

# Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



# RIGES

[www.riges-uao.net](http://www.riges-uao.net)

**ISSN-L: 2521-2125**

**ISSN-P: 3006-8541**

**Numéro 18**

**Juin 2025**



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

# INDEXATIONS INTERNATIONALES



<https://journal-index.org/index.php/asi/article/view/12202>

**Impact Factor: 1,3**

## SJIF Impact Factor

<http://sjifactor.com/passport.php?id=23333>

**Impact Factor: 8,333 (2025)**

**Impact Factor: 7,924 (2024)**

**Impact Factor: 6,785 (2023)**

**Impact Factor: 4,908 (2022)**

**Impact Factor: 5,283 (2021)**

**Impact Factor: 4,933 (2020)**

**Impact Factor: 4,459 (2019)**

## ADMINISTRATION DE LA REVUE

### *Direction*

**Arsène DJAKO**, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

### *Secrétariat de rédaction*

- **Joseph P. ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Dhédé Paul Eric KOUAME**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Yao Jean-Aimé ASSUE**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Zamblé Armand TRA BI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Kouakou Hermann Michel KANGA**, Maître de Conférences à l'UAO

### *Comité scientifique*

- **HAUHOUOT Asseypo Antoine**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **ALOKO N'Guessan Jérôme**, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOKO Michel**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **ANOH Kouassi Paul**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **MOTCHO Kokou Henri**, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- **DIOP Amadou**, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **SOW Amadou Abdoul**, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **DIOP Oumar**, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- **WAKPONOU Anselme**, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- **SOKEMAWU Koudzo**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **HECTHELI Follygan**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA Padabô**, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **GIBIGAYE Moussa**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)

## **EDITORIAL**

La création de RIGES résulte de l'engagement scientifique du Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RIGES est une revue généraliste de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des mutations en cours issues des désorganisations structurelles et fonctionnelles des espaces produits. La revue maintient sa ferme volonté de mutualiser des savoirs venus d'horizons divers, dans un esprit d'échange, pour mieux mettre en discussion les problèmes actuels ou émergents du monde contemporain afin d'en éclairer les enjeux cruciaux. Les enjeux climatiques, la gestion de l'eau, la production agricole, la sécurité alimentaire, l'accès aux soins de santé ont fait l'objet d'analyse dans ce présent numéro. RIGES réaffirme sa ferme volonté d'être au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent aux enjeux, défis et perspectives des mutations de l'espace produit, construit, façonné en tant qu'objet de recherche. A cet effet, RIGES accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées à la pensée géographique dans cette globalisation et mondialisation des problèmes qui appellent la rencontre du travail de la pensée prospective et de la solidarité des peuples.

**Secrétariat de rédaction  
KOUASSI Konan**

## **COMITE DE LECTURE**

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Koudzo, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- HECTHELI Follygan, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- KOFFI Yao Jean Julius, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- Yao Jean-Aimé ASSUE, Maître de Conférences, UAO
- Zamblé Armand TRA BI, Maître de Conférences, UAO

## Sommaire

<p><b>Kouamé Firmin KOSSONOU, Akoua Assunta ADAYÉ, Kiyofolo Hyacinthe KONÉ</b></p> <p><i>Adaptations des riziculteurs face aux contraintes agricoles dans la région de l'Agnéby-Tiassa (sud de la Côte d'Ivoire)</i></p>	9
<p><b>HASSANE KAKA Ibrahim</b></p> <p><i>Contribution de la géomatique dans la résolution des problèmes d'inondation dans la ville de Tahoua, Niger</i></p>	32
<p><b>Cheldon-Rech NKALA-KOUTIA, Guerchinie Vardhelle E. NKOUNKOU, Christ Charel NZIHOU-TSIMBA</b></p> <p><i>Technologies de l'environnement : cartographie des têtes d'érosion et analyse de l'efficacité des méthodes antiérosives face aux risques environnementaux dans le quartier Nkombo à Brazzaville (R. Congo)</i></p>	53
<p><b>Thomas Mathieu DIABIA</b></p> <p><i>Disponibilité en eau potable et observation de l'hygiène des mains dans la ville de Bouaflé (Centre-ouest de la Côte d'Ivoire)</i></p>	77
<p><b>Abdoul Aziz DOUBLA 1</b></p> <p><i>Migrations hydriques et gestion collective des eaux souterraines, une crise cachée dans le bassin versant du Mayo-Tsanaga (Extrême-Nord Cameroun)</i></p>	93
<p><b>BALOUBI Makodjami David</b></p> <p><i>Gouvernance du foncier urbain à Akpro-Misséré (Sud-Est du Bénin) : enjeux et perspectives</i></p>	118
<p><b>KOUA-OBA Jovial</b></p> <p><i>Condition de vie et résilience des étudiants migrants à Brazzaville</i></p>	136
<p><b>Labaly TOURE, Moussa SOW, KOFFI Yéboué Stéphane Koissy, Mouhamadou Lamine Diallo</b></p> <p><i>Analyse spatiale de la typologie et des modes de résolution des conflits fonciers dans les régions de Kaolack et Kaffrine (Centre du Sénégal)</i></p>	153
<p><b>KONÉ Diaba, ZUO Estelle épouse DIATE, KOFFI Brou Émile</b></p> <p><i>Problématique d'accès aux structures sanitaires publiques dans l'espace rural et urbain de la sous-préfecture de Bouaké (Centre, Côte d'Ivoire)</i></p>	172

<b>Assane DEME, Frédéric BATIONO,</b> <i>L'exploitation des périmètres maraîchers dans la commune de Tenado au Burkina Faso : entre contraintes de gestion de l'eau et stratégies d'adaptations des usagers</i>	189
<b>Konan Norbert KOFFI, Affoué Sonya ALLA, Tchan André DOHO BI</b> <i>Aménagement des périphéries urbaines et déterminants de l'insuffisance des infrastructures et équipements de base à Katiola (Centre-Nord Côte d'Ivoire)</i>	210
<b>SIP Sié Jean Pierre</b> <i>Les enjeux de la décentralisation en Côte d'Ivoire : Quelle stratégie de gestion des problèmes environnementaux par les autorités municipales de la ville de Bouna ?</i>	228
<b>DONFACK Olivier</b> <i>Résilience énergétique et autonomie locale : le recours au solaire comme stratégie d'adaptation dans la ville de Bafoussam (Ouest-Cameroun)</i>	243
<b>BAKANA Adachi Larissa</b> <i>Mode de vie et santé des enfants en milieu défavorisé : cas des quartiers Case- Barnier, Itsali, Massina et Moutabala de l'arrondissement 7 Mfilou en république du Congo</i>	263
<b>BROU Hokouassi Kouassi Juste</b> <i>Les bâtiments logistiques dans la structuration spatiale en zone portuaire à Abidjan</i>	277
<b>AUBIN BEFRUDE SESSOMISSOU ADJAKIDJE, GBODJA HOUEHANOU FRANÇOIS GBESSO, SEDAMI IGOR ARMAND YEVIDE, GILDAS N'DIKOU IDAKOU, CAROLLE AVOCEVOU-AYISSO, ADANDE BELARMAIN FANDOHAN</b> <i>Connaissances et perceptions des populations locales sur les usages, la valorisation et l'introduction de <i>Ritchiea capparoides</i> (andrews) britten dans les espaces verts urbains au Bénin</i>	301
<b>DJENAISSSEM NAMARDE Thierry, AHOLOU Coffi Cyprien, NYONKWE NGO NDJEM Marie Louise Simone, ALLARANE Ndonaye</b> <i>Analyse de l'habitat dégradé dans les quartiers anciens d'Aného au Togo</i>	320
<b>BOKO Nouvêwa Patrice Maximilien, GOLO BANDZOUZI Alphonse Cédrique Bienvenu, DARE Gamba Nana, VISSIN Expédit W., HOUSSOU Christophe Sègbè, BŁAŚEJCZYK Krzysztof</b> <i>Evaluation de l'impact du bioclimat humain sur la prévalence des maladies diarrhéiques chez les enfants de 0 à 5 ans à Godomey (Abomey-Calavi, Bénin)</i>	341
<b>BOULY SANE, Tidiane SANE, Cheikh FAYE</b> <i>Potentiel hydrique et usages de la ressource en eau dans le bassin-versant d'Agnak (Basse Casamance méridionale, Sénégal)</i>	359

<p><b>ATOUNGA Macy Rick, PAKA Etienne, BERTON-OFOUEME Yolande</b></p> <p><i>Vendeurs et consommateurs des médicaments de la rue dans l'arrondissement 9 Djiri (Brazzaville, République du Congo)</i></p>	375
<p><b>SANGARÉ Nouhoun, GBOCHO Yapo Antoine, AFFORO Guy Matthieu Ettien</b></p> <p><i>Implications socio-économiques et spatiales du déploiement de la SOTRA dans la ville de Bouaké (Côte d'Ivoire)</i></p>	396
<p><b>Robert NGOMEKA, Clémence DITENGO, Dyvin Gloire Horis NKODIA</b></p> <p><i>Les déterminants d'occupation des zones à risques dans l'Arrondissement 7 Mfilou-ngamaba à Brazzaville (République du Congo)</i></p>	416
<p><b>KRAMO Yao Valère</b></p> <p><i>Analyse des facteurs incitatifs et répulsifs de recours aux centres de sante conventionnels dans la ville de Katiola (Centre Nord de la Côte d'Ivoire)</i></p>	430
<p><b>KOUTCHICO Patrice, GBENOU Pascal</b></p> <p><i>Les systèmes alimentaires territorialisés : une alternative durable aux systèmes agroindustriels ?</i></p>	452
<p><b>KOUASSI Charles Aimé, KOUAKOU Kouakou Philipps, KAMBIRE Bèbè</b></p> <p><i>Impacts environnementaux du fumage de poissons sur le front lagunaire Ebrié d'Abobo-Doumé (Abidjan, Côte d'Ivoire)</i></p>	468
<p><b>Florence BEIBRO AKA, SILUÉ Tangologo, YAPO Florence</b></p> <p><i>Le commerce des vivriers dans les petits marchés et l'autonomisation des femmes dans la ville de Korhogo</i></p>	491
<p><b>MIFOUNDU Jean Bruno, OKOUYA Claver Clotaire</b></p> <p><i>La précarité dans le quartier périphérique de Simba-pelle à Talangai-Brazzaville (République du Congo)</i></p>	506
<p><b>LINGUIONO Chelmyh Duplosin</b></p> <p><i>Commercialisation des poissons d'eau-douce frais par les commerçants détaillants sur le marché dédragage à Brazzaville (République du Congo)</i></p>	520
<p><b>Salé ABOU, Yakouba OUMAROU</b></p> <p><i>Déterminants de l'adoption des variétés de cultures résistantes à la sécheresse dans la région semi-aride de Kibwezi au Kenya</i></p>	538
<p><b>KOUAKOU Kan Rodrigue, TRA Bi Zamble Armand, DEMBELE Malimata</b></p> <p><i>Systèmes de culture du palmier à huile et de l'hévéa et transformation du paysage dans les départements de Bongouanou et d'Arrah (Centre-Est de la Côte d'Ivoire)</i></p>	555

