

<https://doi.org/10.5719/aub-g/72.1/8>

DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DE L'ÉTAT DE VITALITÉ DU COUVERT VÉGÉTAL AVEC L'INDICE NDVI DANS LA COMMUNE RURALE DE KOUKA, AU NORD-OUEST DU BURKINA FASO

JACQUES KONKOBO¹, YÉLÉZOUOMIN STÉPHANE CORENTIN SOMÉ²

Résumé

L'évaluation et le suivi des changements de la végétation (couverture du sol en plante) permettent de clarifier l'état, la santé et la qualité des ressources végétales. Pour apprécier la vitalité de la végétation d'un espace géographique donné, l'indice NDVI est utilisé. L'objectif de cette étude est d'analyser la dynamique spatio-temporelle de l'état de vitalité du couvert végétal avec l'indice NDVI dans la commune rurale de Kouka, au Burkina Faso. La démarche méthodologique est basée sur une revue de littérature, l'acquisition des images satellites suivi de leur traitement et le calcul de l'indice NDVI. Les images Landsat 7 de 2000 et 2010 et de Landsat 8 de 2020 ont été utilisées. Les outils sont constitués par le logiciel QGIS 3.16 qui a été utilisé pour le traitement des images satellites, ArcGIS 10.8 pour l'élaboration des cartes, Word et Excel 2016 sont utilisés respectivement pour la rédaction et l'élaboration des graphiques. L'analyse des résultats révèle qu'entre 2000 et 2020, il ressort dans l'ensemble que les faibles valeurs du NDVI, ont connu une hausse au détriment des fortes valeurs. Les valeurs des « très faibles » et « faibles » sont respectivement passées de 18,49 % et 20,88 % en 2000 à 19,48 % et 28,68 % en 2020 tandis que les valeurs « fortes » et « très fortes » ont varié de 23,76 % et 9,18 en 2000 à 16,38 % et 7,75 % respectivement en 2020. Cette dynamique régressive de la vitalité de l'état du couvert végétal est fortement liée aux besoins croissant en bois d'énergie d'une population de plus en plus croissante et surtout l'importante expansion territoriale agricole.

Mots clés : Burkina Faso, Commune rurale de Kouka, dynamique, NDVI, couvert végétal.

1. Introduction

Le suivi des ressources naturelles dans les régions aride et semi-aride de l'Afrique subsaharienne s'est imposé comme une priorité pour les décideurs

¹ Université Norbert Zongo, e-mail : konkobojaques@gmail.com

² Université Norbert Zongo, e-mail : some_y@yahoo.fr.

politiques comme pour les scientifiques depuis la période des sécheresses des années 1970 et 1980 (Sylla *et al.*, 2019, p. 6675). Cette période de déficit hydrique combinée aux stratégies adaptatives de survie des populations locales, ont causé une dégradation et une surexploitation des écosystèmes déjà fragiles notamment les domaines des savanes. Cependant, pour Da *et al.*, (2008, p. 306), si la sécheresse et les activités des hommes semblent être les principales causes, les mécanismes qui aboutissent à ce phénomène sont loin d'être connus et nécessitent encore beaucoup d'investigations. La commune rurale de Kouka n'est pas en reste de cette dégradation environnementale. En effet, cette dégradation est liée à l'extension des surfaces cultivées due aux défrichements et aux divagations des animaux. Cette situation engendre des perturbations parfois profondes des systèmes écologiques. Le phénomène se manifeste par des modifications de la structure du paysage, de la végétation et est donc préjudiciable aux conditions de vie des populations rurales et à l'économie locale.

Au cours de ces dernières décennies, les activités humaines en particulier l'agriculture ont conduit à la transformation progressive d'une très grande partie de la surface terrestre (Ballo *et al.*, 2016, p.92). L'expansion territoriale agricole a été importante, de même que la croissance démographique. Gérer les ressources naturelles de manière rationnelle pour assurer une production durable, telle est le défi des agriculteurs du Burkina Faso en général et en particulier ceux de la commune rurale de Kouka.

La dégradation du couvert végétal résulte d'une dynamique régressive de la végétation initiale. Cette dégradation du couvert végétal peut être analysée par l'indice NDVI. L'Indice Différentiel Normalisé de Végétation (IDNV) ou NDVI en anglais Normalized difference végétation index, est utilisé pour évaluer le degré de dégradation du couvert végétal. Plusieurs auteurs l'ont utilisé dans la littérature : Philippon *et al* (2008), Leceuyer, (2012), Tankoano, (2012), Ouoba, 2013, Trabi, (2013), Gansaonre *et al*, 2020 etc.). Cet indice fournit des valeurs estimées de « l'intensité de vert » du couvert végétal, résultant de l'analyse de données satellitaires. La démarche part du principe que le NDVI soit un indicateur de la santé végétale, dans la mesure où une dégradation de la végétation d'un écosystème, ou une diminution de l'intensité de vert se traduiraient par une diminution de la valeur du NDVI. Avec le NDVI, il est aussi possible

Elle subit l'influence du climat soudano-sahélien selon le découpage thermo-climatique du Burkina Faso avec une pluviométrie moyenne annuelle de 842,60 mn pour la période 1990-2020, selon les données météorologiques de la station synoptique de Dédougou. La pluviométrie est sous l'influence du Front intertropical (FIT) dont la fluctuation du Sud vers le Nord et du Nord vers le Sud caractérise les deux saisons (sèche et pluvieuse). Le découpage de l'année en saisons au Burkina Faso se caractérise par l'alternance d'une saison sèche dont la longueur varie de huit mois au nord à six mois au sud et d'une saison humide de mi-avril à mi-octobre au sud, de juin à septembre au nord (Figure n° 1).

