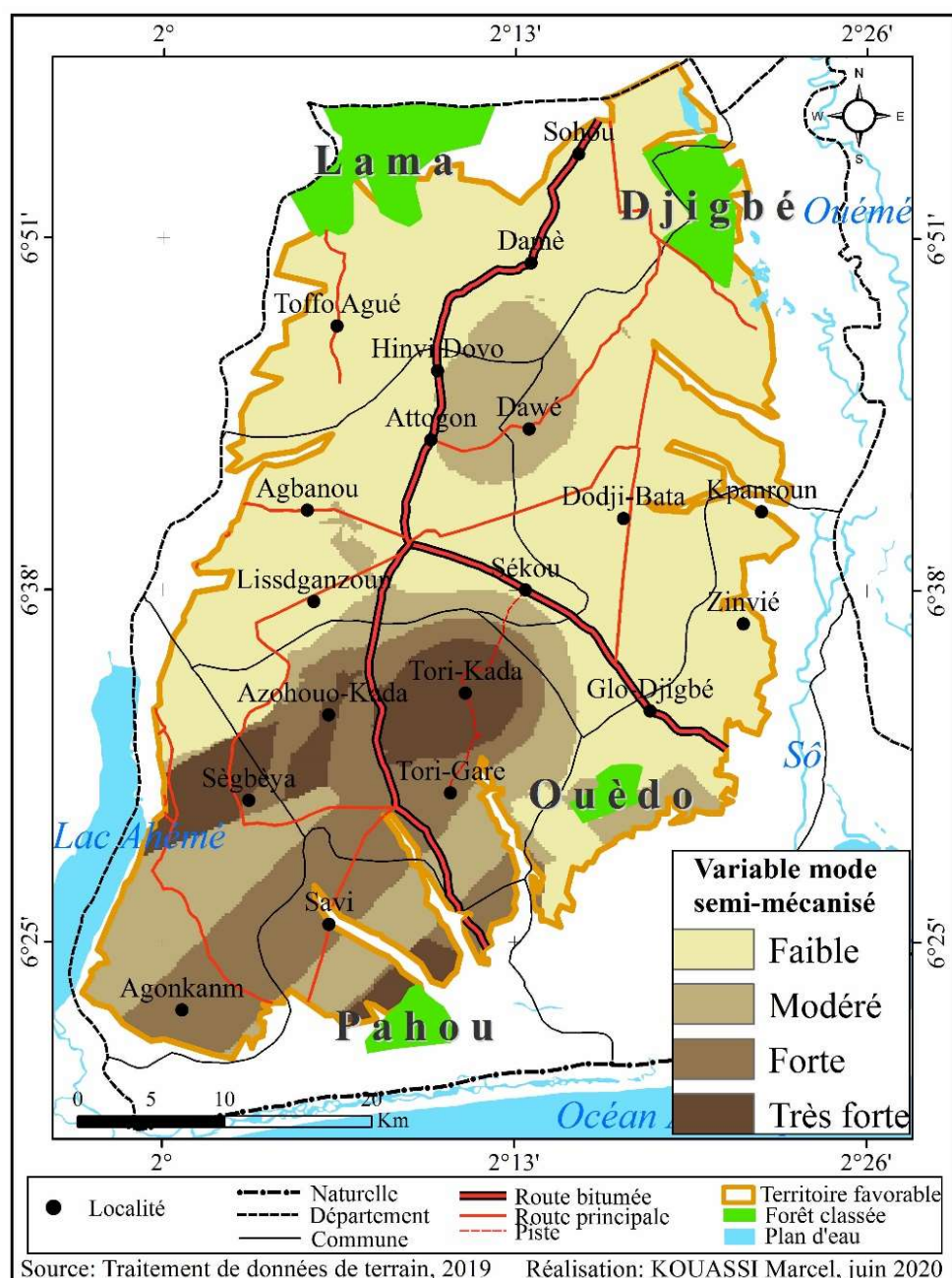


Figure 5: Carte de la variable du déterminant « mode de production d'ananas »

La figure 5 montre des discontinuités de la variable avec une forte proportion de valeur faible au nord du Département de l'Atlantique. Ce qui permet de confirmer qu'il y a une corrélation entre les données d'observation et celles des valeurs de prédiction. Des données statistiques, il est noté que sur la majorité du territoire, les producteurs utilisent la

méthode traditionnelle de production de l'ananas. Seulement 7,08% sont actuellement en mode semi-mécanisé.