<b>Tcheutchoua Tchendji Céline, Mediebou Chindji</b> <i>Dynamiques urbaines et mutations socio-spatiales dans la ville de Bafoussam-Cameroun</i>	568
<b>KOFFI Guy Roger Yoboué</b> <i>Femme et vivrier dans un contexte de redynamisation de l'économie des ménages ruraux dans la sous-préfecture de Katiola</i>	583
<b>Kanga Konan Victorien</b> <i>Le port d'Abidjan, un Hub port sur le Côte Ouest Africaine ?</i>	597
<b>KONE Tanyo Boniface, AYEMOU Anvo Pierre, APPIA Épse Niangoran Edith Adjo, KOUASSI Kouamé Sylvestre</b> <i>Quartiers périphériques à Bouaké (Côte d'Ivoire) : entre difficultés d'assainissement et risques environnementaux et sanitaires, cas du quartier Maroc</i>	615
<b>DOLLOU Andréa Cyrielle Blailatien, DIARRASSOUBA Bazoumana</b> <i>Les centres de santé de la ville de Yamoussoukro sous l'emprise d'une gestion mitigée des déchets biomédicaux</i>	628
<b>BRISSY Olga Adeline, KOUASSI Yao Privat, OURA Ahou Tatiana, KOUASSI Konan</b> <i>Malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans et résilience des mères dans le District Sanitaire de Bouaké Nord-Est (Centre, Côte d'Ivoire) dans un contexte de reconstruction post-crise</i>	644
<b>Banto Fernand PEYENA, Yéboué Koissy Stéphane KOFFI, Joseph P. ASSI-KAUDJHIS</b> <i>Filière manioc et autonomisation économique des femmes dans les villages de la sous-préfecture d'Adiaké</i>	658
<b>Djiby SOW, Dimitri Samuel ADJONOHON, Tatiana MBENGUE, Cheikh Samba WADE, Madoune Robert SEYE, Derguène MBAYE, Moussa DIALLO, Lamine NDIAYE Pablo De ROULET, Jean Claude MUNYAGUA, Jérôme CHENAL</b> <i>Jeunes et fractures numériques à Saint-Louis (Sénégal) : entre inégalités territoriales, vulnérabilités sociales et dynamiques d'adaptation</i>	677
<b>Jean SODJI, Pierre OUASSA, Renaud Jean-Eudes Tundé MITCHOZOUNOU, Euloge OGOUWALE</b> <i>Vulnérabilité de l'agriculture paysanne face aux évènements hydro-climatiques dans la commune de Bonou au sud du Bénin (Afrique de l'Ouest)</i>	691
<b>Louis G. SOHE, Euloge OGOUWALE, Placide CLEDJO</b> <i>Régime hydrologique et processus d'eutrophisation de l'écosystème aquatique du lac Nokoué au sud du Bénin</i>	715
<b>OKA Koffi Blaise</b> <i>Prévalence du paludisme chez les exploitants de bas-fonds à Tiémékro (Centre-Est, Côte d'Ivoire)</i>	732

## **CONTRIBUTION DE LA GEOMATIQUE DANS LA RESOLUTION DES PROBLEMES D'INONDATION DANS LA VILLE DE TAHOUA, NIGER**

**HASSANE KAKA Ibrahim**, Docteur en Géographie

Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger)

hassanekakaibrahim1@gmail.com

*(Reçu le 5 mars 2025 ; Révisé le 30 Mars 2025 ; Accepté le 16 Mai 2025)*

### **Résumé**

Cette étude est faite dans un contexte où le monde entier subit les effets néfastes liés au dérèglement climatique. Les inondations constituent, de nos jours, un des effets néfastes, liés au changement climatique, le plus préoccupant au Sahel. La Ville de Tahoua, au Niger, connaît, au cours de ces dernières années, une augmentation du phénomène d'inondation causant des dégâts matériels considérables et des pertes en vies humaines. L'objectif de cet article est d'apporter une solution aux problèmes d'inondation dans la Ville de Tahoua. Pour atteindre cet objectif, les techniques de la Géomatique ont été utilisées et la méthode d'analyse multicritère. Les critères spécifiés sont l'état d'occupation du sol, les pentes, les densités de drainage des cours d'eau et les sols. Les principaux résultats montrent 31%, de la superficie de la Ville de Tahoua, sont des sites défavorables pour l'installation des populations, 40,7% des sites peu favorables et 28,3% des sites favorables.

**Mots-clés :** Sahel, Niger, Ville de Tahoua, Géomatique, Analyse multicritère, inondation.

## **CONTRIBUTION OF GEOMATICS IN SOLVING FLOOD PROBLEMS IN THE CITY OF TAHOUA, NIGER**

### **Abstract**

This study is being carried out in a context where the whole world is suffering the harmful effects of climate change. Floods are one of the most worrying adverse effects of climate change in the Sahel today. The city of Tahoua, in Niger, has experienced, in recent years, an increase in the flooding phenomenon causing considerable material damage and loss of human life. The objective of this article is to provide a solution to the flooding problems in the City of Tahoua. To achieve this objective, the techniques of Geomatics have been used and the multi-criteria analysis method has been used. The criteria specified are the state of land use, slopes, drainage densities of watercourses and soils. The main results show that 31% of the area of the City of Tahoua are unfavorable sites for the settlement of populations, 40.7% not very favorable sites and 28.3% favorable sites.

**Keywords:** Sahel, Niger, City of Tahoua, Geomatics, Multi-criteria analysis, flooding.

## Introduction

Cette recherche est réalisée dans un contexte où les inondations constituent un des effets néfastes les plus préoccupants à travers le monde particulièrement dans la région du Sahel. Les dégâts causés par les inondations soudaines et fluviales constituent des menaces majeures dans la région du Sahel (E. A. NADIR et *al.*, 2021, p. 6). Depuis trois décennies, de nouvelles menaces liées aux changements climatiques, notamment les inondations, se sont accentuées au Niger (O. HAMANI et O. ABDOURAHAMANE, 2017, p. 14). Du fait, entre autres, des changements climatiques, le Niger fait face depuis quelques années à des inondations récurrentes. Entre 2015 et 2017, 121 personnes ont perdu la vie dans les inondations, qui ont affecté 455 000 personnes (OCHA, 2018, p 1). Dans la nuit du 24 juin 2017, la ville de Tahoua a enregistré des précipitations d'une hauteur de 54,4 mm. Selon un communiqué du Gouvernorat de la région de Tahoua, le bilan des dégâts fait état de plusieurs maisons effondrées, dans la vallée de Tadhiss, l'ouvrage permettant le passage des piétons et des véhicules a cédé sous la pression des eaux charriées par les *koris* de la zone des plateaux. Malheureusement on déplore un mort et un disparu emporté par le puissant courant d'eau dans la vallée de Tadhiss. En outre, plusieurs routes sont coupées par les eaux (I. HASSANE KAKA, 2021, p. 188). A peine un an après, des fortes précipitations, d'une hauteur pluviométrique de 63 mm, se sont à nouveau tombées sur la Ville de Tahoua dans la nuit du 16 au 17 juillet 2018 causant d'importants dégâts matériels. Le bilan provisoire, communiqué par le gouvernorat de la région de Tahoua, s'établit comme suit : plus 400 maisons et 33 cases effondrées soit 2856 personnes affectées par les inondations. A cela il faut ajouter 89 petits ruminants emportés par les eaux et 104 champs inondés (I. HASSANE KAKA, 2021, p. 189). Au regard de toutes ces menaces liées aux risques d'inondation, auxquelles les populations de la Ville de Tahoua font face, il est urgent de trouver des solutions. Ainsi, l'utilisation des techniques de la Géomatique constitue une porte d'entrée. L'intérêt de la présente étude est qu'elle servira, dans le cadre de l'aménagement de la Ville, d'outil de prise de décision et une base d'information pour tous les acteurs qui œuvrent dans la recherche des solutions aux problèmes d'inondation. Par ailleurs, au regard de tous les problèmes d'inondation auxquels la Ville de Tahoua fait face, la question de la recherche est la suivante : quelles sont les causes des problèmes d'inondation dans la Ville de Tahoua ? Pour répondre à cette question, l'hypothèse émise est la suivante : l'occupation anarchique du sol et la non prise en compte des facteurs naturels, dans le processus d'urbanisation, sont les principales causes des inondations dans la Ville de Tahoua. De ce fait, l'objectif général est de trouver une solution au problème d'inondation dans la Ville de Tahoua. Les objectifs spécifiques sont d'analyser les facteurs naturels d'inondation liés aux critères retenus pour l'analyse multicritère et d'identifier les sites favorables à l'installation des populations de la Ville de Tahoua.

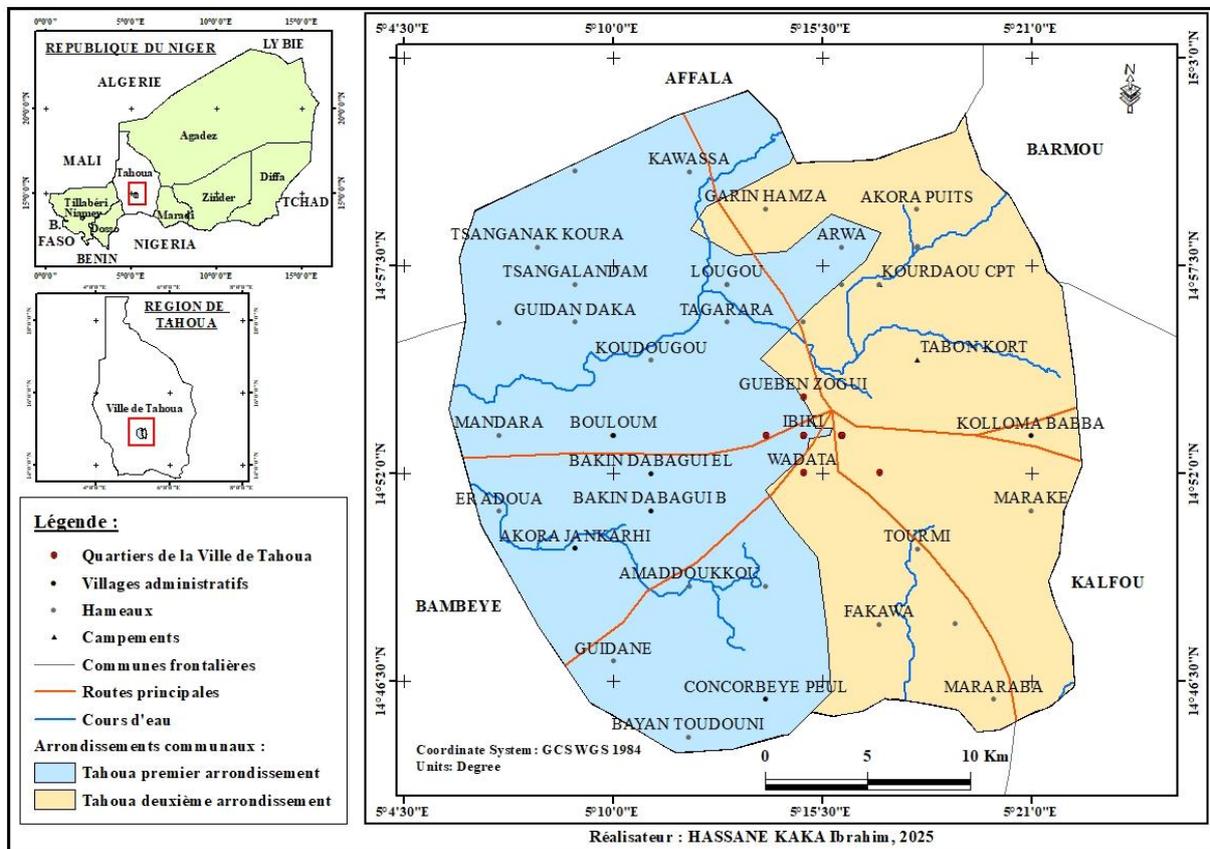
## 1. Matériels et méthodes

### 1.1. Zone d'étude

#### 1.1.1. Localisation géographique

La Ville de Tahoua est située dans la partie centrale de la région de Tahoua comme le montre la carte 1. Elle est limitée au Nord et au Nord-ouest par la commune rurale de Affala, au Sud et au Sud-ouest par la commune rurale de Bambaye et à l'Est par les communes rurales de Barmou et de Kalfou. Avec une superficie de 755 km<sup>2</sup> et une population de 230805 habitants en 2024 (INS, 2024, p. 2), la Ville de Tahoua est située entre le 5° 02'' et 5° 23' de longitude Est et le 14° 45' et le 15° 01' de latitude Nord (PDC, 2023, p. 11).

