

# JOURNAL INTERNATIONAL

## Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement

ISSN Online: 1737-9350 ISSN Print: 1737-6688  
Open Access

Volume (vii) - Numéro 1 – Mars 2022

E<sub>au</sub> - S<sub>anté</sub> - C<sub>limat</sub>'2022



**Changement Climatique :  
Quels effets sur notre santé ?**

Rédacteur en Chef : Pr Nouredine Gaaloul

Publié par :

*L'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et  
l'Environnement en Tunisie (ASTEETunisie)*



## Comité Scientifique International (CSI-EC'2022)

<i>Noureddine Gaaboul</i>	<i>Prof. Université de Carthage – IRESA - INRGREF (Tunisie)</i>
<i>Hamadi Habaieb</i>	<i>Prof. Université de Carthage – IRESA -IN-AT (Tunisie)</i>
<i>Zouhaier Nasr</i>	<i>Prof. Université de Carthage -IRESA- INRGREF (Tunisie)</i>
<i>Mohamed Hachicha</i>	<i>Prof. Université de Carthage -IRESA- INRGREF (Tunisie)</i>
<i>Zouhaier Hlaoui</i>	<i>Prof. Université de Tunis - Faculté des Sciences Humaines et Sociales de Tunis (Tunisie)</i>
<i>Adel Kharroubi</i>	<i>Prof. Université de Gabès – ISSTEG (Tunisie)</i>
<i>Rachid Bouekchina</i>	<i>M.Conf. Université de Gabès – ISSTEG (Tunisie)</i>
<i>Noureddine Hamdi</i>	<i>Prof. Université de Gabès – ISSTEG (Tunisie)</i>
<i>Taoufik Hermassi</i>	<i>M.Conf. Université de Carthage – IRESA -INRGREF (Tunisie)</i>
<i>Mohamed Habib Sellami</i>	<i>M.Conf. Université de Jendouba – IRESA- ESIM (Tunisie)</i>
<i>Hechmi Belaid</i>	<i>M. Assistant. Université de Jendouba -IRESA- ESIM (Tunisie)</i>
<i>Rim Katlane</i>	<i>M.Conf. Université de la Manouba - Faculté des Lettres, des Arts et des Humanités (Tunisie)</i>
<i>Ibrahima Amadou Traoré</i>	<i>Expert Hydrogéologue</i>
<i>Mohamed Meddi</i>	<i>Prof. ENSH, (Algérie)</i>
<i>Azzedine Hani</i>	<i>Prof. Univ. Annaba (Algérie)</i>
<i>Larbi Djabri</i>	<i>Prof. Univ. Annaba (Algérie)</i>
<i>Salah Eddine Ali Rahmani</i>	<i>Prof. Univ. des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (Algérie)</i>
<i>Saadane Djorfi</i>	<i>Prof. Université de Annaba (Algérie)</i>
<i>Mohammed Achite</i>	<i>Prof. Université de Chlef (Algérie)</i>
<i>Abdelhalim Yabiaoui</i>	<i>Prof. Université de Bechar (Algérie)</i>
<i>Mohamed Bessenasse</i>	<i>Prof. Université de Saad Dablab- Blida (Algérie)</i>
<i>Benabadjji Nonry</i>	<i>Prof. Université de Tlemcen (Algérie)</i>
<i>Abdessamad Merzouk</i>	<i>Prof. Université de Tlemcen (Algérie)</i>
<i>Abdelhalim Yabiaoui</i>	<i>M.Conf. Univ. Bechar (Algérie)</i>
<i>Gnergaziz Saadia</i>	<i>M.Conf. Université de Biskera (Algérie)</i>
<i>Beloulou Laroussi</i>	<i>M.Conf. Université Badji Mokhtar, Annaba (Algérie)</i>
<i>Gwendouz Abdelhamid</i>	<i>M.Conf. Université de Blida1 (Algérie)</i>
<i>Khonaldia Wacila</i>	<i>M.Conf. Université de Souk-Abras (Algérie)</i>
<i>Belkacem Bekkonssa</i>	<i>M.Conf. Université Mustapha Stambouli de Mascara (Algérie)</i>
<i>Ali Essablaoui</i>	<i>Prof. Université Moulay Ismail Meknes (Maroc)</i>
<i>El Oualid Abdelhadi</i>	<i>Prof. Université Moulay Ismail Meknes (Maroc)</i>
<i>Abdellah El Hmaidi</i>	<i>Prof. Université Moulay Ismail Meknes (Maroc)</i>
<i>Imad Manssouri</i>	<i>Prof. Université Nadour (Maroc)</i>
<i>Abdelmajid Moumen</i>	<i>Prof. Université de Fès (Maroc)</i>
<i>Mhamed Anyay</i>	<i>Prof. Université de Fès (Maroc)</i>
<i>Abdelaziz Abdallaoui</i>	<i>Prof. Université Moulay Ismail (Maroc)</i>
<i>Nadia Lablou</i>	<i>M.Conf. Université Mohamed V Rabat (Maroc)</i>
<i>Amadou Thierno Gaye</i>	<i>Prof. Université Cheikh Anta Diop, Dakar, (Sénégal)</i>
<i>Sousou Sambou</i>	<i>Prof. Univ. Cheikh Diop UCAD FST (Sénégal)</i>
<i>Diop Ngom Fatou</i>	<i>Prof. Univ. Cheikh Diop UCAD FST (Sénégal)</i>
<i>Abdoulaye Faty</i>	<i>Prof. Univ. Cheikh Diop UCAD FST (Sénégal)</i>
<i>Soro Nagnin</i>	<i>Prof. UFR STRM (Cote d'Ivoire)</i>
<i>Gnamba Franck Maxime</i>	<i>Prof. UFR STRM (Cote d'Ivoire)</i>
<i>Soro Nagnin</i>	<i>Prof. UFR STRM (Cote d'Ivoire)</i>
<i>Cusb Ngongzo Lwesi</i>	<i>Prof. Univ. Dem. Rep. (Congo)</i>
<i>Koussoubon A. Leonard</i>	<i>Prof. FLLAC/ UAC (Congo)</i>
<i>Koumassi Dégla Hervé</i>	<i>Prof. LACEEDE/ UAC (Bénin)</i>
<i>Hamma Yaouba</i>	<i>Prof. 2IE (Burkina Faso)</i>
<i>Harouna Karambiri</i>	<i>Prof. 2IE (Burkina Faso)</i>
<i>Lienou Gaston</i>	<i>Prof. Univ. Yaoundé (Cameroun)</i>
<i>Gnandi Kissao</i>	<i>Prof. Univ. Lomé (Togo)</i>
<i>Hamadoum Bokar</i>	<i>Prof. Univ. ENI-abt (Mali)</i>
<i>Salina Sanou</i>	<i>Pan African Climate Justice Alliance (Kenya)</i>
<i>Saeid Eslamian</i>	<i>Prof. Université de Isfahan (Iran)</i>
<i>Amadou Gaye</i>	<i>Prof. CR4D (Ethiopia)</i>
<i>Richard Anyah</i>	<i>Prof. CR4D (Ethiopia)</i>
<i>Benjamin Lamptey</i>	<i>Prof. CR4D (Ethiopia)</i>
<i>Aqeel Al-Adili</i>	<i>Prof. Univ. Technology (Iraq)</i>
<i>Moumtaz Razack</i>	<i>Prof. Université de Poitiers (France)</i>
<i>Lucila Candella</i>	<i>Prof. Univ. Catalonia (Spain)</i>
<i>Fotis K. Pliakas</i>	<i>Prof. Univ. Thrace (Greece)</i>
<i>Andreas Kallioras</i>	<i>Prof. Univ. Athens (Greece)</i>
<i>Christoph Schüth</i>	<i>Prof. Tech.Univ. Darmstrad (Germany)</i>
<i>Jean-François Delège</i>	<i>Prof. Univ. de Liège (Belgique)</i>
<i>Meriam Gaaloul</i>	<i>Faculty of Architecture La Cambre Horta - ULB (Belgique)</i>



## Table of Contents

Covid-19's impact on Architecture, Urbanism and Health <b>Meriam Gaaloul</b> ( <i>Faculty of Architecture La Cambre Horta - ULB - Belgium</i> )	5
Spatiotemporal Analysis of Precipitation and Their Relationship with Climate Indices (Soummam Basin, Algeria) <b>Fayrouz Bahloul</b> ( <i>University Abderrahmane Mira Bejaia – Algeria</i> )	18
The health effects of global warming: developing countries are the most vulnerable <b>Gaaloul Noureddine</b> ( <i>University of Carthage – INRGREF - Tunisia</i> ), Saïed Eslamian, Rim Katlane	36
<b>Pression urbaine et vulnérabilité des terres agricoles dans l'arrondissement de vakon (commune de akpro-misserete)</b> <b>Sandé Zannou</b> ( <i>Université Abomey-Calavi – Benin</i> )	54
Extraction du sable fluvial et inondations dans la commune de Quinhi <b>Parfait Cocou Blalogoe</b> ( <i>Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénieries et Mathématiques – Benin</i> )	68
Valorisation des extraits de Melissa officinalis tunisienne et étude des activités antifongique et antibactérienne <b>Souïhi Mouna</b> ( <i>University of Carthage – INRAT - Tunisia</i> ), Trabelsi Imen, Radaoui Anis, Khammassi Marwa, Gargouri Samia, Annabi Mohamed	83
Crises agricoles et rôles des collectivités locales dans la sécurité alimentaire au Bénin <b>Vodounnon Totin K. Marius</b> ( <i>Université Abomey-Calavi – Benin</i> )	90

[www.jistee.org](http://www.jistee.org)

[jistee@iresa.agrinet.tn](mailto:jistee@iresa.agrinet.tn)

[jistee@yahoo.com](mailto:jistee@yahoo.com)