4.2.4 Estimation spatiale des variables des déterminants « type de rejet »

La figure 6 présente la carte d'estimation des variables du déterminant « type de rejet ».

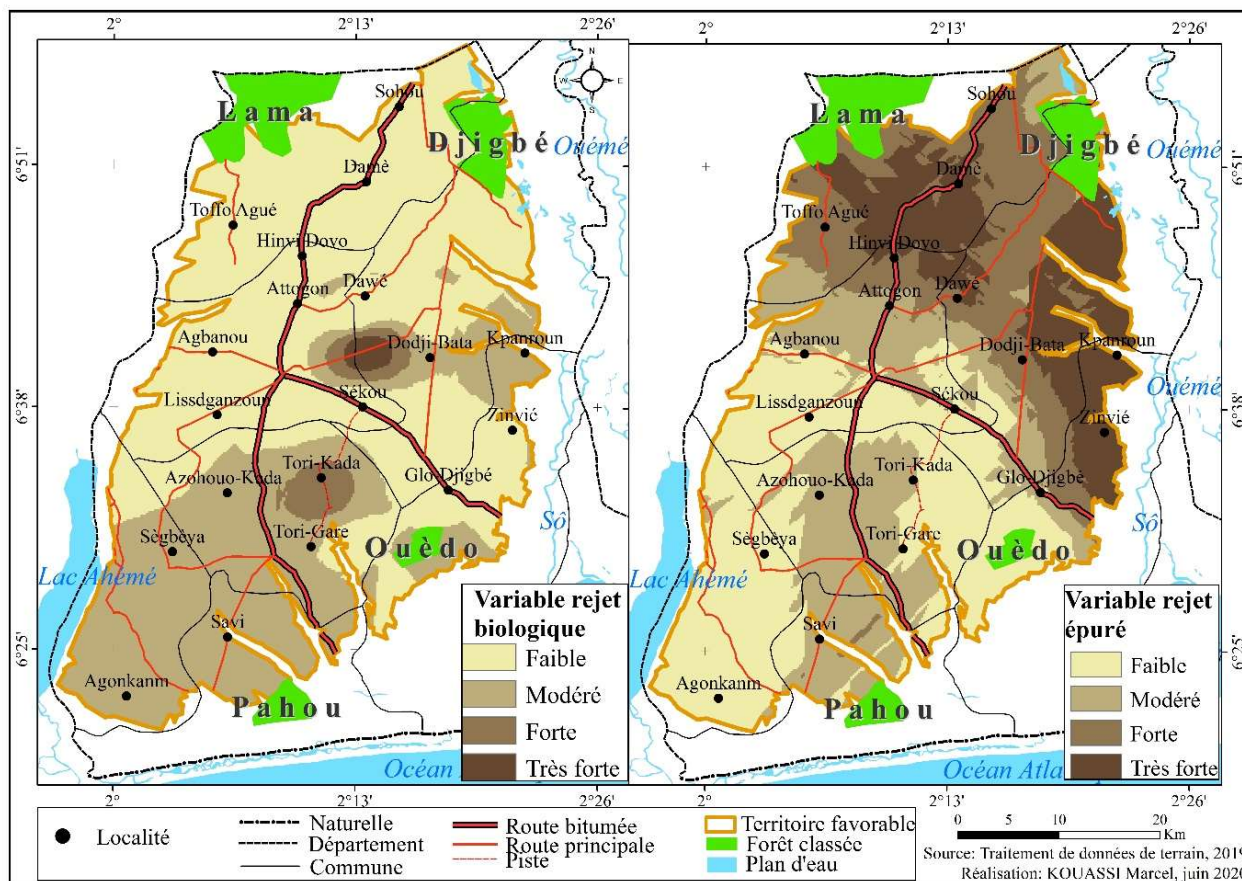


Figure 6 : Carte des variables du déterminant « type de rejet »

A la lecture de la figure 6, la variable rejet biologique est moins représentée sur le territoire. Celle de rejet épuré est peu représentée et est plus présente au nord du territoire favorable. A la lumière de ce constat, les territoires faibles font 61,19% pour la variable rejet biologique. Mais la tendance du territoire semble être disparate pour la variable rejet épuré. On note : 35,45 % faible, 26,91% modéré, 20,20% forte et 17,44 % très forte. Cela montre que les producteurs d'ananas évoluent progressivement vers les rejets épurés pour la culture de l'ananas que les rejets biologiques.