Carte 1 : Localisation de la Ville de Tahoua



#### 1.1.2. Organisation interne

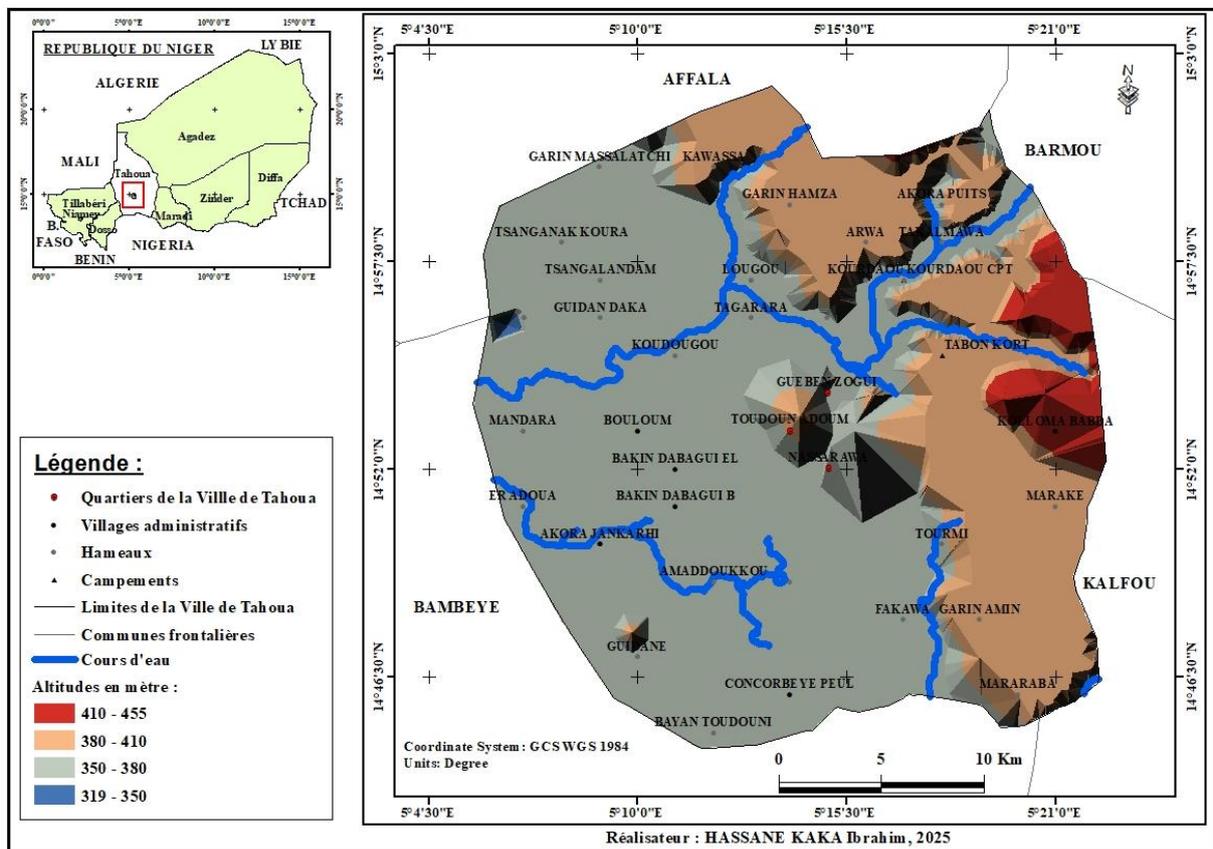
La Ville de Tahoua se compose de deux arrondissements communaux. Elle regroupe 21 quartiers administratifs, 28 villages administratifs et plus de 50 hameaux rattachés (PDC, 2023, p. 11). La Ville de Tahoua disposait de deux organes, un organe délibérant (le conseil) et un organe exécutif dirigé par le président du conseil secondé de deux adjoints. Le conseil de la Ville est constitué de 19 conseillers élus et 2 conseillers de droit (représentants de la chefferie traditionnelle). Le conseil fixait les

orientations politiques et délibère sur les décisions importantes de la vie de la communauté. L'exécutif est appuyé dans ses tâches par les services techniques déconcentrés et municipaux (PDC, 2023, p. 11).

### 1.1.3. Relief et hydrographie

La carte 2, présente le réseau de triangulation irrégulière de la Ville de Tahoua. Les altitudes varient entre 319 m et 455 m. A l'Ouest, le relief est dominé par des plaines, alors qu'à l'Est, il est dominé par des plateaux accidentés, entaillé par un réseau de *koris*. Il existe de nombreuses vallées dont la plus importantes est « *Tadhiss* » avec une superficie 600 ha (PDC, 2023, p. 19). Les eaux de surface se caractérisent par la présence d'une seule mare permanente (mare de Babayé) et d'autres temporaires. (PDC, 2023, p. 20).

**Carte 2 : Réseau de triangulation irrégulière (TIN) de la Ville de Tahoua**

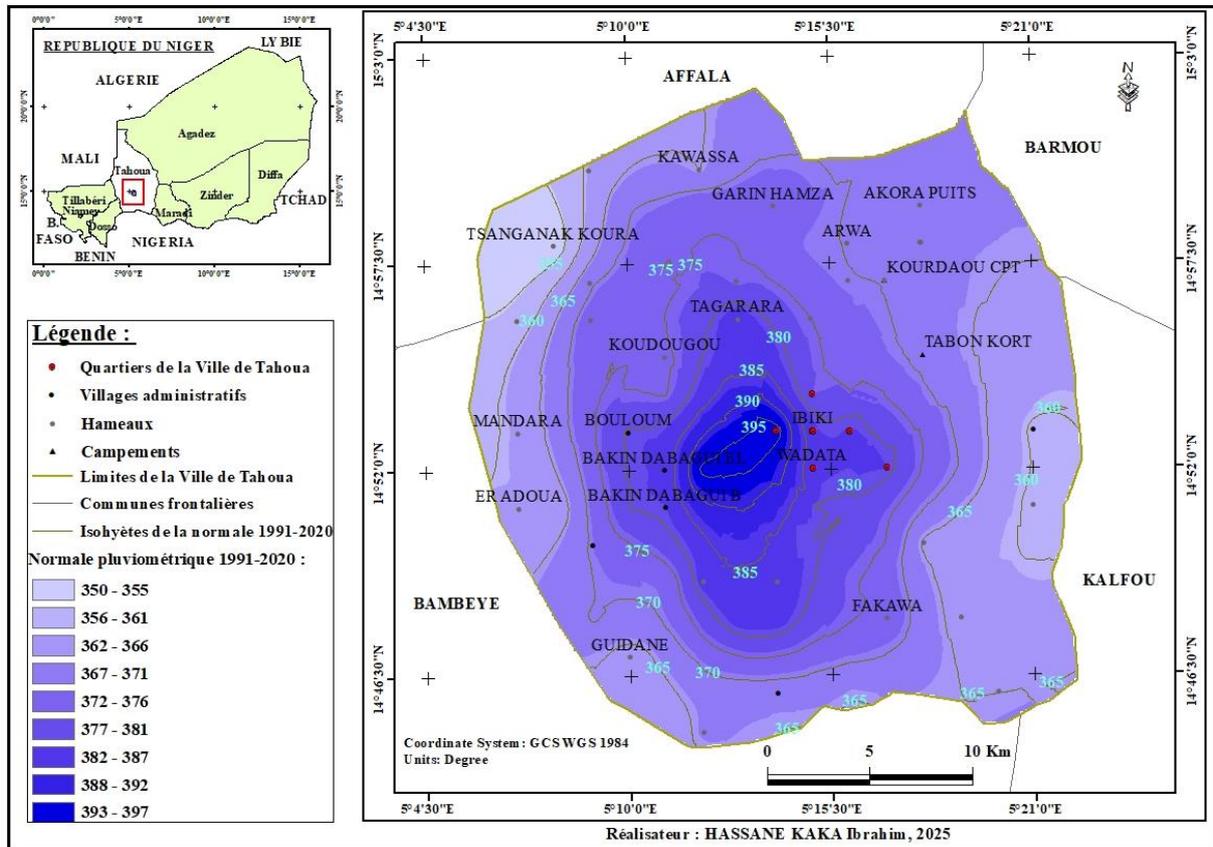


### 1.1.4. Variation spatiale de la pluviométrie

La carte 3 montre la variation spatiale de la pluviométrie dans la Ville de Tahoua, sur la base des images de pluies annuelles CHIRPS de la normale 1991-2020 et les coordonnées géographiques de 79 localités. Ainsi, on remarque que, sur le territoire de la Ville de Tahoua, les isohyètes varient 350 mm à 397 mm. L'inégale répartition

de la pluviométrie se traduit par une pluviométrie plus abondante dans les parties centrales de la Ville et qui diminue à mesure qu'on se dirige vers les périphéries.

**Carte 3 : Répartition spatiale de la pluviométrie dans la Ville de Tahoua**



## 1.2. Démarches méthodologiques

### 1.2.1. Méthodes de collecte des données

- Recherche et exploitation des documents : Elle a permis d'avoir des informations sur la zone d'étude à travers les documents administratives et statistiques. En outre, à travers la lecture et l'analyse d'ouvrages, d'articles et des rapports spécifiques au thème étudié, d'avoir une idée sur les travaux précédents et d'apporter un plus dans la recherche.
- Enquête de terrain : Afin de faire une bonne classification supervisée des unités d'occupation du sol de la zone d'étude, des observations directes sur le terrain ont été faites. Cela, a permis de découvrir la réalité sur le terrain.

### 1.2.2. Matériels et données

Pour la réalisation des cartes, les Shapefiles points et polygones ont été obtenus auprès l'IGN.N-Niger. Quant à ceux des sols, ont été obtenus auprès du Centre Régional AGRHYMEY. Les images de pluies CHIRPS, de la normale 1991-2020, ont été téléchargées sur le site de Climate Prediction Center. Le modèle numérique du

terrain (SRTM) et l'image Landsat de l'année 2024 ont été téléchargés sur le site d'USGS Earth Explorer. Le tableau 1 montre les caractéristiques de l'image Landsat.

**Tableau 1 : Caractéristique de l'image Landsat utilisée**

Stellite	Capteur	Scène ID	Résolution	Date d'acquisition
Landsat 8	OLI-TIRS	"LC81910502024303LGN00"	30 m	29/10/2024

*Source ; USGS Earth Explorer*

Pour le traitement des données et la réalisation des cartes, les logiciels ArcGIS 10.4.1 et ENVI 5.1 ont été utilisés. Pour la saisie du texte le logiciel Word 2007 a été utilisé.

### *1.2.3. Méthodes de traitement des données*

Les données traitées concernent les quatre critères retenus à savoir l'occupation du sol, les pentes, les densités de drainage du réseau hydrographique et les sols.

- **Traitement de l'image Landsat 8 OLI-TIRS :** Après avoir découpé l'image Landsat à l'aide du polygone vecteur de la Ville de Tahoua avec le logiciel ENVI 5.1, les bandes spectrales, de la scène, ayant la même résolution spatiale sont regroupées en un seul fichier (Stacking). Pour une bonne interprétation visuelle et pour faciliter l'identification des différents éléments d'occupation du sol, la composition colorée fausses couleurs 5, 4 et 3 est réalisée. En suite, la méthode de classification supervisée, sous l'algorithme Maximum Likelihood (Maximum de Vraisemblance) est appliquée. Après la classification, l'image classifiée est vectorisée puis importée dans le logiciel ArcGIS 10.4.1 pour l'habillage cartographique.
- **Traitement du modèle numérique de terrain (SRTM) :** L'image SRTM a permis de générer les pentes et le réseau hydrographique avec lequel les densités de drainage ont été déterminées. En effet, avec le logiciel ArcGIS, l'utilisation de l'outil Slope a permis de générer les pentes. Dans Spatial Analyst Tools, l'utilisation des outils de la commande Hydrologie et l'outil Line density de la commande Densité a permis de générer les densités de drainage du réseau hydrographique de la Ville de Tahoua.
- **Traitement des données pédologiques :** Les données des sols ont servie à la réalisation de la carte des sols de la Ville de Tahoua avec le logiciel ArcGIS.

