



**Programme BKF/023**  
**Appui à la gestion durable des ressources forestières**



**SA2.7.2 « Élaborer le cinquième Rapport sur l'État de l'Environnement au Burkina Faso (REEB 5) »**

# **RAPPORT SUR L'ETAT ET LA DYNAMIQUE DES SOLS**

**Version finale**

Dr Roger KISSOU



**Décembre 2024**

## RESUME

L'élaboration du Rapport sur l'Etat de l'Environnement au Burkina Faso (REEB 5) en sa cinquième édition sur la thématique l'Etat et la Dynamique des Sols a pour objet d'appréhender les pressions, l'état dynamique des sols, les impacts des pressions sur les sols et de proposer des réponses. A cet effet, la démarche méthodologique a consisté à collecter et à exploiter les documents obtenus auprès des institutions détentrices de données utiles à la réalisation du présent rapport thématique. Les résultats montrent que les fortes pressions exercées sur les sols sont d'origine anthropique et climatique. Les pressions humaines qui pèsent lourdement sur les sols sont principalement le surpâturage, l'agriculture pluviale, les feux de brousse, l'orpaillage, les mines industrielles, et bien d'autres.

Le surpâturage pèse lourdement sur les sols par une concentration du bétail particulièrement dans les régions du Mouhoun, des Hauts-Bassins, du Centre-Est et du Sahel où l'effectif du bétail est très important.

Les feux de brousse sont sources de pression sur les sols. Les grandes surfaces brûlées par les feux tardifs sont en zone Sud-Soudanienne avec une tendance à la stabilité. En zone nord-soudanienne, les superficies brûlées sont relativement faibles avec une tendance à la baisse. Les surfaces brûlées en zone sahélienne stricte sont faibles mais avec une légère tendance à la hausse. Par contre en zone subsahélienne, les superficies brûlées ont une tendance à la hausse à partir de 2021-2022.

Les pressions dues à l'orpaillage sont considérables du fait que l'exploitation artisanale de l'or affecte l'ensemble du pays et pèse sur les sols. La superficie accordée aux exploitants déclarés est de 600 km<sup>2</sup> mais cela n'est pas respecté.

Les exploitations industrielles et semi-mécanisées sont consommatrices de grands espaces et sources de pression implacable sur les sols et le couvert végétal. La superficie totale des permis d'exploitation industrielle est de 1 647,68 km<sup>2</sup>, celle des permis d'exploitation semi-mécanisée est de 17 km<sup>2</sup>.

L'agriculture pluviale occupe de grandes superficies. Les superficies occupées par les cultures céréalières et de rente sont en évolution croissante et exercent de fortes pressions sur les sols sur l'ensemble du pays.

L'utilisation des engrais chimiques est cruciale et prend de l'ampleur dans les exploitations agricoles. Dans le bassin cotonnier du Sud-Ouest, les producteurs sont unanimement convaincus que l'utilisation des engrais chimiques est incontournable pour l'obtention de bons rendements.

L'emploi des pesticides est rentré dans les habitudes des producteurs. Principalement très utilisés dans les zones cotonnières, les pesticides prennent de l'importance sur les périmètres maraîchers et de plus en plus dans les systèmes de culture à base de céréales où les herbicides sont utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes.

Les migrations internes se traduisent au plan interne, par des déplacements de population. Les régions d'accueil comme celles du Sud-Ouest et des Hauts-Bassins qui offrent des conditions environnementales et climatiques favorables, sont affectées par des pressions sur les sols et la végétation. Les techniques d'exploitation importées sont pratiquées sans aucune mesure d'innovation.

L'acquisition massive des terres est caractérisée par l'exploitation de grandes superficies par les agrobusiness. Le dispositif juridique mis en place et les démarches novatrices du gouvernement burkinabé pour freiner les accaparements des terres n'a pas eu des résultats tangibles. La situation ne s'améliore pas et tend même à se détériorer.

Les superficies des périmètres irrigués et des bas-fonds aménagées sont en nette augmentation dans l'ensemble des régions, ce qui constitue des pressions croissantes sur les sols.

L'analyse des cartes de l'évolution de la dégradation des sols de 2012 à 2023, montre une régression des taux de dégradation des sols en 2023 par rapport à l'année 2012.

Le climat exerce des pressions sur les sols à travers ses composantes que sont la pluie, la température et le vent. Les fortes pluies torrentielles et abondantes sont à l'origine des inondations. Le retour des pluies est plutôt lié à une fréquence élevée des événements de forte intensité pluviométrique qu'à une augmentation des jours pluvieux. Les températures maximales sont élevées dans l'ensemble des stations particulièrement à Dori où elles atteignent 46 et 47°C.

Les vitesses du vent les plus élevées sont celles relevées dans les stations de Bobo-Dioulasso, Bogandé où les vitesses sont de 2,7 et 2,9 m/s et Ouagadougou qui enregistre des vitesses du vent allant de 2,6 à 3,2 m/s.

La consommation des sachets plastiques a fortement augmenté. Les importations de plastiques ont presque doublé, passant de 60 000 tonnes en 2012 à 118 400 tonnes en 2021. 700 000 tonnes d'ordures ont été produites dans la capitale (Ouagadougou) en 2020. Plus de 200 mille tonnes de déchets sont produits chaque année.

Les sols du Burkina Faso sont caractérisés par leur hétérogénéité pédologique, due à la diversité du substratum géologique et à la longue évolution géomorphologique. La couverture pédologique est constituée de 9 classes : Les sols minéraux bruts qui correspondent aux buttes rocheuses et cuirassées. Ils représentent 4,75 % de la superficie totale. Les sols peu évolués ont une courte durée d'évolution et occupent 30,25 % de la superficie du pays. Les vertisols sont profonds, dotés d'une fertilité chimique élevée. Ils occupent 3,90 % de la superficie du Burkina. Les sols isohumiques se rencontrent exclusivement en zone sahélienne. Ils sont profonds avec une fertilité chimique variable et représentent 1,77 % du territoire national. Les sols brunifiés sont profonds, ayant une bonne fertilité chimique. Ils représentent 5,33 % de la superficie totale. La classe des sols à sesquioxydes de fer et de manganèse est riches en sesquioxydes. La sous-classe est celle des sols ferrugineux tropicaux caractérisés par une structure massive dans les horizons A et B. Tous les sous-groupes ont une faible fertilité chimique. Ils occupent 43,10 % de la superficie totale. Les sols ferrallitiques sont profonds, caractérisés par un pH acide et une faible fertilité chimique. Ils représentent 1,04 % de la superficie totale. Les sols hydromorphes se sont formés sous l'effet d'un engorgement temporaire ou permanent d'une partie ou de la totalité du profil. Ils ont une fertilité chimique moyenne. Ils représentent 6,60 % de la superficie totale. Les sols sodiques sont profonds à structure massive avec une compacité très élevée et une fertilité chimique moyenne. Ils représentent 3,20 % de la superficie totale du Burkina.

Les impacts des pressions du surpâturage sur les sols se font par le piétinement du bétail et se traduit par un tassement, un compactage, une augmentation de la densité apparente, la formation d'une structure massive et un ruissellement intense. Les impacts des pressions des feux de brousse par la chaleur dégagée peut entraîner une dégradation de la structure du sol, une dessiccation de l'épipédon avec une remontée par capillarité des oxydes et hydroxydes de fer et leur précipitation en cuirasse ou carapace ferrugineuse. Les impacts des pressions des engrais sur les sols après cinq à dix années d'apports continus de fumures exclusivement minérales, entraînent une baisse des rendements et une modification des propriétés physico-chimiques du sol. Les impacts des pressions des sachets et des déchets urbains induisent des problèmes écologiques qui rendent le sol imperméable et les eaux ne peuvent pas s'infiltrer dans le sol. Les impacts des pressions de la température provoquent une déperdition des sols en MO, une dessiccation des sols et la précipitation des oxydes et hydroxydes de fer en cuirasse ou carapace ferrugineuse. Les précipitations, qu'elles soient abondantes ou pas, lorsqu'elles arrivent avec une forte intensité, l'eau ruisselle au lieu de s'infiltrer dans le sol. Les impacts des pressions des vents conduisent au

transport des particules de sol et leur dépôt un peu plus loin, c'est le phénomène de l'érosion éolienne qui dégrade les sols. Les impacts des pressions de l'orpillage sur les sols se traduisent par des pollutions. Des analyses chimiques réalisées sur la pollution des sols des sites d'orpillage dans les communes de la province de la Comoé ont révélé des teneurs élevées de l'Arsenic, du Cadmium et du Mercure sur le site de Kongan de même, des concentrations élevées des ETM dans le sol comme l'Arsenic, le Cuivre et le Zinc ont été enregistrées sur le site d'exploitation de Tiéfora. L'implantation des infrastructures des mines industrielles est accompagnée systématiquement d'une destruction totale de la végétation avec un décapage de la couche humifère du sol. Les sols ainsi dénudés sont exposés à la battance des eaux de pluies et au ruissellement intense.

Les réponses aux pressions des déchets urbains sur les sols sont les mesures vigoureuses et appropriées prises par le Ministre en charge de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement, interdisant l'emballage et la production des sachets plastiques.

La gestion durable des sols dans un contexte de changement climatique, ne peut s'opérer de manière efficace sans intégrer les connaissances endogènes dans les systèmes de production. Il s'agit essentiellement des technologies de conservation des eaux et des sols et de restauration de la fertilité des sols. Ce sont : les cordons pierreux, le zaï, les diguettes filtrantes, les bandes enherbées, les demi-lunes et le paillage.

Pour lutter contre la dégradation des terres, le Burkina Faso a adopté des stratégies, des programmes et des lois pour une gestion durable des terres. A cet effet, des recommandations ont été formulées aux différents ministères concernés.

Compte tenu de la tendance à la hausse de la pluviométrie et des températures moyennes annuelles, des projections climatiques à l'horizon 2100, ont été simulées. Les risques et impacts potentiels des changements climatiques sur les sols ont été développés.

TABLE DES MATIERES	
RESUME.....	2
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	8
LISTE DES TABLEAUX.....	10
LISTE DES FIGURES.....	10
LISTE DES CARTES.....	10
LISTE DES PHOTOS.....	10
INTRODUCTION.....	11
I PRESSIONS SUR LES SOLS.....	11
1.1. Pressions anthropiques.....	11
1.1.1 Surpâturage.....	11
1.1.2. Feux de brousse.....	13
1.1.3. Orpaillage.....	14
1.1.4. Exploitation industrielle de l’or.....	14
1.1.5. Agriculture pluviale.....	16
1.1.6. Engrais et pesticides.....	16
1.1.7. Migration interne.....	17
1.1.8. Acquisition massive des terres.....	17
1.1.9. Périmètres irrigués et bas-fonds.....	18
1.1.10. Evolution de la dégradation des terres.....	19
1.2. Pressions Climatiques.....	22
II ETATS ET DYNAMIQUE DES SOLS.....	24
2.1. Sols du Burkina.....	24
2.1.1. Classe des sols minéraux bruts.....	24
2.1.2. Classe des sols peu évolués.....	24
2.1.3. Classe des vertisols.....	24
2.1.4. Classe des sols isohumiques.....	24
2.1.5. Classe des sols brunifiés.....	24
2.1.6. Classe des sols à sesquioxides de fer et de manganèse.....	24
2.1.7. Classe des sols ferrallitiques.....	25
2.1.8. Classe des sols hydromorphes.....	25
2.1.9. Classe des sols sodiques.....	25

III IMPACTS DES PRESSIONS SUR LES SOLS .....	26
3.1. Impacts anthropiques .....	26
3.1.1. Impacts du surpâturage .....	26
3.1.2. Impacts des feux de brousse .....	26
3.1.3. Impacts de l’orpaillage.....	26
3.1.4. Impacts des mines industrielles .....	27
3.1.5. Impacts des migrations internes.....	28
3.1.6. Impacts des acquisitions massives des terres.....	28
3.1.7. Impacts de l’agriculture pluviale .....	29
3.1.8. Impacts des périmètres irrigués .....	29
3.1.9. Impacts des engrais et des pesticides.....	29
3.1.10. Impacts des déchets urbains.....	29
3.2. Impacts climatiques .....	30
3.2.1. Impacts des inondations.....	30
3.2.2. Impacts de l’intensité des pluies .....	31
3.2.3. Impacts de la température .....	31
3.2.4. Impacts du vent.....	32
IV REPONSES AUX PRESSIONS SUR LES SOLS .....	33
4.1. L’utilisation des déchets urbains .....	33
4.2. Les savoirs endogènes .....	33
4.2.1. Cordons pierreux.....	33
4.2.2. Diguettes filtrantes.....	34
4.2.3. Bandes enherbées.....	35
4.2.4. <i>Zai</i> .....	35
4.2.5. Demi-lune .....	36
4.2.6. Paillage.....	37
4.2.7. Régénération Naturelle Assistée (RNA) .....	37
4.3. Les Programmes et stratégies publics.....	38
4.3.1. Stratégie Nationale de Restauration, Conservation et Récupération des Sols (SNRCRS).....	38
4.3.2. Stratégie Nationale de Développement de l’Agroécologie (SND-AE) 2023-2027 .....	39
4.3.3. Stratégie de Développement Rural à l’horizon 2016-2025 du Burkina Faso (SDR)....	39

4.3.4. Terres dégradées : le Burkina Faso veut restaurer 5,16 millions d’hectares d’ici à 2030 .....	39
4.3.4. Programme de Définition des Cibles de la Neutralité en Matière de Dégradation des Terres (PDC/NDT).....	40
4.4. Les lois et règlements .....	41
4.4.1. Loi sur les engrais .....	41
4.4.2. Loi sur les pesticides .....	41
4.4.3. Loi sur les défriches .....	41
4.4.4. Loi sur le régime foncier rural .....	42
<b>V. CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET DYNAMIQUE DES SOLS : ENJEUX ET RISQUES DU FUTUR.....</b>	<b>42</b>
5.1. Tendances et projections climatiques .....	42
5.1.1. Zonage et tendances climatiques de 1990 à 2023 .....	43
5.1.1.1. Les zones climatiques au Burkina Faso .....	43
5.1.1.2. Les tendances climatiques au cours des trois dernières décennies.....	43
5.1.2. Projections climatiques à l’horizon 2100.....	44
5.1.2.1. Projections concernant la pluviométrie .....	45
5.1.2.2. Projections concernant les températures .....	45
5.2. Risques et impacts potentiels des changements climatiques sur les sols .....	46
5.2.1. Inondations.....	46
5.2.2. Fortes Températures .....	46
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>46</b>
<b>RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>49</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>52</b>