4.2.5 Estimation spatiale des variables des déterminants « variété d'ananas cultivée »

A travers la figure 7, les deux variables présentent une différenciation opposée. En effet, les localités où la variable variété "pain de sucre" est importante, représentent les champs où une faible importance de la variété "cayenne" est notée. Pour la variable "pain de sucre" et la variable "cayenne", les pourcentages du territoire sont faibles et représentent respectivement 6,41 % et 35,45 % ; celles modérées induisent 19,90 % et 26,41 % ; les fortes 34,24 % et 20,21 forte et les très fortes 39,49 % et 17,44. Ces résultats obtenus confirment que les variables utilisées sont actives et nécessaires à l'appréciation de la gouvernance territoriale de production de l'ananas.

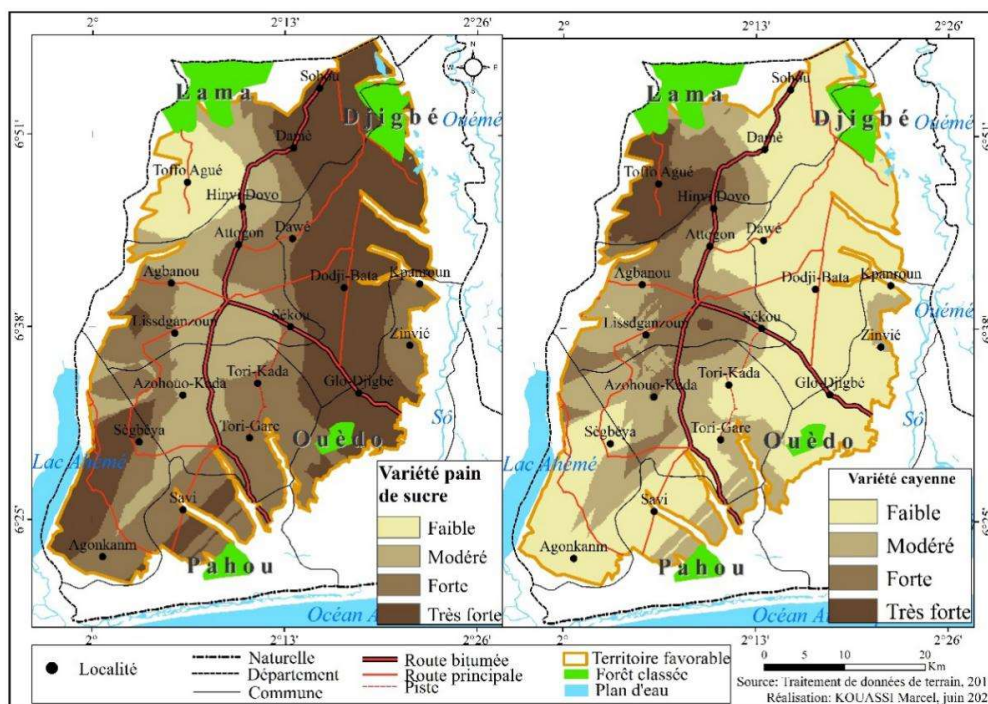


Figure 7: Carte des variables du déterminant « variété d'ananas cultivé »

4.2.6 Estimation spatiale des variables du déterminant « accès aux intrants »

L'estimation spatiale faite des variables du déterminants « accès aux intrants » a permis de faire la cartographie des variables intrant certifié et intrant non certifié (figure 8)