### *1.2.3. Méthode d'analyse multicritère AHP de SAATY*

Le processus de hiérarchie analytique (AHP) est une approche de base de la prise de décision. Dans ce processus, le décideur effectue de simples jugements de comparaison par paires qui sont ensuite utilisés pour établir des priorités globales pour classer les alternatives (T. L. SAATY et L. G. VARGAS, 1980, p. 1). Les jugements de comparaison appariés dans l'AHP sont appliqués à des paires d'éléments homogènes (T. L. SAATY et L. G. VARGAS, 1980, p. 5). L'échelle de

valeurs fondamentale utilisée pour représenter les intensités des jugements, sur les quatre critères retenus, est indiquée dans le tableau 2.

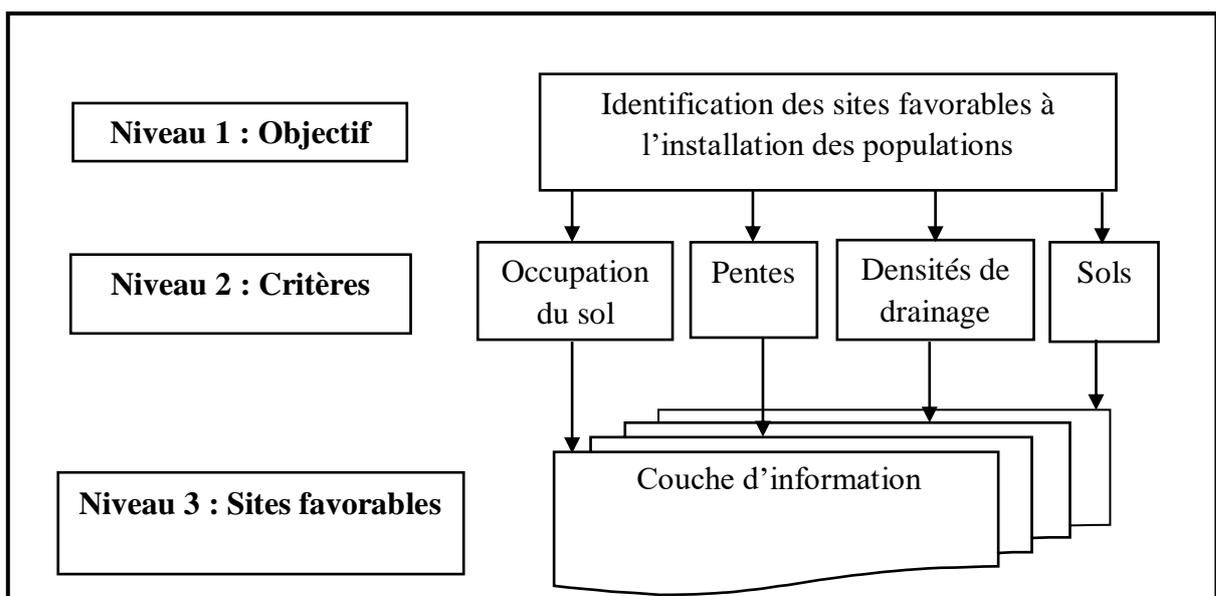
**Tableau 2 : Echelle d'intensité d'importance entre les critères**

Intensité d'importance	Signification
1	Importance égale
3	Faible importance
5	Importance forte
7	Importance très forte
9	Extrême importance
2, 4, 6, 8	Valeurs intermédiaires entre deux appréciations voisines

Source: R. W. SAATY (1987, p. 163)

- Construction de la structure hiérarchique : La figure 1 montre la structure hiérarchique de cette analyse multicritère. L'objectif de l'étude est placé au premier niveau. Les critères au deuxième niveau et les couches d'information superposées, ayant permis d'atteindre l'objectif, au troisième niveau.

**Figure 1 : Structure hiérarchique**



- Constitution de la matrice de comparaison par paires : Elle consiste à attribuer, à chaque critère, une valeur fondamentale selon son degré d'importance, on compare chacune des paires de critères en utilisant les valeurs inverses et on fait le total de chaque colonne comme indiqué dans le tableau 3.

**Tableau 3 : Matrice de comparaison par paires**

Critères	Occupation du sol	Pentes	Densités de drainage	Sols
Occupation du sol	1	3	5	7
Pentes	0,33	1	2	3
Densités de drainage	0,20	0,50	1	2
Sols	0,14	0,33	0,50	1
<b>Total</b>	<b>1,68</b>	<b>4,83</b>	<b>8,50</b>	<b>13,00</b>

- Normalisation et calcul des poids de pondération : La normalisation consiste à diviser chaque élément de la matrice par le total de sa colonne. Quant au calcul des poids, il consiste à calculer la moyenne des éléments de chaque ligne ou rangée de la matrice. Le tableau 4 montre la hiérarchie ou l'ordre de priorité des critères (vecteur propre) en fonction du poids de chacun.

**Tableau 4 : Normalisation et poids de pondération**

Critères	Occupation du sol	Pentes	Densités de drainage	Sols	Poids
Occupation du sol	0,597	0,621	0,588	0,538	<b>0,586</b>
Pente	0,199	0,207	0,235	0,231	<b>0,218</b>
Densités de drainage	0,119	0,103	0,118	0,154	<b>0,124</b>
Sols	0,085	0,069	0,059	0,077	<b>0,072</b>
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

- Calculs des poids pondérés et, du ratio poids et poids pondérés : Le tableau 5 contient les poids pondérés et les ratios entre poids et poids pondérés. Pour calculer les poids pondérés, on fait le rapport entre chaque valeur fondamentale et le poids du critère au niveau de chaque colonne. Puis au niveau de chaque ligne, on fait la somme des poids pondérés calculés. Pour faire les ratios, on divise le poids pondéré de chaque critère par son poids.

**Tableau 5 : Poids pondérés et ratio entre poids et poids pondérés**

Critères	Occupation du sol	Pentes	Densités de drainage	Sols	Total poids pondérés	Ratio Poids et poids pondérés
Occupation du sol	0.586	0.654	0.618	0.507	<b>2.365</b>	<b>4.036</b>
Pentes	0.195	0.218	0.247	0.217	<b>0.878</b>	<b>4.028</b>
Densités de drainage	0.117	0.109	0.124	0.145	<b>0.495</b>	<b>4.004</b>
Sols	0.084	0.073	0.062	0.072	<b>0.291</b>	<b>4.010</b>

- Calcul de Calcul de Lamda max noté  $\lambda_{max}$  (SAATY R. W., 1987, p. 171) :

$$\lambda_{\max} = \text{Somme des ratios entre poids et poids pondérés} / \text{Nombre de critères}$$

$$\lambda_{\max} = (4,036 + 4,028 + 4,004 + 4,010) / 4 = 4,0192459$$

- Calcul de l'indice de cohérence des jugements (R. W. SAATY, 1987, p. 171) :

$$I. C = (\lambda_{\max} - \text{Nombre de critères}) / (\text{Nombre de critères} - 1)$$

$$I. C = (4,0192459 - 4) / (4 - 1) = 0,0064153$$

- Calcul du ratio de cohérence des jugements R.C. (R. W. SAATY, 1987, p. 171) :

$$R.C = I.C / I.A$$

Où **IA** : est l'indice aléatoire fixé en fonction du nombre de critères comme indiqué dans le tableau 6. Pour que les jugements soient bons, le ratio de cohérence doit être inférieur à 0,10.

En effet, selon R. W. SAATY (1987, p. 172) « La priorité de la cohérence pour obtenir une explication cohérente d'un ensemble de faits doit différer d'un ordre de grandeur de la priorité de l'incohérence qui est une erreur dans la mesure de la cohérence. Ainsi, sur une échelle d'0-1, l'incohérence ne devrait pas dépasser 0,10 ».

**Tableau 6 : Indices aléatoires**

Nombre de critères	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I.A</b>	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Source : R. W. SAATY (1987, p. 171)

Le nombre de critères analysés étant de quatre (4), donc :

$$R.C = 0,0064153 / 4 = 0,0016038$$

Le Ratio de Cohérence (**R. C**) = 0,0016038 < 0,10 donc nos jugements sont bons. Ainsi, après la reclassification et la superposition des couches des quatre critères, cela a permis d'atteindre l'objectif de cette étude, qui celui trouver les sites favorables à l'installation de la population de la Ville de Tahoua.

## 2. Résultats

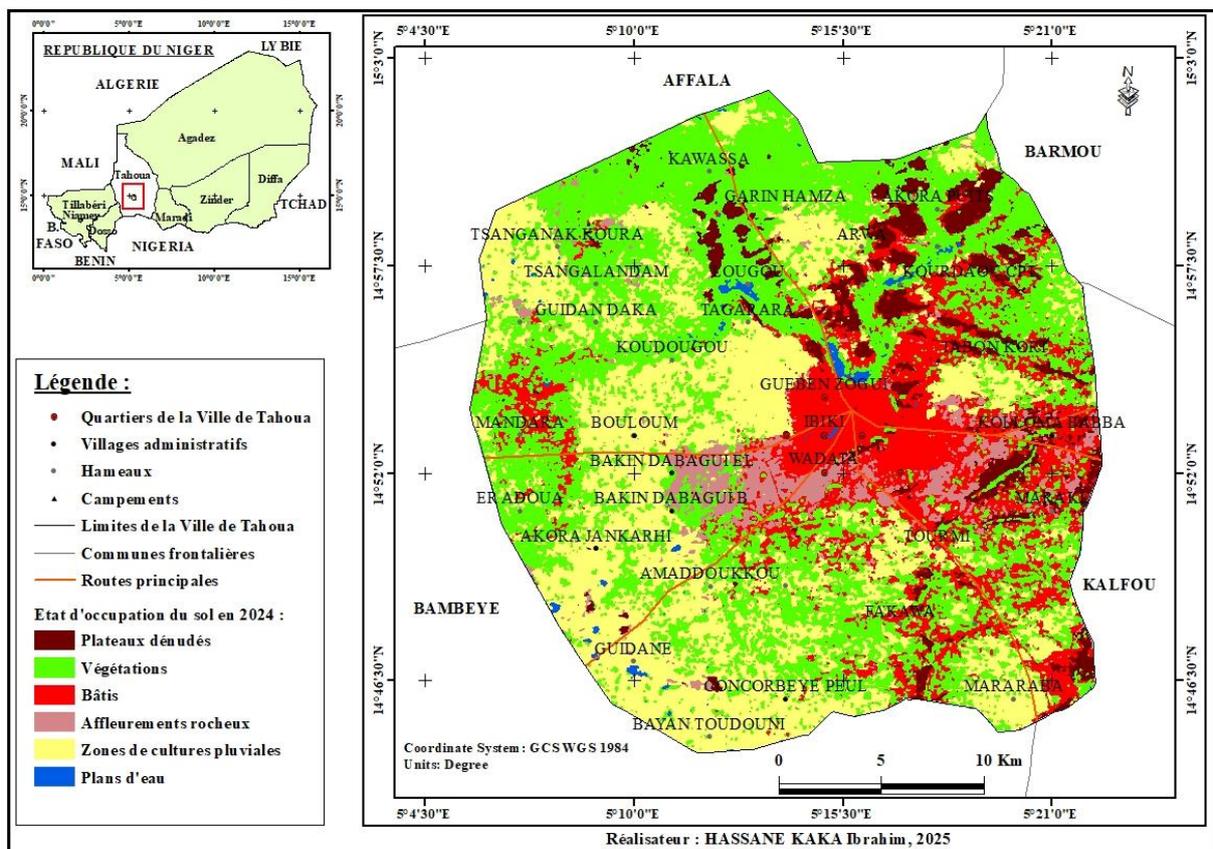
Les résultats obtenus concernent l'analyse des différents critères et celle de leurs degrés d'aptitude. Après reclassification, les couches des différents critères sont superposées, permettant l'identification des sites favorables à l'installation des populations.