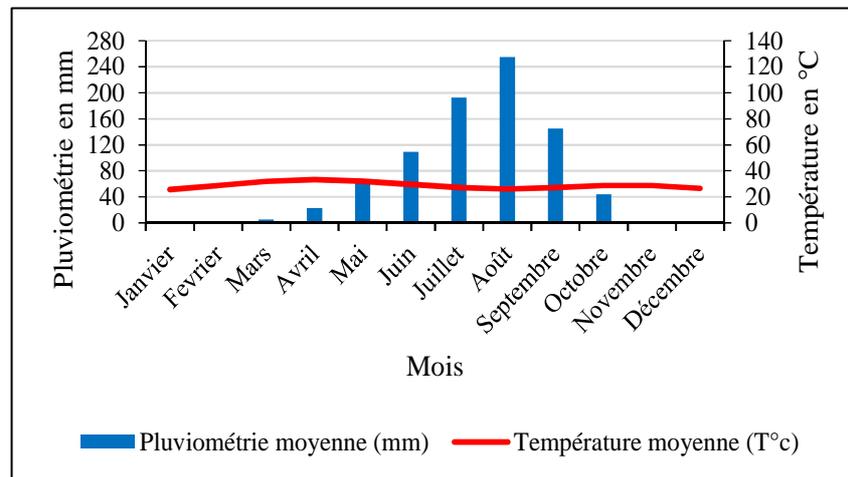


Figure n° 1. Digramme pluviothermique
(Source des données : station synoptique de Dédougou, 2021)

La nature des sols est le reflet des facteurs géomorphologiques (plateau gréseux, glacis, bas-fond), de la nature du substrat d'altération (grès, Schiste) et du climat. Quatre classes distinctes de sols sont rencontrées dans la commune de Kouka : les sols minéraux bruts, les sols ferrugineux ou sols à sesquioxydes, les sols peu évolués et les sols hydromorphes (carte n° 2). Tous ces types de sols connaissent un fort niveau de dégradation. Les causes sont généralement liées aux actions conjuguées de l'homme, des animaux, des facteurs climatiques et de la topographie du milieu. La surexploitation des champs, le surpâturage,

les défrichements sont donc à l'origine d'une érosion hydrique intense des hautes terres (plateau).

Selon les résultats définitifs du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) du Burkina Faso de 2006 et de 2019, la population de cette commune est passée de 59118 habitants à 73717 en 2019. Sa densité qui était de 47,16 habitants au Km² en 2006 est allée à 105,31 habitants au Km² en 2019. L'agriculture qui est la principale activité socioéconomique de cette localité, occupe environ 90 % de la population active (Plan de Développement Communal Kouka, 2021, p. 34). Le système de production agricole est de type familial basé sur un mode de production extensif. C'est une agriculture de subsistance, principalement pluviale, centrée sur la production céréalière, maraîchère et de rente. L'élevage est la deuxième activité socioéconomique de la commune après l'agriculture. De type traditionnel, l'alimentation du bétail est faite en grande partie, à partir du pâturage naturel. Les principales espèces élevées sont : les bovins, les caprins, les ovins, et la volaille. On rencontre principalement trois systèmes d'élevage dans la commune de Kouka : l'élevage extensif, l'élevage semi intensif et l'élevage transhumant.

2.2. Matériels : données et outils

Les images satellitaires constituent un outil important dans la cartographie de l'occupation du sol ainsi que dans la planification et la gestion des ressources naturelles. Elles sont descriptives et apportent une information spatiale et spectrale, permettant la caractérisation des objets dans une large bande spectrale (Hadraoui, 2013, p. 29). Les différentes analyses de cette étude proviennent de l'exploitation de trois images satellitaires Landsat couvrant la zone d'étude. Il s'agit d'images de type TM (Thematic Mapper) et ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus), de résolution 30 m. Les années 2000, 2010 et 2020 et les images satellites Landsat correspondant ont été donc retenues. Le tableau n°1 montre les caractéristiques des images retenues.

Tableau 1

Caractéristiques des images Landsat utilisées

| Type d'image | Date | Résolution spatiale | Path | Row | Source |
|--------------|-----------------|---------------------|------|-----|---|
| Landsat 7 | 19 février 2000 | 30 m | 197 | 52 | http://earthexplorer.usgs.gov/ . |
| Landsat 7 | 4 février 2010 | 30 m | 197 | 52 | http://earthexplorer.usgs.gov/ . |
| Landsat 8 | 14 mars 2020 | 30 m | 197 | 52 | http://earthexplorer.usgs.gov/ . |

Ces images ont été géoréférencées dans le système de projection UTM zone 30N avec ellipsoïde de référence WGS 84. Les outils sont constitués par le logiciel ENVI 4.5 qui a été utilisé pour le traitement des images satellites Landsat 7 et 8, du logiciel SIG ArcGIS 10.3 pour l'élaboration des cartes de la distribution spatiale de l'indice NDVI. Word et Excel 2016 ont été respectivement utilisés pour la rédaction et l'élaboration des graphiques.