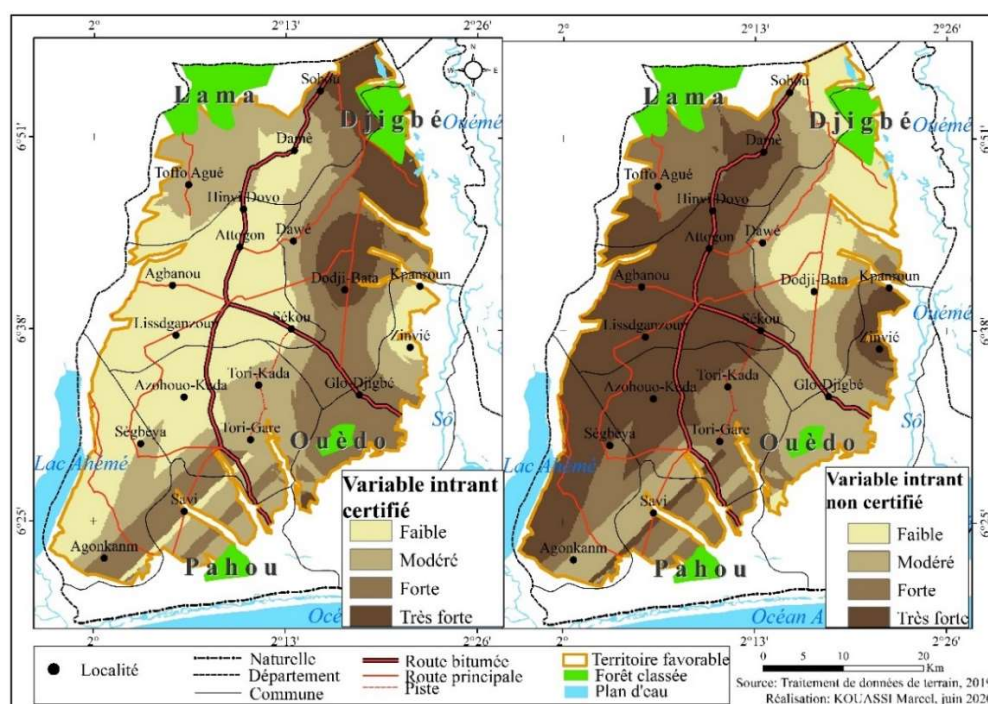


Figure 8 : Carte des variables du déterminant accès aux intrants

La lecture de la figure 8 ci-dessus montre les cartes réalisées sur les variables intrant certifié et intrant non certifié. Ces deux cartes se rejoignent dans leur forme spatiale, sauf que dans le fond un producteur d'ananas n'a pas forcément accès aux intrants par les deux moyens. En effet, il est noté que 11,70% font état d'accès à l'intrant certifié, ce qui représente une forte action de la variable intrant certifié. D'un autre côté, la variable intrant non certifié présente 37,21 %. Ce pourcentage dénote du poids qu'a cette variable dans la production de l'ananas dans le département de l'Atlantique.

4.3 Structuration des déterminants socioéconomiques

Il s'est agi de faire une analyse croisée des variables indirecte entre elles et de celles des variables semi-directe et directe.

Dans cette partie de l'étude, l'accent est mis sur la contribution externe à un producteur d'ananas c'est-à-dire celui qui n'attendra pas d'aide extérieur (appui financier) avant de mettre en place son champ d'ananas. Dans un autre

sens, les variables indirectes ne constituent pas en eux une contrainte majeure pour la production d'ananas. Les variables indirectes considérées dans le cadre de cette étude sont : l'appui financier, l'appui matériel, le mode de production semi-mécanisé, le rejet biologique et le rejet épuré. Ces différentes variables n'impactent pas la production de l'ananas. Les variables directes identifiées sont : la location, l'héritage, l'achat, la variété pain de sucre et la variété cayenne. Elles sont considérées comme étant des variables directes, car elles sont très capitales pour la production d'ananas, et ne nécessitent pas une contribution externe. Les variables semi-directes concernent le producteur d'ananas ainsi que les acteurs externes de la filière ananas. Ces variables sont l'accès aux intrants certifié et l'accès aux intrants non certifiés. Les figures 9 et 10 présentent respectivement les cartes de synthèse des variables indirecte et directe.

