REVUE HYBRIDES (RALSH)
e-ISSN 2959-8079 / ISSN-L 2959-8060
VOL. 3, NUM. 5, MAI 2025

Evaluation de l'état de dégradation biologique des sols en matière organique dans la commune rurale de Kouka (Burkina Faso)

Assessment of the state of biological degradation of soils in terms of organic matter in the rural commune of Kouka (Burkina Faso)

Jacques Konkobo
Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
Email : konkobojacques@ymail.com
Orcid id: https://orcid.org/0009-0008-9474-6175

Talaridia Fulgence Idani
Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
Email: idanifulgence@gmail.com

Zelbié Bassolé
Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
Email : zelbiehamaria@gmail.com

Yélézouomin Stéphane Corentin Somé
Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
Email : some_y@yahoo.fr

Résumé : La matière organique est primordiale pour la santé biologique, chimique et physique des sols. Son abondance dans le sol contribue à la fertilité, tandis que son absence est un signe majeur de la dégradation des sols. L'objectif de cette recherche est d'évaluer le niveau de dégradation biologique des sols en termes de matière organique dans la localité rurale de Kouka, située au nord-ouest du Burkina Faso. La démarche méthodologique adoptée est basée sur une revue de littérature, des travaux de terrain, des analyses physico-chimiques des échantillons de sols et des traitements des données. La pioche, la truelle, le sachet plastique, le stylo marqueur, le carnet de notes, le GPS ont servi pour les travaux de terrain. Les échantillons de sols ont été analysés au laboratoire du BUNASOLS avec la méthode Walkley-Black pour la matière organique. Les résultats montrent 04 classes de dégradation biologique des sols en matière organique : classe de niveau très faible, faible, moyen et fort. Sur 72628.42 ha que couvre la zone étudiée, la classe de niveau très faible représente 1,63 %, la classe de dégradation de niveau faible occupe 21,66 %. Celles de niveau moyen et fort occupent respectivement 62,95 % et 13,76 % de la superficie de la zone d'étude. Différentes raisons expliquent cet état de dégradation biologique des sols. Si les actions de l'homme semblent être les plus liées à cette dégradation, les conditions climatiques ne font pas moins que les accentuer.
Mots-clé : Burkina Faso, sol, fertilité, matière organique, dégradation.

Abstract : Organic matter is essential to the biological, chemical and physical health of soils. Its abundance in the soil contributes to fertility, while its absence is a major sign of soil degradation. The aim of this research is to assess the level of biological soil degradation in terms of organic matter in the rural locality of Kouka, located in the north-west of Burkina Faso. The methodological approach adopted is based on a literature review, field work, physico-chemical analyses of soil samples and data processing. A pickaxe, trowel, plastic bag, marker pen, notebook and GPS were used for the fieldwork. The soil samples were analysed at the BUNASOLS laboratory using the Walkley-Black method for organic matter. The results show 04 classes of biological degradation of soil organic matter: very low, low, medium and high. Of the 72628.42 ha covered by the study area, the very low level class represents 1.63%, the low level degradation class 21.66%. The medium and high categories cover 62.95% and 13.76% of the study area respectively. There are various reasons for this state of biological soil degradation.

While man's actions seem to be the most closely linked to this degradation, climatic conditions do no less than accentuate it.
Key words: Burkina Faso, soil, fertility, organic matter, degradation

Introduction

Le sol est la couche superficielle de la terre qui peut être mise en culture grâce à ses caractéristiques physiques, biologiques et chimiques. La majorité des plantes cultivées tirent la majeure partie de leurs nutriments de l'horizon supérieur du sol, riche en matière organique, qui lui confère une structure appropriée. Sans matière organique, la vie ne peut exister et le sol ne peut se former (Chenu et Waugora, 2010, p. 18). Selon Nacro (1997, p. 49), la matière organique du sol est un ensemble très hétérogène de composés chimiques, d'origine variée. La quantité de matière organique présente à un moment donné dans le sol est la résultante de deux processus : les apports de composés organiques, et les processus de décomposition (Nacro, 1997, p. 49). Selon Bernoux et Chevallier (2013, p. 6), le sol est composé de quatre constituants principaux que sont les constituants minéraux, organique, gazeux et liquide. D'après ces spécialistes, la matière organique du sol englobe tous les matériaux organiques, qu'ils soient vivants ou morts, présents dans le sol. Cela inclut aussi bien les racines de plantes, les microorganismes et la microfaune du sol que les débris végétaux décomposés ou non. La matière organique comprend des éléments clés qui sont indispensables à l'alimentation des plantes : le carbone (C), l'hydrogène (H), l'oxygène (O) et l'azote (N). Selon la FAO (2005), les C, H, et O sont essentiels à la construction de la matière vivante, tandis que l'azote est crucial pour le métabolisme et la croissance active des plantes.