## Pression urbaine et vulnérabilité des terres agricoles dans l'arrondissement de vakon (commune de akpro-misserete)

Sandé Zannou<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de Développement Durable (LATEDD)/ Département de Géographie et Aménagement du Territoire/ FASHS/ Université d'Abomey-Calavi (UAC), République du Bén

### Résumé

La production agricole dans l'arrondissement de Vakon est confrontée à la réduction des terres et de la fertilité des sols. La présente recherche analyse la vulnérabilité des terres agricoles face à la pression urbaine dans ledit arrondissement. L'approche méthodologique utilisée est basée sur la collecte des données et leur traitement. Les enquêtes socioéconomiques ont pris en compte 142 chefs de ménages et 12 personnes ressources dans six villages de l'arrondissement. Le coefficient de Ruthenberg permet d'évaluer le système cultural pratiqué et Allan pour évaluer la stabilité du sol. Les résultats obtenus ont montré que la croissance démographique (41 %), l'extension urbaine (36 %) et les opérations de lotissement (23 %) sont des déterminants de la pression urbaine dans l'arrondissement. Le taux d'urbanisation théorique actuel est de 47,21 % et passera à 67,11 % en 2030. La quantité de terre consommée par unité de population est de 4,94 %. Le taux annuel de déforestation est de 0,09 % alors que le taux de reconstitution naturelle est de 0,01 %. Ce qui veut dire qu'aucun effort de plantation n'est fait dans le milieu. L'indice d'Allan (1,29) et le coefficient de Ruthenberg (89) montrent que la terre est surexploitée et sa fertilité baisse continuellement. Environ 67,76 % des terres agricoles sont très vulnérables, 0,63 % sont moyennement vulnérables et 31,34 % sont faiblement vulnérables. Les conséquences sont le manque des terres agricoles, la baisse des rendements agricoles et l'augmentation des prix des parcelles. Pour remédier à ces problèmes, les paysans, font l'association et la rotation des cultures, utilisent des engrais qui coutent de plus en plus chers. Pour donner une chance à l'agriculture urbaine, il est indispensable d'élaborer et de mettre en œuvre des outils de planification urbaine et foncière dans l'arrondissement de Vakon.

**Mots clés :** Vakon, pression foncière, vulnérabilité, agglomération, production agricole.

## Urban pressure and vulnerability of agricultural land in the district of Vakon (town of Akpro-Misserete)

### Abstract:

Agricultural production in the district of Vakon is faced with the reduction of land and soil fertility. This research analyzes the vulnerability of agricultural land to urban pressure in the said district. The methodological approach used is based on data collection and processing. The socio-economic surveys took into account 142 heads of households and 12 resource persons in six villages of the district. The Ruthenberg coefficient makes it possible to evaluate the cultivation system practiced and Allan to evaluate the stability of the soil. The results obtained showed that population growth (41%), urban sprawl (36%) and subdivision operations (23%) are determinants of urban pressure in the borough. The current theoretical urbanization rate is 47,21% and will increase to 67,11% in 2030. The amount of land consumed per unit of population is 4,94%. The annual deforestation rate is 0,09% while the natural recovery rate is 0,01%. This means that no planting effort is made in the environment. The Allan index (1,29) and the Ruthenberg coefficient (89) show that the land is overexploited and its fertility is continuously declining. About 67,76% of agricultural land is highly vulnerable, 0,63% is moderately vulnerable and 31,34% is low vulnerable. The consequences are the lack of agricultural land, the drop in agricultural yields and the increase in the price of plots. To remedy these problems, the peasants, make the association and the rotation of the cultures, use fertilizers which are more and more expensive. To give urban agriculture a chance, it is essential to develop and implement urban and land planning tools in the Vakon district.

**Key Words:** Vakon, land pressure, vulnerability, agglomeration, agricultural production.

<sup>1</sup> Corresponding author: [sandezannou@yahoo.fr](mailto:sandezannou@yahoo.fr)

## INTRODUCTION

A l'heure actuelle, l'agriculture demeure un instrument fondamental de développement et de réduction de la pauvreté dans les pays en développement. Elle constitue l'un des secteurs les plus importants de l'économie des pays à spécialisation primaire et contribue, de manière significative, au produit intérieur brut (PIB) dans de nombreux pays africains (F. Nsonsi, 2017, p.105).

Au Bénin, comme dans la plupart des pays en voie de développement, l'agriculture occupe une place importante dans l'économie nationale. Le pays dispose d'environ 6 600 000 hectares de terres cultivables (MAEP, 2005, p. 131). Ainsi, la production agricole dépend d'une part de la surface de sol disponible et d'autre part de sa fertilité. Celle-ci est conditionnée par plusieurs paramètres à savoir des déterminants climatiques et pédologiques d'une part, et les techniques de cultures, d'autres part (A. Towou, 2007, p. 193). Ainsi, l'agriculture urbaine et périurbaine constituent un sous-secteur de l'agriculture et a connu une évolution à la suite de l'explosion démographique urbaine (K. F. Assogba et al., 2007, p. 4). Mais dans les espaces périurbains, les enjeux liés à la terre sont très nombreux. On assiste à la conversion de terres agricoles, forestières ou naturelles vers des usages urbains ; formation de plus-values d'urbanisation ; préservation de la ressource foncière pour ses fonctions non marchandes ou pour les générations futures (J. Cavailhès et al., 2011, p.100).

La croissance de la population, l'extension urbaine, l'amenuisement de la fertilité des sols, la dégradation de l'environnement, les changements climatiques et les nouvelles possibilités offertes en matière de commercialisation des produits agricoles sont d'autant de déterminants qui accroissent la demande et aggravent la pression foncière (FIDA, 2008, p. 2). Or, produire suffisamment et qualitativement pour nourrir les populations est l'idéal auquel aspirent tous les pays du monde. La population béninoise croît rapidement et le taux d'extension urbaine est passé de 35, 70 % en 1992 à 38, 90 % en 2002 pour les agglomérations de plus de 10000 habitants (INSAE, 2002, p.17) et de 47, 49 % en 2013 (INSAE, 2013, p.12). La question de la sécurité foncière reste une préoccupation majeure compte tenu du taux d'accroissement urbain élevé. La population urbaine qui était de 39 % en 2002 est passée de 47, 49 % en 2013 et atteindra 69,10 % en 2042 (INSAE, 2013, p.14). Cette augmentation de la population engendre une pression sur le foncier agricole en transformant les terres agricoles en terres bâties. Or, le secteur agricole au Bénin contribue à 34 % du PIB et occupe 65 % de la population active (CeCPA, 2011, p. 12). A cet effet, les problèmes d'espaces se posent car la superficie ne change pas (M. Glinzler et al., 2010, p.7). La question de l'extension urbaine et de la sécurité alimentaire reste une préoccupation cruciale du monde rural qui doit assurer son autosuffisance alimentaire et au même moment satisfaire le milieu urbain dans le cadre des relations ville-campagne. Les espaces agricoles de la commune de Akpro-Misséréte tout comme les communes du sud du Bénin subissent de fortes pressions. Les espaces des quartiers tels que Laké, Mami, Vakon-Mami, Vakon-Gbo, Dakpa, etc. qui jadis étaient suffisamment agricoles sont aujourd'hui urbanisés avec la diminution presque totale des espaces agricoles. Ces terres sont considérablement réduites au profit des agglomérations liées aux extensions urbaines de la commune de Porto-Novo et le phénomène de conurbation entre la commune de Porto-Novo et la commune de Akpro-Misséréte à partir de l'arrondissement de Vakon. Vu l'ampleur de ces phénomènes dans le milieu où la production agricole s'effectue encore, il est important d'analyser la pression foncière et la vulnérabilité agricole afin de concilier l'extension urbaine et la production agricole. Ce sont là autant de préoccupations qui fondent cette recherche dans l'arrondissement de Vakon.

### Situation géographique de l'Arrondissement de Vakon

Situé dans la Commune de Akpro-Misséréte, l'Arrondissement de Vakon est localisé entre 6°30'00" et 6°32'20" de latitude nord et entre 2°33'00" et 2°36'37" de longitude est. Il est limité au nord par l'Arrondissement de Akpro-Misséréte, au sud-ouest par la Commune des Aguégues et au sud-est par la Commune de Porto-Novo (Institut Géographique National, 1992, p.1). L'arrondissement de Vakon compte six quartiers/villages que sont Danto, Gouako Kotoclome, Sohorney, Vakon Adanhou, Vakon Azohou et Vakon Gbo. La figure 1 présente la situation géographique de l'arrondissement de Vakon.