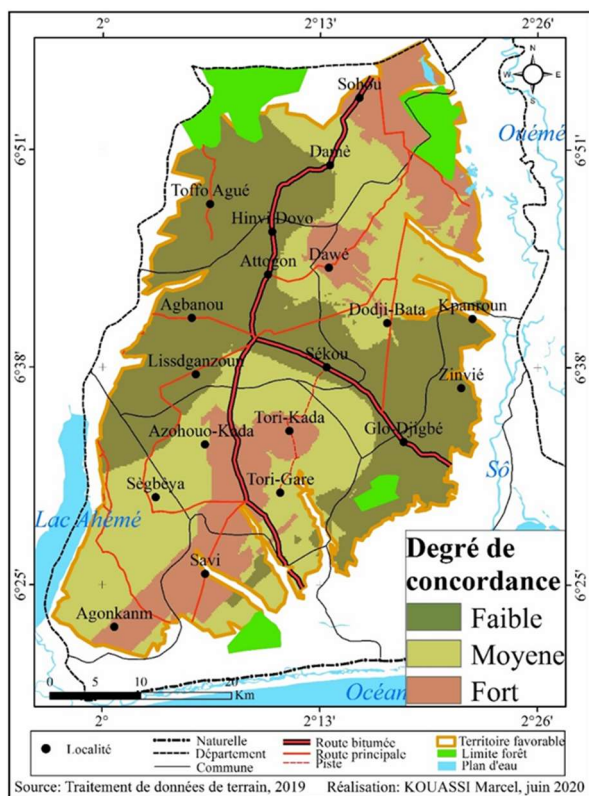


Figure 9 : Carte de synthèse des variables indirectes

A la lecture de la figure 9, il est à retenir que l'aide extérieure à la production d'ananas est très peu fournie sur l'ensemble du territoire (faible à 42 %). Les communes comme Allada et Toffo ou la production d'ananas sont fortes,

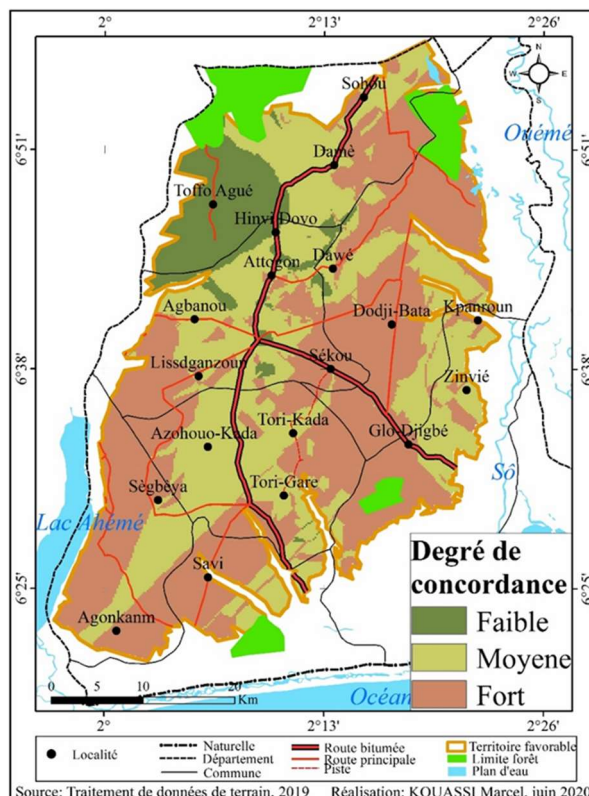


Figure 10 : Carte de synthèse des variables directe et semi-directe

un degré de concordance faible des variables s'observe. Les variables indirectes de la production de l'ananas ne participent pas fortement à la production de l'ananas (fort à 20,90%), et ce pourcentage est fortement influencé par la

variable rejet épuré. La figure 10 quant - a elle exprime le degré de concordance des variables directes et semi-directes étudiées. Il en ressort que la concordance des variables est plus faible au nord-ouest de la commune de Toffo. Le degré moyen est noté sur tout le territoire, mais en particulier dans les communes d'Allada et Tori-Bossito. Le fort degré de concordance est noté dans la commune de Zê. Mais de manière générale, l'action des variables directes est forte à 50,98 %, moyen à 39,74 % et faible à 9,78 % sur le territoire d'étude. Ces chiffres confirment que les variables directes contrôlent la production de l'ananas dans le département de l'Atlantique.