## SIGLES ET ABBREVIATIONS

ANAM	Agence Nationale de la Météorologie
ANEEMAS	Agence Nationale d'Encadrement des Exploitations Minières Artisanales et Semi-Mécanisées
APV	Autorité Provisoire de Vente
BAD	Banque Africaine de Développement
BUMIGEB	Bureau des Mines et de la Géologie du Burkina
CEC	Capacité d'Echange Cationique
CNABio	Conseil National de l'Agriculture Biologique au Burkina Faso
CNULCD	Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Dégradation
CPCS	Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols
DGAHDI	Direction Générale des Aménagements Hydrauliques et du Développement de l'Irrigation
DGCM	Direction Générale du Cadastre Minier
DGESS	Direction Générale des Etudes des Statistiques Sectorielles
DGRE	Direction Générale des Ressources en Eau
DMA	Drainage Minier Acide
ETM	Elément Trace Métallique
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FMI	Fonds Monétaire International
IFAD	International Fund for Agricultural Development
IFDC	Centre International pour le Développement des Engrais
INSD	Institut National de la Statistique et de la Démographie
MAAH	Ministère de l'Agriculture des Aménagements Hydro-Agricoles
MAHRH	Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques
MARH	Ministère de l'Agriculture des Ressources Animales et Halieutiques
MECV	Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie
MEEA	Ministère de l'Environnement de l'Eau et de l'Assainissement
MEEV	Ministère de l'Environnement et de l'Economie Verte
MEEVCC	Ministère de l'Environnement de l'Economie Verte et du Changement Climatique
MEMC	Ministère de l'Energie des Mines et des Carrières
MTMUSR	Ministère des Transports de la Modalité Urbaine et de Sécurité Routière
NDT	Neutralité en matière de Dégradation des Terres
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economique
ODD	Objectifs du Développement Durable
ONDD	Observatoire National du Développement Durable
PARIIS	Projet d'Appui Régional à l'Initiative pour l'Irrigation au Sahel
pH	Potentiel ion H
PNDS	Politique Nationale du Développement Durable
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
RNA	Régénération Naturelle Assistée
RU	Réserve Utile en eau
SDR	Stratégie de Développement Rural
SND-AE	Stratégie Nationale du Développement de l'Agroécologie



SNRCRS  
SOCREGE  
USAID

Stratégie Nationale de Restauration, Conservation et Récupération des Sols  
Société de Conseil et de Réalisation pour la Gestion de l'Environnement  
Agence des Etats-Unis pour le Développement International

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution de l'effectif potentiel des bovins de 2016 à 2021 (en pourcentage) .....	12
Tableau 2 : Evolution de l'effectif potentiel des ovins de 2016 à 2021 (en pourcentage) .....	12
Tableau 3 : Evolution de l'effectif potentiel des caprins de 2016 à 2021 (en pourcentage).....	13
Tableau 4 : Liste et superficie des permis d'exploitation industrielle valides .....	15
Tableau 5 : Evolution des superficies des nouveaux périmètres irrigués de 2016 à 2021 (en ha) .....	18
Tableau 6 : Evolution des superficies des nouveaux bas-fonds aménagés de 2016 à 2021 (en ha) .....	19
Tableau 7 : Evolution du taux de dégradation des sols de 2012 à 2023 (%) .....	20
Tableau 8 : Intensité simple des pluies dans les principales stations de 2016 à 2023 (mm/h) .....	22
Tableau 9 : Températures maximales dans les principales stations de 2016 à 2023.....	23
Tableau 10 : Evolution de la vitesse moyenne du vent dans les principales stations (m/s).....	23
Tableau 11 : Part de la superficie sous cordons pierreux de 2016 à 2021 (en %) .....	33
Tableau 12 : Part de la superficie sous diguettes filtrantes de 2016 à 2021 (en %).....	34
Tableau 13 : Part de la superficie sous bandes enherbées de 2016 à 2021 (en %) .....	35
Tableau 14 : Part de la superficie sous zaï de 2016 à 2021 (en %).....	36
Tableau 15 : Part de la superficie sous demi-lune de 2016 à 2021 (en %).....	36
Tableau 16 : Matrice SSP x forçage radiatif et scénarios retenus pour les projections climatiques .....	45

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Evolution des surfaces brûlées en hectare .....	14
Figure 2 : Evolution des superficies des céréales et des cultures de rente .....	16

## LISTE DES CARTES

Carte 1 : Etat de la dégradation des sols au Burkina Faso en 2012 .....	20
Carte 2 : Etat de la dégradation des sols au Burkina Faso en 2023 .....	21
Carte 3 : Carte pédologique du Burkina Faso .....	25
Carte 4 : Les zones climatiques du Burkina Faso .....	41

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Site d'orpaillage dans la commune de Tiéfora.....	27
Photo 2 : Halde à stériles .....	28
Photo 3 : Destruction du couvert végétal et décapage de l'horizon humifère .....	28
Photo 4 : Pollution de l'épépédon par des polluants solides .....	30
Photo 5 : Inondation de la ville de Yako.....	31
Photo 6 : Sol dénudé érodé.....	31
Photo 7 : Dalle de cuirasse ferrugineuse .....	32
Photo 8 : Sol ferrallitique faiblement désaturé typique modal .....	32
Photo 9 : Cordon pierreux .....	34
Photo 10 : Diguette filtrante .....	34
Photo 11 : Bande enherbée .....	35
Photo 12 : Zaï .....	36
Photo 13 : Demi-lunes.....	37
Photo 14 : Paillage.....	37
Photo 15 : Régénération Naturelle Assistée (RNA) .....	38

# INTRODUCTION

La problématique de la dégradation des terres est une préoccupation majeure pour le Burkina Faso. Environ 19 % des terres du territoire sont en péril dû au mauvais système d'utilisation des terres et aux éléments démographiques, économiques ou sociopolitiques. Chaque année, le pays perd 469 650 hectares de ses terres productives. En effet, entre 2002 et 2013, 2 632 220 km<sup>2</sup> des terres ont perdu leur couverture terrestre, 2 537 232 hectares ont perdu leur productivité et 798 521 hectares sont sans carbone dans le sol. Elle affecte énormément les moyens de subsistance des populations avec pour corollaire l'insécurité alimentaire, les déplacements et les conflits (MEEA, 2024). En réponse à la dégradation accrue des terres, le gouvernement a doté le pays, en mai 2019, d'une « stratégie nationale de restauration, conservation et récupération des sols » à l'horizon 2024. Son objectif ? Réduire/inverser la tendance de la dégradation des sols en vue d'accroître leurs capacités productives et permettre de « pratiquer une agriculture moderne, plus compétitive, durable, résiliente afin d'assurer à tous les burkinabé un accès aux aliments nécessaires pour mener une vie saine et active. ».

La dégradation des terres est intimement liée aux nombreuses pressions d'origine anthropique et climatique qui handicapent leur exploitation durable. Pour mieux appréhender cette situation drastique, une analyse approfondie des pressions, états, impacts s'avère indispensable pour comprendre les raisons majeures de la dégradation des sols et de proposer des réponses appropriées pour qu'ils puissent retrouver leurs fonctions d'autrefois.

## I PRESSIONS SUR LES SOLS

### 1.1. Pressions anthropiques

Les pressions humaines qui pèsent lourdement sur les sols sont principalement le surpâturage, l'agriculture pluviale, les feux de brousse, l'orpaillage, les mines industrielles, et bien d'autres.

#### 1.1.1 Surpâturage

L'élevage procure de nombreux biens et services à la population et soutient également les moyens de subsistance de plusieurs manières : revenus, nourriture et nutrition, assurance, traction, engrais, etc. De plus, l'élevage permet de stabiliser les populations rurales et d'éviter les migrations pour l'emploi et les revenus (FAO, 2018a). Au Burkina Faso, l'élevage occupe près de 86 pour cent de la population active du pays et représente environ 10 à 20 pour cent du PIB du pays et est le deuxième plus grand contributeur à la valeur ajoutée agricole, après le coton. Il est important de souligner que le Burkina connaît des transhumances internes dont l'objet est la recherche des aires de pâturage favorables à l'alimentation du bétail ; ce qui peut provoquer de fortes pressions sur les sols, la végétation ligneuse et herbacée. Il y a également les déplacements internes des pasteurs avec le bétail dus aux attaques répétées des terroristes. Le tableau 1 montre une augmentation de l'effectif des bovins de 2016 à 2021. Les régions où les taux des bovins sont importants sont respectivement la région du Mouhoun, des Hauts-Bassins, du Centre-Est. Toutefois, des taux très bas sont observés au Sahel : 7 % en 2020 et 5 % en 2021. Cela pourrait être imputable à l'insécurité qui sévit dans cette région. Les régions où les effectifs du bétail sont élevés, correspondent aux zones où les conditions climatiques sont favorables au pastoralisme. Elles pourraient également être des régions d'accueil des populations du Sahel obligées de se déplacer avec le troupeau en raison des attaques terroristes. Le tableau 1 montre l'évolution de l'effectif potentiel des bovins de 2016 à 2021.

**Tableau 1:** Evolution de l'effectif potentiel des bovins de 2016 à 2021 (en pourcentage)

Régions	2016	2017	2018	2019	2020	2021
BOUCLE DU MOUHOUN	16	15	14	19	15	19
CASCADES	3	4	5	6	8	9
CENTRE	1	1	1	1	2	2
CENTRE EST	11	10	16	9	8	7
CENTRE NORD	6	7	6	4	6	4
CENTRE OUEST	5	6	7	7	7	8
CENTRE SUD	5	4	4	5	6	5
EST	12	13	12	12	9	8
HAUTS BASSINS	15	15	11	13	14	17
NORD	7	6	4	5	4	3
PLATEAU CENTRAL	3	3	3	3	7	5
SAHEL	15	14	14	11	9	5
SUD OUEST	3	3	4	5	5	7

Source : INSD (2022)

Le tableau 2 indique une augmentation de l'effectif des ovins de 2016 à 2021. Les régions qui enregistrent de forts taux d'ovins sont les régions de la Boucle du Mouhoun, du Centre-Est, Centre-Nord et de l'Est. La région du Sahel a connu une forte baisse passant de 7 % en 2020 à 5 % en 2021, comme déjà souligné pour les bovins.

**Tableau 2 :** Evolution de l'effectif potentiel des ovins de 2016 à 2021 (en pourcentage)

Régions	2016	2017	2018	2019	2020	2021
BOUCLE DU MOUHOUN	12	14	10	13	12	16
CASCADES	2	2	3	3	4	5
CENTRE	1	1	2	3	3	2
CENTRE EST	10	9	10	9	10	10
CENTRE NORD	12	11	11	9	12	8
CENTRE OUEST	5	6	7	8	8	10
CENTRE SUD	4	4	5	7	6	6
EST	12	14	14	13	10	9
HAUTS BASSINS	8	9	8	9	8	9
NORD	11	9	7	7	7	7
PLATEAU CENTRAL	4	7	6	6	9	9
SAHEL	14	12	13	11	7	5
SUD OUEST	4	3	4	4	4	4

Source : INSD (2022)

Le tableau 3 indique les régions où les effectifs des caprins sont importants. Il s'agit des régions de la Boucle du Mouhoun, du Centre-Ouest, de l'Est, du Sahel et dans une moindre mesure la région du Centre-Est. La région du Sahel présente toujours les mêmes tendances observées. L'effectif a passé de 8 % en 2020 et de 5 % en 2021.

**Tableau 3** : Evolution de l'effectif potentiel des caprins de 2016 à 2021 (en pourcentage)

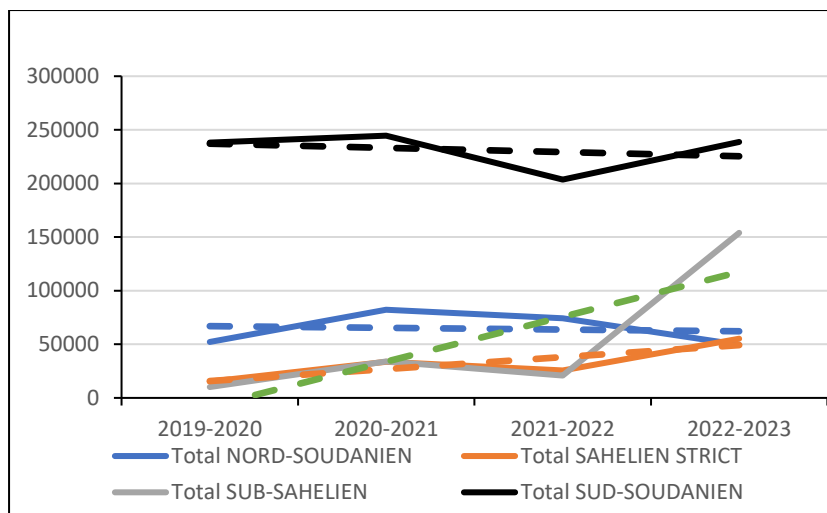
Régions	2016	2017	2018	2019	2020	2021
BOUCLE DU MOUHOUN	12	10	10	13	11	16
CASCADES	2	2	3	3	3	4
CENTRE	2	2	2	3	3	2
CENTRE EST	9	8	10	10	10	10
CENTRE NORD	8	9	8	7	9	7
CENTRE OUEST	10	10	11	10	11	13
CENTRE SUD	7	5	6	7	6	6
EST	12	12	10	11	11	9
HAUTS BASSINS	5	7	6	7	7	8
NORD	9	8	7	6	6	7
PLATEAU CENTRAL	4	6	6	7	8	7
SAHEL	14	12	14	11	8	5
SUD OUEST	6	7	7	5	7	6

Source : INSD (2022)

L'effectif du bétail a une tendance à la hausse. En effet, l'effectif des bovins a connu une augmentation de 12 % de 2014 (REEB 4) à 2021, celle des ovins est de 36 % et 7,1 % pour les caprins. L'effectif du cheptel a augmenté mais la superficie des aires de pâturage n'est pas extensible, ce qui constitue de fortes pressions sur les sols. La charge animale devient cruciale.