Un sol se forme lorsque la vie végétale et animale commence à s'établir dans les résidus issus de la décomposition d'une roche mère (Huber et Schaub (2011, p. 2). Selon Lerau (2006, p. 2), la formation du sol est avant tout sous la dépendance des facteurs climatiques et plus particulièrement de la pluie et de la température, responsables de l'hydrolyse, de l'oxydation, de la dissolution dans les roches qui donnent naissance aux sols. Une roche subie, avant de devenir un sol proprement dit, des processus d'altération physique et chimique. Lorsque ces organismes vivants viennent à mourir, leur substance se fusionne avec le sol, s'associant aux éléments minéraux. Ils sont donc identifiés comme les « éléments organiques » ou « matières organiques ». Selon Huber et Schaub, les substances organiques sont essentielles au fonctionnement général du sol, via ses éléments physiques, biologiques et chimiques, qui ont un impact significatif sur la fertilité des sols. Le concept Matière Organique utilisé dans ce présent travail est la composante des matériaux organiques morts, présents dans le sol, c'est-à-dire la matière organique morte composée des résidus végétaux et animaux. Son abondance dans le sol est source de fertilité et sa carence est une principale de dégradation de la fertilité biologique des sols. Alors, quel est le niveau de dégradation biologique des sols en matière organique dans la commune rurale de Kouka ? L'objectif de cette recherche est d'évaluer le niveau de dégradation biologique des sols en termes de matière organique dans la localité rurale de Kouka, située au nord-ouest du Burkina Faso.

.

1.Démarche méthodologique

La démarche méthodologique concerne la présentation de la zone d'étude, les méthodes et les outils utilisés au cours de cette étude.

1.1. Présentation de la zone d'étude

Kouka, une commune rurale, se trouve dans la partie méridionale de la province des Banwa, qui est intégrée à la région de la Boucle du Mouhoun, au nord-ouest du Burkina Faso. Elle se situe entre 11°42'01" et 12°7'30" de latitude nord et 4°14' et 4°30' de longitude ouest

(Figure n°1). Selon, l'Institut National de la Statistique et de la Démographie (INSD) (2022, p. 1), la commune couvre une superficie approximative de 700 km², ce qui représente 11,76% du territoire de la province (5 954 km²) et 2,03% de la région (34 497 km²).

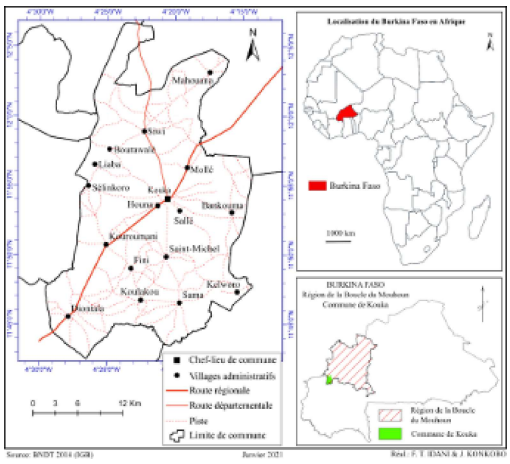

Figure 1 : Situation géographique de la commune de Kouka au Burkina Faso (Source : BNDT, 2014)

Selon la classification climatique au Burkina Faso, la commune rurale de Kouka est influencée par le climat soudano-sahélien (DIPAMA J.M., 2004). Ce climat se distingue par une pluviométrie variante entre 600 et 900 mm d'eau par an. Il s'agit d'un climat chaud, caractérisé par une longue période de sécheresse (de 7 à 8 mois) et une courte saison des pluies (4 à 5 mois) (figure 2). Avec ce niveau de précipitations, la zone d'étude est caractérisée par une diversité de savanes (arborées, arbustives et herbeuses), de savanes-parcs ainsi que des forêts-galeries qui constituent différents types de végétation. De plus, cette végétation subit une forte dégradation en raison des pratiques agricoles et d'élevage, ainsi que de la demande en bois des résidents locaux (Idani et al., 2021, p. 494). Dans ce paysage où les savanes prédominent, l'altération chimique est difficile à observer et se produit principalement pendant la saison des pluies. L'absence de végétation épaisse contribue à un développement moins prononcé du système racinaire et par ricochet impacte négativement la fertilité biologique des sols.

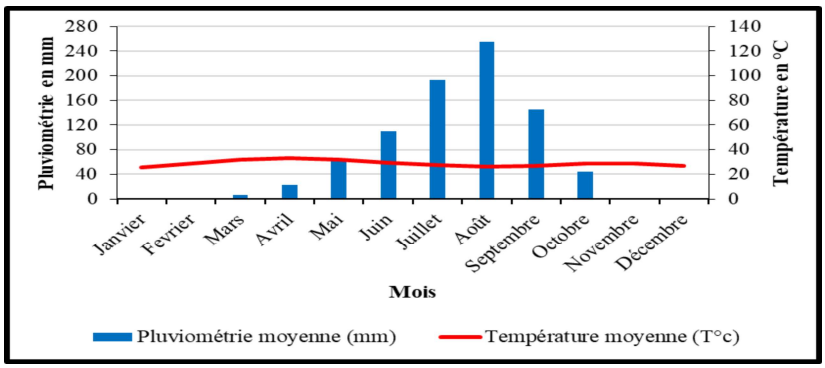

Figure 2 : diagramme pluviothermique (Source des données : station synoptique de Dédougou,2021)

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. D'après les données fournies par le BUNASOLS (Bureau National des Sols, 2012), 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. Tous ces types de sols connaissent un fort niveau de dégradation biologique. Les causes de cette dégradation sont les

actions conjuguées de l'homme, 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), des berges des cours d'eau (PCD, 2021, p. 22).