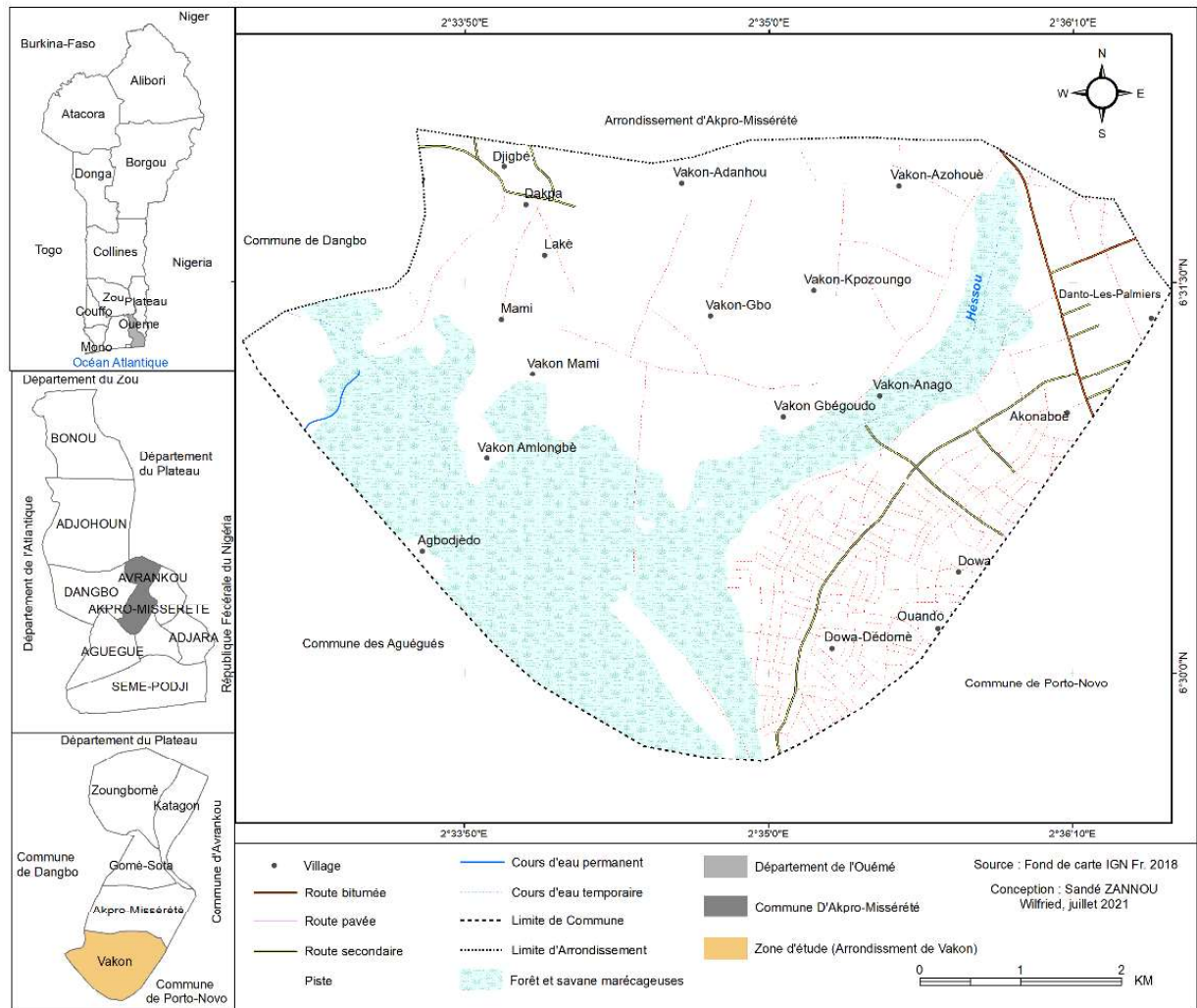


Figure 1 : Situation géographique de l'arrondissement de Vakon

## MATERIELS ET METHODES

Cette rubrique est constituée des techniques de collecte des données, l'échantillonnage des personnes interrogées et les techniques de traitement des données.

### Acquisition des données cartographiques et satellitales

Plusieurs images ont été utilisées pour la production des résultats de cette recherche. Ce sont les images de Landsat MSS 2000 prise au Centre National de la Télédétection et de Suivi Ecologique et de Landsat OLI-TIRS 2020 téléchargée sur internet. Les données vecteurs (shp) telles que le réseau routier, hydrographique et les limites des arrondissements ont été extraites de la base de l'IGN France de 2018.

### Echantillonnage et enquêtes de terrain

L'enquête a été menée dans six (06) villages de l'arrondissement compte tenu de l'importance des activités agricoles et de la pression foncière. A cet effet, les investigations ont été menées auprès des agriculteurs, des propriétaires terriens et il faut être résident du milieu depuis ces vingt (20) dernières années. Les agents de l'Agence Territoriale Développement Agricole (ATDA) ont été pris en compte ainsi que les chefs de chaque village. La formule de J. B. Beaud et B. Marien (2003) a été utilisée avec un seuil de confiance de 95 %. Elle est donnée par l'expression/

$$n = N \times 400 / N + 400$$

Avec :

$n$  le nombre de ménages agricoles interrogés,  $N$  le nombre total des ménages agricoles et 400 désigne le facteur de correction.  $N= 220$  (INSAE, 2013, p.1). En appliquant ladite formule, on obtient :

$$n = 220 \times 400 / 220 + 400 ;$$

$$n = 88000 / 620 ; n = 141, 93 ; n = 142 \text{ ménages agricoles.}$$

Le tableau I présente l'échantillonnage de ménages agricoles interrogés par village.

**Tableau I : Répartition de l'échantillon par village**

Villages	Ménages agricoles présents	Ménages agricoles interviewés
Danto	14	11
Gouako-Kotoclomè	38	31
Sohomey	01	0
Vakon-Adanhou	62	30
Vakon-Azohouè	54	38
Vakon-Gbo	51	32
06	220	142

**Source :** INSAE, 2013 et enquêtes de terrain, septembre 2021

Le tableau montre que sur un total de 220 ménages agricole, 142 ont été interrogés, soit un taux de 64,55 %. En plus de ces ménages interrogés, 12 personnes ressources ont été interviewées, à raison de : 6 chefs de villages, le chef d'arrondissement, 1 chef service des affaires domaniales et 4 agents de l'Agence Territoriale Développement Agricole (ATDA) ont été interviewés. Les enquêtes par des entretiens individuels à l'aide d'un questionnaire et de guides d'entretien ont été faites auprès de la couche de la population précédemment définie. Elles ont été faites dans les bureaux pour les agents de ATDA et le Chef d'Arrondissement ; dans les maisons et les champs pour les agriculteurs et les chefs de village. Ces enquêtes ont permis de recueillir les informations sur les facteurs de pression foncière agricoles, les conséquences et les stratégies d'adaptation.

### **Techniques de traitement des données et analyse des résultats**

Deux techniques de traitement des données ont été adoptées : le traitement cartographique et le traitement statistique.

#### **Traitement cartographique**

##### *Cartographie de la vulnérabilité des écosystèmes*

Les cartes d'occupation de deux années ont été réalisées à partir des images Landsat MSS de 2000 et de Landsat OLI TIRS de 2020 pour analyser la dynamique de l'occupation du sol. Les tables d'attribut pour chaque année a permis de calculer les superficies de chaque occupation après agrégation des classes. Ces différentes opérations ont été faites sur le logiciel Arc Gis 10.5. Les superficies calculées ont permis de produire la matrice de transition et les analyses de la vulnérabilité des écosystèmes. La vulnérabilité au changement de chaque classe d'occupation du sol est calculée à l'aide respectivement du ratio Gain/stabilité ( $G_s = g/s$ ), le ratio Perte/Stabilité ( $P_s = p/s$ ) et le ratio Changement net /stabilité ( $N_s = G_s - P_s$ ). Les termes  $g$ ,  $s$  et  $p$  représentent respectivement les gains, les zones de stabilité et les pertes de superficie de chaque occupation du sol. La déforestation et la dégradation des écosystèmes ont été étudiées à partir d'un regroupement des transitions des types d'occupation du sol. Le taux moyen annuel de dégradation des unités paysagiques a été calculé grâce à la formule utilisée par l'Observation Spatiale des Forêts d'Afrique Centrale et de l'Ouest (OSFACO, 2019). Elle se traduit par l'expression suivante :  $TAD = \left(\frac{S_2}{S_1}\right)/t \times 100$  Avec : TAD = taux annuel moyen de dégradation (%) ;  $S_2$  = Superficie totale de forêt perdue ;  $S_1$  = Superficie initiale de forêt et  $t$  = nombre d'années entre les deux dates.

##### *Analyse de l'état de dégradation des terres*

Pour mieux apprécier la pression qu'exercent les exploitants agricoles sur les terres et la fertilité de ces dernières, le coefficient d'Allan (1995) a été calculé. Ce coefficient ( $L$ ) permet de caractériser le niveau de perturbation (niveau de dégradation) des sols. Il est obtenu à partir de la formule suivante :  $L = (C+J) / C$  Avec  $C$  : Nombre d'années de mise en culture et  $J$  : Nombre d'année de mise en jachère ou de repos. Ainsi lorsque  $L \geq 5$ , alors la terre est bien exploitée et ne subit aucune pression et lorsque  $L < 5$  alors, la terre est surexploitée et donc en dégradation. Le calcul du taux d'urbanisation théorique d'après O. Tomas et D. Mama (2010), est de :  $TUT = \frac{PAU}{PTC} \times 100$  Avec  $TUT$  = Taux d'urbanisation théorique ;  $PAU$  = Population des arrondissements urbains ;  $PTC$  = Population totale de la commune ou du milieu d'étude.  $PAU = 38806$  et  $PTC = 127249$ .

Le taux de consommation des terres et le coefficient d'absorption des terres ont été calculés suivant la formule ci-après afin de montrer respectivement le niveau d'expansion spatial de la du milieu de recherche et la quantité de terre consommée par unité de population.

$$TCT = \frac{S}{P} \times 100$$

TCT : Taux de Consommation des Terres ; S : la superficie et P : l'effectif de la population. Le S = **1915 ha** et le P = 38806.

Pour évaluer cette vulnérabilité des écosystèmes et des zones agricoles faces aux actions anthropiques, la méthode utilisée est basée sur l'utilisation des données vecteurs représentant les villages, les réseaux routiers, les zones de culture, l'image Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) de 2014, les occupations du sol et la hauteur de pluie du milieu pendant la saison de pluie, la carte d'occupation du secteur de recherche de 2020. Pour cela, une pondération de vulnérabilité des terres a été faite et s'est inspirée de la méthode de ILWAC, DGPC et OSS (2013, p.11) (tableau II). Ce qui a permis de faire la carte de la vulnérabilité des terres du milieu.