### 1.1.2. Feux de brousse

Les feux de brousse prennent de l'ampleur au Burkina Faso. Ils couvrent presque tout le pays. La récurrence des feux, montre que les zones qui brûlent, sont celles qui disposent de vastes espaces pourvus de combustibles abondants. Par contre, au nord et au centre du pays, le phénomène est moins important, du fait de la forte densité du bétail qui ne peut autoriser l'homme à mettre le feu aux maigres pailles qui constituent les seuls aliments des animaux pendant la saison sèche, quant à la zone sahélienne, elle connaît très peu de cas de feu de brousse (MEEV, 2018). Sur le plan culturel, les feux de brousse sont déclenchés à la fin des saisons des pluies pour éloigner des villages, les bêtes féroces, les serpents et les esprits maléfiques (Sanou, 2016 ; Koné et al., 2019). La figure 1 montre que les grandes surfaces brûlées par les feux tardifs sont en zone Sud-Soudanienne avec une tendance à la stabilité. En zone nord- soudanienne, les superficies brûlées sont relativement faibles avec une tendance à la baisse. Les surfaces brûlées en zone sahélienne stricte sont faibles mais avec une légère tendance à la hausse. Par contre en zone sub-sahélienne, les superficies brûlées ont une tendance à la hausse à partir de 2021-2022.



**Figure 1** : Evolution des surfaces brûlées en hectare  
Source : ONDD (2023)

### 1.1.3. Orpaillage

L'orpaillage est pratiqué sur l'ensemble du territoire. Il constitue un des piliers de l'économie du Burkina Faso. On estime que l'orpaillage artisanal représente plus de 80 milliards FCFA de revenus pour environ 1,3 million de personnes situées principalement en milieu rural. Le total des sites potentiels est de 2214. La superficie accordée aux exploitants déclarés est de 600 km<sup>2</sup> mais cela n'est pas toujours respecté (ANEEMAS, 2018). Une étude approfondie d'un site d'orpaillage au Burkina Faso a montré que contrairement aux préjugés habituellement véhiculés qui font des sites d'orpaillage des espaces de non-droit, l'organisation du site repose sur une gouvernance de proximité très structurée, même si elle est principalement régie par des règles informelles. Cette gouvernance de proximité reste néanmoins fragile et comporte diverses insuffisances qui limitent la contribution de l'orpaillage artisanal au développement territorial. Son mode d'exploitation reste principalement orienté vers la rentabilité à court terme, rendant le travail dangereux, précaire et au détriment de la durabilité sociale et environnementale. Ainsi, cette gouvernance de proximité reposant à la fois sur le marché et sur les structures, souffre de ne pas être suffisamment articulée à une politique publique structurante, accompagnant et respectant tout à la fois les mécanismes locaux de régulation (Sangaré et al., 2016 ; Bohbot, 2021). Plus de 600 sites actifs d'exploitation artisanale de l'or et plus d'un million de personnes vivent directement de cette activité, a déclaré jeudi, le ministère en charge des mines, qui a annoncé un forum pour encadrer le secteur le 21 juillet 2024. Les pressions sont considérables du fait que l'exploitation artisanale de l'or affecte tout le pays et pèse sur les sols, la végétation, les eaux de surface et souterraines.

### 1.1.4. Exploitation industrielle de l'or

Le secteur minier du Burkina Faso concourt aujourd'hui à près de 20 % des recettes de l'État. Quatrième producteur d'or du continent, le pays dispose en outre d'un potentiel de gisement de manganèse de niveau mondial ainsi que de ressources en nickel, phosphate, fer, graphite, plomb, pyrite et antimoine. 14 mines industrielles sont en exploitation, une petite mine en production, 8 mines en arrêt de production, 2 mines en construction et 3 mines en projet avancé (BUMIGEB, 2024). Aujourd'hui, le pays est le producteur d'or qui connaît la croissance la plus rapide en Afrique, (Franza et al., 2018). En 2018, des permis d'exploration et d'exploitation minière industrielle ont été délivrés sur près de la moitié de la superficie du pays. Plus de 700 permis

d'exploration existent, dont 99 ont été accordés en mars 2018 (DGCM, 2018). Depuis 2009, l'or est le produit d'exportation le plus important, dépassant le coton. 59 % du total des gains d'exportation et 16 % des recettes fiscales du pays proviennent de l'extraction de l'or. En 2017, l'exploitation minière représentait 8,3 % du PIB du pays (Nabolé, 2018). Le contexte sécuritaire et humanitaire difficile que connaît le Burkina Faso ne va pas ralentir la dynamique de croissance économique du pays en 2024. En effet, selon le dernier rapport spécial du FMI (2023) sur l'Afrique, le taux de croissance du pays des Hommes intègres passera de 4,4 % en 2023 à 6,4 % en 2024, alors qu'il était de 1,5% en 2022. Ce taux de croissance prévue est supérieur à celui sur l'Afrique Subsaharienne, qui, toujours selon la même source, va s'établir à 4 % en 2024, contre 3,3 % en 2023. En valeur, cette croissance du PIB burkinabè est estimée 14 276 milliards FCFA en 2024, contre 13 018 milliards FCFA en 2023, alors qu'elle s'était établie à 11944 milliards FCFA en 2022, suivant les projections de la Direction Générale de l'Economie et de la Planification (DGEP), du Ministère de l'Economie, des Finances et de la Prospective.

L'ensemble des permis d'exploitation couvre une superficie totale de 1647,68 km<sup>2</sup>. Le permis ayant la plus grande superficie est celui de Taparko détenu par la société SOMITA SA avec 666,5 km<sup>2</sup> suivi du permis d'exploitation de Bissa Gold SA, 129,15 km<sup>2</sup> et de celui de Essakane qui couvre une superficie de 100,2 km<sup>2</sup>. Le permis d'exploitation le plus petit est détenu par la société NETIANA Mining Company SA. Sa superficie est de 2 km<sup>2</sup>. Les permis d'exploitation semi-mécanisée ont une superficie totale de 17 km<sup>2</sup> (MEMC/DGESS, 2023).

En termes d'occupation des terres, les exploitations industrielles et semi-mécanisées sont consommatrices de grands espaces et sont sources de pression implacable sur les sols et le couvert végétal.

Le tableau 4 donne la liste et la superficie des permis d'exploitation industrielle valides.

**Tableau 4** : Liste et superficie des permis d'exploitation industrielle valides

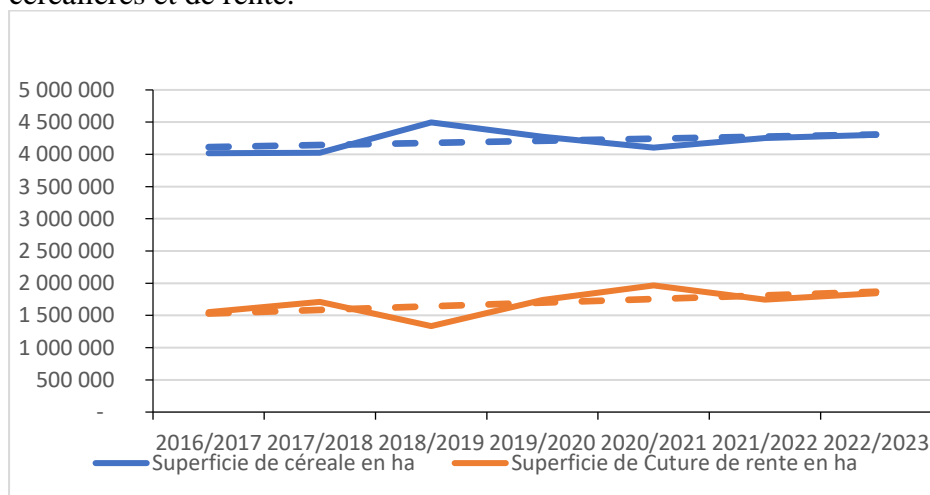
N°	Détenteur	Substance	Superficie Km <sup>2</sup>
1	Batié Konkéra SA	Or	64,34
2	Bissa Zandkom Bissa Gold SA	Or	129,15
3	Bomboré Orezone Bomboré SA	Or	25
4	Bouéré Bouéré-Dohoun Gold Operation SA	Or	5,37
5	Boungou Sémafo Boungou SA	Or	29,06
6	Bouroum Somita SA	Or	11,7
7	Essakane Essakane SA	Or	100,2
8	Guïro- Diouga Komet Ressources Afrique SA	Or	65
9	Houndé Houndé Gold OperationSA	Or	23,2
10	Inata Société des mines de Bélahouro (SMB) SA	Or	26,03
11	Kalsaka Baladji Groupe Mining Kalsaka SA	Or	25
12	Karma Riveston Karama SA	Or	50,81
13	Kiaka Kiaka Gold SA	Or	54,02
14	Mana Semafo Burkina Faso	Or	74,5
15	Netiana Netiana Mining Company SA	Or	2
16	Perkoa Nantou Mining Limited	Zinc	6,24
17	Sahelian Sahelian Mining SA	Calcaire à ciment	20,89
18	Salma Mining Salma Mining SA	Or	4,77
19	Samtenga Nordgold Samtenga SA	Or	9,92

20	Sanbrado	Société des mines de Sanbrado (Somisa) SA	Or	25,89
21	Séguénéga	BUMIGEB	Or	49
22	Tambao	Pan African Tambao SA	Manganèse	26
23	Taparko	Somita SA	Or	666,5
24	Wahgnion	Wahgnion Operation	Or	88,6
25	Yaramoko	Rongold SANU SA	Or	22,89
26	YEOU	Norgold Yeou SA	Or	12,6
27	Youga	Burkina Mining Company SA	Or	29

Source : MEMC/DGESS (2023)

### 1.1.5. Agriculture pluviale

L'économie du Burkina Faso, qui repose sur l'agriculture, reste dominée par une production de subsistance et marquée par la faible productivité des cultures et de l'élevage. La plupart des Burkinabés ne bénéficient pas encore d'une production agricole commercialisée. En fait, 86 % de la population dépend de l'agriculture de subsistance (USAID, 2021). Bien qu'en progression, la diversification reste limitée, tandis que le développement des filières agropastorales souffre du manque d'entreprises dans le secteur privé formel. Toujours prédominantes, les exportations de coton représentent environ 60 % du total des exportations agricoles, soulignant le besoin de diversifier la production et les exportations (Banque Mondiale, 2017). Les superficies occupées par les cultures céréalières et de rente sont en évolution croissante et exercent de fortes pressions sur les sols sur l'ensemble du pays. La figure 2 présente l'évolution des superficies des cultures céréalières et de rente.



**Figure 2 :** Evolution des superficies des céréales et des cultures de rente

Source : Source : MARH / DGESS (2023)

### 1.1.6. Engrais et pesticides

L'utilisation des engrais chimiques au Burkina Faso est cruciale et prend de l'ampleur dans les exploitations agricoles. Dans le bassin cotonnier du Sud-Ouest, les producteurs sont unanimement convaincus que l'utilisation des engrais chimiques est incontournable si l'on veut obtenir de bons rendements (Kissou, 2018a ; Bamogo et al., 2022). Pourtant, les prix des engrais ne font qu'augmenter chaque année, si bien que la consommation a diminué de 22 % en 2021, passant de 255 140 en 2020 à 199 904 tonnes en 2021. Ce recul résulte de la baisse des importations de 23 % (IFDC, 2022). L'emploi des pesticides au Burkina Faso est rentré dans les habitudes des



producteurs. Généralement très utilisés dans les zones cotonnières, les pesticides commencent à prendre de l'importance sur les périmètres maraîchers et de plus en plus dans les systèmes de culture à base de céréales où les herbicides sont utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes. Des études menées dans des jardins maraîchers à Ouagadougou, Ouahigouya et à Bobo-Dioulasso, ont montré que 61 % des maraîchers ignorent les techniques d'utilisation des pesticides, 53 % n'ont jamais fait une formation en la matière. Les principaux pesticides utilisés sont les Pyréthriinoïdes, Lambda-cythrine et la Deltaméthrine.

### **1.1.7. Migration interne**

Au Burkina Faso, la migration interne se traduit au plan interne, par des déplacements de population. Les raisons fondamentales des migrations internes dérivent des longues périodes de sécheresse accompagnées de famine, des techniques culturelles basées sur une agriculture extensive et de l'insécurité alimentaire. Dans le contexte actuel au Burkina Faso, les principaux facteurs de poussée de la migration au Sahel sont : le manque d'emplois 38,80 %, le terrorisme (22,50 %), le faible potentiel économique de la localité (12,50 %), la dégradation de l'environnement (3,80 %) et la crise alimentaire (3,80 %) (OIM, 2019). Selon le même auteur, les provinces les plus touchées au Sahel sont les provinces du Soum (35,44 %) et du Yagha (34,91 %) caractérisées par des départs massifs. Les seules communes de Sebba, Djibo, Mansila, Tongonmayel, Bani, Oursi et Gorom-Gorom font plus de 60 % des départs du Sahel. Les principales destinations des migrants internes sont les régions du Centre, des Hauts-Bassins, des Cascades, du Centre-Est, du Nord, du Centre-Nord, du Sud-Ouest et du Plateau Central. Dans ces différentes régions, les migrants s'installent dans les chefs-lieux des régions et dans les sites d'orpaillage qu'elles abritent. Les différents sites d'orpaillage les plus cités sont ceux de Banfora, de Bobo-Dioulasso, de Boromo, de Houndé, de Pourra, de Séguénéga, de Siguinvoussé, de Boussouma, de Zomnogo, de Tandaga, Lougma et de Tendouka. Les principaux facteurs d'attraction sont la sécurité, l'hospitalité, l'orpaillage, l'existence des sites de déplacés et la proximité (Fondation Adenauer, 2023). Certaines régions d'accueil comme celles du Sud-Ouest et des Hauts-Bassins qui offrent des conditions environnementales et climatiques favorables, sont affectées par des pressions sur les sols et la végétation. Les techniques d'exploitation sont importées sans aucune mesure d'innovation.

### **1.1.8. Acquisition massive des terres**

L'acquisition massive des terres est caractérisée par l'exploitation de grandes superficies particulièrement par les agrobusiness. Ce sont de fortes pressions que subissent les sols. Elle est survenue depuis la dernière crise alimentaire de 2007-2008. Le gouvernement burkinabé, par un ensemble de réformes, a voulu améliorer la sécurité foncière et alimentaire du pays. Le dispositif juridique mis en place et les démarches novatrices du gouvernement burkinabé pour freiner les accaparements de terres n'a pas eu des résultats tangibles. La situation ne s'améliore pas et tend même à se détériorer, en partie à cause de la présence d'agrobusiness (Deshaires, 2016). Le phénomène affecte toutes les régions du Burkina, mais à des degrés moindres. Les provinces les plus affectées sont celles du Ziro et de la Sissili. Les acquisitions massives des terres concernent également les permis miniers qui s'étendent sur de vastes superficies. De toutes les mines industrielles, Taparko, Bissa-Zankon et Essakane ont les plus grandes superficies, respectivement 666,5 km<sup>2</sup>, 129,15 km<sup>2</sup> et 100,2 km<sup>2</sup> (MEMC/DGESS, 2023).