## 2.1. Analyse des critères

### 2.1.1. Occupation du sol

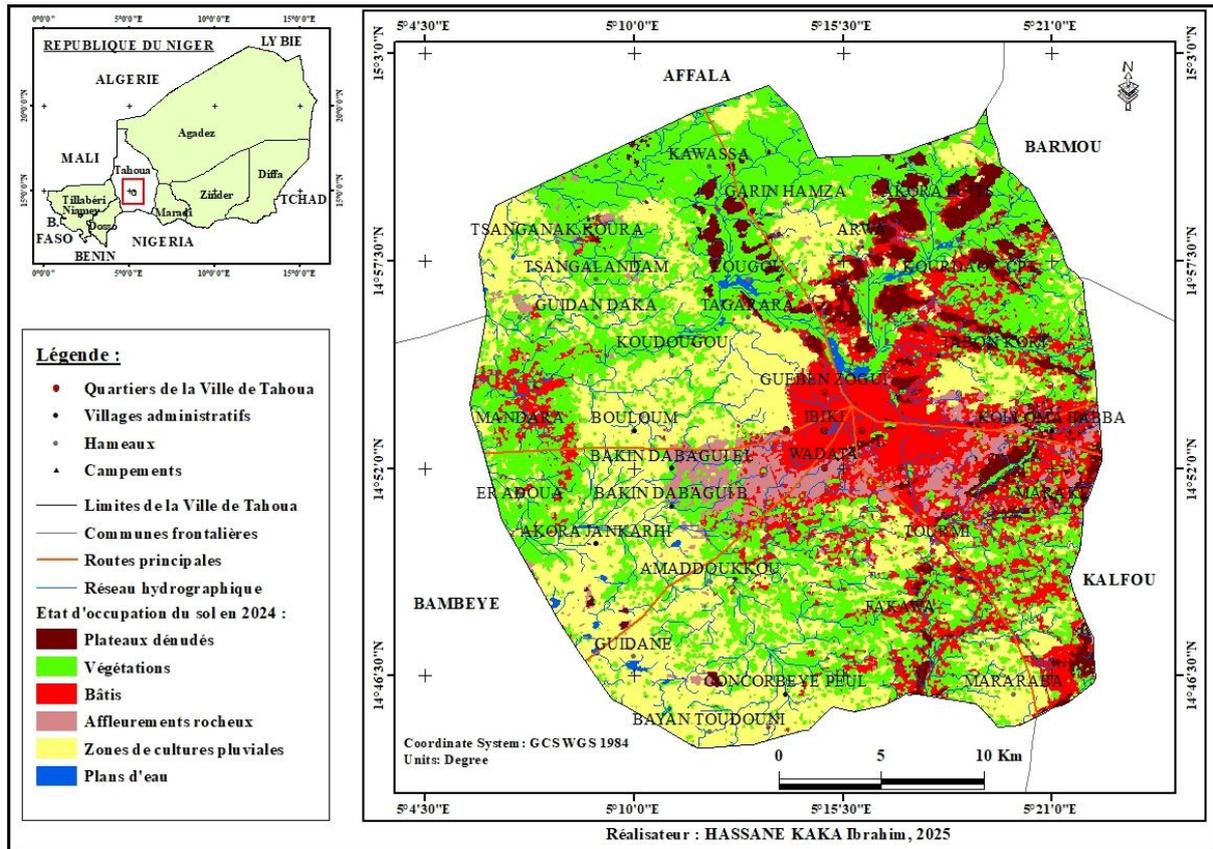
La carte 4 montre l'état d'occupation du sol de la Ville de Tahoua. A la date du 29 octobre 2024, la végétation couvre 40% de la superficie totale de la Ville de Tahoua soit 303 km<sup>2</sup>, les zones de cultures pluviales 31% soit 237 km<sup>2</sup>, les plateaux dénudés 6% soit 47 km<sup>2</sup>, les affleurements rocheux 5% soit 38 km<sup>2</sup> et les plans d'eau 1% soit 5 km<sup>2</sup>. Quant aux bâtis, ils couvrent 17% de la superficie totale de la Ville de Tahoua soit 125 km<sup>2</sup>.

**Carte 4 : Etat d'occupation du sol dans la Ville de Tahoua**



Le réseau hydrographique, généré à partir du modèle numérique de terrain, informe que la Ville de Tahoua est sillonnée par un important réseau hydrographique. Sur la carte 5, après avoir superposé ce réseau au-dessus des unités d'occupation du sol, on constate qu'il est enseveli par le sable et les bâtis. C'est pour quoi, à chaque grosse pluie au niveau de la Ville de Tahoua, les eaux de ruissèlement cherchent à traverser leurs chemins obstrués et cela provoque des inondations brutales qui causent des dégâts matériels et humains considérables.

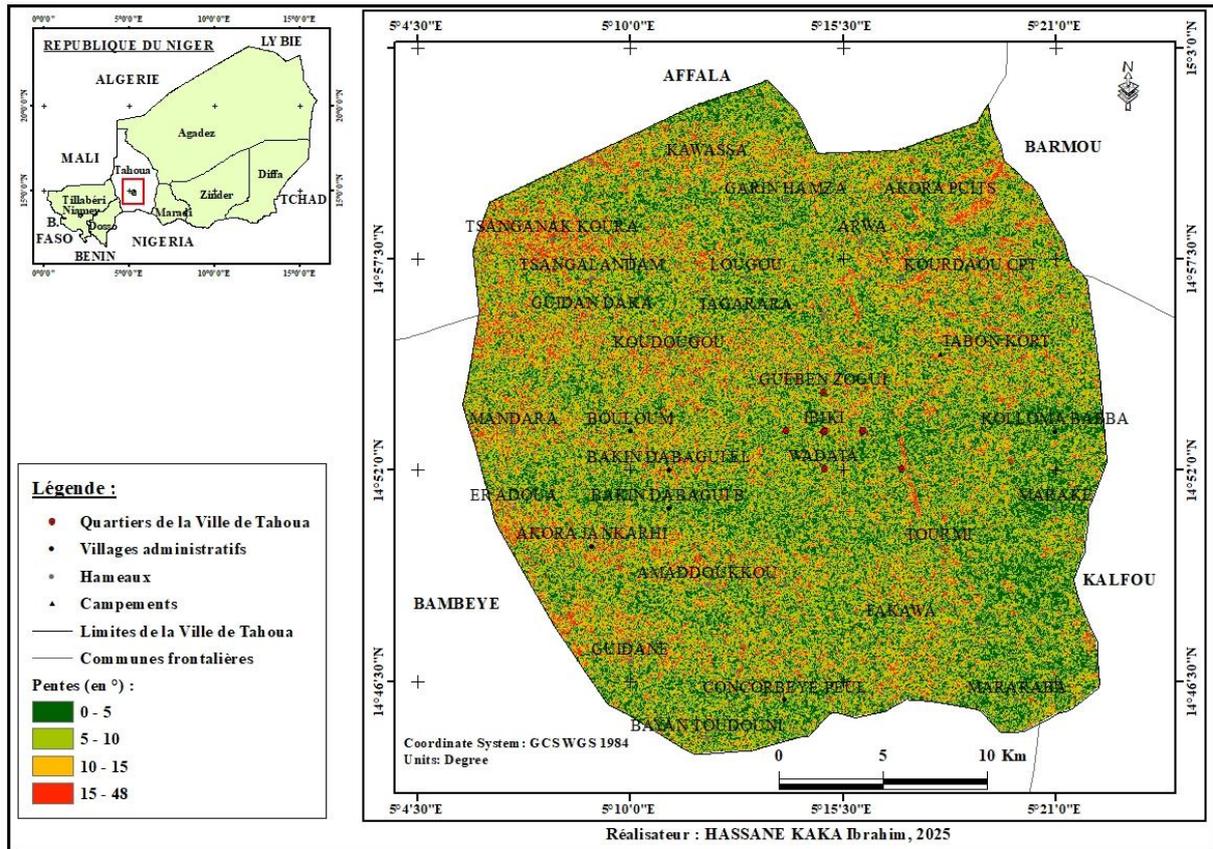
Carte 5 : Occupation du sol et réseau hydrographique



### 2.1.2. Pentes

Dans le cadre d'études sur les inondations, les pentes jouent un rôle très important car elles permettent de déterminer les zones sensibles aux risques d'inondation. La carte 6 montre les pentes au niveau de la Ville de Tahoua. En effet, sur l'ensemble du territoire de la Ville de Tahoua, les pentes varient de zéro (0) degré à quarante huit (48) degrés. Dans le détail, les pentes allant de 0° à 5° couvrent 239 km<sup>2</sup> soit 32% de la superficie totale de la Ville de Tahoua, les pentes variant de 5° à 10° couvrent 319 km<sup>2</sup> soit 42% de la superficie totale, les pentes variant de 10° à 15° couvrent 143 km<sup>2</sup> soit 19% de la superficie totale et en fin, les pentes variant entre 15° et 48° couvrent 54 km<sup>2</sup> soit 7% de la superficie totale de la Ville de Tahoua. On remarque que les pentes basses variant de 0° à 10° couvrent 558 km<sup>2</sup> soit 74% de la superficie totale de la Ville de Tahoua. La forte proportion des pentes faibles témoigne de la forte susceptibilité aux inondations, de la Ville de Tahoua, à chaque grosse pluie.

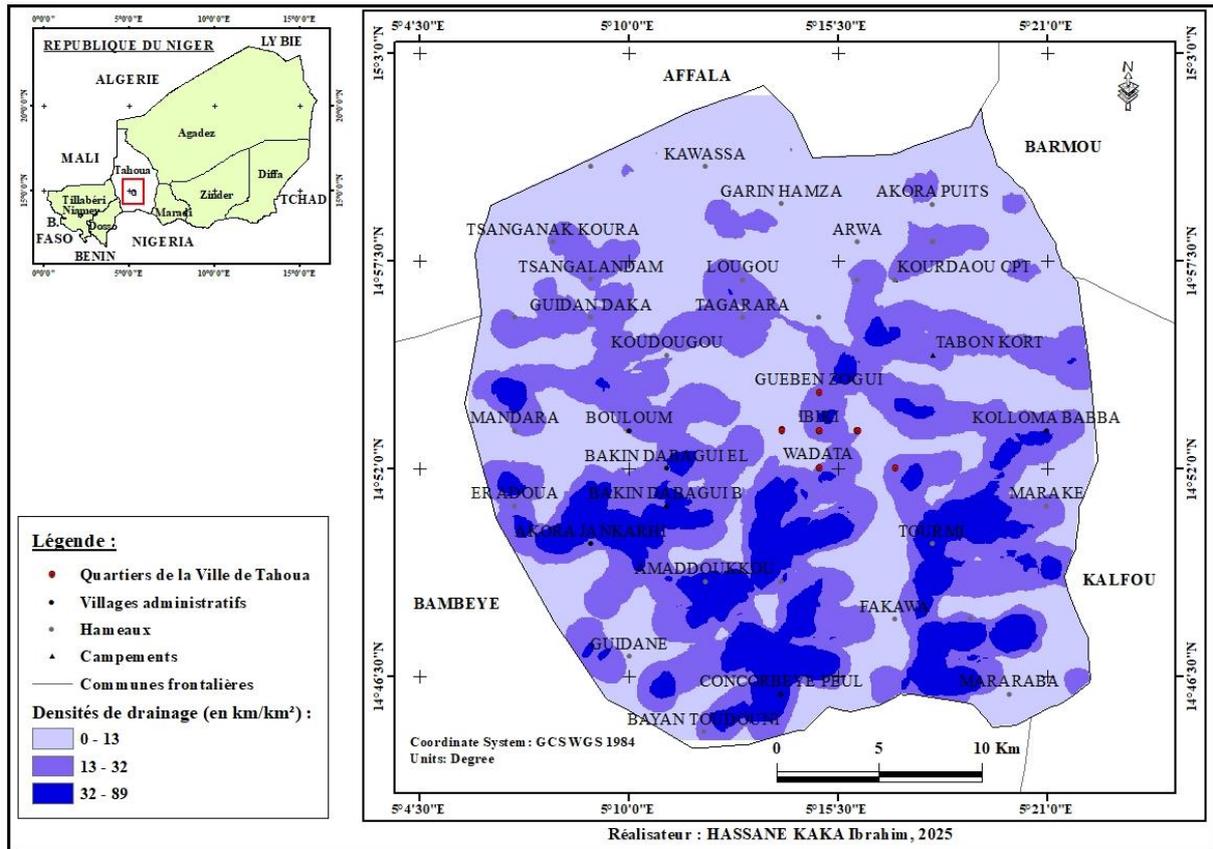
Carte 6 : Pentes de la Ville de Tahoua



### 2.1.3. Densités de drainage du réseau hydrographique

La connaissance de la densité de drainage est très importante dans les choix de sites d'habitation et les travaux d'aménagement du territoire. Elle constitue un outil efficace de prévention de risque d'inondation car elle permet de connaître les zones d'influence des cours d'eau. La carte 7 montre la variation spatiale des densités de drainage du réseau hydrographique dans la Ville de Tahoua. Ainsi, on remarque des zones de faible densité de drainage avec 0 à 13 km/km<sup>2</sup>, des zones à densité de drainage moyenne entre 13 et 32 km/km<sup>2</sup> et des zones à fortes densité de drainage qui varie de 32 à 89 km/km<sup>2</sup>. Dans la Ville de Tahoua, la densité de drainage des cours d'eau est plus élevée dans partie Sud-Sud-ouest (où par exemple la localité d'AMADDOUKKOU est très exposée aux risques d'inondation) et dans la partie Sud-est (où par exemple la localité de TOURMI est aussi très exposée aux risques d'inondation). Dans Tahoua Ville, qui est la grande agglomération et le chef-lieu de la région de Tahoua, les quartiers les plus exposés, aux risques d'inondation, se trouvent au centre-ville. Il s'agit de MAREDA, BILBIS, TIMITAO, TOUGOULAWA, IBIKI, GARKAWA, TSAMAWA, WADATA et NASSARAWA.