IV. DISCUSSION

La géostatistique fournit une panoplie d'outils qui permettent d'atteindre ces objectifs soit par estimation interpolation de valeurs, soit par simulation stochastique (Gomez et Garcia, 1998, p.6). Ainsi, l'outil est mis à contribution pour faire l'estimation spatiale des variables des déterminants socioéconomiques. En plus, pour une estimation meilleure, la moyenne des erreurs d'estimation et des erreurs réduites (standardisées) est plus proche de 0, ce critère traduit la bonne précision de l'estimateur, et puisque la variance des erreurs standardisées est plus proche de 1. Ce type de modèle de dépendance spatiale permet l'estimation d'une variable dans une localisation non échantillonnée (Salah, 2006, p.15). Chaque variable spatialisée s'est soldée par une meilleure estimation des valeurs d'entrées du modèle semi-variogramme. Le déterminant « appui financier », malgré l'asymétrie des données d'observation, une parfaite prédiction des données est observée avec des erreurs standardisées quadratique moyenne de 0,951 et de 1,131 respectivement pour les variables appui financier et appui matériel. Les cartes d'estimation pour ces variables traduisent la réalité de la culture de l'ananas dans le département de l'Atlantique. Une exactitude qui se rapporte aux données d'entrées. (Rihouey, 2002, p.363) confirme que la précision de la grille obtenue dépend des données de départ (nombre et répartition) mais également de l'algorithme de calcul des points de la grille. Parlant d'algorithme, le krigeage a été préconisé en raison de l'avantage d'autocorrélation qu'il offre. Ce même algorithme utilisé a donné des résultats satisfaisants pour les autres déterminants. Il est noté une corrélation des valeurs de prédiction pour le déterminant « variété d'ananas cultivée ». En effet, pour exemple, les valeurs de prédiction donnaient des erreurs standardisées quadratique moyenne de 0,901 et 0,952 pour respectivement les variables variété pain de sucre et variété cayenne. Le déterminant « accès aux intrants » est marqué également par

une répartition spatiale bien prononcée des variables de mesures du déterminant du territoire où les producteurs d'ananas n'ont pas accès aux intrants certifiés. Ce problème est posé également par (Pascaline 2015, p.42). L'auteur explique que le problème se pose sur la disponibilité des intrants sur le territoire à Tahiti. Cela se confirme dans notre cas à travers les données d'estimation spatiale. En général, tous les déterminants estimés spatialement ont montré une bonne corrélation entre les données étudiées et les valeurs prédites. Car de l'estimateur du krigeage, les erreurs observées répondaient largement aux seuils préconisés pour une telle étude.

Les variables ont été classées selon l'influence qu'elles ont dans la production de l'ananas. A cet effet, elles ont été regroupées en trois classes puis cartographiées. Les variables indirectes cartographiées ont montré un degré de concordance relativement modérée avec un degré moyen de concordance élevé. Ce qui confirme le manque d'implication des acteurs externes à la production de l'ananas dans le département de l'Atlantique. Les variables directes à la production de l'ananas sont marquées par un degré de concordance moyen et fort.

V. CONCLUSION

La méthode géostatistique a permis de faire la spatialisation des variables des déterminants socio-économiques de gouvernance territoriale afin de faire ressortir l'étendue de l'action de chaque variable dans le département de l'Atlantique. Les variables sont structurées en variables indirectes et en variable directe, en fonction de leur action dans la production de l'ananas. D'abord, la location des terres pour la culture d'ananas est forte pour 45,35% du territoire, principalement les producteurs du sud et au centre du territoire. Pour la variable héritage, le territoire le plus couvert représente 40,91 %, mais reste à une faible influence à la production de l'ananas. La variable achat de terre quant à elle est modéré dans la région de l'Atlantique avec 35,09 % du territoire. De ces chiffres, la variable location des terres contrôle le territoire pour un accès à la terre agricole.

Sur le déterminant appui au producteur, il est noté généralement un manque d'appui sur l'ensemble du territoire. La variable appui financier couvre le territoire à 47,36% à faible influence pour la production de l'ananas. Les territoires faibles font 61,19% pour la variable rejet biologique. Cela montre que les producteurs d'ananas évoluent progressivement vers les rejets épurés pour la culture de l'ananas. Les localités où la variable variété pain de sucre est

importante, représentent les localités où une faible importance de la variété cayenne a été notée.