### 1.1.9. Périmètres irrigués et bas-fonds

L'agriculture irriguée s'est développée grâce à la construction de grands barrages (Tapsoba *et al.*, 2018 ; Sanou, 2019). Beaucoup d'efforts ont été développés par le gouvernement et les organisations non gouvernementales pour la mise en place des ouvrages hydrauliques de type barrage. Il s'agit de la construction et de la mise en eau des barrages (hydroélectrique ou pas) avec des aménagements de parcelles pour les cultures irriguées comme les plaines de Niéna-Dionkélé (1980), de Karfiguéla (1975), de Banzon (1977), les vallées de la Comoé, du Kou (1974), du Sourou (1985), de Douna (1987), de la Kompienga (1988), de Bagré (1994), de Ziga (2001) de Samadéni (2019) et de Sanou (2019). Les régions qui ont les plus grandes superficies de périmètres irrigués sont celles de la Boucle du Mouhoun, du Centre-Est et de l'Est (MAAH/DGHADI, 2021). Sur le plan national, les superficies des nouveaux périmètres irrigués varient annuellement : 691 ha en 2016, 2710 ha en 2017, 1459 ha en 2018, 1514 ha en 2019, 1087 ha en 2020 et 861 ha en 2021. Le tableau 5 présente l'évolution des superficies en hectare des nouveaux périmètres irrigués de 2016 à 2021.

**Tableau 5** : Evolution des superficies des nouveaux périmètres irrigués de 2016 à 2021 (en ha)

Régions	2016	2017	2018	2019	2020	2021
BOUCLE DU MOUHOUN	350	34	68,5	30	0	38
CASCADES	0	0	0	0	3	0
CENTRE	0	0	10,9	20	0	0
CENTRE-EST	0	2200	1148	1052	0	0
CENTRE NORD	0	219	0	0	37,9	208
CENTRE OUEST	10	42	0	196,7	370	243
CENTRE SUD	0	0	2	29,5	0	0
EST	260	55	15	0	676,5	306
HAUTS BASSINS	0	0	195	0	0	5
NORD	60	160	0	0	0	0
PLATEAU CENTRAL	11	0	0	23,9	0	61
SAHEL	0	0	0	162	0	0
SUD OUEST-fonds	0	0	20	0	0	0

Source: MAAH/DGHADI (2012-2021)

Dans la région soudanienne du Burkina Faso riche en bas-fonds, ces derniers représentent une facette du paysage inondable et fertile, ayant une fonction contre-aléatoire à travers des productions diversifiées en milieu humide en saison des pluies, et en contre-saison. Les activités de bas-fond permettent de réduire la vulnérabilité des groupes les plus exposés, comme les petites exploitations, les femmes et les jeunes (Serpantié *et al.*, 2019). C'est pourquoi, les bas-fonds font l'objet d'une grande attention au niveau du gouvernement. De nombreuses études comme les études pédologiques sont menées en vue des aménagements des bas-fonds dans l'objectif de lutter contre l'insécurité alimentaire (Idani *et al.*, 2022). Les superficies aménagées sont en nette augmentation dans l'ensemble des régions, ce qui constitue des pressions croissantes sur les sols. Le tableau 6 montre que l'évolution des superficies des nouveaux bas-fonds aménagés de 2016 à 2021 en hectare.

**Tableau 6 : Evolution des superficies des nouveaux bas-fonds aménagés de 2016 à 2021 (en ha)**

Régions	2016	2017	2018	2019	2020	2021
BOUCLE DU MOUHOUN	590	190	282,14	688,8	1722,3	1218,56
CASCADES	523	105	263,2	160	163	417,81
CENTRE	290	125	108,8	63	180	180
CENTRE EST	335	125	121	287,2	116	110
CENTRE NORD	723	492	733,89	465	190	1087,5
CENTRE OUEST	301	290	120	514,7	508,5	429,48
CENTRE SUD	360	75	71	15	75,4	120
EST	773	645	718,36	774,8	539	1232,85
HAUTS BASSINS	467	220	179,42	197	621,2	839,14
NORD	705	346	673,3	455,5	755	714
PLATEAU CENTRAL	429	70	444,57	179,3	100	100
SAHEL	437	80	154,24	65	0	40
SUD OUEST-fonds	615	283	180	92	50	410,65

Source: MAAH/DGHADI (2012-2021)

### 1.1.10. Evolution de la dégradation des terres

Dans le cadre du programme de définition des cibles pour la Neutralité en matière de Dégradation des Terres (NDT), avec l'appui du Secrétariat et du Mécanisme Mondial de la CNULCD et une multitude de partenaires, le Burkina Faso a établi une situation de référence préliminaire en termes de dégradation du territoire national. Nous considérons que 5,16 millions d'hectares se sont dégradés entre 2002 et 2013 soit 19 % du territoire national. Cela correspond à une dégradation annuelle de 470 000 hectares. Cette dégradation résulte de trois grandes tendances. Premièrement, une déforestation importante. En 11 ans, le Burkina Faso a perdu plus de 2,4 millions d'hectares de forêts (9 % du territoire national) au profit de savanes ou de terres cultivées. Deuxièmement, 5,5 % des savanes et 3 % des terres cultivées sont aujourd'hui considérées comme ayant une tendance négative de productivité. Soit un total de 9 % du territoire national montre un déclin de la productivité ou des premiers signes de déclin. Troisièmement, on note une dégradation du stock de carbone organique du sol au niveau des savanes dans la zone soudanienne et au niveau des terres. Plusieurs causes ont été énoncées, notamment, l'insécurité foncière, la surexploitation des ressources naturelles pour la satisfaction des besoins primaires, l'éducation et l'accès aux connaissances, les pressions migratrices et les conditions défavorables sur les marchés internationaux (Traoré et *al.*, 2019).

L'analyse des cartes de l'évolution de la dégradation des sols de 2012 à 2023, montre une régression des taux de dégradation des sols en 2023 par rapport à l'année 2012. Cette baisse peut être due à la mise en œuvre des technologies de conservation et de restauration des sols, aux stratégies et politiques de lutte contre la dégradation des sols élaborées et soutenues par l'Etat, les Projets et ONG, également de la conscientisation des paysans de la gravité de la dégradation des terres de leur terroir. Le tableau 7 présente l'évolution de la dégradation des sols de 2012 à 2023.

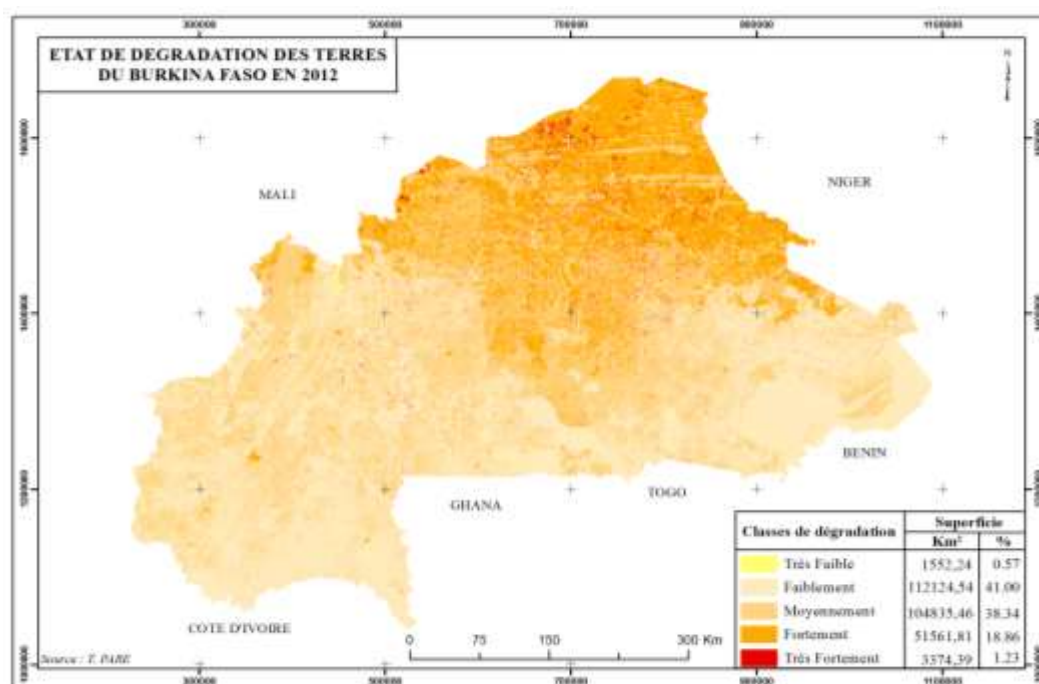
**Tableau 7 : Evolution du taux de dégradation des sols de 2012 à 2023 (%)**

	Très faib dég	Faib dég	Moy dég	Fort dég	Très fort dég
<b>2012</b>	0,57	41	38,34	13,86	1,23
<b>2023</b>	0,90	31,46	53,88	13,12	0,64

Source : ONDD (2017)

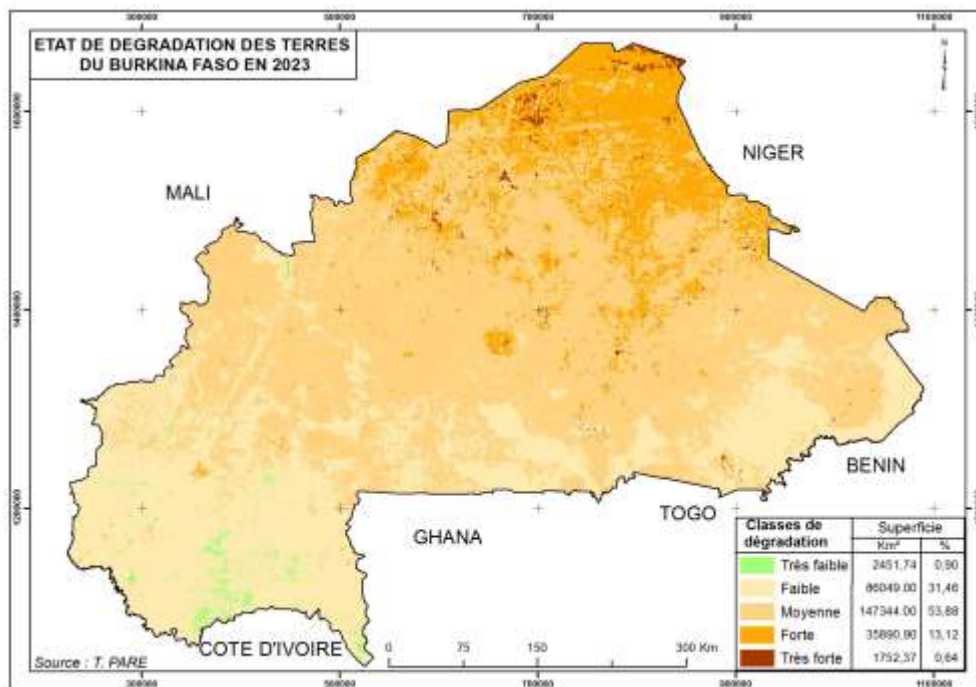
Très faib dég                      Très faiblement dégradé  
 Faib dég                              Faiblement dégradé  
 Moy dég                              Moyennement dégradé  
 Fort dég                                Fortement dégradé  
 Très fort dég                        Très fortement dégradé

Les cartes 1 et 2 présentent l'évolution de la dégradation des sols de 2012 à 2023.



**Carte 1 : Etat de la dégradation des sols au Burkina Faso en 2012**

Source : Source : ONDD (2017)



**Carte 2** : Etat de la dégradation des sols au Burkina Faso en 2023  
 Source : Source : ONDD (2023)

## 1.2. Pressions Climatiques

Le climat exerce des pressions sur les sols à travers ses composantes que sont la pluie, la température et le vent.

### ▪ Fortes pluies

Les pluies torrentielles et abondantes sont à l'origine des inondations. Le samedi 20 juillet 2024, tôt le matin, aux environs de 5 h, une abondante pluie s'est abattue sur Yako et les villages environnants. C'est du jamais vu selon les habitants (#Burkina Faso-#Yako-#Saison Pluvieuse, 2024). Les pluies se sont installées tardivement et ont obligé les paysans à accomplir des semis tardifs dans de nombreuses localités. Les dernières pluies ont été favorables pour le semis. Les champs de case et de village où les jeunes plants ont commencé à pousser et entamer leur cycle de développement ont été totalement submergés par les eaux. De manière générale, les inondations au Burkina surviennent à la suite de fortes pluies, débordement des cours d'eau et retenues d'eau, les crues soudaines (augmentation brusque du niveau d'un cours d'eau due à des pluies engendrées en amont). La fréquence des pluies de 50 mm, des pluies intenses et des pluies extrêmes est en hausse depuis la fin des années 1980 et les décennies 1990 et 2000. Le retour des pluies est plutôt lié à une fréquence élevée des événements de forte intensité pluviométrique qu'à une augmentation des jours pluvieux (Kaboré et *al.*, 2018). Le tableau 8 présente l'intensité des pluies enregistrée dans les principales stations météorologiques. Les intensités de pluie les plus élevées ont été recueillies dans les stations de Ouagadougou, Bobo-Dioulasso, Gaoua, Dédougou puis dans une moindre mesure, Fada N'Gourma et Dori dont les données de 2022 et 2023 ne sont pas disponibles. On pourrait lier ce cas à l'insécurité qui sévit dans cette région et empêcherait les techniciens de faire régulièrement les relevés météorologiques.