D'après les résultats définitifs du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) effectué au Burkina Faso en 2006, on estimait alors que la commune comptait 59 118 résidents, tandis qu'en 2019, ce chiffre est monté à 73 717 (INSDa, 2022, p.12). En 2006, la densité de population de l'espace communal, initialement évaluée à 47,16 résidents par kilomètre carré (km²), a augmenté pour atteindre 105,31 résidents par kilomètre carré selon le RGPH 2019 (INSDb, 2022, p. 10). L'agriculture, principale activité socioéconomique de la population, occupe environ 90 % de la population active (PCD, p. 34). Selon Konkobo (2019, p. 78), cette activité contribue à accroitre ou à diminuer la résistance des sols à la dégradation et peuvent à elle seule, être la cause de la dégradation des sols. Les facteurs démographiques sont en grande partie liés à l'accroissement de la population et ses besoins socioéconomiques. Ces besoins socioéconomiques engendrent une agression et un prélèvement accrut des ressources naturelles. Toutefois, il faut intégrer des informations sur les conditions naturelles à d'autres données sur les activités humaines pour mieux comprendre le mécanisme aboutissant au phénomène de dégradation des sols. Les activités agricoles se pratiquent dans un contexte de variabilité climatique grandissant et de baisse de la fertilité des sols. C'est dans ce contexte que les agriculteurs du Burkina Faso en général et ceux de la commune rurale de Kouka travaillent.

1.2. Méthodes de collecte et d'analyse des données

Il existe une multitude de méthodes dans le domaine de l'évaluation de la dégradation des sols. Parmi elles, deux sont choisies et adaptées dans cette étude. Il s'agit de la méthode développée par Brabant (2008 et 2010). Cette méthode est vulgarisée par l'Institut de recherche pour le développement (IRD) à travers son secteur de cartographie, de l'information et à la communication (CSFD, 2010). La deuxième méthode choisie et adaptée est celle du BUNASOLS (Bureau National des Sols du Burkina Faso) dont l'approche méthodologique décrite s'inspire des directives du projet GLASOD (Global Assessment of Soil Degradation). L'objectif final de ses méthodes est d'aboutir à une cartographie de la dégradation des sols dans une zone géographique donnée. La Méthode de Brabant (2008, 2010), combine des données de terrain, des études d'images satellite et des descriptions pédologiques dans le but de définir l'état des sols et leurs processus de dégradation. Celle développée par le BUNASOLS se base sur une évaluation semi-quantitative de la dégradation, en prenant en compte les observations locales, l'expertise des intervenants et l'analyse cartographique.

L'importance de la cartographie de la dégradation des sols réside dans l'évaluation de leur état, qu'il soit non, légèrement, modérément ou fortement dégradé. Cela permet de prendre des décisions et d'envisager une possible restauration ou conservation (Leceuyer, 2012). Brabant propose l'instauration d'un indice synthétique de dégradation des sols pour évaluer la situation actuelle de la dégradation et représenter les divers états d'une localité donnée sur une carte. Pour établir la cartographie de la dégradation de la fertilité des sols en ce qui concerne la matière organique, un indice synthétique est calculé en tenant compte du type de dégradation, de la classe d'extension et du niveau de dégradation. L'intégration de ces trois variables facilite l'élaboration d'un indice synthétique indiquant la dégradation de la fertilité biologique des sols (tableaux 1, 2 et 3). L'extension fait référence à la superficie du terrain affecté par le type de dégradation. Cette extension est une donnée quantitative, tandis que le type de dégradation est une donnée qualitative. Le niveau de dégradation représente le stade de gravité (ou de sévérité) atteint par la forme de dégradation dans la zone spécifiée. Le degré de dégradation peut

fluctuer graduellement d'un niveau très faible à un niveau très fort. Il a été donc établi des classes ou des catégories de répartition entre les niveaux de dégradation.
Concernant le travail de terrain dit, une grille carrée systématique a été appliquée à l'espace géographique étudié, avec des mailles espacées de 1,25 km. Des centroïdes sont générés tous les 2,5 kilomètres. Ce choix repose sur la nécessité d'obtenir un compromis entre une bonne représentativité spatiale des sols de la zone d'étude, une faisabilité logistique et du potentiel financier du travail de terrain. Ainsi, l'approche de maillage en grille a facilité le prélèvement d'échantillons de sol, au cœur de celui-ci (Figure n°3). En somme, 128 points ont été créés correspondant à 128 échantillons. L'emplacement et la direction du maillage sont déterminés en prenant en considération les informations disponibles (obstacles, rivières, résidences).

Cette approche assure une répartition homogène de l'étude sur le terrain à analyser. Dans cette recherche, le type d'échantillon sélectionné est l'échantillon ponctuel. Il est extrait d'un endroit spécifique sur le site, c'est-à-dire le point de centroïde. Du fait de la variabilité des sols, les prélèvements d'échantillons se font sur de petites zones, de 20 cm sur 20 cm de côté pour la surface à creuser. Ces prélèvements sont effectués sur des terrains avec le consentement des propriétaires et dans d'autres unités physiographiques déterminées en fonction du site de collecte de l'échantillon à l'aide de la méthode du quadrillage. La méthode d'échantillonnage consiste à creuser un trou de 20 cm de profondeur à l'aide de la pioche puis de récupérer le volume souhaité de terre à l'aide d'une truelle pour le placer dans un sachet en plastique comportant le numéro et les coordonnées géographiques du lieu. Ces échantillons de sols sont analysés pour déterminer leur teneur en matière organique afin de caractériser leur degré de dégradation biologique.