**Tableau II** : Pondération de la vulnérabilité des écosystèmes et des zones agricoles faces aux actions anthropiques et du climat

Ecosystème et terres exposés	Sensibilité (1-3)	Capacité d'adaptation (3-1)	Vulnérabilité (1-6)	Classe de vulnérabilité	Rang
Forêt claire savane boisée	1	1	2	Moyenne	2
Savane arbustives et arborées	3	1	4	Forte	3
Forêt et savane marécageuse	2	1	3	Moyenne	2
Agglomération	3	2	5	Fort	3
Cultures et jachères	1	1	2	Faible	1
Cultures et jachères sous Palmier à huile	1	1	2	Faible	1

ILWAC, DGPC et OSS (2013), traitement d'image 2020 et enquêtes de terrain, septembre 2021

#### *Traitement statistique*

Elle consiste à faire d'abord le dépouillement et la codification des données issues des fiches d'enquêtes pour mettre en place une base de données sur le tableur Excel 2013. Elles ont été regroupées par catégorie et par nature pour déterminer de façon automatique les proportions et les fréquences de chaque facteur afin de réaliser des graphes pour rendre compte des facteurs les plus déterminants de la dégradation et de la vulnérabilité des terres. Ces résultats ont été traduits en tableaux et en graphiques. La formule de l'INStAD a été utilisée pour estimer la population de l'arrondissement en 2030. Elle se traduit par l'expression :

$$P_{2030} = P_{2013} (1 + r)^t$$

Avec P la population ; r le taux d'accroissement naturel (0,047) et t le temps (17).

Le modèle de gestion durable et participative et de maintien des terres restantes proposé doit se baser sur les différentes dispositions juridiques en matière de gestion des ressources naturelles et des terres du fait de l'exigence des réformes juridiques et du plan d'aménagement du territoire.

## RESULTATS

### *Facteurs des pressions foncière et urbaine dans l'arrondissement de Vakon*

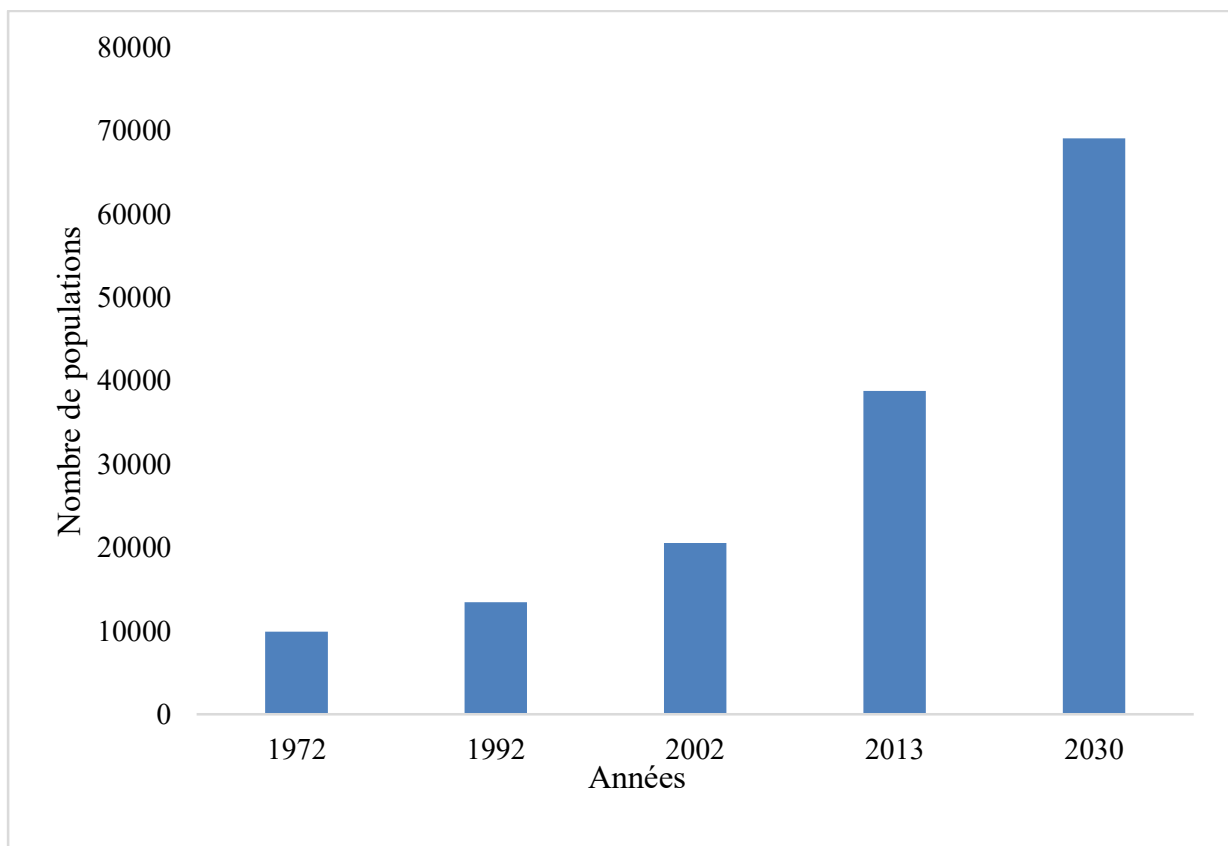
Les écosystèmes forestiers et les terres agricoles de l'arrondissement de Vakon subissent de forte pression dont les facteurs sont par ordre d'importance : les opérations de lotissement et les différents aménagements (23 %), les facteurs démographiques (41 %) et l'extension urbaine (36 %).

### *Aménagements opérationnels*

Les premières opérations de lotissements et de recasement ont démarré en 1994 dans le village Danto et ont couvert 8 villages de l'arrondissement et qui sont à la phase de recasement. Environ 23 % des ménages interviewés ont estimé que les opérations de lotissement ont rendu vulnérables les activités agricoles à travers la réduction des superficies autrefois cultivées et l'installation progressive des acquéreurs de parcelles recasées. Ce phénomène est amplifié par la viabilisation des espaces lotis avec la mise en place des infrastructures sociocommunitaires. Il faut noter, 6 écoles maternelles publiques et 16 privées ; 9 écoles primaires et 3 collèges d'enseignement secondaire général publics ; plusieurs complexe d'enseignement général et technique ; 2 centres de santé et 3 cabinets privés. Les sources d'approvisionnement en eau sont la SONEB et d'autres ouvrages hydrauliques. D'autres infrastructures telles que les hôtels, les centres de loisirs et autres sont construites. L'arrondissement est électrifié par les installations de la Société Béninoise d'Energie Electrique (SBEE) et d'autres systèmes d'électrification tels que le solaire, les groupes électrogènes, etc. faisant de l'arrondissement de Vakon un véritable foyer d'appel des populations environnantes et d'ailleurs.

### *Une démographie galopante*

La croissance de la population exprime la résultante des mouvements (natalité, mortalité et migrations) de cette population. La population a évolué depuis 1979 à aujourd'hui avec un taux d'accroissement naturel global qui est passé de 3,23 % entre 1992 et 2002 à 4,68 % entre 2002 et 2013. La figure 2 présente l'évolution de la population de Vakon et de son estimation en 2030.



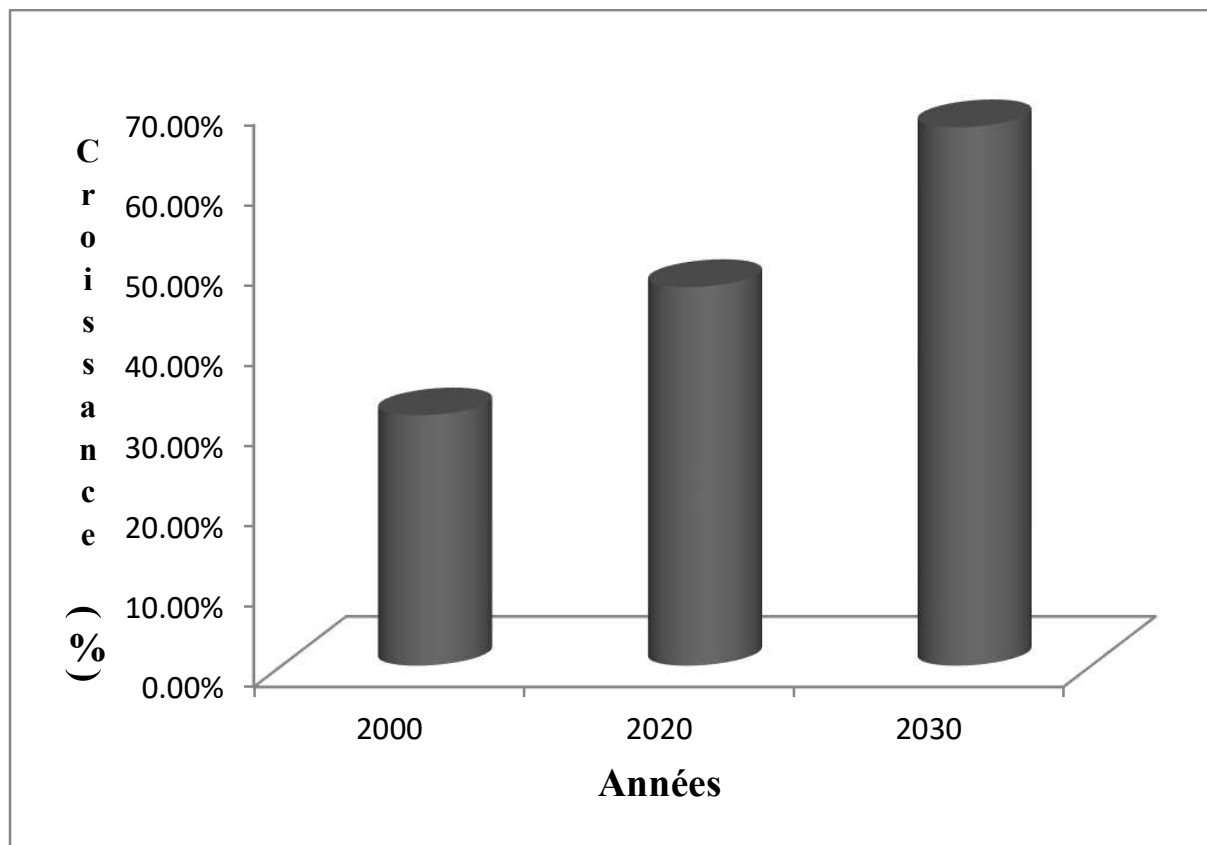
**Figure 2 :** Evolution de la population de l'arrondissement de Vakon

**Source :** INStAD, 1979-2013 et projection de 2030

La population de Vakon compte 9 925 habitants en 1979 et 13 422 habitants en 1992 et de 2002 à 2013, elle est passée de 20 541 habitants à 38 806 habitants (INSAE, 2013, p. 23). Cette population va atteindre approximativement 69070 habitants en 2030. Cette croissance démographique est surtout liée à la forte installation des populations autochtones acquéreurs qui ont construit des maisons locatives ainsi que la migration des populations venant des autres communes environnantes principalement la ville de Porto-Novo.