2.3. Méthodes de traitements et d'analyses

Pour connaître l'évolution du processus de dégradation du couvert végétal, trois images espacées dans le temps ont été choisies afin d'avoir trois états et de pouvoir déduire une tendance de façon claire et précise. Les années 2000, 2010 et 2020 et les images satellites Landsat correspondant ont été donc retenues. Après la rétention des images satellites, elles ont été ensuite traitées et analysées dans un système de logiciels SIG : QGIS 3.16 et Argis 10.8. Pour la création des images, l'association des bandes spectrales (Rouge, vert et bleu) est faite. L'utilisation du rouge pour le canal 3, le vert pour le canal 2 et le bleu pour le canal 1, une image avec la couleur naturelle des différents objets (la végétation en vert, l'eau en bleu foncé, les routes en gris...) est obtenue. Par contre, l'utilisation du canal 5 pour le rouge, le canal 4 pour le vert et le canal 3 pour le bleu, la végétation est mise en évidence. Celle-ci sera de couleur verte. Plus le vert est foncé, plus la végétation réalise de la photosynthèse. Si le sol est nu, le pixel correspondant apparaît en rose. Les zones bâties sont de couleur rouge,

les cultures annuelles en jaune. Le tableau n° 2 montre les caractéristiques des canaux Landsat TM & ETM+.

Tableau 2

Caractéristiques des canaux Landsat TM&ETM+.

| Capteurs | Gamme de bandes (µm) | Localisation spectrale | Résolution spatiale (m) | Application principale |
|-----------|------------------------|------------------------|--------------------------------|---|
| TM & ETM+ | B1 : 0,45-0,52 | Bleu | 30×30 | Pénétration des plans d'eau, cartographie des eaux territoriales |
| | B2 : 0,52-0,60 | Vert | 30×30 | Distinction de la végétation, évaluation de la vigueur et identification des différents types de cultures |
| | B3 : 0,63-0,69 | Rouge | 30×30 | Absorption de la chlorophylle, et différenciation des espèces végétales |
| | B4 : 0,76-0,90 | Proche IR | 30×30 | Détermination des types de végétation et surveillance de la vigueur et de la biomasse, définition des limites des plans d'eau |
| | B5 : 1,55-1,75 | Moyen IR | 30×30 | Indicateurs de végétation et d'humidité du sol utilisés pour la différenciation de la neige et des nuages |
| | B6 : 10,4-12,5 | IR thermique | TM 120×120 ETM+ 60×60 | Analyse des contraintes de végétation, distinction de l'humidité du sol et cartographie thermique |
| | B7 : 2,08-2,35 | Moyen IR | 30×30 | Identification des types de roches et de minéraux, cartographie thermique et mesure de l'humidité du sol et de la végétation |
| | P : 0,50-0,90 pour ETM | Visible et proche IR | 15×15 | Image à la résolution plus élevée |

Source : Wu, 2003, <http://landsat.gsfc.nasa.gov/images/>

De ce fait, la composition colorée 4-3-2 a été faite pour les images Landsat 7 et celle 5-4-3 a été faite pour les images Landsat 8. Ces deux compositions colorées ont été utilisées à cause des bandes infra-rouge et proche-infrarouge qui permettent une bonne réflectance de la végétation. Après le rehaussement des images, la classification Maximum Likelihood ou maximum de vraisemblance a été utilisée. Pour la poste classification, l'algorithme Majority/Minority Analysis est utilisé. En outre, il y a eu l'étape de la vectorisation. Les vecteurs sont exportés en fichiers de forme vers un logiciel de cartographie en l'occurrence Arc Gis 10.3 pour peaufiner et réaliser les différentes cartes montrant la répartition spatiale de l'indice NDVI.

Le NDVI est une combinaison des bandes spectrales du Rouge (R) et du Proche Infrarouge (PIR). Le calcul de l'indice se fait selon la formule suivante : $NDVI = (PIR - R) / (PIR + R)$. Les valeurs du NDVI sont comprises entre -1 et +1, les valeurs négatives correspondant aux surfaces autres que les couverts végétaux, comme la neige, l'eau ou les nuages pour lesquels la réflectance dans le rouge est supérieure à celle du proche infrarouge. Pour les sols nus et les roches, les réflectances étant à peu près du même ordre de grandeur dans le rouge et le proche infrarouge, le NDVI présente des valeurs proches de 0. Les formations végétales quant à elles, ont des valeurs de NDVI positives, généralement comprises entre 0,1 et 0,7. Les valeurs les plus élevées correspondant aux couverts les plus denses. Les très faibles valeurs de l'indice NDVI (0,1 et inférieures) correspondent aux surfaces stériles de roche, de sable ou de neige. Les Valeurs modérées représentent des zones arbustives et de prairies (0,2 à 0,3), alors que les valeurs élevées indiquent des forêts tropicales humides (0,6 à 0,8) (Trabi, 2013).