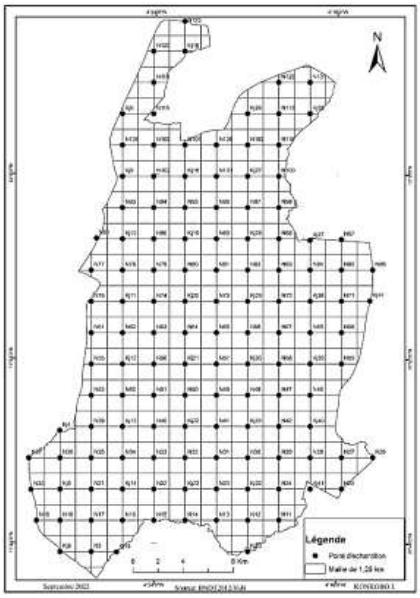

Figure 3 : maillage et points à échantillonner (source : BNDT, 2012)

- ✓ **Détermination de l'indice synthétique de dégradation de la fertilité biologique des sols en matière organique**

Cet indice est calculé à partir de 02 indicateurs qualitatifs, le sous-type de dégradation (biologique), son degré et d'un indicateur quantitatif, l'extension. L'extension et le degré sont regroupés en classes auxquelles est donnée une valeur allant de 1 à 5 (tableau n°1).

	Degré de dégradation					Etendue de la dégradation				
	Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort	0-5%	5-10%	10-25%	25-50%	50-100%
Type de dégradation	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Tableau 1 : cotations des indicateurs de dégradation (Source : BUNASOLS (Bureau National des Sols) (données adaptées).

Ainsi, en cumulant les valeurs de l'extension (de 1 à 5) et celles du degré (de 1 à 5), puis en appliquant un coefficient de pondération, on arrive aux résultats suivants (tableau n°2) concernant la valeur de l'indice synthétique. Pour simplifier la lecture des cartes, on attribue généralement une couleur à chaque valeur de l'indice. Plus la couleur tire vers le rouge, plus le sol présente une dégradation, tandis que plus elle s'oriente vers le vert, moins cette dégradation est marquée (tableau 3).

		Etendue de la dégradation des sols					
		0-5%	5-10%	10-25%	25-50%	50-100%	
Degré de dégradation	Très faible	2	3	4	5	6	Type de dégradation
	Faible	3	4	5	6	7	
	Moyen	4	5	6	7	8	
	Fort	5	6	7	8	9	
	Très fort	6	7	8	9	10	

Tableau 2 : combinaison des cotations d'indicateurs de dégradation (Source : BUNASOLS (données adaptées).

Les combinaisons des cotations d'indicateurs de dégradation sont ensuite agrégées et pondérées pour constituer ainsi l'indice synthétique de dégradation. Le tableau n°3 synthétise l'ensemble du processus d'établissement de l'indice synthétique d'état de dégradation. Cet indice permet de représenter, d'une façon simple sur une carte, l'état de dégradation des différentes zones de la superficie de terrain qui a été évaluée.

Combinaisons des indicateurs d'extension en **gras** et de degré en *italique*	Résultat de la combinaison de l'extension et de degré	Qualification de l'indice d'état de dégradation	Indice synthétique d'état de dégradation
1+*1*	2	Très faible/nul	1
1+*2*/**2**+*1* **1**+*3*/**2**+*2*/**3**+*1*	3 4	faible	2
1+*4*/**2**+*3*/**3**+*2*/**4**+*1* **1**+*5*/**2**+*4*/**3**+*3*/**4**+*2*/**5**+*1*	5 6	moyen	3
2+*5*/**3**+*4*/**4**+*3*/**5**+*2* **3**+*5*/**4**+*4*/**5**+*3*	7 8	fort	4
4+*5*/**5**+*4* **5**+*5*	9 10	Très fort	5

Tableau 3 : Elaboration de l'indice synthétique d'état de dégradation (Source : Brabant, données adaptées)

- ✓ **Méthode d'analyse des échantillons de sols**

L'évaluation de la teneur en matière organique des sols a été réalisée dans les installations du BUNASOLS (Bureau National des Sols) à partir d'échantillons. La méthode volumétrique, un processus nécessitant une mesure exacte des volumes des solutions, a été employée pour réaliser l'analyse chimique. On a recouru à la méthode Walkley-Black pour

évaluer le contenu en matière organique. La méthode se base sur l'oxydation du carbone organique à l'aide du bichromate de potassium (K2Cr2O7) dans un milieu sulfurique. Le bichromate transforme le carbone en dioxyde de carbone. L'évaluation du carbone total facilite le calcul de la proportion de matière organique. On se sert de l'Erlenmeyer de 500 ml, de la burette Metrohm de 20 ml et de la pipette de 10 ml. On évalue la quantité de matière organique en multipliant le pourcentage de carbone du sol par le facteur de conversion et la constante 1,724 via la formule suivante : (%C x 1,724 = Matières organiques). Le tableau numéro 4 ci-dessous contient la norme d'interprétation selon le BUNASOL.

Classe d'interprétation	**Très bas**	**Bas**	**Moyen**	**Élevé**	**Très élevé**
Intervalle	< 0,5 %	0,5-1%	1-2%	2-3%	>3%

Tableau n4 : grille d'interprétation de la matière organique (Source : BUNASOLS_2022)

✓ **Matériels utilisés**

Un ensemble d'outils a été constitué pour les travaux sur le terrain. Il est constitué des éléments suivants :

- un GPS pour identifier les emplacements d'observation (point à échantillonner) ;
- une pioche et une truelle, utilisées respectivement pour creuser les trous et collecter la quantité de terre souhaitée ;
- des sachets en plastique et un marqueur pour emballer la terre prélevée et enregistrer les données relatives à l'échantillon ;
- des sacs destinés à regrouper les échantillons de terre collectés ;
- un laboratoire d'analyse des échantillons prélevés (laboratoire du BUNASOLS).