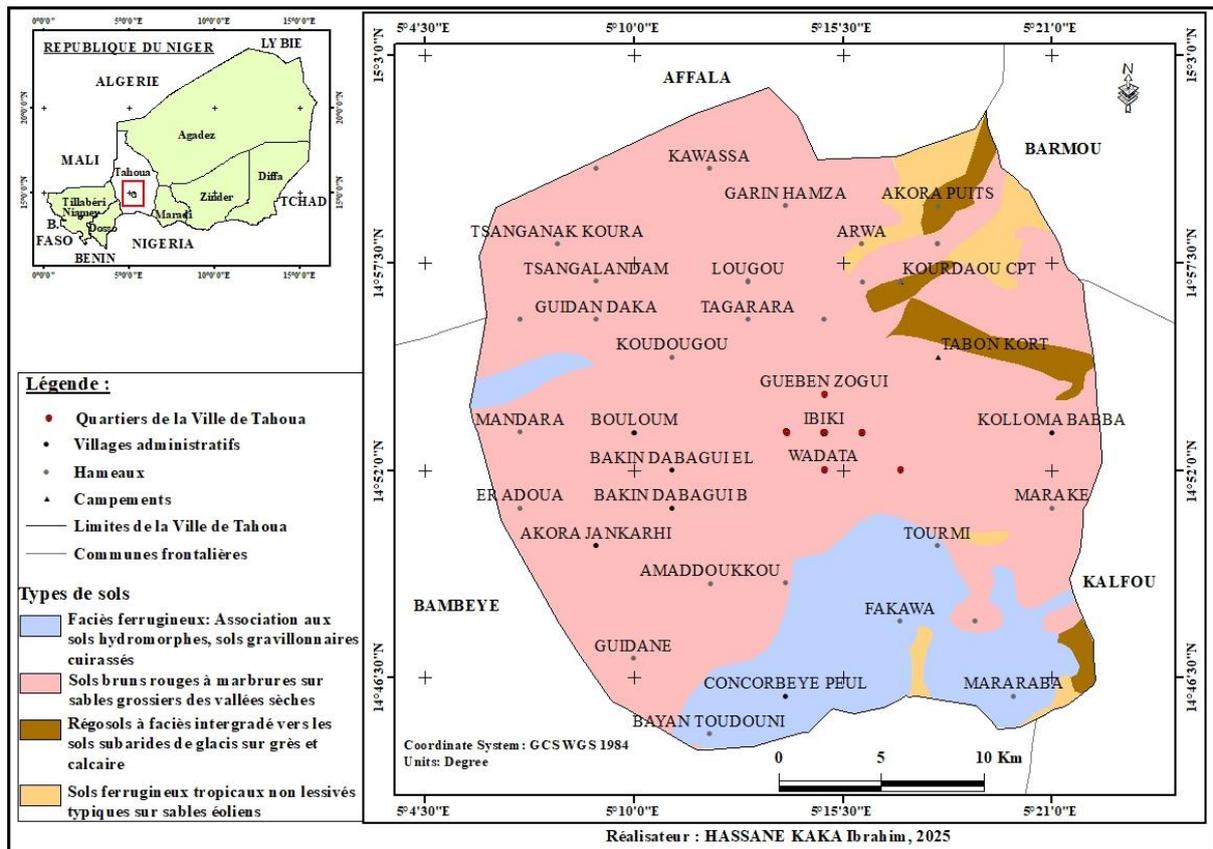
Carte 7 : Densités de drainage du réseau hydrographique



#### 2.1.4. Facteurs pédologiques

L'analyse de la carte 8 a permis de constater que, dans la Ville de Tahoua, il y'a plusieurs variétés de sols qu'on peut classer en quatre (4) types à savoir : Au Sud et au Nord-ouest, les faciès ferrugineux: associés aux sols hydromorphes, sols gravillonnaire et cuirassés couvrant une superficie de 116 km<sup>2</sup> soit 15,36% de la superficie totale de la Ville de Tahoua. Les sols bruns rouge à marbrures sur sables grossiers des vallées sèches se retrouvent partout sur le territoire de la Ville. Ils couvrent 578 km<sup>2</sup> soit 76,56% de la superficie totale de la Ville. Au Sud-est et au Nord-est, les régosols à faciès intergradé vers les sols subarides de glacis sur grès et calcaire avec une superficie de 28 km<sup>2</sup> soit 3,71% de la superficie totale de la Ville et les sols ferrugineux tropicaux non lessivés typiques sur sables éoliens qui couvrent une superficie de 33 km<sup>2</sup> soit 4,37% de la superficie totale de la Ville de Tahoua. La nature de chaque type de sol est un facteur qui favorise ou non les inondations en fonction de degré de l'imperméabilité.

Carte 8 : Types de sols de la Ville de Tahoua

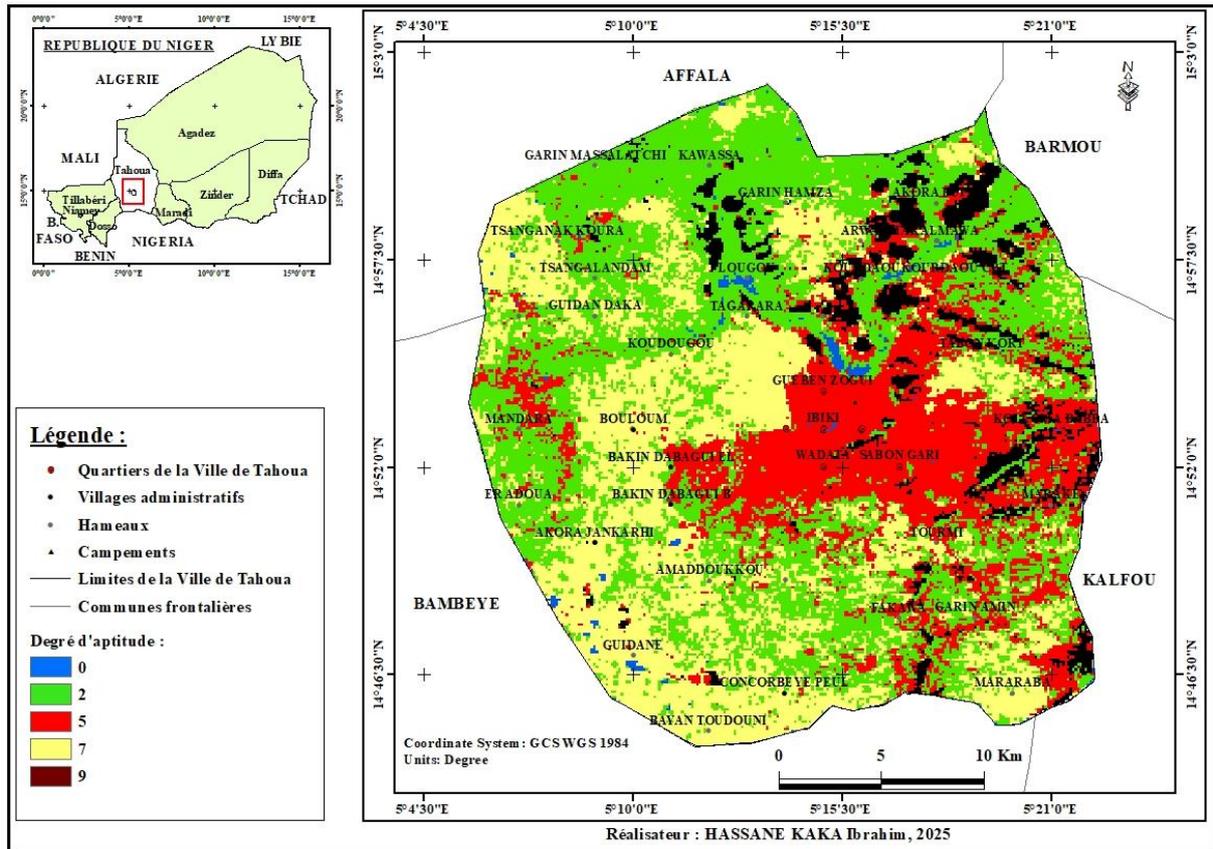


## 2.2. Analyse des degrés d'aptitude des critères

### 2.2.1. Aptitudes d'éléments d'occupation du sol

Pour le critère de l'occupation du sol, six (6) éléments d'occupation du sol ont été standardisés en fonction de leur degré d'aptitude. Il s'agit : des plateaux dénudés dont le degré d'aptitude est d'une extrême importance, donc avec la valeur 9. Les zones de cultures pluviales, dont le degré d'aptitude est d'une importance très forte, ont été standardisées avec la valeur 7. Les agglomérations et les zones d'affleurements rocheux, qui ont un degré d'aptitude d'importance forte, ont été standardisées avec la valeur 5. La végétation est soit d'une égale importance ou de faible importance. C'est pour elle a été standardisée avec la valeur 2 qui est une valeur intermédiaire. En fin les plans d'eau, dont le degré d'aptitude est nul, ont été standardisés avec la valeur 0. Après la reclassification, la carte 9 montre les résultats de la standardisation des critères relatifs à l'occupation du sol.