Pour ce présent travail, les valeurs négatives correspondent à de la déforestation ou à une disparition de la végétation, à l'eau, au sol nu. Les valeurs positives correspondent à de la végétation nouvelle ou qui a repoussé, la savane arbustive, la savane arborée et la forêt-galerie. L'analyse de la dynamique de l'indice de végétation NDVI, dans cette étude, vise à comprendre les variations spatiotemporelles de la végétation dans l'espace et dans le temps de la commune de Kouka ainsi que la dynamique du couvert végétal. Pour des raisons pratiques liées à l'approche méthodologique adoptée dans cette présente étude, 5 classes sont identifiées comme le montre le tableau n° 3:

Tableau 3

Appréciation du NDVI et dégradation de la végétation

| Valeur du NDVI | Appréciation du NDVI | Appréciation du niveau de dégradation de la végétation |
|----------------|----------------------|--|
| -0,01 à 0,12 | Très faible | Sol en dégradation (Très fort) |
| 0,12 à 0,15 | Faible | Végétation dégradée (Fort) |
| 0,15 à 0,17 | Moyen | Végétation en dégradation (Moyen) |
| 0,17 à 0,21 | Fort | Végétation en stabilisation (Faible) |
| 0,21 à 0,37 | Très fort | Végétation en croissance (Très faible) |

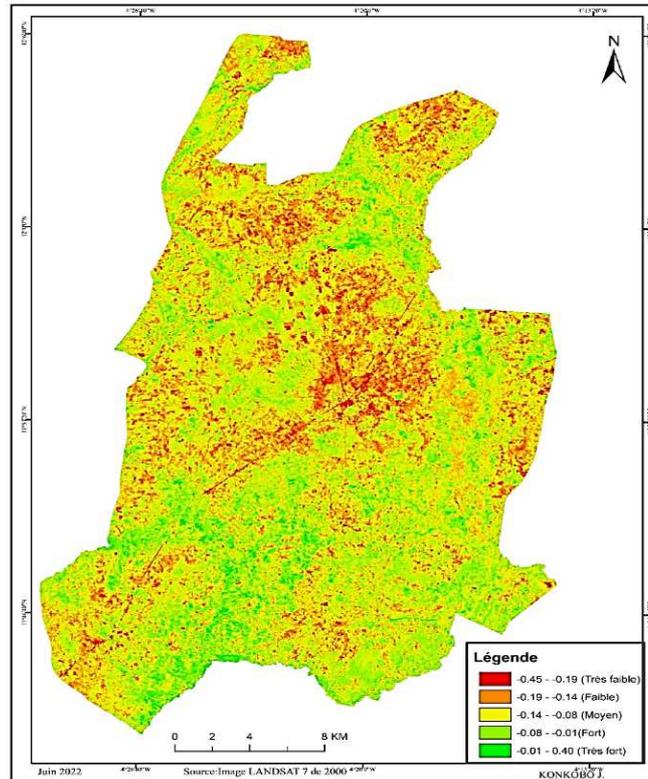
3. Résultats

Les résultats de l'étude mettent en évidence la dynamique spatiotemporelle de l'état de vitalité du couvert végétal entre les années 2000, 2010 et 2020.

3.1. État de vitalité du couvert végétal en 2000

La carte n° 2 ci-dessous montre la représentation spatiale de la vitalité du couvert végétal de la commune de Kouka durant l'année 2000.

La carte n° 2 permet de constater qu'au cours de l'année 2000, les « fortes (*en couleur vert clair*) » et les « très fortes (*en couleur vert foncé*) » valeurs de l'indice NDVI étaient les plus importantes, car elles occupaient le Sud, le Centre-Sud, le Sud-Ouest, le Sud-Est, l'Ouest et une partie du Nord-Est de la commune. Les « très faible (*en couleur rouge foncé*) » et « faibles (*en couleur rouge clair*) » valeurs sont localisées au Centre (Village de Kouka, chef-lieu de la commune), au Nord, à l'Ouest et Sud-Ouest. La Figure n° 2 montre les états de la vitalité de la végétation en fonction des valeurs de l'indice NDVI. En l'an 2000, c'est la valeur moyenne du NDVI qui est dominante avec 27,66 % d'occupation de l'espace communal. Elle est suivie par la valeur de l'indice faible qui couvrait 20,88 % du territoire communal et celle de l'indice très faible (18,49 %). Viennent enfin les valeurs fortes (23,76 %) et très fortes (9,18 %).