Ces données sont complétées par des données cartographiques, essentiellement topographiques pour ressortir les limites exactes de la commune rurale de Kouka.

2.Résultats

Les échantillons de sol ont été analysés afin de déterminer l'état de dégradation de la fertilité biologique des sols en matière organique. Les processus de dégradation biologique se manifestent par une réduction de la matière organique et de l'activité biologique dans la partie supérieure du sol (20 cm de profondeur). Cela est le résultat de la destruction de la végétation. On a créé une carte d'indice de dégradation synthétique afin de représenter la répartition spatiale des différentes classes de dégradation.

2.1. Analyse statistique des résultats des analyses chimiques

Les analyses chimiques réalisées sur tous les prélèvements indiquent que le taux moyen de matière organique dans le sol est de 1,70%. Le taux minimum de substances organiques présent dans le sol est de 0,67%, tandis que le taux maximum peut aller jusqu'à 4,43% (tableau n°4). Ainsi, un écart de 3,76 unités est observé entre les deux pôles, alors que la valeur médiane se situe à 1,58 %. Autrement dit, 50% des échantillons affichent une teneur en matière organique inférieure à 1,58%, tandis que l'autre moitié excède ce seuil. De plus, la figure n°4 révèle que 25% des échantillons présentent une concentration en matière organique inférieure à 1,20%, tandis qu'une majorité de 75% dépasse ce seuil. Par ailleurs, 75% des échantillons contiennent moins de 2,07 en matière organique et un quart affiche plus que ce chiffre. L'écart moyen entre les différentes valeurs des échantillons en matière organique est de 0,54 avec un coefficient de variation de 0,40. Alors, les valeurs de la teneur des sols en matière organique sont concentrées autour de la valeur moyenne qui est 1,7%. L'écart

significatif entre le minimum et le maximum indique une grande disparité spatiale dans l'état biologique des sols de la zone étudiée. La plupart des valeurs sont près de la médiane, indiquant que la plupart des sols ont une teneur faible à modérée en matière organique. Ainsi, avec la grille d'interprétation de la teneur en matière organique du BUNASOLS (tableau n°4), les résultats des analyses des échantillons des différents sites montrent que les sols de la commune rurale de Kouka ont en majorité une teneur moyenne en matière organique.

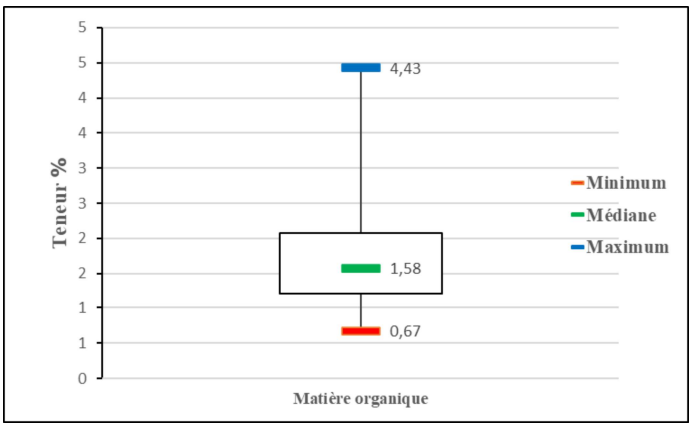

Figure 4: Boite à moustache de la répartition des matières organiques (Source : laboratoire BUNASOLS/données terrain, 2022).

2.2. Caractérisation du niveau de la teneur en matière organique des sites

Les sols de l'horizon superficiel (0-20 cm de profondeur) de l'espace géographique étudié présentent, du point de vue de leur teneur en matière organique, une répartition en cinq classes. Ces classes sont qualifiées de très élevé, élevé, moyen, bas, très bas selon la teneur en matière organique. Selon la grille d'interprétation de la teneur en matières organiques, on obtient le tableau n°4 ci-dessous. Ce tableau montre que la majorité des sols (71 échantillons sur 128) se trouvent dans une catégorie moyenne de matière organique (1–2 %), ce qui révèle un état de dégradation biologique modéré. Les unités d'occupation des terres, les unités géomorphologiques ou la texture du sol pourraient justifier cette inégale répartition de la matière organique selon les échantillons.

Classe d'interprétation	**Très bas**	**Bas**	**Moyen**	**Élevé**	**Très élevé**
Intervalle	< 0,5 %	0,5-1%	1-2%	2-3%	>3%
Nombre de sites	00	22	71	31	4

Tableau 4 : répartition des sites selon leur taux de matière organique (*Source : laboratoire BUNASOL/données terrain, 2022)*

Les échantillons prélevés aléatoirement sur le terrain sont ensuite regroupés en classes selon les résultats d'analyse et selon la grille d'interprétation. Le tableau numéro 4 révèle que seulement 4 emplacements échantillonnés appartiennent à la catégorie où la concentration en matière organique est très élevée, 32 dans la catégorie élevée, 70 dans la catégorie moyenne, 22 dans la catégorie basse et aucun emplacement dans la catégorie très basse. La figure n°5 permet d'identifier les pourcentages des sites par classes de la répartition de la teneur de matière organique.