**Tableau 8** : Intensité simple des pluies dans les principales stations de 2016 à 2023 (mm/h)

Station	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ouagadougou	17,3	18,1	14,2	14,1	17,0	16,0	14,60	14,80
Dori	14,3	14,6	12,8	13,50	17,5	14,2	-	-
Dédougou	12,8	16,5	13,6	16,6	14,1	13,7	13,8	11,20
Fada N'Gourma	12,7	15,3	13,0	12,2	15,7	15,6	15,6	13,5
Bobo Dioulasso	16,9	11,8	16,2	17,9	14,6	16,4	16,8	14,40
Gaoua	15,5	13,4	18,4	16,7	15,6	16,0	16,8	14,2

MTMUSR/Agence Nationale de la Météorologie, 2016-2023

### ▪ Fortes températures

Le Burkina Faso connaît de plus en plus une tendance à la hausse des températures accompagnée de chaleur élevée. Le 31 mars 2024, des températures ressenties de 43 °C à Ouagadougou, Bogandé, Boromo et Dédougou et de 44°C à Ouahigouya à 15 h30. La station de Dori a enregistré les plus fortes températures maximales atteignant 47°C. Cette montée en flèche des températures soulève des préoccupations sérieuses concernant la santé publique, la sécurité alimentaire et la stabilité économique du pays (Envir-Infos, 2024). Le tableau 9 donne les températures maximales relevées dans les principales stations météorologiques. De manière générale, les températures maximales sont en hausse dans toutes les stations.

**Tableau 9** : Températures maximales dans les principales stations de 2016 à 2023

Station	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ouagadougou	43,2	43,5	42,1	43,1	44,2	43,4	42,4	42,7
Dori	47,5	45,6	44,7	46,1	46,3	45	-	-
Dédougou	45,2	44	43,6	45,2	44,3	43,5	44	43,8
Fada N’Gourma	43,5	43,4	42,8	43,1	44,3	43,9	42,9	42,3
Bobo Dioulasso	41,4	41,4	40,4	40,2	42	42	39,7	39,9
Gaoua	40,8	40,9	39,2	40,9	41,7	41,2	40,8	41,5

MTMUSR/Agence Nationale de la Météorologie,2016-2023

#### ▪ Vitesse du vent

Le vent est actif en zone sahélienne stricte et sub-sahélienne où la végétation est clairsemée à quasi-absente. Le tableau 10 montre une tendance à l’augmentation de la vitesse du vent dans les stations de Bobo-Dioulasso, Bogandé, Dédougou, Fada N’gourma, Ouagadougou et Ouahigouya. Compte tenu de la faible couverture végétale en région sahélienne, l’évolution de la vitesse du vent devrait être importante mais ce n’est pas le cas. Les vitesses moyennes relevées à la station de Dori, sont de 1 m/s en 2016 et 2021 et inférieures à 1 m/s. de 2018 à 2020. Le tableau 10 donne l’évolution de la vitesse moyenne du vent dans les principales stations météorologiques.

**Tableau 10** : Evolution de la vitesse moyenne du vent dans les principales stations (m/s)

tations	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bobo-Dioulasso	2,9	2,8	2,7	2,8	2,9	2,8
Bogandé	2,8	2,6	2,9	2,7	2,9	2,8
Boromo	1	1	1	1	0,9	0,9
Dédougou	1,8	1,9	2,3	2,6	2,4	2,3
Dori	1	1,8	0,9	0,8	0,8	1
Fada Ngourma	2	2,1	2,3	2,3	2,4	2,4
Gaoua	1,9	1,9	1,7	1,5	1,7	1,6
Ouagadougou	2	2,5	2,6	2,6	3,2	2,9
Ouahigouya	2	2,1	2	2,1	2,1	2,3
Pô	2	2,1	2	1,8	1,8	1,7

MTMUSR/Agence Nationale de la Météorologie 2016-2021

#### ▪ Consommation des sachets plastiques

Selon le ministre en charge du Ministère de l’Environnement de l’Eau et de l’Assainissement (2024), les importations de plastique ont presque doublé, passant de 60 000 tonnes en 2012 à 118 400 tonnes en 2021. La forte consommation de plastique entraîne une importante production de déchets plastiques, qui a plus que doublé dans l’intervalle d’une décennie. Près de 700 000 tonnes d’ordures ont été produites dans la capitale (Ouagadougou) en 2020, qui compte près de 3 millions d’habitants (INSD, 2019). Cette quantité représente trois fois celle produite il y a vingt ans et environ un tiers de ces déchets sont en plastique non dégradables (PNUD, 2024). Pour le Ministère de l’Environnement, plus de 200 mille tonnes de déchets sont produites chaque année.

## **II ETATS ET DYNAMIQUE DES SOLS**

### **2.1. Sols du Burkina**

Les sols du Burkina Faso sont caractérisés par leur hétérogénéité pédologique, due à la diversité du substratum géologique et à la longue évolution géomorphologique. La couverture pédologique est constituée de 9 classes (CPCS, 1967).

#### **2.1.1. Classe des sols minéraux bruts**

Les sols minéraux bruts correspondent aux buttes rocheuses et cuirassées. Le sous-groupe représenté est celui des lithosols. Selon la nature du matériau constitutif, on distingue les lithosols sur cuirasse ferrugineuse et les lithosols sur roches diverses. Ils représentent 4,75 % de la superficie totale.

#### **2.1.2. Classe des sols peu évolués**

Les sols peu évolués sont des sols dont l'altération des minéraux primaires est quasi nulle. Elle est due à la très courte durée d'évolution du sol. Le profil est de type A C. ce sont des sols qui ont une fertilité chimique faible à moyenne, aptes au mil et aux légumineuses. Ils sont bien représentés sur l'ensemble du territoire et occupent 30,25 % de la superficie du Burkina Faso.

#### **2.1.3. Classe des vertisols**

Les vertisols sont issus de l'altération des roches volcano-sédimentaires. Ce sont des sols profonds, dotés d'une bonne réserve utile en eau et d'une fertilité chimique élevée : CEC et bases échangeables élevées, complexe saturé, pH faiblement acide à neutre. Aptitude : sorgho, maïs, cotonnier, riz pluvial et irrigué, canne à sucre. Ils occupent 3,90 % de la superficie du Burkina

#### **2.1.4. Classe des sols isohumiques**

Les sols isohumiques se rencontrent exclusivement en zone sahélienne. La MO est répartie de manière homogène sur l'ensemble du profil. Les sous-groupes sont les sols brun sub-arides modaux, les sols brun rouge sub-arides qui occupent les ergs anciens, les sols brun sub-arides à pseudogley situés sur les bas de pente des glacis de raccordement et les sols brun sub-arides vertiques issus de l'altération des roches volcano-sédimentaire sur les moyennes pentes des glacis de raccordement. Ils sont profonds. Les sols brun rouge sub-arides ont une faible fertilité chimique, aptes au mil, légumineuses et calebassiers. Les autres sous-groupes ont une fertilité chimique élevée, aptes au sorgho et au riz. Les sols isohumiques représentent 1,77 % du territoire national.

#### **2.1.5. Classe des sols brunifiés**

Les sols de cette classe sont caractérisés par une matière organique bien décomposée donnant un humus de type mull. La structure est nuciforme en surface, cubique à polyédrique angulaire en profondeur. Le complexe adsorbant est saturé avec une prédominance en calcium. Ce sont des sols profonds, ayant une bonne fertilité chimique, aptes au sorgho, maïs, cotonnier, riz pluvial, canne à sucre et légumineuses. Ils représentent 5,33 % de la superficie totale.

#### **2.1.6. Classe des sols à sesquioxydes de fer et de manganèse**

Ce sont des sols riches en sesquioxydes. La sous-classe est celle des sols ferrugineux tropicaux caractérisés par une coloration de l'horizon B se situant dans les jaunes (10 YR et 7,5 YR), une structure massive en A et B, un complexe argileux en B moyennement désaturé (S/T compris entre 50 et 65 %), une



individualisation des sesquioxydes. Tous les sous-groupes ont une faible fertilité chimique et une faible disponibilité en eau. Ils occupent 43,10 % de la superficie totale.

### 2.1.7. Classe des sols ferrallitiques

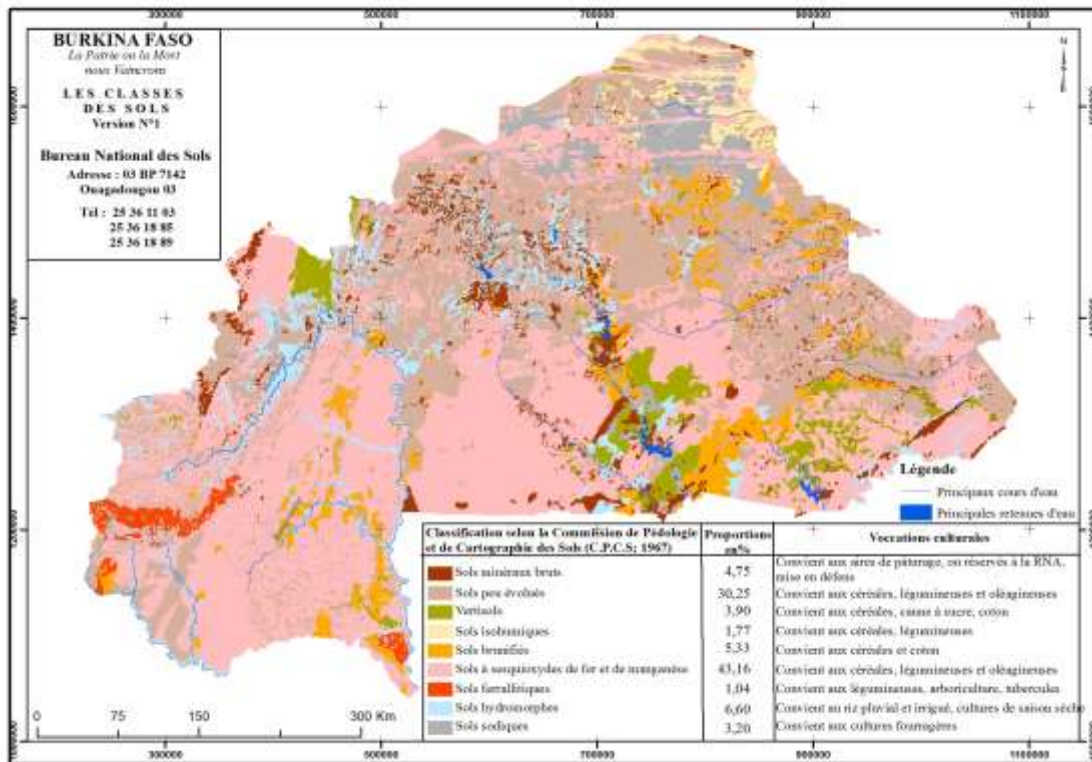
Ce sont des sols caractérisés par une altération intense des minéraux primaires, une élimination hors du profil des bases alcalines et d'une grande partie de la silice, une néo-synthèse des silicates d'alumine (kaolinite). Leur fertilité chimique est faible. L'altération profonde leur confère un profil cultural épais pouvant atteindre plus de 8 m. Ils ont des potentialités intéressantes pour le maïs, sorgho, cotonnier, légumineuses, tubercule et l'arboriculture. Ils occupent 1,04 % de la superficie totale.

### 2.1.8. Classe des sols hydromorphes

Ce sont des sols qui se sont formés sous l'effet d'un engorgement temporaire ou permanent d'une partie ou de la totalité du profil. L'excès d'eau peut être dû soit à la présence ou à la remontée d'une nappe phréatique soit au manque d'infiltration des eaux de pluie provoquant une nappe perchée ou un engorgement de surface. Ils ont une fertilité moyenne et sont aptes à la riziculture pluviale et irriguée et au maraîchage. Ils représentent 6,60 % de la superficie totale.

### 2.1.9. Classe des sols sodiques

Le sous-groupe cartographié au Burkina est celui des sols sodiques à structure en colonnettes de l'horizon B (Solonetz). Ils sont issus de granites calco-alcalins. L'ion  $\text{Na}^+$  occupe 15 % de la CEC. Ce sont des sols profonds, à structure massive et avec une compacité très élevée. Ils représentent 3,20 % de la superficie totale du Burkina.



**Carte 3 :** Carte pédologique du Burkina Faso  
Source : BUNASOLS (2017)

## III IMPACTS DES PRESSIONS SUR LES SOLS

### 3.1. Impacts anthropiques

#### 3.1.1. Impacts du surpâturage

Le surpâturage par les animaux peut endommager la couverture végétale et exposer davantage le sol aux intempéries du climat (Pougbila, 2024). De même, le surpâturage par la divagation des animaux ne permet pas aux arbres et à la savane de régénérer. De telles pratiques conduisent à court terme, à une dénudation des sols et leur exposition à la battance des eaux de pluie. La charge animale devient cruciale. Le piétinement du sol se traduit par un tassement et un compactage, une augmentation de la densité apparente, la formation d'une structure massive, la réduction de la porosité, une faible infiltration des eaux de pluie, une baisse de la rétention en eau, un ruissellement intense avec érosion du sol.

#### 3.1.2. Impacts des feux de brousse

Au Burkina Faso, pendant la saison sèche, on assiste à des incendies spontanés dans la brousse. Les incendies récurrents représentent une menace majeure pour la région du Sud-Ouest tant sur le plan environnemental que socio-économique. Ce phénomène ravage l'environnement, défiant les efforts de lutte contre la déforestation déployée par les autorités. Dans cette région où la pluviométrie est abondante, l'Homme demeure le principal instigateur de ces brasiers dévastateurs de l'environnement (J.K. Sidmaya, 2024). Selon plusieurs auteurs, la chaleur dégagée par les feux de brousse, peut entraîner une dégradation de la structure du sol et une chute de la porosité avec comme conséquence, une augmentation des risques d'érosion du sol par les eaux de ruissellement. Elle peut également entraîner une dessiccation de l'épipédon avec une remontée par capillarité des oxydes et hydroxydes de fer et leur précipitation en cuirasse ou carapace ferrugineuse réduisant la profondeur utile du sol. En général, les feux de brousse appauvrissent les sols en matière organique emportée par le vent. Toutefois, une étude menée en zone soudanaise a montré un enrichissement en éléments nutritifs des couches superficielles. Le feu tardif a un effet plus néfaste sur les propriétés chimiques du sol que le feu précoce. L'effet immédiat du feu sur la macrofaune est la réduction considérable du nombre d'individus (Doamba et *al.*, 2023).