Carte n° 2. Représentation spatiale de la vitalité de la végétation de 2000

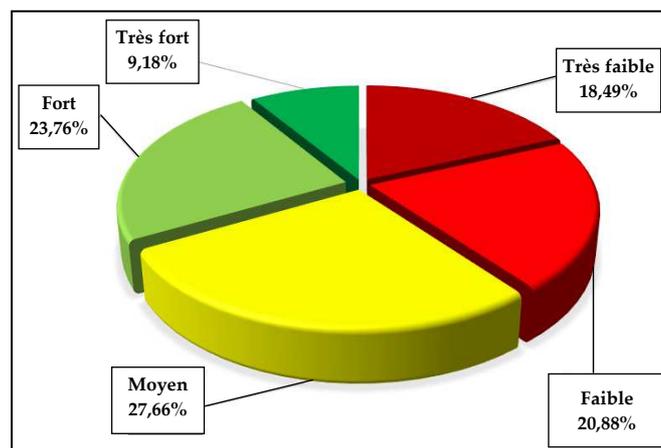
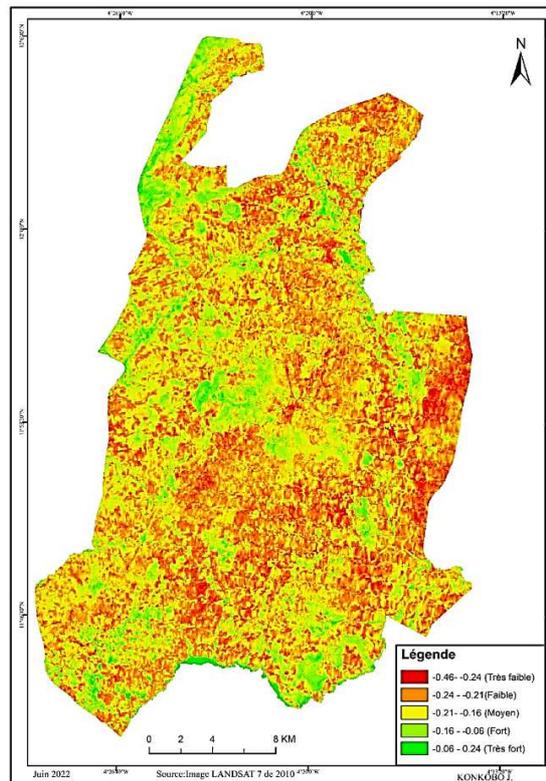


Figure n° 2. État de la vitalité de la végétation de l'année 2000
(Source : image Landsat 7 de 2000)

3.2. État de vitalité de la végétation en 2010

La carte n° 3 ci-dessous montre la représentation spatiale de la vitalité du couvert végétal de la commune de Kouka durant l'année 2010.



Carte n° 3. Représentation spatiale de la vitalité de la végétation de 2010

Contrairement à l'an 2000, les fortes et les très fortes valeurs de l'indice NDVI ne sont plus dominantes. Elles sont devenues des îlots, localisées de façon ponctuelle à travers le territoire communal. C'est principalement le long des cours d'eau (au Sud, au Nord-Est) que les très fortes et fortes valeurs du NDVI sont observées. Cependant, il y a au Nord et au Centre, des portions de terre où il y a une forte valeur du NDVI). En effet, la portion Nord constitue la limite de la commune où les chaînes de collines sont dominantes et ne sont pas colonisées pour

des activités agricoles, d'où le maintien de la végétation. La Figure n° 3 présente les états de vitalité de la végétation durant l'année 2010.

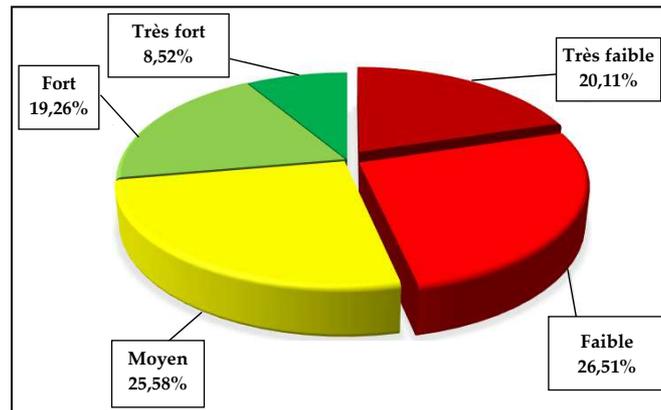


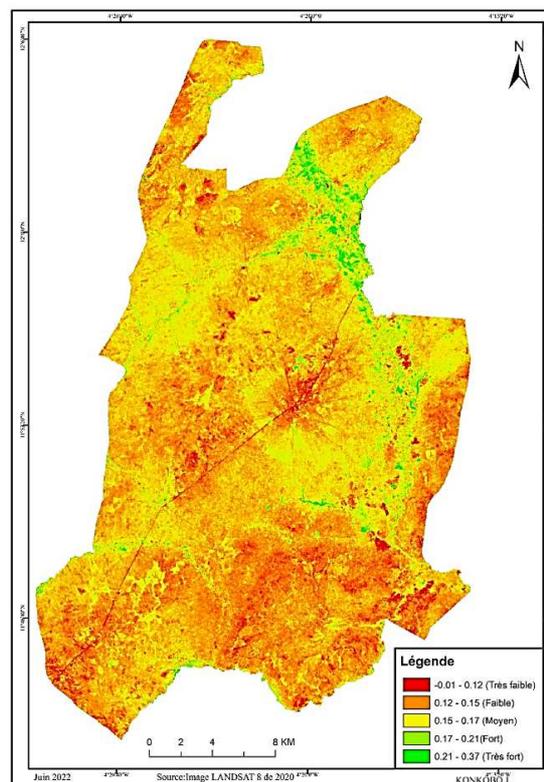
Figure n° 3. État de la vitalité du couvert végétal de l'année 2010
(Source : image Landsat 7 de 2010)