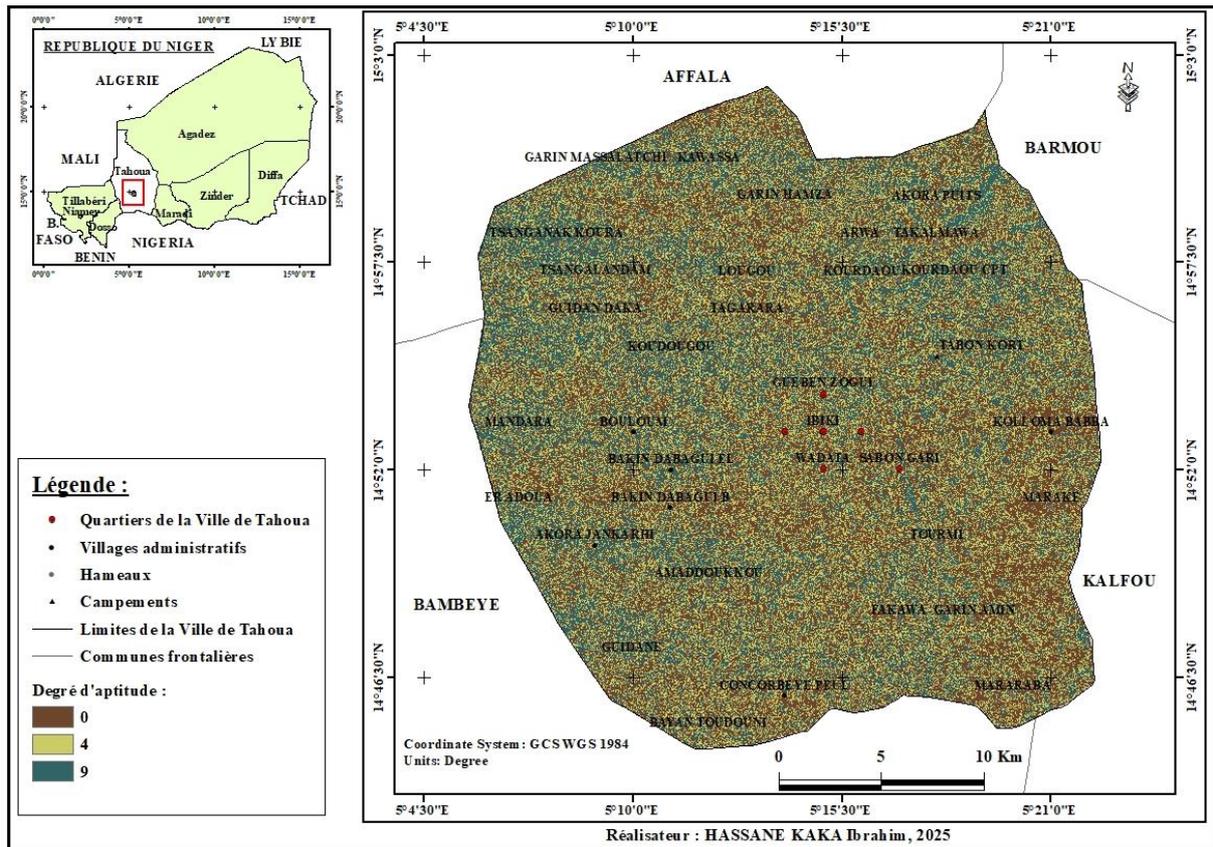
Carte 9 : Aptitudes relatives à l'occupation du sol



### 2.2.2. Aptitudes relatives à la pente

La pente est un élément qu'il faut toujours prendre en compte dans le cadre de la prévention de risque d'inondation. Dans la Ville de Tahoua, où le relief est accidenté, il très important d'étudier les pentes avant tout choix de site d'habitation. La carte 10 présente les degrés d'aptitude des pentes sur le territoire de la Ville de Tahoua. Ainsi, les zones où les valeurs de la pente varient entre 0% et 10% sont nul ou défavorables à l'installation des populations. Ces zones sont donc standardisées avec la valeur 0 signifiant que leur degré d'aptitude va de nul à défavorable. Les zones où les valeurs de la pente varient entre 10% et 15% présente un degré d'aptitude d'importance mitigée. Ces zones présentent des degrés d'importance faible à moyennement importante. Raison pour laquelle elles ont été standardisées avec la valeur 4 qui est une valeur intermédiaire. Quant aux zones où les valeurs de la pente varient entre 15% et 48%, elles présentent une importance d'une extrême importance dans le choix de sites favorables à l'installation des populations. C'est pour quoi, ces zones ont été standardisées avec la valeur 9. Après la reclassification, la carte 10 illustre les résultats de la standardisation des critères relatifs à la pente.

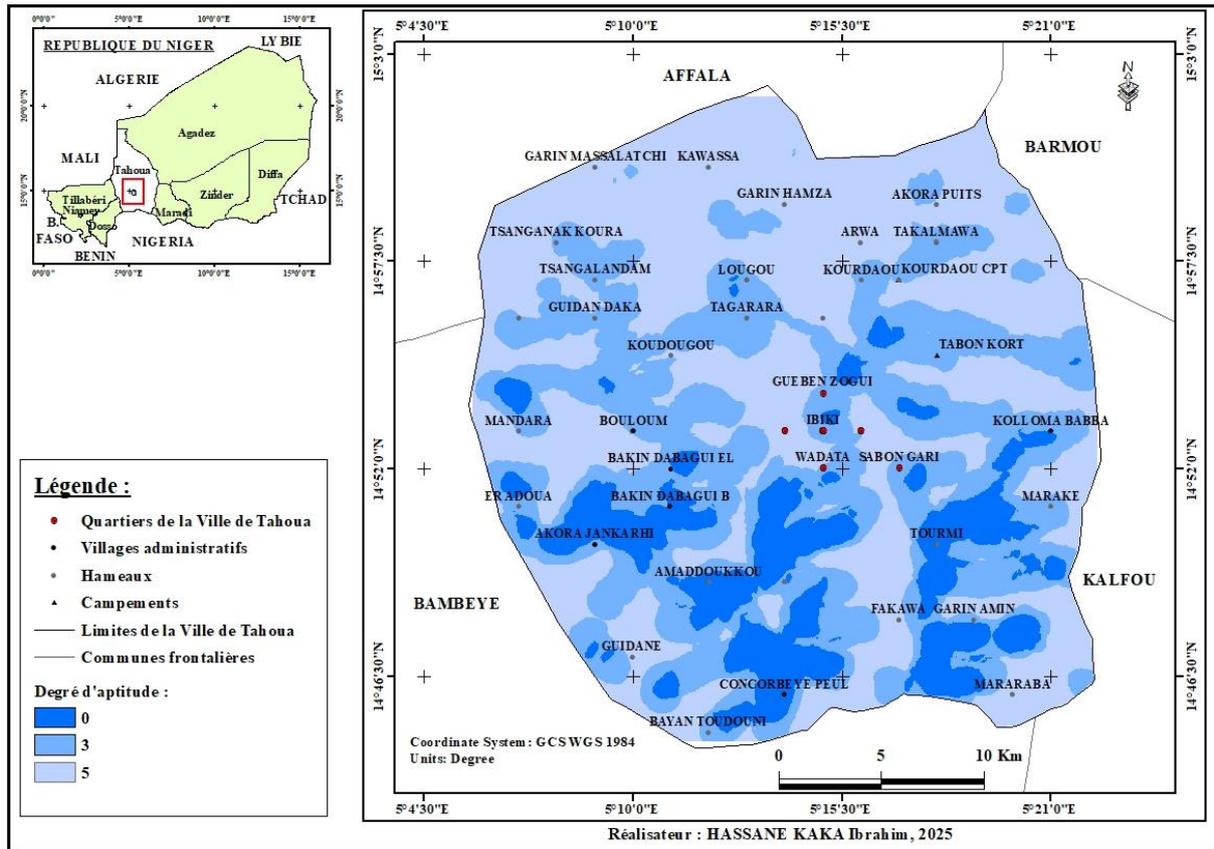
Carte 10 : Aptitudes relatives aux pentes



### 2.2.3. Aptitudes relatives aux densités de drainage du réseau hydrographique

La densité de drainage désigne la concentration du réseau hydrographique sur un espace donnée. Plus cette concentration est importante, plus le risque d'inondation est grand. Donc c'est important de connaître la densité de drainage des cours d'eau. Dans la Ville de Tahoua, la densité de drainage varie de 0 à 89 km/km<sup>2</sup>. La standardisation a été faite en fonction de la longueur des cours d'eau par km<sup>2</sup>. Ainsi, là où la densité de drainage est de 0 à 13 km/km<sup>2</sup>, le degré d'aptitude est d'une importance forte donc ces zones ont été standardisées avec la valeur 5. Les zones où la densité de drainage varie entre 13 et 32 km/km<sup>2</sup> présentent un degré d'aptitude de faible importance, c'est pour quoi ces zones ont été standardisées avec la valeur 3. Par contre, les zones où la densité de drainage varie entre 32 et 89 km/km<sup>2</sup> le degré d'aptitude est extrêmement défavorable à l'installation des populations. C'est pour quoi, ces zones ont été standardisées avec la valeur 0 signifiant que le risque d'inondation est extrêmement grand. Après la reclassification, les résultats de la standardisation du critère relatif aux densités de drainage du réseau hydrographique, sont illustrés sur la carte 11.

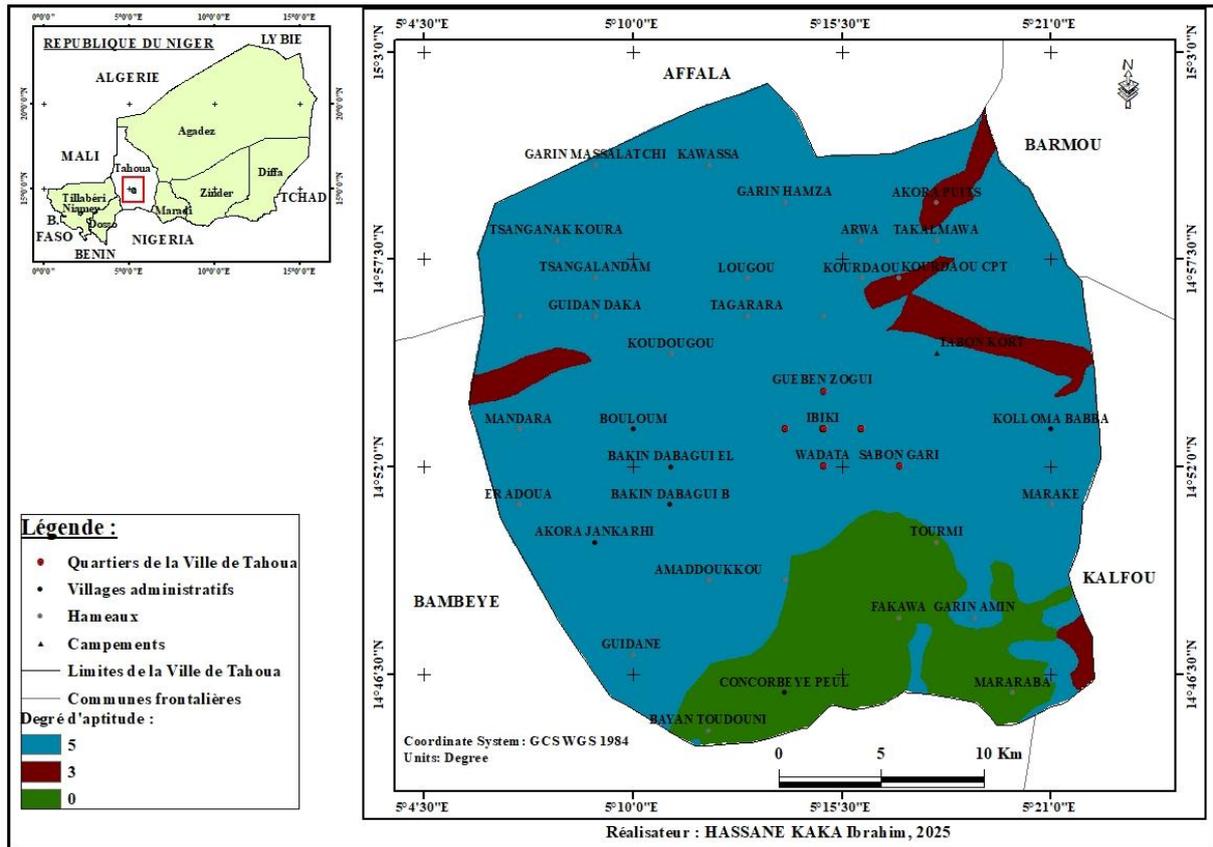
Carte 11 : Aptitudes relatives aux densités de drainage du réseau hydrographique



#### 2.2.4. Aptitudes relatives aux sols

La Ville de Tahoua présente plusieurs types de sols qui sont regroupés quatre (4) groupes à savoir : les faciès ferrugineux associés aux sols hydromorphes, gravillonnaires et cuirassés, les sols bruns rouges à marbrure sur sables grossiers, les régosols et les sols ferrugineux tropicaux non lessivés sur sables éoliens. Le degré d'aptitude dépend de la nature de chaque type de sol. Les faciès ferrugineux associés aux sols hydromorphes, gravillonnaires et cuirassés sont pratiquement inaptes à l'installation des populations c'est pour quoi ils ont été standardisés avec la valeur 0. Les régosols à faciès intergradés vers les sols subarides de glacis sur grés et calcaires ont une aptitude de faible importance. Ils ont été standardisés avec la valeur 3. Les sols ferrugineux tropicaux non lessivés sur sables éoliens et les sols bruns rouges à marbrure sur sables grossiers ont une aptitude d'importance forte, c'est pour quoi ils ont été standardisés avec la valeur 5. La carte 12 montre les résultats de la standardisation du critère relatif à la pédologie après reclassification.