### *Croissance urbaine, une menace pour les terres agricoles*

Le taux d'extension urbaine constaté dans l'arrondissement de Vakon est dû au trop-plein de la ville de Porto-Novo où les ménages en quête de terrains moins coûteux et voulant s'installer près de la ville s'installent dans l'arrondissement de Vakon contigu au territoire de la ville. Il est à noter que les limites théoriques la commune de Akpro-Misséré (par l'arrondissement de Vakon) et la ville Porto-Novo « s'effacent » progressivement avec l'installation de la prison civile à Gouako-Kotoclo et le projet de construction d'une école de douane en plus les infrastructures de transport construites dans le cadre de l'asphaltage ont motivé les ménages à s'installer dans l'arrondissement surtout avec le relâchement des contraintes de mobilité induit par la densification de la voirie. Les terres agricoles ont ainsi changé de statut passant de terres agricoles à des terrains constructibles sous une forte demande. La figure 3 présente la croissance urbaine de l'arrondissement de Vakon entre 2000 et 2030.



**Figure 3 :** Taux d'extension urbaine de l'arrondissement de Vakon entre 2000 et 2030

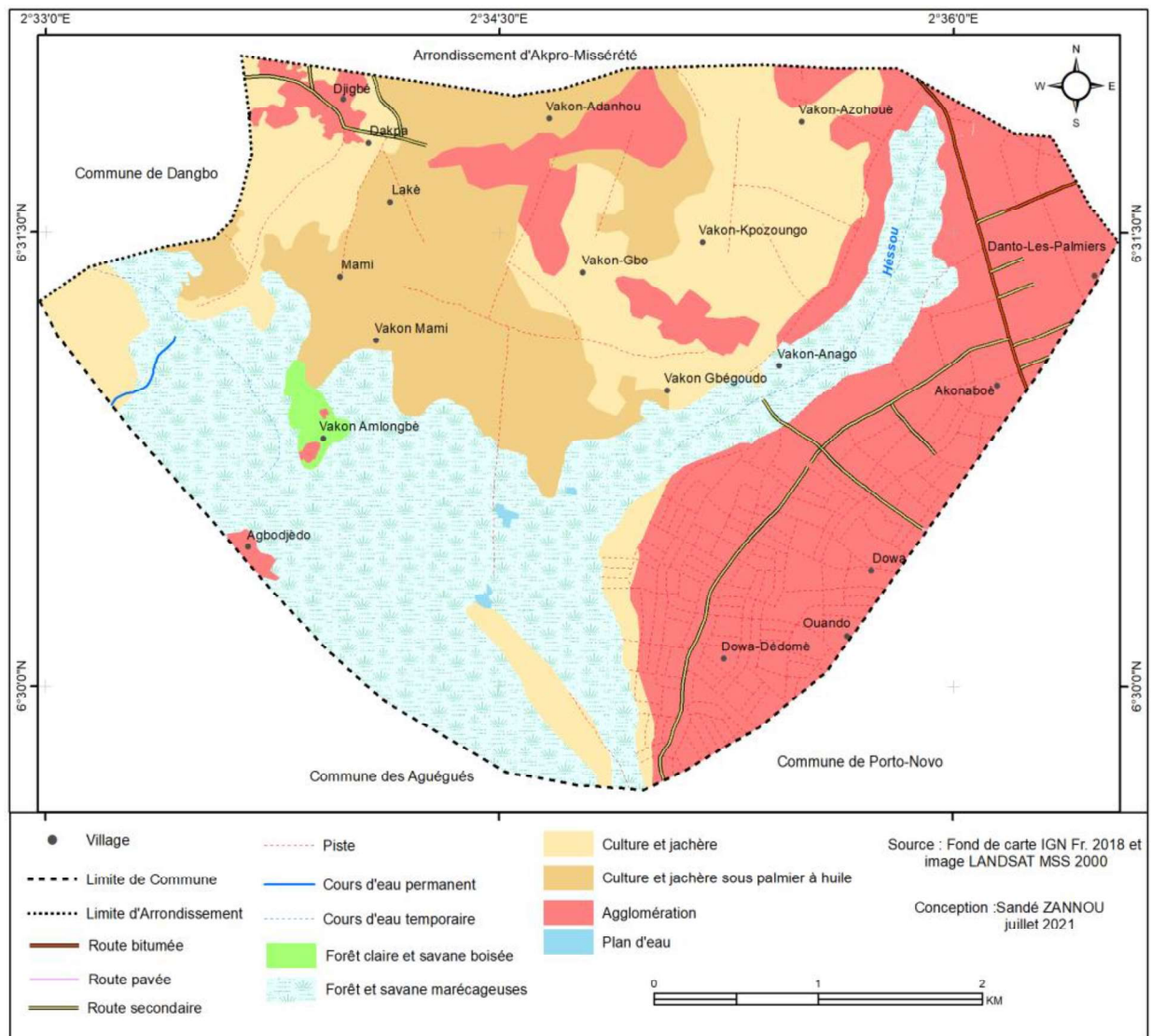
**Source :** Données de l'INStAD et résultats de calcul

A la lecture de la figure 3, il est constaté que le taux d'extension urbaine de l'arrondissement est passé de 31,23 % en 2000 à 47,21 % en 2020 et les prévisions pour 2030 sont estimées à 67,11 %, ce qui laisse entrevoir une forte pression dans moins de dix ans. La croissance de la population urbaine du milieu de recherche est très fortement envisagée ce qui nécessitera encore plus d'infrastructures rendant toujours vulnérable la production agricole.

## Dynamique d'occupation des terres et vulnérabilité des espaces agricoles

### Dynamique d'occupation du sol

Les différents facteurs de la pression foncière ci-dessus cités ont participé à la réduction des terres agricoles et à l'extension des agglomérations. La figure 4 présente les unités d'occupation de l'arrondissement en 2000.



**Figure 4 :** Unités d'occupation du sol de l'arrondissement de Vakon en 2000

Les unités d'occupation du sol de l'arrondissement en 2000 sont les forêts claires et savanes boisées, les forêts et savanes marécageuses, les plans d'eau, les cultures et jachères, les cultures et jachères sous palmier à huile et les agglomérations. L'arrondissement de Vakon est dominé en 2000 par les zones marécageuses au sud-ouest et les zones de cultures et jachères avec des cultures et jachères sous palmier à huile au nord de l'arrondissement. Les agglomérations ne sont pas négligeables et se localisent au sud-est vers la commune de Porto-Novo. La figure 5 présente les unités d'occupation de l'arrondissement en 2020.

Les unités d'occupation les plus importantes en 2020 sont les agglomérations. Il faut retenir de ces deux figures que les agglomérations ont fortement progressé entre les deux périodes (2000 et 2020). Cette extension urbaine est le prolongement de l'urbanisation de la commune de Porto-Novo au sud-est et de l'arrondissement de Akpro-Misséré au nord. Cette urbanisation rétrécit les zones de cultures qui se trouvent au nord en 2000. Le tableau III présente la matrice de transition des unités d'occupation du sol de l'arrondissement de Vakon entre 2000 et 2020.