En l'an 2010, c'est la valeur faible du NDVI qui est dominante avec 26,51 %. Elle est suivie par la valeur de l'indice moyen qui couvrait 25,58 % du territoire communal et celle de l'indice très faible (20,11 %). Viennent enfin les valeurs fortes (19,26 %) et très fortes (8,52 %). Entre 2000 et 2010, les faibles et très faibles valeurs du NDVI ont connu une hausse en termes de couverture territoriale. L'indice très faible est de 18,49 % en 2000 à 20,11 % en 2010. L'indice faible, quant à lui, est passé de 20,88 % à 26,51 %. Au même moment, les indices moyens, forts et très forts ont connu une diminution de leur superficie. L'indice moyen occupe désormais 25,58 % contre 27,66 % en 2000. Quant aux indices très forts et forts, ils sont passés respectivement de 9,18 %, 23,76 % en 2000 à 8,52 et 19,26 % en 2010. La végétation a donc connu une dégradation importante.

3.3. État de vitalité de la végétation en 2020

La carte n° 4 ci-dessous montre la représentation spatiale de la vitalité du couvert végétal de la commune de Kouka durant l'année 2020. Le territoire communal a totalement changé de physionomie en termes de couverture

végétale par rapport aux années 2000 et 2010. En 2020, ce sont le rouge (indice faible et très faible) et le jaune (indice moyen) qui dominent le paysage communal. Les indices forts et très forts (en vert) sont seulement localisés le long des cours d'eau dans la partie Est et Nord-Est de la commune.



Carte n° 4. Représentation spatiale de la vitalité du couvert végétal de 2020

En termes de statistiques des états de vitalité de la végétation, la proportion de couvertures végétale faible vient en première position avec 28,63 % (figure n° 4). Cette proportion est suivie par celles de couverture végétale moyenne et très faible avec respectivement 27,75 % et 19,48 %. Enfin, les proportions de couvertures végétales fortes et très fortes occupent respectivement 16,38 % et 7,75 %.

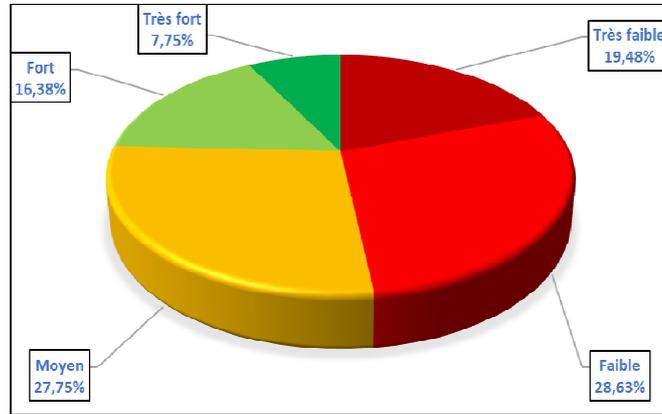


Figure n° 4. État de la vitalité de la végétation de l'année 2020.
Source : image Landsat 8 de 2020

Entre les années 2000, 2010 et 2020, il ressort dans l'ensemble que les faibles valeurs du NDVI, ont connu une hausse au détriment des fortes valeurs. En effet, les valeurs des « très faibles » et « faibles » sont respectivement passées de 18,49 % et 20,88 % en 2000 à 19,48 % et 28,68 % en 2020 tandis que les valeurs « fortes » et « très fortes » ont varié de 23,76 % et 9,18 en 2000 à 16,38 % et 7,75 % respectivement en 2020. La figure n°5 montre les proportions de la couverture végétale en termes de superficie de l'évolution des valeurs des indices de NDVI entre 2000, 2010 et 2020.

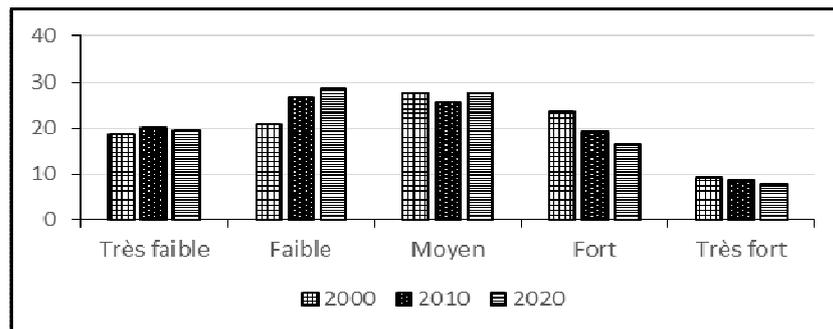


Figure n° 5. L'évolution de la couverture végétale en superficie selon les valeurs des indices de NDVI de 2000, 2010 et 2020
(Source : image Landsat 7 de 2000 et 2010, image Landsat 8 de 2020)

Le tableau n° 4 récapitule l'interprétation du graphique, c'est-à-dire la valeur de l'indice de NDVI sur la vitalité du couvert végétal entre les années 2000, 2010 et 2020.