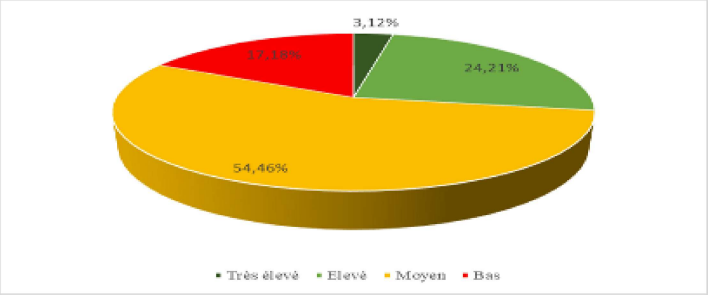

Figure 5 : Pourcentage des sites par classes selon leur niveau de matière organique **(***Source : laboratoire BUNASOL/données terrain)*

2.3. Indice et état de dégradation de la fertilité biologique en matière organique des sols

L'indice biologique de dégradation des sols représente le degré particulier des contraintes (sévérité du phénomène) pour l'exploitation des terres agricoles. On obtient l'indice en étudiant la quantité de matière organique en fonction de son degré et de son étendue. De cette manière, la détermination de l'indice de dégradation a conduit à la création de la carte de l'état de dégradation biologique des sols dans la commune rurale de Kouka (Figure n°6).

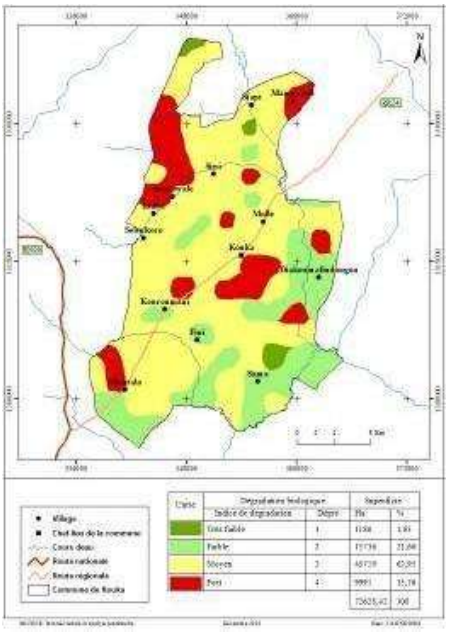

Figure 6: état de dégradation de la fertilité biologique en MO des sols (source : BNDT/données terrain/résultats analyse labo)

Quatre classes de dégradation biologique des sols sont définies. Il s'agit de la classe de niveau très faible, faible, moyen et fort. La superficie de la commune est occupée à 1,63 % (1186 ha) par la classe très faible. La catégorie de dégradation faible couvre une superficie de 15736 hectares, ce qui représente 21,66 % de la commune. La surface occupée par la catégorie de niveau moyen s'étend sur 45719 ha, représentant ainsi 62,95 % du territoire de la commune. Quant à la classe de dégradation de niveau fort, elle affecte 9991 ha, soit 13,76 % de la superficie de la zone d'étude. Les Chiffres présentés émanent d'une classification spatiale basée sur les niveaux de dégradation biologique du sol obtenus après analyse au laboratoire des échantillons de sols, combinée à une interpolation cartographique par la technique du krigeage. Chaque classe de dégradation (très faible, faible, moyen, fort) est associée à une surface donnée, calculée en fonction de la densité d'échantillonnage. La figure n°7 permet de mieux apprécier les proportions des terres affectées par la dégradation biologique des sols.

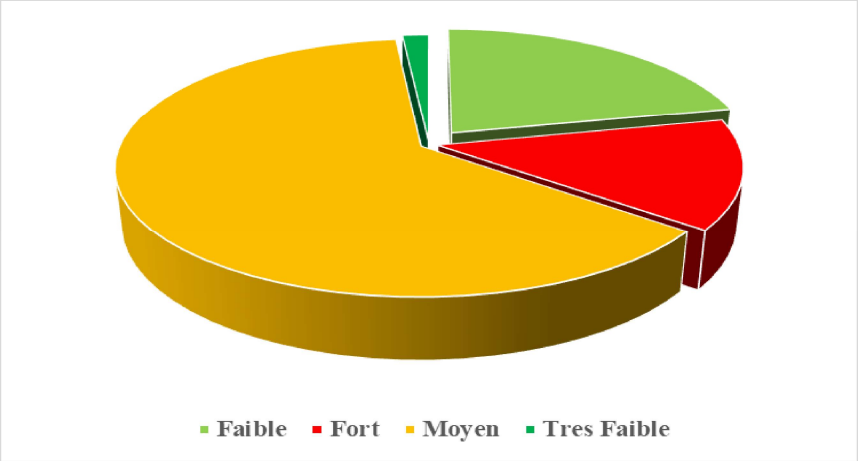

Figure 7: proportion des sols dégradés biologiques (source : données terrain/résultats analyse labo)