#### 3.1.3. Impacts de l'orpaillage

L'orpaillage est l'une des sources de dégradation de l'environnement. En effet, les principaux problèmes sont liés à la déforestation. Les arbres sont coupés et les troncs utilisés à étayer les galeries. Les sols, quand ils ne sont pas directement touchés par l'exploitation minière, sont pollués durablement par le rejet de substances toxiques comme le mercure ou le cyanure. Les nappes phréatiques situées à proximité des sites miniers sont exposées aux risques de contamination aux métaux lourds. Les analyses chimiques réalisées par ANEEMAS, en 2020 sur la pollution des sols des sites d'orpaillage dans les communes de la province de la Comoé ont révélé des teneurs élevées de l'Arsenic, du Cadmium et du Mercure sur le site de Kongan. Des concentrations élevées des ETM dans le sol comme l'Arsenic, le Cuivre et le Zinc ont été enregistrées sur le site d'exploitation de Tiéfora. Les résultats d'analyses des ETM obtenus par SOCREGE en 2023 sur les sites d'orpaillage à l'intérieur du permis minier Cascade, dans le département de Tiéfora ont montré des teneurs élevées en Aluminium et en Fer quel que soit les sites. Les valeurs de l'Arsenic sont élevées, particulièrement dans les cours d'eau où sont lavés les minerais et dans les rejets. Les

teneurs en Chrome sont élevées dans tous les sites. De même, des concentrations élevées de Plomb ont été enregistrées sur certains sites. On peut également souligner la catastrophe survenue en juillet 2021 sur les berges et dans les eaux du Mouhoun, suite à une mortalité massive de poissons due à un empoisonnement des eaux par des produits chimiques usuellement utilisés par les orpailleurs dans les localités de Siby et de Sékako (Ouédraogo, 2023). La photo 1 présente un site d'orpaillage dans la commune de Tiéfora.

**Photo 1 :** Site d'orpaillage dans la commune de Tiéfora



Source : Kissou (2023)

### **3.1.4. Impacts des mines industrielles**

L'implantation des infrastructures est accompagnée d'une destruction totale de la végétation avec un décapage de la couche humifère du sol, Les sols dénudés sont exposés à la battance des eaux de pluies et au ruissellement intense. Ces effets environnementaux ont des répercussions sur les populations environnantes et leurs conditions de vie (Franza et *al.*, 2018). Le défi majeur de l'industrie minière est la restauration environnementale des haldes à stériles potentiellement génératrices de drainage minier acide (DMA). Le DMA se produit notamment lorsque les minéraux sulfureux composant les stériles miniers sont exposés à l'eau et à l'oxygène atmosphérique. La réaction d'oxydation qui en résulte entraîne la libération d'acide, de fer et de sulfate. Le lixiviat acide ainsi formé est alors susceptible de percoler dans la halde, de s'y enrichir en divers contaminants, puis de se déverser dans le milieu naturel sur de vastes étendues, entraînant une dégradation des sols par augmentation de l'acidité et en général, des écosystèmes à long terme (Poirier, 2019). Le parc à résidus est une cuvette dont le fond est recouvert d'une géomembrane imperméable pour empêcher les résidus de s'infiltrer dans le sol. Les résidus sont des sous-produits de l'exploitation minière constitués principalement des roches traitées qui subsistent après séparation des minéraux utiles qu'elles contiennent. La composition des résidus varie en fonction de la matière première exploitée et de la technique de traitement. La membrane doit être étanche pour éviter l'infiltration des résidus dans le sol afin de permettre au sol d'assurer convenablement ses fonctions (GEO, 2022).

Les engins lourds chargés du transfert du minerai vers l'usine, provoquent des dommages par un tassement et un compactage du sol qui épouse une structure massive soutenue d'une diminution de la porosité, d'une faible réserve utile en eau (RU), d'un ruissellement qui entaille le sol par la formation de rigoles et de ravines. Les photos 2 et 3 illustrent respectivement une halde à stériles et une destruction du couvert végétal et un décapage du sol.

**Photo 2** : Halde à stériles



Source : Kissou (2023)

**Photo 3** : Destruction du couvert végétal et décapage de l'horizon humifère



Source : Kissou (2024)

### **3.1.5. Impacts des migrations internes**

Les zones d'accueil des migrants internes qui présentent d'habitude des conditions environnementales et climatiques favorables sont assujetties à des pratiques agricoles inadaptées qui dégradent les sols. Ils importent systématiquement les techniques culturales héritées, sans aucune initiative d'innovation respectueuse des sols et de la végétation.

### **3.1.6. Impacts des acquisitions massives des terres**

Les superficies exploitées par les agrobusiness occupent de grands espaces partiellement utilisés. Les installations sont accompagnées d'un abattage massif et systématique des arbres et d'une destruction totale des arbustes et du couvert herbacé. Le plus souvent, ce n'est qu'une infime partie du terrain qui est mise en valeur, laissant à nue la partie non exploitée. De telles pratiques exposent le sol à la battance des eaux de pluies, suivie de la formation de croûtes qui empêchent l'infiltration des eaux et favorisent ainsi un ruissellement intense entraînant un décapage de la couche humifère et un appauvrissement du sol en éléments nutritifs.

### **3.1.7. Impacts de l'agriculture pluviale**

Les pratiques agricoles non durables au Burkina Faso, ont exacerbé le problème de la dégradation des sols. La surexploitation agricole et le surpâturage ont transformé des terres fertiles en paysages désertiques. L'agriculture en monoculture a épuisé les nutriments du sol et provoqué l'érosion (IFAD, 2021). Après la récolte des céréales et des cultures de rente, les champs sont abandonnés à l'état nu, les exposant à la battance des premières pluies torrentielles accompagnées souvent de vents violents affectant particulièrement en zone sahélienne les régosols sur ergs récents et les sols brun rouge sub-arides sur ergs anciens. Les estimations des effets directs de l'érosion des sols à l'aide d'un modèle biophysique, ont montré une baisse de la production agricole de 3 832 mille tonnes au Burkina Faso (Sartori et al., 2019). De même, Sawadogo (2021) estime que la dégradation des terres au Burkina Faso, fait baisser le Produit Intérieur Brut. Les engrais azotés intensivement utilisés dans les exploitations cotonnières ont acidifié les sols et ont fait baisser leur productivité.

### **3.1.8. Impacts des périmètres irrigués**

Les barrages peuvent augmenter les risques d'inondation lorsque les réservoirs sont mal exploités. Dans le long terme, des problèmes écologiques comme l'érosion, la pollution et la salinité peuvent apparaître (Tapsoba et al., 2018).

Autour du barrage de Dourou, province du Passoré, dans la partie non encore aménagée, les cultures maraîchères et fruitières sont pratiquées jusqu'aux berges du Nakambé. Les installations se sont faites dans un désordre inouï, de telle sorte que les berges sont menacées par des risques d'érosion. L'analyse des eaux du barrage ont montré des teneurs élevées en Chlore ( $3,55 \text{ mg. l}^{-1}$ ) et en Nitrate ( $78 \text{ mg. g}^{-1}$ ) qui offrent des risques d'eutrophisation avec apparition de plantes envahissantes comme la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes* Mart 1823 et le roseau (*Thypha domingensis* (Pers.) Steud, 1821. De même, l'abondance du Chlore favorise la formation de Chlorure de Calcium, sel très soluble qui entraîne une décalcification des eaux et des sols (PARIIS-BF, 2022).

### **3.1.9. Impacts des engrais et des pesticides**

L'usage intensif des fertilisants minéraux et des pesticides affecte les qualités et les caractéristiques des sols et des eaux en les contaminant.

Les herbicides comme l'atrazine, le glyphosate et le diuron, très mobiles dans le sol, peuvent polluer les nappes souterraines et les eaux de surface. Les risques aigus de toxicité proviennent surtout du diuron, considéré comme produit cancérigène. Des travaux menés sur les pesticides ont montré que l'endosulfan aurait modifié la capacité d'échange cationique (CEC) des sols et réduit le pouvoir tampon (Ouattara et al., 2010 ; Naré et al., 2015a ; Naré et al., 2015b).

Les engrais minéraux sont généralement efficaces pendant les premières années de culture. On observe, après cinq à dix années d'apports continus de fumures exclusivement minérales, une baisse des rendements. Outre les éléments nutritifs qu'ils apportent, l'engrais minéral modifie les propriétés physico-chimiques du sol (Sakandé et al., 2022). Les engrais minéraux azotés sont notamment acidifiants. Une forte acidité du sol réduit la disponibilité en éléments nutritifs et induit des toxicités en aluminium ou en manganate provoquant une baisse des rendements (Koulibaly et al., 2014 ; Konaté et al., 2022).

### **3.1.10. Impacts des déchets urbains**

L'importance de la quantité de déchets importés ou produits, présente un danger pour l'environnement et pour les humains d'autant plus que les municipalités et les entreprises privées

de nettoyage arrivent à collecter que 50% des déchets en milieu urbain. Les sachets plastiques fins en polyéthylène sont devenus un fléau environnemental, où plus de 90 % des immondices sont jetées dans des dépotoirs anarchiques qui sont incinérés en plein air (PNUE, 2024). Le phénomène des sachets plastiques, dont la durée de vie est de 400 ans minimum, entraîne une chaîne de problème écologique à savoir qu'ils rendent le sol imperméable et les eaux de ruissellement ne peuvent donc pas s'infiltrer dans le sol, une pollution de l'air troublant souvent la visibilité des personnes, entre autres.

Les résultats d'une étude sur la pollution des sols par les déchets urbains menée dans la forêt classée de Dindéresso ont montré que les concentrations en Cadmium, Chrome, Cuivre, Nickel, Plomb et Zinc dans le sol, sont variées. Elles varient en fonction de l'ETM du site et de l'horizon du sol. (Yé et *al.*, 2020).

La photo 3 montre une pollution de l'épipédon par des polluants solides.

**Photo 4 : Pollution de l'épipédon par des polluants solides**



Source : Kissou (2022)

### **3.2. Impacts climatiques**

#### **3.2.1. Impacts des inondations**

Les inondations sont à la source des ruptures de barrage. Elles peuvent varier en intensité allant de petites inondations locales à des catastrophes affectant de vastes superficies. Les inondations sont dommageables, causant des pertes en vie, des pertes de sol, des dégâts matériels, des pertes de cultures ainsi que des problèmes de santé publique en raison de la contamination de l'eau et la propagation des maladies (DGRE, 2023). Elles entraînent des pertes énormes en terre. Les masses de terre emportées restent jusque-là non évaluées. La photo 4 présente l'inondation de Yako.

**Photo 5 : Inondation de la ville de Yako**



Source : Saba (2024)

**3.2.2. Impacts de l'intensité des pluies**

Les précipitations, qu'elles soient abondantes ou pas, lorsqu'elles arrivent avec une forte intensité, l'eau ruisselle au lieu de s'infiltrer dans le sol. Dans ce cas, l'intensité est supérieure à la capacité d'infiltration du sol ; ce qui provoque le ruissellement des eaux de pluie (Guillobez, 2024). Le ruissellement décape la couche humifère, appauvrit les sols en matière organique et en nutriments et provoque une dénudation des sols et l'exposition de la couche minérale à la battance des eaux de pluie. La photo 5 montre un sol dénudé et érodé.

**Photo 6 : Sol dénudé érodé**



Source : Kissou (2021)

**3.2.3. Impacts de la température**

Les déperdition des sols en matière organique sont dues aux températures élevées et à l'humidité, facteurs stimulants de la biodégradation de la matière organique. Ces pertes privent le sol en éléments nutritifs et lui confèrent des propriétés physico-chimiques défavorables : structure massive, faible infiltration des eaux de pluie, faible recharge de la nappe phréatique, baisse de l'activité de la pédofaune et pauvreté chimique du sol. Les températures élevées provoquent une dessiccation des sols et une précipitation des oxydes et hydroxydes de fer en cuirasse ou carapace ferrugineuse donnant au sol une morphologie squelettique. L'induration est un handicap majeur à l'enracinement des cultures et réduit la disponibilité en eau du sol. La photo 6 présente une dalle de cuirasse ferrugineuse.

**Photo 7 : Dalle de cuirasse ferrugineuse**



Source : Kissou (2020)

Les sols ferrallitiques ne peuvent exister qu'à partir des isohyètes 1000 et 1200 mm. Cependant, dans le contexte des changements climatiques, la pluviosité a baissé et les températures ont augmenté. Les températures élevées ont entraîné une forte dessiccation des sols durant les longues périodes sèches. Elles ont alors induit un assèchement très poussé, une prise en masse du sol et une augmentation de la cohésion ce qui a donné à l'horizon B une structure massive et une perte de la friabilité. C'est le processus de la déferrallitisation qui pose aujourd'hui la problématique de l'existence des sols ferrallitiques au Burkina Faso. La photo 7 présente un sol ferrallitique faiblement désaturé typique modal.

**Photo 8 : Sol ferrallitique faiblement désaturé typique modal**



Source : Kissou (2014)

**3.2.4. Impacts du vent**

Au Sahel, des vents particulièrement violents précèdent généralement les premières pluies. Ils transportent les particules de sol et les déposent un peu plus loin ; c'est le phénomène de l'érosion éolienne qui dégrade les sols en arrachant les particules fines et abîme les cultures et la végétation naturelle (brûlure des feuilles). Les sols dépourvus de couverture végétale sont les plus susceptibles d'être emportés par le vent particulièrement les régosols et les sols brun rouge subarides développés sur les ergs récents et anciens en zone sahélienne. La dégradation des sols entraîne la disparition d'espèces végétales et animales, perturbe l'équilibre écologique (Pougbila, 2024).



## IV REPONSES AUX PRESSIONS SUR LES SOLS

Les réponses sont des mesures prises en vue de faire face à l'adversité du climat mais aussi à l'ensemble des facteurs de dégradation des sols (Pressions), y compris ceux d'origine anthropique.

### 4.1. L'utilisation des déchets urbains

De nombreux agriculteurs ont recours aux déchets urbains solides pour la fertilisation des sols de leur exploitation. Ils sont source de matière organique qui améliore les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol. Toutefois, ces déchets sont composés en partie de sachets non biodégradables. Dans le contexte de crise sécuritaire et humanitaire que traverse le Burkina Faso, la recherche d'une approche alternative de gestion des déchets par le recyclage et l'élimination à moindre coût s'avère donc utile et d'une impérieuse nécessité (PNUD, 2024). Depuis plusieurs années, à Koudougou, dans la région du Centre-Ouest, des jeunes Burkinabè redonnent une seconde vie aux déchets en les transformant en pavés. Une solution d'avenir ? (CENAZO, 2024). Les mesures vigoureuses prises par le Ministre en charge de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement, interdisant l'emballage et la production des sachets plastiques constituent une réponse appropriée dans l'assainissement de l'environnement et en particulier de la pollution des sols.