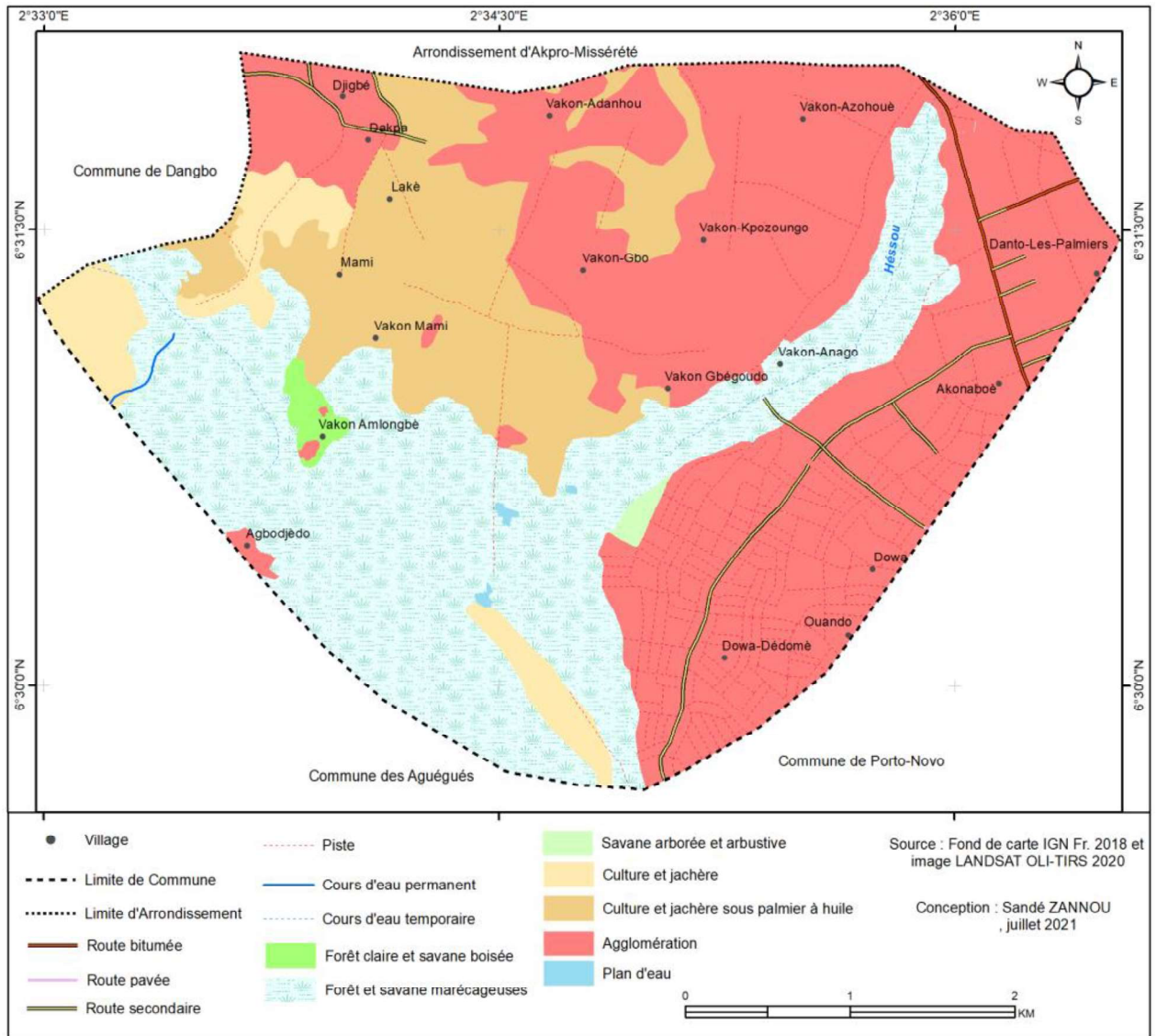


Figure 5 : Unités d'occupation du sol de l'arrondissement de Vakon en 2020

Tableau III : Matrice de transition des unités d'occupation du sol de Vakon

Occupation	FCSB	FSM	SASa	CJ	CJP	PE	HA	OTAL 2000	Perte
<b>FCSB</b>	12,15	0	0	0	0	0	0	<b>12</b>	0
<b>FSM</b>	0	602,24	0	0	0	0	0	<b>602</b>	0
<b>CJ</b>	0	0	5,83	92,91	0	0	283,96	<b>383</b>	290
<b>CJP</b>	0	0	0	0	294,82	0	22,22	<b>317</b>	22
<b>PE</b>	0	0	0	0	0	2,87	0	<b>3</b>	0
<b>HA</b>	0	0	0	0	0	0	37,5443	<b>598</b>	0
<b>TOTAL 2020</b>	<b>12</b>	<b>602</b>	<b>6</b>	<b>93</b>	<b>295</b>	<b>3</b>	<b>904</b>	<b>1915</b>	
<b>Gain</b>	0	602	6	0	0	0	306		

FCSB : Forêt claire et savane boisée, SASa : Savane arborée et arbustive, FSM Forêt et savane marécageuse, CJ : Culture et jachère, CJP : Culture et jachère sous palmier, PE : Plan d'eau, HA : Agglomération.

Source : Traitement des images Landsat, 2000, 2020 et enquêtes de terrain, septembre 2021

Les unités d'occupation de l'arrondissement ont connu des mouvements régressifs et progressifs mais d'autres sont restées stables dans le temps et dans l'espace. En effet, les forêts claires et savanes boisées n'ont pas connu de mouvements, elles sont restées stables (12,15 ha) dans le temps. Cette stabilité s'explique par le statut de cette forêt (forêt sacrée). Les forêts et savanes marécageuses (602,24 ha) et les plans d'eau (2,87 ha) de l'arrondissement sont aussi restés stables. La stabilité de cette formation marécageuse et des plans d'eau s'explique par la présence d'eau en permanence et son inaccessibilité pour l'agriculture et la construction des bâtis. Les champs et jachères ainsi que les champs et jachères sous palmier à huile ont régressé au profit de l'agglomération. En effet, 5,83 ha de champs et jachères se sont transformés en savanes arbustives et arborées, 92,91 ha sont restés stables et 283,96 ha en agglomération ; soit une perte de 290 ha. Lorsque les champs et jachères sous palmier à huile transitent, ils le font au profit des agglomérations (22,22 ha) avec une stabilité de 294,82 ha ; soit une perte de 22 ha. Les agglomérations et les savanes ont gagné respectivement 306 ha et 6 ha. Le tableau IV présente la vulnérabilité des écosystèmes de l'arrondissement de Vakouba entre 2000 et 2020.

**Tableau IV** : Vulnérabilité des écosystèmes du milieu

Types de vulnérabilité	Total (ha)	Taux annuel (ha)	Taux de changement (%)	aux annuel (%)
ation brute	0	0,00	0,00	0,00
tution naturelle	6	0,58	0,01	0,01
tion	0	0,00	0,00	0,00
ition	0	0,00	0,00	0,00
ation nette	-6	-0,58	-0,95	-0,09
tion nette	0	0,00	0,00	0,00

**Source** : Traitement des images Landsat, 2000, 2020 et enquêtes de terrain, septembre 2021

L'analyse de la vulnérabilité des écosystèmes de l'arrondissement montre que le taux de changement durant la période au niveau de la déforestation nette est 0,95 % et le taux annuel de la déforestation nette est de 0,09 %. Le taux de reconstitution naturelle est de 0,01 %. Il n'y a pas une amélioration dans le milieu. Ce qui veut dire aucun effort de plantation n'est fait dans le milieu et les jachères aussi sont de durée très courte. Les efforts de conservation des écosystèmes sont souhaités pour protéger certains espaces du milieu.

### *Dégradation des terres agricoles*

La durée moyenne d'utilisation de la terre et la durée de la jachère dans l'arrondissement ne varie pas d'un village à un autre. Le système de culture est le même. Le nombre d'années de mise en culture des terres est en moyenne de 7 ans et le nombre d'années de mise en jachère est généralement de 1 à 2 ans et l'indice d'Allan est de 1,29 qui est < 5. Donc, la terre est surexploitée dans le milieu et le niveau de fertilité basse. Le coefficient de Ruthenberg est 89 et supérieur à 66. Ce qui justifie que dans le milieu d'étude, le système d'exploitation est sévère et le système de culture le plus adopté par les producteurs est permanent. C'est ce qui fait constater la présence des espèces végétales envahissantes comme *Sida acuta*, *Imperata cylindrica* et *Chromolaena odorata* dans les champs et les jeunes jachères. Le taux d'urbanisation théorique est de 30,50 % et très élevé. La quantité de terre consommée par unité de population est de 4,94 %. Ce qui a rendu vulnérable la terre agricole de l'arrondissement comme le présente la figure 6.