Tableau 4

Appréciation de la valeur de NDVI par rapport au niveau de dégradation de la végétation

| Valeur NDVI | Appréciation du niveau de dégradation de la végétation |
|-------------|--|
| Très faible | Sol en dégradation (Très fort) |
| Faible | Végétation dégradée (Fort) |
| Moyen | Végétation en dégradation (Moyen) |
| Fort | Dégradation faible |
| Très fort | Végétation en croissance (dégradation très faible) |

4. Discussion

La dégradation du couvert végétal naturel, considérée comme une perte de productivité végétale (réduction de la biomasse), constitue une préoccupation environnementale. La superficie occupée par les formations végétales a connu une baisse de 14242,983 ha entre 1998 et 2018 soit 712,14915 ha/an (Konkobo, 2019, p.78). Cette dynamique régressive du couvert végétal réduit donc la capacité de renouvellement de la matière organique du sol et est à l'origine de la dégradation biologique des terres dans la commune rurale de Kouka. Plusieurs facteurs expliquent cette dynamique régressive de la végétation. En effet, si les actions de l'homme semblent être les plus indexées à l'origine de la dégradation de la couverture végétale, il n'en est pas moins que les conditions climatiques les exacerbent. Les résultats de cette étude montrent que les actions de l'homme sont des facteurs de dégradation importants. Ces actions se traduisent, à travers les défrichements agricoles, la dégradation de la couverture végétale pour l'énergie, utilisation du bois pour la cuisine, l'artisanat (préparation du dolo, fixation des hangars). Ce sont ces besoins en terres de culture et bois de chauffe qui expliquent les tendances négatives du NDVI.

Avec l'avènement des séries temporelles d'images satellite et le MODIS NDVI, l'analyse des modifications de la couverture végétale s'est accélérée en Afrique de l'Ouest d'une manière générale, et au Burkina Faso en particulier à travers l'analyse des tendances (Solly et al.,

2021, p. 2). Pour ces auteurs, les analyses diachroniques fournissent les données les plus appropriées pour analyser la tendance des changements liés aux phénomènes naturels et humains. Grâce à l'indice de végétation par différence normalisée (NDVI), la télédétection permet de détecter la dégradation et la régénération biologique des terres. Cet indice fournit des informations sur la capacité photosynthétique des couverts végétaux, la teneur en eau des feuilles, l'humidité des sols, la qualité phytosanitaire, la productivité primaire, la biomasse, etc. Il permet de détecter, par des changements de productivité de la végétation, des changements de couvert végétal. La couverture de végétation est l'indicateur le plus courant de l'état des terres. Par conséquent, les modifications de la quantité, de la qualité et de la distribution de la végétation peuvent indiquer des changements de la capacité des écosystèmes à soutenir les communautés, en termes de ressources et de services environnementaux constatent Yengoh et *al.*, (2011, p. 27 & 40). Cependant, selon ces auteurs, lors de l'examen de la dégradation des terres, la simple présence d'une tendance négative du NDVI n'indique pas nécessairement une manifestation de la dégradation. Plusieurs facteurs peuvent contribuer aux tendances négatives du NDVI. Par exemple, dans les écosystèmes agricoles, la modification du type de culture peut contribuer à une tendance négative, sans forcément signifier une dégradation des terres.

Dans la commune rurale de Kouka, les conditions naturelles favorables ont fait de cette localité, une commune de colonisation agricole qui accueille des immigrants composés essentiellement de Moose et de Samo. L'arrivée massive des colons agricoles a engendré la création des villages et hameaux de cultures qui ont participé à la dynamique d'occupation des terres dans la localité (Paré et Tallet, 1999, p. 87). L'extension des superficies agricoles au détriment des formations naturelles explique l'état de surface actuel dans la commune. Pour Idani et *al.*, (2021, p.494), la superficie occupée par les formations végétales a connu une baisse de 14242,983 ha entre 1998 et 2018 soit 712,14915 ha/an.

5. Conclusion

L'Indice Différentiel Normalisé de Végétation (IDNV) ou NDVI en anglais Normalized difference vegetation index, est utilisé pour évaluer