### 4.2. Les savoirs endogènes

En Afrique subsaharienne, particulièrement au Burkina Faso, les paysans font face à la récurrence des sécheresses, accompagnées de températures élevées se traduisant par une dessiccation et une dégradation des sols. Ils ont alors, sur leur propre initiative, mis en œuvre des technologies de conservation et de restauration des sols pour assurer leur survie (Traoré et Riquier, 2019). Il s'avère désormais que la gestion durable des sols dans un contexte de changement climatique, ne peut s'opérer de manière efficace sans intégrer les connaissances endogènes dans les systèmes de production (Kissou, 2018b).

#### 4.2.1. Cordons pierreux

Face au ruissellement des eaux, les paysans ont adopté des techniques simples pour diminuer la vitesse de ruissellement des eaux. Ce sont des troncs d'arbre ou des branches disposés dans le sens contraire à l'écoulement des eaux. La technique des cordons pierreux provient des connaissances endogènes. Elle a été ensuite améliorée par la recherche. Ce sont des obstacles filtrants disposés selon les courbes de niveau qui ralentissent la vitesse de ruissellement des eaux de pluie. Ils favorisent la sédimentation des particules minérales et organiques à l'amont de la diguette et une augmentation de l'infiltration des eaux de ruissellement. Le tableau 11 montre la part de la superficie sous cordons pierreux de 2016 à 2021, en pourcentage.

**Tableau 11** : Part de la superficie sous cordons pierreux de 2016 à 2021 (en %)

Année	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Burkina Faso	6,25	7,73	6,83	7,60	7,90	7,39

Source: MARAH/DGESS/EPA, 2016-2021

La photo 9 présente les cordons pierreux sur un site situé à la périphérie de Kaya.

**Photo 9 : Cordon pierreux**



Source : Kissou (2006)

#### **4.2.2. Diguettes filtrantes**

Ce sont des ouvrages construits en pierres libres à travers un thalweg ou bas-fond dans lequel des eaux de ruissellement se concentrent lors des grandes pluies. La digue sert à freiner la vitesse de l'eau des crues, et elle épand ces eaux sur une superficie au côté amont, action par laquelle l'infiltration est augmentée et des sédiments sont déposés. La superficie inondable constitue un champ cultivable sur lequel on obtient de bons rendements (CNABio, 2023). Le tableau 12 donne les superficies des diguettes filtrantes en pourcentage.

**Tableau 12 : Part de la superficie sous diguettes filtrantes de 2016 à 2021 (en %).**

<b>Année</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>Burkina Faso</b>	0,25	0,31	0,41	0,20	0,35	0,26

Source: MARAH/DGESS/EPA 2016-2021

La photo 10 illustre une diguette filtrante.

**Photo 10 : Diguette filtrante**



Source : Kissou (2006)

### 4.2.3. Bandes enherbées

Ce sont des bandes d'herbes pérennes (*Andropogon gayanus* Kunth), établies selon les courbes de niveau. Elles permettent de réduire efficacement le ruissellement et l'érosion, favorisent l'infiltration et la sédimentation des particules minérales et organiques. Le tableau 13 indique la part de la superficie sous bandes enherbées en pourcentage.

**Tableau 13** : Part de la superficie sous bandes enherbées de 2016 à 2021 (en %)

Année	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Burkina Faso	0,92	1,15	1,18	1,20	1,01	1,47

Source : MARAH/DGESS/EPA 2016-2021

La photo 11 montre un champ traité en bande enherbée.

**Photo 11** : Bande enherbée



Source : Bélemviré et al. (2008)

### 4.2.4. Zaï

Depuis les années 1980, les agriculteurs sahéliens ont expérimenté diverses techniques de conservation des sols et des eaux en vue de reconstituer, de maintenir ou d'améliorer la fertilité du sol. Une des techniques les plus appréciées des agriculteurs du nord du Burkina Faso est le système des trous à semis ou "zaï" dans la langue locale. Cette technique a été importée du Mali, de la région des Dogons, et a été adoptée et améliorée par les agriculteurs du nord du Burkina Faso après les sécheresses des années 1980 (Association Sahel People Service, 2010).

Les trous de 30 à 40 cm de diamètre, sont creusés en quinconce en saison sèche. La terre excavée est déposée en croissant en aval des trous pour retenir les eaux de ruissellement. Avant ou dès les premières pluies, le paysan dépose une ou deux poignées de matière organique dans chaque micro-bassin. Les matières organiques attirent les termites qui creusent des galeries jusqu'à la surface permettant ainsi l'infiltration de l'eau et la formation de poches d'eau en profondeur exploitées par les racines des cultures. En raison du temps de travail élevé en réalisation manuelle (plus de 300 heures homme/ha), une étude de la mécanisation du zaï en traction animale a été conduite (Clavel et al., 2016). Les résultats montrent que le zaï mécanisé a de nombreux avantages : il permet d'améliorer la perméabilité des sols, d'augmenter la production de grains et de paille, et ainsi

d'accroître les revenus pour les petits agriculteurs. Par ailleurs, la réduction du temps de travail qu'il engendre (par rapport au zaï manuel) permet de libérer la main d'oeuvre pour la réalisation d'autres activités. Cette pratique constitue donc une alternative intéressante, à la fois pour la restauration et la préservation de l'écosystème sahélien, mais aussi pour la lutte contre la pauvreté. Le tableau 14 présente la part de la superficie sous zaï de 2016 à 2021 en pourcentage.

**Tableau 14 :** Part de la superficie sous zaï de 2016 à 2021 (en %)

Année	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Burkina Faso</b>	1,21	1,26	1,18	1,38	1,29	1,71

Source; MARAH/DGESS/EPA, 2016-2021

La photo 11 présente un champ traité en technique du zaï à Bouri, province du Zondoma.

**Photo 12 :** Zaï



Source : Kissou (2006)

#### 4.2.5. Demi-lune

Selon le responsable des opérations "terrains de Burkina Vert", les demi-lunes sont des techniques ancestrales, venues de la région de Ségou (République du Mali) au 16<sup>ème</sup> siècle. Compte tenu de la similitude des problèmes climatiques et des sols entre tous les pays de la région, cette technique a été diffusée progressivement dans toute la sous-région. Elle a été importée dans la région du Yatenga, au Burkina Faso dans les années 1980.

Les demi-lunes sont des micro-cuvettes en forme de demi-cercle, entourées avec des déblais de terre déposés en arc de cercle ouvert vers l'amont. Les dimensions couramment utilisées sont : diamètre : 4 m ; profondeur : 0,15 à 0,25 m. L'eau de pluie est piégée dans les bras de la demi-lune et stockée dans le creux. La pratique de la technique des demi-lunes est faible à l'échelle du pays. Le tableau 15 illustre la part de la superficie sous demi-lune de 2016 à 2021 en pourcentage.

**Tableau 15 :** Part de la superficie sous demi-lune de 2016 à 2021 (en %)

Année	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Burkina Faso	0,17	0,03	0,08	0,12	0,08	0,71

MARAH/DGESS/EPA, 2016-2021

La photo 13 montre des demi-lunes.

**Photo 13 : Demi-lunes**



Source : Zombré (2014)

#### **4.2.6. Paillage**

Le paillage est une technique endogène utilisée par les paysans pour recouvrir les parties dénudées des champs avec des branchages ou des herbes ou encore des résidus de récolte pour protéger le sol nu contre la battance des eaux de pluie et stimuler l'activité des termites. C'est une technique qui permet aux paysans de récupérer les sols dénudés et de les mettre en culture. La photo 14 présente le paillage.

**Photo 14 : Paillage**



Source : Bélemviré et *al.* (2008)

#### **4.2.7. Régénération Naturelle Assistée (RNA)**

La Régénération Naturelle Assistée (RNA) est une technique d'agroforesterie qui consiste à protéger et gérer les repousses naturelles (pousses) que produisent les souches d'arbres et arbustes dans les champs. Des ensemencements par semis directs peuvent également être opérés pour permettre d'enrichir la biodiversité. Cette option d'enrichissement par semis directs en espèces d'intérêt a été introduite plus tard dans les forêts sèches en aménagement pour le ravitaillement des villes en bois de feu. La pratique est utilisée depuis les années 1980 pour accélérer la réhabilitation ou favoriser la recolonisation d'espèces d'intérêt ou leur enrichissement dans les parcelles

exploitées dans les forêts aménagées pour la production du bois ou les champs (Botoni et *al.*, 2010). La photo 15 illustre une Régénération Naturelle Assistée (RNA) dans la commune de Ouahigouya.

**Photo 15** : Régénération Naturelle Assistée (RNA)



Source : Botoni et *al.* (2010)

### 4.3. Les Programmes et stratégies publics

La dégradation accélérée des ressources naturelles, notamment la ressource productive "terre" constitue une problématique quotidienne à résoudre pour le Burkina Faso. La pression anthropique conjuguée aux effets néfastes des changements climatiques sur cette ressource compromettent fortement la productivité et les productions agro-sylvo-pastorales. Depuis plusieurs décennies, des actions multiformes engagées par différents acteurs pour restaurer, conserver et récupérer le potentiel productif des terres agricoles sont menées. Cependant, le phénomène perdure et cette persistance pourrait s'expliquer par (i) la faiblesse générale des financements dans le domaine ; (ii) l'insuffisance de synergie dans les actions due à la faiblesse de la concertation entre les acteurs ; (iii) l'absence d'orientation et de coordination des actions du domaine de la part de l'Etat ; (iv) l'inadéquation de certaines approches ; (v) la faible maîtrise des techniques et technologies utilisées. Face à cette dégradation accélérée, le gouvernement a élaboré et mis en œuvre des séries de politiques, de programmes et de stratégies en vue d'augmenter les capacités de résilience des populations locales et d'assurer une gestion durable des terres.

#### 4.3.1. Stratégie Nationale de Restauration, Conservation et Récupération des Sols (SNRCRS)

Pour lever les défis de dégradation des sols, le Ministère en charge de l'agriculture avec l'appui des partenaires au développement a entrepris depuis 2014, le processus d'élaboration de la Stratégie Nationale de Restauration, Conservation et Récupération des Sols (SNRCRS). Le processus d'élaboration de cette stratégie a pris fin avec son adoption par le Gouvernement en 2019. Elle tire ses fondements d'un ensemble de référentiels développés aux niveaux international et national.

A l'horizon 2024, la vision de la SNRCRS est que « Les sols du Burkina Faso retrouvent leurs pleines capacités productives et permettent de pratiquer une agriculture moderne, durable et résiliente » L'objectif global de la SNRCRS est de réduire/inverser la tendance de la dégradation des sols en vue d'augmenter durablement la production agricole.

#### **4.3.2. Stratégie Nationale de Développement de l'Agroécologie (SND-AE) 2023-2027**

L'analyse des systèmes alimentaires au Burkina Faso montre que ceux actuels, malgré les grandes potentialités dont dispose le pays, ne permettent pas d'assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle de la population burkinabè. A l'occasion de ce Sommet, notre pays a alors pris des engagements dont, (i) la réduction des émissions des gaz à effet de serre de 25 % et (ii) la promotion des pratiques agroécologiques sur au moins 30% des emblavures à l'horizon 2040. Le respect de ces engagements exige des actions concrètes et vigoureuses dans le sens de l'amélioration des bases productives du secteur agro-sylvo-pastoral, halieutique et faunique. L'élaboration de la Stratégie nationale de développement de l'agroécologie au Burkina Faso et de son Plan d'actions s'inscrit dans cette logique. Cette stratégie, qui se fixe comme objectif global durant la période 2023-2027 « d'Accroître durablement la productivité et la production agro-sylvo-pastorale, halieutique et faunique par l'intensification agroécologique », bâtie autour de trois axes stratégiques : (i) l'amélioration de la gouvernance de l'agroécologie, (ii) la mise à l'échelle de l'agroécologie dans toutes les régions du Burkina Faso et (iii) le renforcement des capacités des acteurs de l'agroécologie et des agents d'appui-conseil.

#### **4.3.3. Stratégie de Développement Rural à l'horizon 2016-2025 du Burkina Faso (SDR)**

La vision de la Stratégie de Développement Rural s'intitule comme suit : « A l'horizon 2025, l'Agriculture (agro-sylvo-pastorale, halieutique et faunique) burkinabè est moderne, compétitive, durable et moteur de la croissance économique, fondée sur des exploitations familiales et des entreprises agricoles performantes et assurant à tous les burkinabés un accès aux aliments nécessaires pour mener une vie saine et active ». L'objectif global de la SDR est de contribuer de manière durable à la sécurité alimentaire et nutritionnelle, à une croissance économique forte, et à la réduction de la pauvreté. Les objectifs spécifiques sont les suivants :

1. accroître durablement la production et la productivité des productions agro-sylvo-pastorales et halieutiques et fauniques ;
2. contribuer durablement à la satisfaction des besoins en eaux de production des usagers et des écosystèmes aquatiques ;
3. améliorer la compétitivité des filières agro-sylvo-pastorales, halieutiques et fauniques en vue d'assurer une durabilité des revenus des ménages ruraux ;
4. faciliter le développement et le transfert de technologies dans le domaine agro-sylvo-pastorale ;
5. assurer aux populations un accès durable à l'eau potable et à l'assainissement ;
6. inverser sensiblement la tendance à la dégradation de l'environnement et les effets néfastes des changements climatiques ;
7. renforcer la résilience des populations vulnérables à l'insécurité alimentaire et nutritionnelle, aux effets néfastes des changements climatiques et aux chocs.

#### **4.3.4. Terres dégradées : le Burkina Faso veut restaurer 5,16 millions d'hectares d'ici à 2030**

Le Burkina Faso s'est engagé devant la communauté internationale à restaurer 5.16 millions hectares de territoire national dégradé, dû au mauvais système d'utilisation des terres et aux éléments démographiques, économiques ou sociopolitiques, d'ici à 2030.

Environ 19% des terres du territoire national burkinabè sont en péril dû au mauvais système d'utilisation des terres et aux éléments démographiques, économiques ou sociopolitiques. Chaque année, le pays perd 469 650 hectares de ses terres productives. En effet, entre 2002 et 2013, 2 632 220 km<sup>2</sup> des terres ont perdu leur couverture terrestre, 2 537 232 hectares ont perdu leur productivité et 798 521 hectares sont sans carbone dans le sol.