3.Discussion

3.1. Convergence des points de vue sur les causes de la dégradation de la fertilité des sols en matière organique

La teneur moyenne de matière organique dans le sol de la commune de Kouka s'élève à 1,70 %, calculée sur tous les sites d'échantillonnage. Le site avec le plus bas taux de matières organiques dans le sol est de 0,67 %, tandis que celui avec le taux le plus élevé est de 4,43 %, ce qui représente une différence de 3,76 %. La médiane de la série considérée est de 1,58 % avec un 1er quartile de 1,20 et un 3ème quartile de 2,07. Cela indique que 50% des échantillons présentent une concentration en matière organique inférieure à 1,58%, tandis que l'autre moitié est supérieure à ce même taux. Ainsi, de façon générale, les sols manquent de matières organiques. Cette observation est corroborée par Yacouba et al., (2018, p. 2478). Ces chercheurs ont abouti à la conclusion que, dans le cas d'un sol dont le carbone organique est inférieur à 3 % et où le rapport C/N est très faible (0,56 à 0,72), ce sol se caractérise par une pauvreté en matière organique. Hassimiou et al. (2020, p. 1476) ont également noté que la faible concentration ou la carence en matières organiques observée dans les échantillons de sol analysés, résulte de l'absence de couverture végétale assez abondante pour favoriser un dépôt continu des matières organiques à la surface du sol.

La dégradation biologique est le résultat d'une diminution de la matière organique du sol, de l'épuisement de la couverture végétale et de la faune du sol, partant la baisse de l'activité biologique du sol (Sanon, 2014, p. 4). Cette évolution régressive résulte en général, d'un bouleversement des conditions locales provoquant la dégradation brutale ou progressive du sol et de la végétation (Lacoste et Salanon, 1993, p. 60). Pourtant, selon la même source, la végétation produit par ses débris divers, tant aériens (feuilles, rameaux, écorces, fruits) que souterrains (racines mortes), une quantité croissante de matières organiques. L'occupation des sols pour des activités anthropiques est l'un des principaux facteurs qui entraînent la dégradation des différentes formations végétales. Cette dégradation devient d'autant plus préoccupante compte tenu des variabilités climatiques et des pressions démographiques sur les ressources naturelles. De ce fait, le développement des formations naturelles, en particulier végétales, est de plus en plus menacé par des facteurs tels que la déforestation, le surpâturage, l'épuisement excessif des ressources fourragères, les feux de brousses et les méthodes de culture inappropriées, constata Djohy *et* al. (2016, p. 102). L'érosion hydrique est favorisée par la dénudation des sols due à la disparition de la couverture végétale. L'état de la végétation contribue à atténuer l'impact des gouttes, et par extension, l'effet « splash », en formant une barrière contre l'énergie cinétique des précipitations. Robert (2011, p. 133) met en évidence que la végétation protège les sols du dénudage superficiel et contribue à la capture des

sédiments transportés. Cependant, la réduction du couvert végétal engendre la diminution de la teneur en matière organique du sol, donc dégrade biologiquement les terres.

3.2. Les conséquences de la dégradation de la fertilité des sols en matière organique

Les matières organiques jouent un rôle essentiel dans les sols. Elles encouragent l'activité biologique, car elles fournissent à la fois de l'énergie et des nutriments aux êtres vivants du sol. Elles garantissent également le stockage et la fourniture des nutriments nécessaires aux plantes. Les matières organiques jouent un rôle primordial dans la constitution du sol. Elles contribuent donc à sa stabilité face à des agressions extérieures (pluie, compression, etc.). Elles contribuent à la perméabilité, l'aération du sol et sa capacité de rétention en eau, ont constaté Lacoste et Salanon (1993, pp. 87 et 97). D'une manière générale, cette étude confirme les résultats de Chenu et Waugora (2010, p. 20), en raison du rôle hautement transversal des matières organiques. Une réduction de leurs concentrations dans le sol peut entraîner des conséquences agronomiques graves, telles que l'augmentation du risque d'érosion, une susceptibilité accrue de la structure du sol à la compaction, une baisse de la fertilité globale du sol et particulièrement, un appauvrissement significatif de la biodiversité des sols.

Conclusion

Cette étude révèle que la dégradation biologique des sols, en termes de matière organique, dans la commune rurale de Kouka s'observe à travers quatre niveaux ou classifications. Il s'agit des classes de niveaux très faible, faible, moyen et fort. La superficie de la commune est occupée à 1,63 % (1186 ha) par la classe très faible. La catégorie de dégradation faible couvre une superficie de 15736 hectares, ce qui représente 21,66 % de la commune. La surface occupée par la catégorie de niveau moyen s'étend sur 45719 ha, représentant ainsi 62,95 % du territoire de la commune. Concernant la classe de dégradation de fort niveau, elle touche 9991 hectares, ce qui représente 13,76 % de la surface couverte par la zone d'étude.

La présence de matière organique dans le sol influence de manière significative ses propriétés biologiques, chimiques et physiques, tout comme il joue un rôle dans différentes fonctions du sol. En tenant compte de ces informations, la matière organique est essentielle pour le sol, les agriculteurs, la communauté, l'écosystème et le climat. L'un des atouts physiques de la matière organique du sol est la stabilité des agrégats, qui se traduit par une formation de croûte stable, une meilleure infiltration de l'eau, un accroissement de l'espace poreux et une répartition uniforme de l'air. En outre, nous renforçons la capacité de rétention d'eau en augmentant le volume de matière organique présente dans le sol. Ces caractéristiques revêtent une importance capitale lorsqu'on prend en compte la fréquence croissante des événements météorologiques violents dans un contexte climatique changeant. L'augmentation de la matière organique du sol présente des bénéfices sur les caractéristiques chimiques du sol, tels qu'une capacité accrue d'échange de cations, c'est-à-dire une capacité accrue du sol à attirer et à stocker des nutriments. Cette situation entraîne généralement une disponibilité plus dynamique de nutriments pour les plantes.