Il est noté 11,70 % du territoire qui fait état d'accès à l'intrant certifié, ce qui représente une forte action de la variable intrant certifié. D'un autre côté, la variable intrant non certifié présente 37,21 %. Ce pourcentage dénote le poids qu'a la variable dans la production de l'ananas dans le département de l'Atlantique. Ainsi, la concordance des variables directes a montré la forte influence de celles-ci par rapport aux variables indirectes.

REFERENCES

- [1] André Bassolé, Jake Brunner et Dan Tunstall (2001) : SIG et appui à la planification et à la gestion de l'environnement en Afrique de l'Ouest Principaux ; The World Resources Institute 10 G Street, NE Suite 800 Washington, DC 20002 www.wri.org, 38 p.
- [2] Agbazahou Séverin (2013) : Durabilité de la riziculture sur les périmètres irrigués de Koussin-Lélé (Commune de Covè). Thèse de doctorat, 294 p.
- [3] Tossou Christophe, Floquet Anne et Sinsin Brice (2009) : Dimension socioéconomique des principales espèces fruitières cultivées sur le Plateau d'Allada au sud du Bénin, Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin Numéro 66 – Décembre 2009, 12 p.
- [4] Danièle Capt, Denis Lépicier et André Leseigneur (2012) : Territorialisation des politiques publiques et agriculture : une analyse à l'échelle des territoires de projet infrarégionaux en Bourgogne ; UMR 1041 INRA – AGROSUP, p 5.
- [5] Sossa Elvire, Amadji Guillaume Lucien, Vissoh Pierre Vinassèho, Hounsou, Bidossèsi Mathieu, Agbossou Kossi. Euloge, et Hounhouigan Djidjoho Joseph (2014) : Caractérisation des systèmes de culture d'ananas (*Ananas comosus* (L.) Merrill) sur le plateau d'Allada au Sud-Bénin ; Int. J. Biol. Chem. Sci. 8(3): pp.1030-1038.
- [6] Ben Salah Firas (2006): Modélisation de la propagation des incertitudes des mesures sur l'aube d'une turbine hydraulique par krigeage et simulations stochastiques 133 p.
- [7] Causera Gabriel, (2003) : Développements d'outils SIG pour la modélisation de la qualité de l'air ; Université de haute Bretagne - Rennes 2 ; DESS cartographie, SIG et développement territorial UFR Sciences Sociales, Année universitaire 2002-2003 ; 108 p.
- [8] INSAE (2015) : Que retenir des effectifs de population en 2013 ? Rapport, Direction des Etudes Démographiques, Cotonou, Bénin, 35 p.
- [9] Gomez-Hernandez Jaime et Garcia Michel (1998) : Analyse bibliographique des méthodes géostatistiques adaptées à la caractérisation des aquifères ; identification : B RP 0FSS 98-001/A ; 245 p.
- [10] Kpenavoun Chogou Sylvain, Dohou Sébastien, Falade Hippolyte, Soulé Abdou Hamidou et Ichola Jacob (2014, p.4) : Recensement des producteurs et des unités de transformation d'ananas au Bénin ; 47 p ; DOI : <https://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.26184.16648>.
- [11] Maron Philippe. et Rihouey Didier. (2002) : Optimisation de données bathymétriques à l'aide de « SURFER » : application à l'historique des plages d'Anglet. VIe Journées Nationales Génie Civil – Génie Côtier, Anglet, France, 15 - 17 mai 2002, 372 p.
- [12] Sturma Marie Pascaline (2015) : Étude de la faisabilité de la production d'ananas semi-intensive en agriculture biologique dans le contexte polynésien, 80 p.
- [13] Koussa Miloud, (2018) : Étude comparative entre les méthodes d'interpolation pour la cartographie des Nitrates : Cas d'application les eaux souterraines de Djelfa, Algérie ; Agriculture and Forestry Journal ; Vol. 2, Issue 1, pp. 18-25
- [14] Triki Ibtissem., Hentati I., Trabelsi Nadia, Zairi Moncef. (2014) : Evaluation de techniques d'interpolation spatiale de la piézométrie à l'aide de l'extension Geostatistical Analyst d'ArcGIS. Géomatique Expert N° 99, Juillet-Août 2014, pp.55-63.
- [15] Johnston Kevin, Ver Hoef Jay krivoruch Konstantin et Lucas Niel (2001): Using ArcGIS Geostatistical Analyst. Gis by ESRI, 306 p.