le degré de dégradation du couvert végétal. La démarche part du principe que le NDVI soit un indicateur de la santé végétale, dans la mesure où une dégradation de la végétation d'un écosystème, ou une diminution de l'intensité de vert se traduiraient par une diminution de la valeur du NDVI. L'analyse de la dynamique de l'indice de végétation NDVI, dans cette étude, vise à comprendre les variations spatiotemporelles de la végétation dans l'espace de la commune de Kouka ainsi que la dynamique du couvert végétal. De ce qui précède, il ressort que le couvert végétal a connu une forte dégradation entre 2000 et 2020 dans la commune rurale de Kouka. L'augmentation des superficies des espaces agricoles et la consommation des populations en bois d'énergie sont à l'origine de la hausse des fréquences des valeurs de l'indice « faible » du NDVI et de la baisse de celles des valeurs de l'indice « fort ». Pour bien comprendre la dynamique spatiotemporelle de l'état de la vitalité du couvert, il faudrait que d'autres études s'attachent à la caractérisation des facteurs de dégradation de la végétation dans la commune rurale de Kouka.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BALLO, A, TRAORE, S.S., COULIBALY, B., 2016, « Pressions Anthropiques Et Dynamique D'occupation Des Terres Dans le Terroir De Ziguéna, Zone Cotonnière Du Mali », *European Scientific Journal*, vol. 12, No. 5, p. 90-99.
- BALLOT, C.S.A, MAWUSSI, G., ATAKPAMA, W., et al., 2016, « Caractérisation physico-chimique des sols en vue de l'amélioration de la productivité du manioc dans la région de Damara au centre-sud de Centrafrique », in *Agronomie Africaine* 28 (1), p. 9-23, Bases Nationales de Données Topographiques (BNDT, 2012).
- DA, D.E.C., 2008, « Impact des techniques de conservation des eaux et des sols sur le rendement du sorgho au centre-nord du Burkina Faso », in *Cahiers d'Outre-Mer*, n° 241-242, Bordeaux, p. 99-110.
- EL HADRAOUI, Y., 2013, *Étude diachronique de l'occupation du sol et de modélisation des processus érosifs du bassin versant du Bouregreg (Maroc) à partir des données de l'Observation de la Terre*, Mémoire en Sciences de l'ingénieur, École Supérieure Des Géomètres et Topographes, 89 p.
- GANSAONRE, R.N., ZOUNGRANA, B.J.-B., YANOOGO, P.I., 2018, « Dynamique du couvert végétal à la périphérie du parc W/Burkina Faso », Belgeo, en ligne, disponible à <http://journals.openedition.org/belgeo/40786>.
- IDANI, T.F., KONKOBO, J., DA, D E.C., 2021, « Dynamique d'occupation des terres entre 1998 et 2018 à Kouka (BURKINA FASO) », in *Géovision*, Numéro spécial 005, p. 487-497.

- KONKOBO, J., 2019, *Les facteurs physiques influençant la production céréalière dans la commune rurale de Kouka (Province des Banwa, Master de recherche en Géographie, Université JOSEPH KI-ZERBO, 105 p.*
- LECUYER, C., 2012, *Evolution de la désertification en Afrique de l'ouest, IRD, rapport de stage de Master 1, 101 p.*
- OUOBA, A.P., 2013, *Changements climatiques, dynamique de la végétation, et perceptions paysannes dans le Sahel burkinabé ; thèse de Doctorat unique de Géographie, Université de Ouagadougou, 305 p.*
- PARE, L., TALLET, B., 1999, « D'un espace ouvert à un espace saturé : dynamique foncière et démographique dans le département de Kouka (Burkina Faso) », in *Espace, population, société*, p. 83-92.
- PHILIPPON, N., MARTINY, N., CAMBERLIN, P., RICHARD, Y., 2008, « Impact des précipitations sur l'activité photosynthétique de la végétation en Afrique semi-aride sub-saharienne », in *Climat et végétation*, p. 77-90.
- RGPH, 2006 (Recensement Général de la Population et de l'habitation du Burkina), 2008, *Résultats définitifs, INSD, Ouagadougou, 52 p.*
- RGPH, 2019 (Recensement Général de la Population et de l'Habitation), 2021, *Résultats définitifs, INSD, Ouagadougou, 69 p.*
- SOLLY, B., EL HADJI BALLA, D., SY, O., JARJU, A.M., SANE, T., 2020, « Détection des zones de dégradation et de régénération de la couverture végétale dans le sud du Sénégal a travers l'analyse des tendances de séries temporelles MODIS NDVI et des changements d'occupation des sols à partir d'images landsat ». in *Revue Française de Photogrammétrie et de Télédétection, Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection, AFRIQUE, 223, p. 1-15.*
- SYLLA, D., BA, T., DIALLO, M.D., MBAYE, T., DIALLO, A., PEIRY, J.L., GUISSÉ, A., 2019, « Dynamique de l'occupation du sol de la commune de Téssékéré de 1984 à 2015 (Ferlo Nord, Sénégal) », in *Journal of Animal & Plant Sciences, Vol.40 (3), p. 6674-6689.*
- TANKOANO, B., 2012, *Suivi diachronique de la couverture ligneuse dans la forêt classée de Koulbi à l'aide de la télédétection et des systèmes d'information géographique (SIG), diplôme d'ingénieur développement rural option: Eaux et Forêts, université Polytechnique de BOBO-DIOULASSO (UPB), 94 p.*
- TRABI, Z.A., 2013, *Etude de l'impact des activités anthropiques et de la variabilité climatique sur la végétation et les usages des sols, par utilisation de la télédétection et des statistiques agricoles, sur le bassin versant du Bouregreg (Maroc), Thèse de Doctorat en Géographie Physique, Université Félix Houphouët Boigny d'Abidjan, 192 p.*
- YENGOH, G.T., HICHLER, T., TCHUINTE, A., 2021, « Ressource agro-climatiques et défis de la production alimentaire au Cameroun », in *Geocarto international*, p. 251-273.