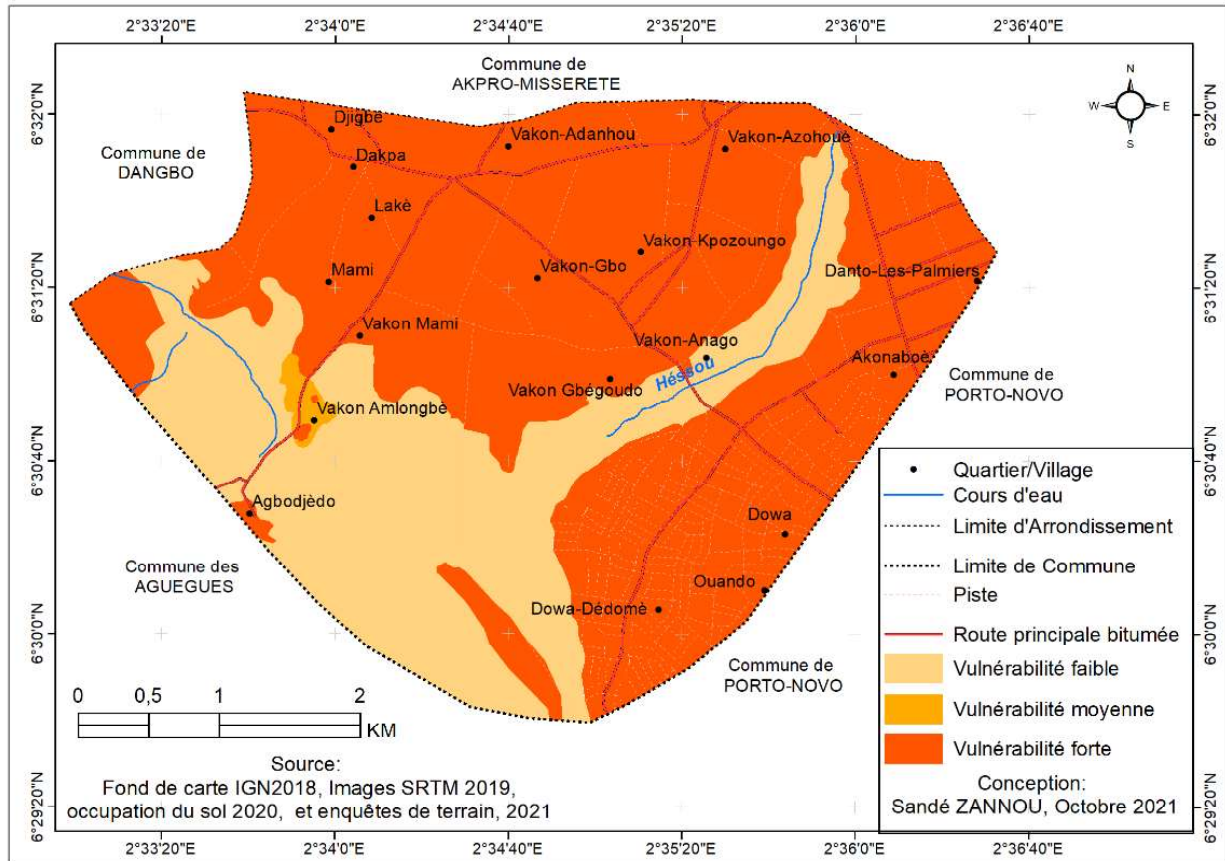


Figure 6 : Vulnérabilité des terres agricoles de l'arrondissement de Vakon

L'analyse de la vulnérabilité des terres agricoles présentée par la figure 6 montre que les terres agricoles sont vulnérables dans le milieu. En effet, sur une superficie totale de 1914,54 ha de l'arrondissement de Vakon, 1297,29 ha sont très vulnérables ; soit 67,76%. Les terres agricoles moyennement vulnérables font 12,15 ha soit 0,63 % et les terres faiblement vulnérables couvrent 605,11ha soit 31,34 %. Il faut retenir de cette analyse que les terres agricoles très vulnérables sont très importantes dans le milieu. Les terres moyennement vulnérables ne sont pas moins négligeables mais, faire de la production agricole nécessite des efforts complémentaires, vu le caractère humide de la zone. En plus de ce caractère humide, c'est une zone non aedificandiet protégée par la convention de Ramsar. De ces analyses, les autorités locales doivent être informées de cette situation et prendre des mesures pour une gestion efficiente de cet espace où l'agriculture serait impossible d'ici quelques années.

#### Rétrécissement des espaces agricoles et stratégies d'adaptation des populations

Du type familial, l'agriculture est, sur le plan spatial, la plus importante activité pratiquée par les populations de l'arrondissement de Vakon. Les terres agricoles couvrent une superficie de 6 085 ha, soit 52,45 % de l'ensemble du territoire de la Commune. Elles sont peu fertiles sous l'effet des pressions menées par les hommes sur elle, ce qui ne favorise pas le développement agricole entraînant ainsi la baisse des rendements. Les produits cultivés dans le secteur de recherche sont les céréales, les tubercules et les cultures maraichères. Les superficies emblavées varient de même que les rendements. Mais d'après les enquêtes de terrain, seuls le maïs et la patate douce sont les produits les plus cultivés. La figure 7 présente les différentes difficultés rencontrées par les paysans dans le milieu.

L'analyse de cette figure 7 montre que le manque des terres agricoles dans le milieu a été cité par tous les paysans interrogés. Pour eux, après le lotissement, le prix des parcelles a augmenté. En effet, de 1995 à aujourd'hui, le prix des parcelles de 500 m<sup>2</sup> est passé de 50 000 FCFA à 10 000 000 FCFA dans l'arrondissement et en fonction du village. Cette augmentation des prix des parcelles amène les propriétaires terriens à vendre les terres agricoles aux étrangers pour de l'argent immédiat. La surexploitation des terres entraîne la baisse de sa fertilité. C'est ce qui a été notifié par plus de 60 % des personnes interrogées et engendre la baisse des rendements agricoles. Certains paysans utilisent des engrais pour intensifier la production mais le coût de ces engrais leur revient très cher comme l'ont signalé 5 % des personnes interviewées. Plusieurs d'entre eux migrent vers Porto-Novo, Cotonou

et Abomey-Calavi et se convertissent en conducteurs de Taxi-Moto ou de Bus. Face à ces difficultés liées aux pressions foncières, la population adopte des stratégies d'adaptation (figure 8).

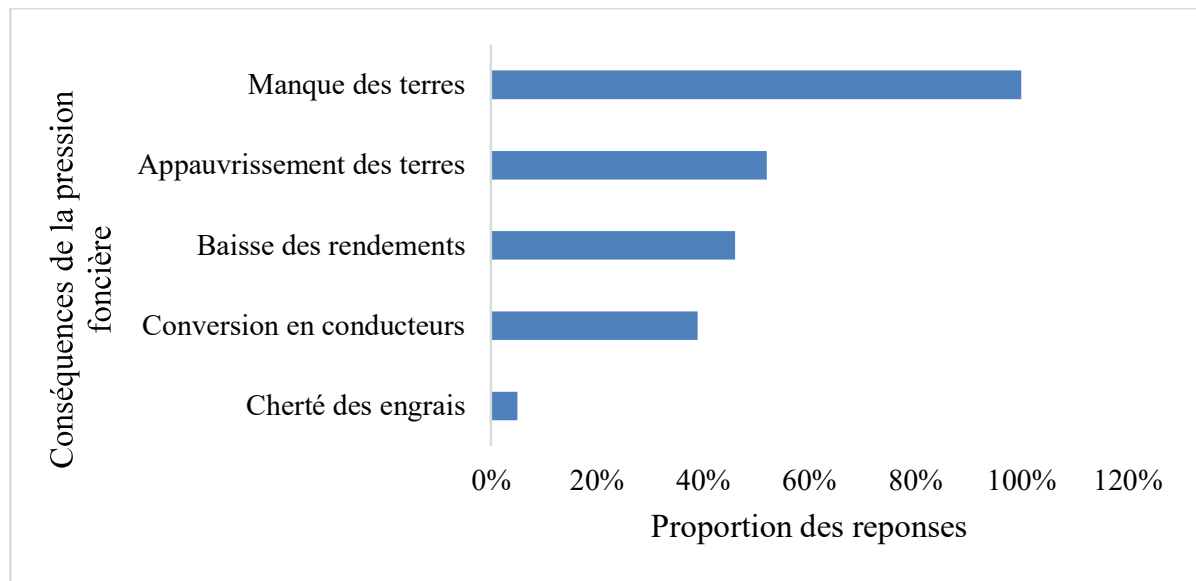


Figure 7 : Conséquence de la pression urbaine dans l'arrondissement de Vakon

Source : Enquêtes de terrain, septembre 2021

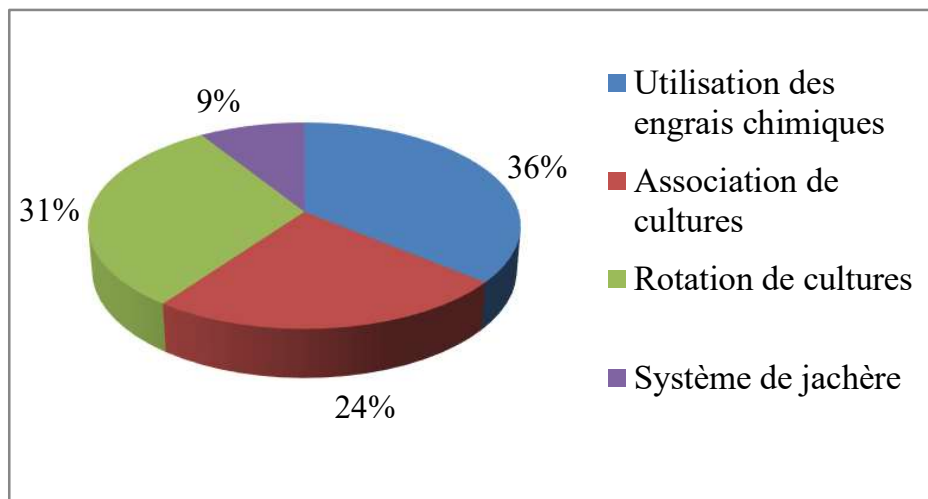


Figure 8 : Stratégies développées face à la pression foncière agricole.

Source : Résultats d'enquête de terrain, septembre 2021

Les engrais chimiques sont utilisés dans le secteur d'étude. 36 % des paysans l'utilisent afin d'améliorer leurs rendements puisqu'ils rétablissent la fertilité des terres appauvries. 64 % restants préfèrent les engrais naturels (terreaux) à la place des engrais chimique à cause de leur coût élevé. L'association de culture est une pratique qui se fait dans le secteur de recherche. Elle consiste en effet à cultiver dans un même champ, deux ou trois différentes cultures. La pratique d'association de culture contribue à la fertilisation des terres et permette aux producteurs de faire la récolte de deux différentes cultures sur le même champ à la fin d'une saison. Cependant, elle appauvrit le sol dans la mesure où l'on fait l'association de deux cultures de tubercules sur un même champ. Pour la première saison (grande saison de pluie), ils associent la patate douce (*Ipomoea batatas*) et le maïs (*Zea mays*) ; à la second saison (petite saison de pluie), ils associent soit du haricot (*Vigna unguiculata*) avec du maïs (*Zea mays*) ou de maïs (*Zea mays*) avec de l'arachide (*Arachis hypogaea*). Pour la rotation des cultures, à la 1<sup>ère</sup> année, ils font la rotation entre maïs (*Zea mays*) et haricot (*Vigna unguiculata*) ; à la 2<sup>ème</sup> année, c'est la rotation entre patate (*Ipomoea batatas*) et maïs (*Zea mays*) ; la 3<sup>ème</sup> année, manioc (*Manihot esculenta*) et arachide (*Arachis unguiculata*) et à la 4<sup>ème</sup> année, manioc (*Manihot esculenta*) et haricot (*Vigna unguiculata*). Ces différentes techniques d'adaptions et d'intensification des rendements agricoles dégradent encore plus les terres agricoles. Pour cela, des stratégies de développement agricole durable ont été proposées face à l'insuffisance des stratégies traditionnelles d'adaptation.