L'un des aspects les plus significatifs de la matière organique du sol est son rôle de soutien aux organismes du sol, ce qui, au bout du compte, est bénéfique pour l'agriculteur. Les microbes se nourrissent de la matière organique, ce qui stimule leur activité et est bénéfique pour le contrôle des maladies du sol. Cependant, la composition du sol sert également d'habitat qui favorise l'augmentation de la diversité microbienne du sol. La présence de matière organique dans le sol influence diverses caractéristiques du sol qui réduisent le stress des plantes, renforcent la résilience du sol et permettent au sol de remplir ses différentes fonctions même en conditions difficiles telles que la sécheresse ou les fortes pluies. Outre tous les effets physiques, biologiques et chimiques, l'augmentation de la matière organique du sol peut

contribuer à diminuer les changements climatiques car elle augmente la capacité du sol à fixer le carbone. Alors, quelles sont les méthodes qui sont considérées comme les plus efficaces pour éviter les pertes de la matière organique dans le sol d'une part, et pour maintenir ou même augmenter de la matière organique du sol d'autre part ? comment pouvons-nous non seulement protéger le niveau actuel de matière organique du sol mais aussi ajouter de nouvelle matière organique au sol ?

Références bibliographiques

Bernoux, M., & Chevallier, T. (2013). *Le carbone dans les sols des zones sèches. Des fonctions multiples indispensables*. Les dossiers thématiques du CSFD. N°10. CSFD/Agropolis International. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers14-06/010061688.pdf

Brabant, P. (2010). Une méthode d'évaluation et de cartographie de la dégradation des terres. Proposition de directives normalisées, les dossiers thématiques du CSFD N°8. Août 2010. CSFD/Agropolis International. 52 p. http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/publications-csfd/doc_download/139-brabant-pierre-2010-une-methode-devaluation-et-de-cartographie-de-la-degradation-des-terres-.

Chenu, C., Waugora, C. (2010). Les matières organiques du sol : couvrir et produire pour les protéger et les enrichir. *TCS-Techniques Culturales Simplifiées*, pp.18-25. https://abiodoc.docressources.fr/index.php?lvl=notice_display&id=21971

Dipama J.M. (2004). La perception paysanne de la dégradation de l'environnement sur le pourtour du lac de la Kompienga. Quaderno del dipartimento di geografi, univesità di Padova n°22, p.149-164. https://progres.ujkz.gov.bf/publications/4444/details

Djohy, G. L., Vodounon, H. S. T., Kinzo N. E. (2016). Dynamique de l'occupation du sol et évolution des terres agricoles dans la commune de Sinende au nord-Benin ». *Cahiers du CBRST, Centre Béninois de la Recherche Scientifique et Technique* , p.101-121.

FAO (Food and Agriculture Organization). (2005). *Soil Organic Matter*, FAO Soils Bulletin n° 70, https://www.fao.org/4/a0100e/a0100e00.htm

Franquin, P. & Cocheme, J. (1963). Analyse agroclimatique en région tropicale ; saison pluvieuse et saison humide : applications. *cah.ORTOM, sér.Biol, n°9*, www.horizon.documentation.ird.fr

Hassimiou, H. D., Abdou, M. M. & Alzouma, M. Z. (2020). Caractérisation du sol du site dégradé de Sakey koira Tegui au Niger pour un meilleur reboisement avec Acacia senegal, in *Int. J. Biol. Chem. Sci. 14(4)*, pp. 1470-1478. DOI: https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i4.24

Huber, G., & Schaub, C. (2011). La fertilité des sols : l'importance de la matière organique, *Agricultures et Territoires*. 10.4236/nr.2015.611050

Idani, T. F., Konkobo J., Da D. E. C. (2021). Dynamique d'occupation des terres entre 1998 et 2018 à Kouka (BURKINA FASO). *Géovision,* Numéro spécial 005, pp. 487-497.

Institut national de la statistique et de la démographie (INSDa). (2022). *Monographie de la région de la boucle du mouhoun.* INSD.

Institut national de la statistique et de la démographie (INSDb). (2022), *Fichier des localités du 5e RGPH.* INSD.

Konkobo J. (2019). *Les facteurs climatiques et édaphiques influençant la production céréalière dans la commune rurale de Kouka (province des Banwa*) [Mémoire de Master Géographie. Université Joseph KI-ZERBO]

Lacoste, A. & Salanon R. (1993). *Elément de biogéographie et d'écologie*, Nathan.

Lecuyer C. (2012). Evolution de la désertification en Afrique de l'ouest, rapport de stage. IRD.

Nacro, H. B. (1997). *Hétérogénéité de la matière organique dans un sol de savane humide (Lamto, Côte d'Ivoire): caractérisation chimique et étude, in vitro, des activités microbiennes de minéralisation du carbone et de l'azote* [Thèse de doctorat en écologie]. Université Pierre et Marie Curie.

Plan Communal de Développement de Kouka (PCD). (2021).

Robert, E. (2011). *Les risques de pertes en terre et en eau dans le bassin versant de la Doubegué (Burkina Faso) : pour une gestion intégrée* [Thèse de doctorat en géographie, Université Michel de Montaigne – Bordeaux 3]. https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01090397

Sanon, A. (2014). *Impacts des cordons pierreux végétalisés sur la végétation et les propriétés physico-chimiques du sol* [Master en gestion et aménagement des écosystèmes forestiers]. Université polytechnique de Bobo-Dioulasso.