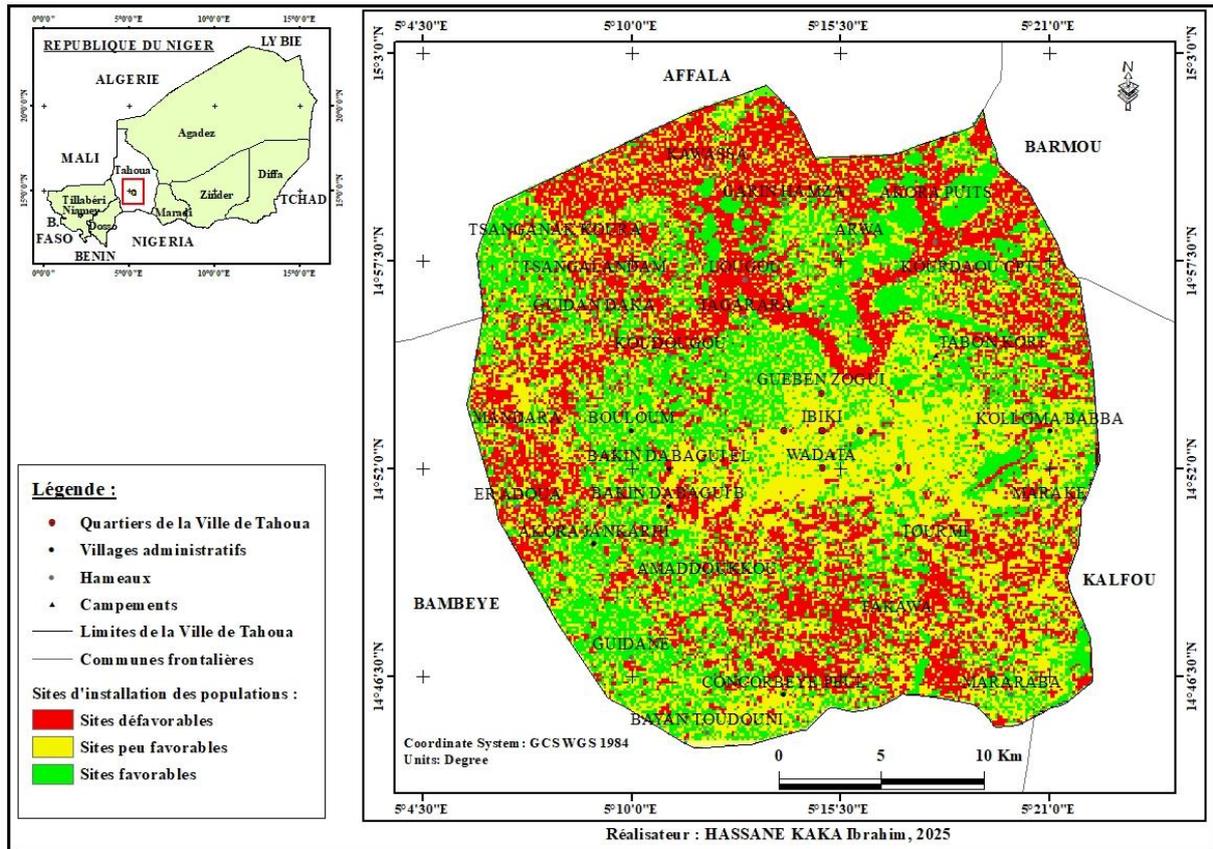
Carte 12 : Aptitudes relatives aux sols



### 2.3. Identification des sites favorables à l'installation des populations

Après reclassification et standardisation des critères, les différentes couches, des quatre critères, ont été superposées. Les résultats de cette superposition sont illustrés sur la carte 13. L'analyse de ces résultats montre que les zones en rouge constituent les sites défavorables à l'installation des populations, soit 31% de la superficie totale de la Ville de Tahoua. Il s'agit des zones de végétations, des zones de fortes dépressions liées au relief fortement accidenté et des zones d'influence des cours d'eau. Les zones de couleur jaune constituent les zones peu favorables à l'installation des populations, soit 40,7% de la superficie totale de la Ville. Il s'agit essentiellement des zones d'affleurement rocheux et de bâtis. Les zones de couleur verte indiquent les zones favorables à l'installation des populations dans la Ville de Tahoua, soit 28,3% de sa superficie totale. Il s'agit des zones de cultures pluviales et surtout des zones des plateaux dénudés. Pour le cas particulier de la grande agglomération Tahoua ville, les populations se sont installées, pour la plupart des cas, sur des sites peu favorables et parfois même sur des sites défavorables à l'installation des populations. Cela, explique la récurrence des inondations brutales au niveau de cette agglomération au cours de ces dernières années.

Carte 13 : Sites d'installation des populations



### 3. Discussion

Les résultats obtenus dans le cadre de ce travail d'étude et de recherche ont montré le lien entre la dynamique spatiale, la non prise en compte des certains facteurs naturels et le risque d'inondation dans la Ville de Tahoua. Parmi les unités d'occupation du sol, l'extension anarchique et incontrôlée des agglomérations est une des principales causes des inondations dans cette Ville. Ces résultats concordent avec ceux de J. L. BESEME (1995, p. 17), pour qui l'agriculture, l'Etat et sa politique de remembrement, les collectivités territoriales et l'urbanisation non maîtrisée sont responsables des phénomènes d'inondation. Ils concordent aussi avec les résultats de V. JANIQUE (2009, p. 3) qui, à travers des approches méthodologiques a démontré le croisement entre croissance urbaine et risque d'inondation. I. MAMADOU et al., (2019, p. 92) ont démontré le lien entre l'occupation du sol et l'augmentation du ruissellement et de ravinement dans la ville de Kantché (Zinder) à travers l'analyse de l'occupation de sol du bassin versant de cette ville. Les résultats obtenus dans la présente étude ont aussi montré qu'en plus de l'occupation du sol, de la pédologie, la pluie, les pentes et la densité de drainage des cours d'eau constituent les facteurs de risque d'inondation dans la commune de Tahoua. Ces résultats concordent avec ceux de I. HAMADOU et B. DOMINIQUE (2013, p. 298) pour qui la plaine de la rive droite est naturellement très vulnérable, précisément la zone située en dessous de la côte 182 m. B.

SOUMANA et M. S. DRISSA (2017, p. 1139) quant à eux de conclure que les résultats de terrain obtenus nous amènent à dire qu'à Niamey deux communes sont généralement victimes des inondations presque chaque année. Il s'agit des commune IV (zone à altitude compris entre 180-188 m) et V (zone à altitude compris entre 180-185 m). Pour I. MAMADOU et al., (2019, p. 92) les inondations dans la ville de Kantché sont liées à une augmentation de la densité de drainage. Selon les résultats obtenus, les sites les plus favorables à l'installation des populations de la commune de Tahoua sont les zones de cultures pluviales et surtout les plateaux dénudés. Par ailleurs, nous pensons que le contexte actuel où les conséquences du changement et de la variabilité climatique, particulièrement les inondations, constituent un défis majeur, l'usage des techniques de la Géomatique et de la méthode multicritère de Saaty constitue une nécessité pour la résolution des problèmes d'inondation. Surtout que la combinaison des deux produit des résultats satisfaisants et permet une bonne compréhension du phénomène étudié (A. KANGAH et K. A. COULIBALY 2024, p. 105).

### **Conclusion**

Au terme de cette analyse, on constate que les différents critères, qui sont l'occupation du sol, les pentes, les densités de drainage du réseau hydrographique et les sols, sont les principaux facteurs d'inondation dans la Ville de Tahoua. L'application des techniques de la Géomatique et de la méthode d'analyse multicritère ont permis l'identification des sites favorables à l'installation des populations et en même temps d'identifier les sites peu favorables et défavorable. Cela a donc permis de confirmer notre hypothèse et d'atteindre nos objectifs.

### **Références bibliographiques**

BESEME Jean-Louis., 1995 : « Influence de l'occupation des sols sur les inondations », Ingénieries-ETAT-1995, Spécial Risques naturels, Agence de l'eau Loire-Bretagne, p.17-24.

KANGAH Armand et COULIBALY Kolotioloma Alama, 2024, « Application de la géomatique et de l'analyse multicritère à l'analyse du risque d'inondation dans la ville d'Agboville (Sud de la Côte d'Ivoire) », Institut de Géographie Tropicale (IGT) Laboratoire d'Etude des Milieux Naturels Anthropisés (LAMINAT) Université Félix Houphouët-Boigny Abidjan Côte d'Ivoire, ESJ Humanities, p. 87-110.

HAMADOU Issaka et DOMINIQUE Badariotti, 2013, « Les inondations à Niamey, enjeux autour d'un phénomène complexe », Revue de géographie de Bordeaux, Les Cahiers d'Outre-Mer, 2013, n° 263, p. 289-392.

HAMANI Oumarou et ABDOURAHAMANE Oumarou, 2017, *La gestion humanitaire des inondations dans une commune de Niamey*, LASDEL, IIED Rapport, London, 40 p.

HASSANE KAKA Ibrahim, 2021 : *Changements des précipitations et leurs conséquences dans la région de Tahoua, perceptions et stratégies d'adaptation des paysans*, Thèse de Doctorat unique, Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Abdou Moumouni, Niamey, 361 p.

INS, 2024, *Dépliant démographique*, Edition 2024, Région de Tahoua, Niger, 2 p.

JANIQUE Valy, 2011, *Croissance urbaine et risque inondation en Bretagne*, Thèse de doctorat en Géographie, Université Rennes 2, Université Européenne de Bretagne, 543 p.

NADIR AHMED Elagib, ISLAM SABRY Al Zayed, SUHAIR A. GAYOUM Saad, MOHAMAD IBRAHIM Mahmood, MOHAMMED Basheer, ANDREAS H. Fink, 2021 : « Debilitating floods in the Sahel are becoming frequent », *Journal of Hydrology* 599 (2021) 126362, *Institute of Geography, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Cologne, Cologne, Germany*, ELSEVIER. Disponible : <https://www.sciencedirect.com>, 15 p.

MAMADOU Ibrahim, ALASSANE OUMAROU Salifou, MALAM ABDOU Moussa et GARBA Zibo, 2019, « Risques d'inondation et proposition d'un plan d'évacuation des eaux de pluie dans la ville de Kanché, région de Zinder au Niger », *European Scientific Journal*, Vol.15, No.35 ISSN: 1857 - 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431, p. 88-104.

OCHA, 2018, *Bulletin humanitaire*, d'avril-mai 2018, Niger, 9 p.

PDC, 2023, Ville de Tahoua : *Plan de développement communal 2022-2026 version finale*, Tahoua-Niger, 185 p.

SAATY Rozann W. 1987: « the analytic hierarchy process-what it is and how it is used », *Mat/d Modelling*, Vol. 9, No. 3-5, Printpd in Great Britain, Disponible sur <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0270025587904738>, p. 161-176.

SAATY Thomas L. et VARGAS Luis G., 1980, *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Second Edition, Springer, New York, 341 p.

SOUMANA Boubacar et IDRIS SAIDOU Mahamadou, 2017, « Evaluation SocioEconomique De L'impact Des Inondations Sur Les Conditions De Vie Des Menages Dans La Commune Urbaine De Niamey », *International Journal of Scientific & Engineering Research* Volume 8, Issue 12, December-2017. Disponible à : <https://www.ijser.org>. ISSN-2229-5518, consulté le 1er octobre 2024 à 18 h 47' p. 1139-1152.