## DISCUSSION

Cette recherche dans l'arrondissement de Vakon a montré les facteurs de pressions foncières et le degré de vulnérabilité des terres agricoles dans le milieu. Les résultats ont montré que les facteurs de pression foncière sont essentiellement anthropiques dans le milieu. Ce sont la croissance démographique (41 %), le lotissement (23 %) et l'extension urbaine (36 %) avec des degrés variables.

Ces facteurs sont amplifiés par la proximité et l'extension urbaine de la ville de Porto-Novo au sud-est et celle de l'arrondissement de Missérété au nord. Ces résultats ont été confirmés par les travaux de F. C. Assogba et *al.* (2007, p. 3), J. Cavailhès et *al.* (2011, p.99), qui expliquent que l'urbanisation et la périurbanisation sont à la base de pression foncière. S. Lawali et *al.*, (2014, p. 4), confirment et citent également la pression démographique parmi les facteurs de pression. Pour eux, ces pressions engendrent l'insécurité foncière et les conflits fonciers. Ces facteurs et surtout les opérations de lotissement ont morcelé et réduit drastiquement les terres agricoles au profit des agglomérations dans l'arrondissement.

Ceci a entraîné l'augmentation des prix des parcelles dans le temps et dans l'espace. C'est ce qui a été constaté par S. Lawali et *al.*, (2014, p.6) dans la commune rurale de Tchadoua au Niger que le prix de la terre est en hausse et évolue au rythme de l'accroissement de la demande en terres.

Selon les agriculteurs, la cherté est l'une des premières causes qui handicapent l'agriculture familiale. Ainsi, 44,37 % des personnes retenues pour l'enquête notent sans ambiguïté que la terre est trop chère. Plus de la moitié des exploitants très vulnérables (51,20 %) sont victimes de la cherté des terres. Cette cherté croissante des terres trouve sa justification dans la reconversion non seulement à l'épreuve de la démographie très galopante avec un taux d'accroissement de 3,36 %, mais aussi à la monétarisation (L. Lefebvre et C. Rouquette 2011, p. 155) l'ont également confirmé. Ce qui fait que les espaces sont occupés et surexploités. L'indice d'Allan calculé est de 1,29 et inférieur à 5 et le coefficient de Ruthenberg est de 89 et supérieur à 66, montre que la terre de l'arrondissement de Vakon est surexploitée et le niveau de fertilité baisse.

Ces résultats confirment les résultats de travaux de D. Chaffa (2013, p. 47) qui a trouvé 1,42 pour l'indice d'Allan et 70 pour le coefficient de Ruthenberg dans la commune de Tchaourou au Bénin. La pression démographique avec une densité moyenne d'environ 200 habitants au km<sup>2</sup> est sans doute un des facteurs qui menacent la viabilité des petites exploitations familiales sans lesquelles l'atteinte de la sécurité alimentaire serait un rêve. Les terres agricoles sont très vulnérables à ces facteurs : les terres sont pauvres, les rendements sont faibles, etc. dans l'arrondissement. Pour C. Dagbégnon (2017, p. 48), ces facteurs ne sont pas les seuls facteurs de pressions et de vulnérabilité des terres agricoles, il faut citer une forte exposition du secteur agricole à la variabilité climatique interannuelle qui est à l'origine d'une irrégularité de la pluviométrie, d'une hausse des températures, du démarrage tardif et de la fin précoce des pluies, des pauses pluviométriques plus fréquents mais également des facteurs non climatiques comme la salinisation des terres et la dégradation des sols. Cette recherche dans l'arrondissement n'a pas fait cas de ces facteurs à cause de leur faible observation.

D'autres auteurs comme S. Lawali et *al.*, (2014, p.6), ont cité également la transhumance qui est un autre facteur de la pression foncière. Or, la transhumance n'existe pas dans l'arrondissement de Vakon. La vulnérabilité des terres agricoles amène les paysans à adopter plusieurs stratégies d'adaptation comme l'utilisation des engrais chimiques comme biologiques, la rotation des cultures, et l'association des cultures avec un système de jachères très court (1 à 2 ans). Cela amène beaucoup de producteurs maraîchers à avoir des pratiques culturales qui ne garantissent pas la qualité sanitaire des produits récoltés (F. C. Assogba et *al.*, 2007, p. 3). A titre d'exemple, l'association des cultures permet de lutter contre les poches de sécheresse comme l'a signalé S. K. Hounkponou (2015, p.1). Pour corriger tout cela, G. Geniaux et C. Napoléone (2011, p.185) ont proposé de faire le zonage par des approches cartographiques. Ce zonage permettra d'attribuer à chaque zone ses fonctions (industrielles, agricoles, pêcheries, écologiques, etc.).

## CONCLUSION

La présente recherche a porté sur la pression foncière et vulnérabilité agricole dans l'arrondissement de Vakon. Au terme de cette recherche, il faut retenir que l'extension urbaine, la croissance démographique et les opérations de lotissement sont les facteurs de pression foncière dans le milieu. Sous l'effet de cette pression, l'accès à la terre devient difficile pour les paysans entraînant ainsi la réduction des terres et ne favorise pas le développement de l'agriculture et par conséquent la vulnérabilité agricole. Cette dynamique réduit les espaces agricoles en déficit alimentaire chronique, et où la recherche d'une sécurité alimentaire doit être une préoccupation capitale du monde rural. Ainsi, force est de constater que les paysans utilisent chaque saison les mêmes terres agricoles avec les mêmes techniques et la durée de la jachère est réduite, ce qui conduit à l'appauvrissement de ces derniers. Ensuite, cette pression foncière a d'énormes impacts sur les rendements agricoles et sur les agriculteurs. Face à cela, les paysans ont adopté plusieurs stratégies pour rendre fertiles leurs terres. Ces systèmes de production et de culture utilisés par les paysans constituent une adaptation à la vulnérabilité agricole mais cela ne règle pas définitivement la situation. Il faut des analyses approfondies afin de faire du zonage de l'arrondissement et proposer une planification de l'espace de la commune en général et de l'arrondissement en particulier.

## Références

- [1] ASSOGBA Comlan Francoise, ANIHOUI Prudent, ACHIGAN Enoch, SIKIROU Rachidatou, BOKO Adrien, ADJE Charlotte, AHLE Victoire, VODOUHE Raymond et ASSA Ayémou, 2007, « Pratiques culturelles et teneur en éléments anti nutritionnels (nitrates et pesticides) du Solanum macrocarpum au sud du Bénin », in *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development (AJFAND) Online*, ISSN 1684-5374, vol 7, n° 4, pp. 1-21.
- [2] DAGBEGNON Calixte, 2017, *Pression foncière et vulnérabilité agricole dans l'Arrondissement de Gobada (Commune de Savalou)*, Mémoire de Maîtrise de géographie, DGAT/FLASH/UAC, 64 p.
- [3] CAVAILHES Jean, HILAL Mohamed, WAVRESKY Pierre, 2011, « L'influence urbaine sur le prix des terres agricoles et ses conséquences pour l'agriculture », in *Economie et statistique*, Le foncier et l'agriculture : développements récents. <https://doi.org/10.3406/estat.2011.9645>, pp. 99-125.
- [4] CHAFFA Agué Daniel, 2013, *Analyse prospective de la dynamique de l'occupation du sol dans la commune de Tchaourou*, Mémoire de maîtrise de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FLASH), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 97 p.
- [5] CeCPA, 2011, *Evaluation de la production agricole au Bénin*, Rapport d'étude, 57 p.
- [6] FIDA, 2008, *Politique du FIDA relative à l'amélioration de l'accès à la terre et à la sécurité foncière*, quatre-vingt quatorzième session, 10-11 septembre 2008, Rome, 34 p.
- [7] GENIAUX Ghislain et NAPOLEONE Claude, 2011, « Évaluation des effets des zonages environnementaux sur la croissance urbaine et l'activité agricole », In : *Economie et statistique*, n°445, pp. 181-199.
- [8] HOUNKPONOU Saïd, 2015, *Vulnérabilité de l'agriculture béninoise aux changements climatiques et options d'adaptation*, Initiatives pour un Développement Intégré Durable (IDID-ONG), Synthèse du rapport de travaux de recherche, [www.crdi.ca/cce](http://www.crdi.ca/cce), 4 p.
- [9] ILWAC, DGPC et OSS, 2013, *Gestion intégrée de la terre et de l'eau pour l'adaptation à la variabilité et au changement climatique au Mali* ; Guide Méthodologique Cartographie de la vulnérabilité face aux risques climatiques au Mali, 38 p.
- [10] Institut Géographique National, 1992, *Carte topographique du Bénin*, 1/200000, 1 p.
- [11] INSAE, 2013, *Cahier des villages et quartiers des villes du département de l'Onémé*, quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation 2013 (RGPH4), Cotonou, 39 p.
- [12] LAWALI Sitou, MORMONT Marc et YAMBA Boubacar, 2014, « Gouvernance et stratégies locales de sécurisation foncière : étude de cas de la commune rurale de Tchadoua au Niger », in *VertigO, la revue électronique en sciences de l'environnement*, ISSN : 1492-8442, vol 14, n° 1, pp. 1- 14.
- [13] MAEP, 2005, *Programme d'appui au développement des filières agricoles*, Rapport de fin d'année, 143 p.
- [14] NSONSI Félicien, 2017, « Analyse de la vulnérabilité socioéconomique des agriculteurs dans les départements du Pool, des plateaux et de la Sangha (République du Congo) », in *TraHs N°1, Poblaciones Vulnerables y Derechos Humanos* <http://www.unilim.fr/trahs> - ISSN : 2557-0633, pp : 104-115.
- [15] Towou Alain, 2007, « Further assessment of scavengable feed resource base ». In: *Characteristics and parameters of family poultry production in Africa*, pp 193-200.