La problématique de la dégradation des terres est une préoccupation majeure pour le Burkina Faso car elle affecte énormément les moyens de subsistances des populations avec pour corollaire l'insécurité alimentaire, les déplacements et les conflits. Il est plus que nécessaire de travailler à freiner cette dégradation et partant l'inversion de la tendance de dégradation des terres. Pour inverser donc cette tendance de dégradation accrue de nos terres, le pays s'est engagé vis-à-vis de la communauté internationale à travers le concept "Neutralité en matière de Dégradation des Terres (NDT)" pour restaurer d'ici à 2030, 5.16 millions ha (100%) des terres dégradées. Pour ce faire, les efforts seront maximisés pour réduire et contrôler la vitesse de dégradation des terres de sorte à atteindre un équilibre entre la dégradation anticipée des nouvelles terres et les efforts d'amélioration des terres dégradées à travers leur restauration et la pratique de la Gestion Durable des Terres (GDT) au Burkina Faso. De façon spécifique, il s'agit de :

- Mettre un terme à la conversion des forêts en d'autres classes d'occupation des terres d'ici à 2030 ;
- Améliorer la productivité dans les catégories d'occupation « arbustes, prairies » et « terres cultivées » en déclin soit 2,5 millions d'hectares ;
- Améliorer les stocks de carbone sur 798 000 ha pour parvenir à un minimum de 1% de matière organique (apport de 5 tonnes de matière organique à l'hectare tous les 2 ans) ;
- Récupérer 295 000 hectares des terrains non viabilisés sur un total de 590 000 hectares.

Les engagements du pays confirment sa volonté à atteindre la cible 15.3 des ODD et la mise en œuvre de la Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Dégradation (CNULCD). Ils contribueront également aux programmes nationaux de développement, notamment le pilier 3 (Renforcer l'État et améliorer la gouvernance) du plan d'action pour la stabilisation et le développement de la transition, le Plan national de développement économique et social (PNDES2), le Programme National du Secteur Rural (PNSR2), la Politique Nationale du Développement Durable (PNDD), la Contribution Déterminée au niveau National du Burkina Faso, le plan National d'Adaptation aux changements climatiques (PNA) l'Initiative Grande Muraille Verte au Sahara au Sahel (IGMVSS) au Burkina Faso, le Plan d'action pour la gestion intégrée des ressources en eau (PAGIRE), le Programme Priorités Résilience (PRP) du Burkina Faso, etc. Pour atteindre les cibles fixées en termes de NDT à l'horizon 2030, un effort financier de 2.7 milliards USD est à mobiliser. Les sources potentielles sont le budget de l'Etat et des canaux bilatéraux et multilatéraux ainsi que la contribution des ONG, OSC et du secteur privé.

#### **4.3.4. Programme de Définition des Cibles de la Neutralité en Matière de Dégradation des Terres (PDC/NDT)**

Au Burkina Faso, la dégradation des terres met en péril toute l'économie basée sur le secteur agricole et partant, la stabilité sociopolitique du pays. Elle est donc une question centrale et fait l'objet de beaucoup d'attention. Malheureusement pour diverses raisons, les efforts consentis n'ont pas donné les résultats escomptés. Vu l'adoption des Objectifs du Développement Durable (ODD) par la communauté Internationale et l'approbation du concept de la Neutralité en matière de Dégradation des Terres (NDT) en tant que force motrice de premier ordre de la Convention des Nations Unies de Lutte Contre la Désertification (CNULCD), le Burkina Faso s'est engagé à définir des cibles volontaires nationales pour atteindre la NDT. La mise en œuvre de cette approche doit



impliquer tous les acteurs concernés par la problématique de la désertification et de la dégradation des terres de manière à atteindre les résultats suivants :

- Le leadership gouvernemental et l'implication des parties prenantes sont établis ;
- La situation de référence pour la NDT est établie et cartographiée ;
- Les cibles de NDT ainsi que les mesures associées sont identifiées ;
- La NDT est intégrée dans les politiques et engagements nationaux spécifiques ;
- Les Projets/programmes transformatifs et les mécanismes innovants de financement sont identifiés. L'établissement du leadership gouvernemental et l'implication des parties prenantes au niveau du processus visent à faire de la NDT un levier pour la GDT au Burkina Faso.

#### **4.4. Les lois et règlements**

##### **4.4.1. Loi sur les engrais**

Les engrais minéraux azotés sont notamment acidifiants. Une forte acidité peut réduire la disponibilité en éléments nutritifs et induire des toxicités en aluminium ou en manganate (Mn) provoquant une baisse des rendements.

La Loi n° 26-2007/AN du 20 novembre 2007 institue un contrôle sur l'importation, l'exportation la fabrication locale et la commercialisation des engrais au Burkina Faso. Elle soumet l'importation des engrais à l'accomplissement d'une double formalité : i) le certificat national de conformité et ; ii) l'agrément.

##### **4.4.2. Loi sur les pesticides**

L'usage intensif des pesticides peut affecter les qualités et les caractéristiques des sols en les contaminant. L'utilisation incontrôlée des pesticides par les paysans conduit à la contamination des sols en surface et des eaux souterraines.

La LOI N°026-2017/AN PORTANT CONTROLE DE LA GESTION DES PESTICIDES AU BURKINA FASO dit en son article 1 : Il est institué un contrôle de la gestion des pesticides au Burkina Faso.

L'article 2 stipule que le contrôle vise à s'assurer :

- de la régularité des procédures de production, d'expérimentation, d'importation, d'exportation, de reconditionnement, de transit, de transport, de distribution, de stockage, d'utilisation, de destruction du pesticide et de publicité ;
- de la qualité des pesticides ;
- du respect des normes d'étiquetage, d'emballages et de procédures d'homologation en vigueur au Burkina Faso.

L'article 8 : Sont interdits sur le territoire du Burkina Faso, la production, l'importation, le transport, l'exportation, le transit, la vente, la mise en vente, la détention, la distribution à titre gratuit et les prestations de service portant sur les pesticides ne faisant pas l'objet d'une homologation ou ne bénéficiant pas d'une Autorisation provisoire de vente (APV). Tout pesticide non homologué ou ne faisant pas l'objet d'une Autorisation provisoire de vente est considéré comme frauduleux.

##### **4.4.3. Loi sur les défriches**

L'Arrêté conjoint n° 2009 - 073 MECV/MAHRH, portant réglementation des défrichements agricoles au Burkina Faso définit en son article 1 le défrichement comme toute opération de coupe

pratiquée sur une formation végétale dans l'optique de changer sa vocation ou pour modifier sa composition floristique.

Selon l'article 3 de cet arrêté, dans les forêts protégées, les défrichements sont autorisés, sauf dans les cas des chantiers d'aménagement forestier et des zones d'intérêt cynégétique conformément à l'article 2. Cependant, tout défrichement portant sur une superficie supérieure à trois (03) hectares, est soumis à autorisation administrative des structures compétentes et au paiement d'une taxe de défrichement. En outre dans l'article 8, il est précisé que toute opération de défrichement d'une superficie supérieure à 20 ha, une Etude d'Impact sur l'Environnement doit être réalisée.

#### **4.4.4. Loi sur le régime foncier rural**

La loi portant régime foncier rural a été élaborée dans le cadre de la politique nationale de sécurisation foncière en milieu rural. Elle détermine le régime domanial et foncier applicable aux terres rurales ainsi que les principes de sécurisation foncière de l'ensemble des acteurs du foncier rural. La loi s'applique aux terres rurales, entendues comme celles situées à l'intérieur des limites administratives des communes rurales et destinées aux activités de production et de conservation. Sont également soumises à la présente loi, les terres des villages rattachés aux communes urbaines. Si la loi ne traite pas directement des aménagements ruraux, la forte implication des acteurs ruraux y est souhaitée, voire incontournable. comme le suggère ses décrets d'application.

## **V. CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET DYNAMIQUE DES SOLS : ENJEUX ET RISQUES DU FUTUR**

### **5.1. Tendances et projections climatiques**

Sous l'effet du changement climatique, des phénomènes climatiques extrêmes de plus en plus fréquents ont des conséquences dommageables sur l'économie et les communautés humaines. Pluies diluviennes, sécheresses, canicules et vents violents ont des impacts immédiats sur le milieu biophysique et les activités humaines. L'évolution à long terme du climat influence donc la dynamique des ressources naturelles (eau, sols, biodiversité) autant qu'elle est une source de préoccupation pour les conditions de vie des communautés, en ce qui concerne notamment, la santé et la qualité de vie.

L'analyse des tendances du climat au cours des trois dernières décennies (1990-2023) et les projections à l'horizon 2050 et 2100 ont été réalisées dans le cadre de ce cinquième rapport sur l'état de l'environnement. Les données utilisées sont celles fournies par l'Agence Nationale Météorologique (ANAM).

Les variables climatiques critiques pour l'économie et la qualité de vie ont été considérées, notamment la pluviométrie et les températures ; et l'analyse des données a permis d'examiner l'évolution de ces facteurs climatiques au cours de la période historique (1990-2023) et de simuler les projections sur à l'horizon 2050 et 2100<sup>1</sup> à l'aide de modèles couramment acceptés au plan international.

Les conclusions de cet exercice sont résumées dans les lignes qui suivent.

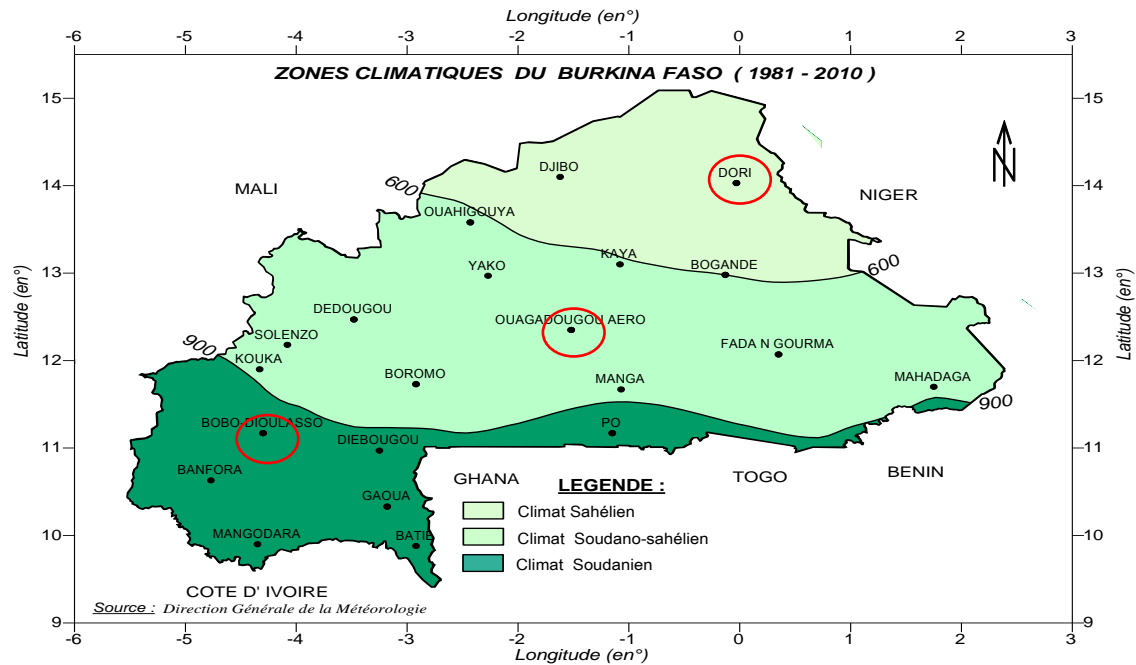
---

<sup>1</sup> Pour de plus amples détails, se référer au rapport sur les changements climatiques et les catastrophes naturelles

## 5.1.1. Zonage et tendances climatiques de 1990 à 2023

### 5.1.1.1. Les zones climatiques au Burkina Faso

Le Burkina Faso est subdivisé en trois zones climatiques, avec des caractéristiques climatiques propres :



Carte 4 : Les zones climatiques du Burkina Faso

- ✚ **La zone climatique sahélienne** se situe au-dessus du parallèle 14°N, avec une pluviométrie annuelle moyenne inférieure à 600 mm et représente environ 25% du territoire. La station synoptique de Dori est retenue comme représentant cette zone.
- ✚ **La zone soudano-sahélienne**, située entre les parallèles 11°30' et 14°N, avec une pluviométrie annuelle moyenne comprise entre 600 et 900 mm, et représente actuellement environ 50 % du territoire (137 000 km<sup>2</sup>). Les données de la station synoptique de Ouagadougou-aéroport servent de référence à la caractérisation de cette zone.
- ✚ **La zone soudanienne** est située au sud du parallèle 11°30'N, avec une pluviométrie annuelle moyenne supérieure à 900mm et représente environ 25 % du territoire, soit 68 500 km<sup>2</sup>. Les données climatiques de la station synoptique de Bobo-Dioulasso servent de données de référence pour cette zone.

### 5.1.1.2. Les tendances climatiques au cours des trois dernières décennies

L'analyse des tendances de la pluviométrie et des températures au cours de la période 1990-2023 dans les trois zones climatiques caractéristiques révèle que :

#### A. En ce qui concerne la pluviométrie

Pour les trois zones climatiques, la tendance observée du cumul annuel des pluies a été en nette hausse au cours de la période d'observation. La durée de la saison des pluies a révélé une tendance à la hausse, en raison d'une fin de saison plus tardive dans toutes les zones climatiques. Le nombre de jours de pluie > 50 mm présente une tendance nette à la hausse en zone soudano-sahélienne et soudanienne, alors qu'il est resté faible en zone sahélienne, sauf pour quelques années exceptionnelles de la période d'observation.

## B. Pour les températures

Les températures moyenne annuelles ont montré une tendance à la hausse pour toutes les 3 zones ; tendance moins prononcée pour la zone sahélienne. La hausse des températures moyennes est portée par une hausse nette des températures minimales dans les trois zones mais aussi des températures maximales dans les zones soudano-sahélienne et soudanienne.

Le nombre de jours chauds par an ( $T^{\circ} > 40^{\circ}\text{C}$ ) a augmenté nettement au cours de la période dans les zones soudano-sahélienne et soudanienne, tandis qu'il a été plutôt en baisse dans la zone sahélienne (Dori).

### 5.1.2. Projections climatiques à l'horizon 2100

Les projections climatiques ont été réalisées à l'aide du multi-modèle CMIP6 et de 3 scénarios SSP. Le Projet de comparaison de modèles couplés (CMIP) est une collaboration scientifique internationale s'inscrivant dans le Programme mondial de recherche sur le climat des Nations Unies. Des équipes de modélisation climatique du monde entier y participent. CMIP6 est la sixième et plus récente phase de collaboration dans le cadre du CMIP. CMIP6 fournit un ensemble de données climatiques provenant de plus de 30 modèles de circulation générale (GCM) développés par diverses organisations. Les données CMIP6 sont les plus récentes données tirées des modèles climatiques mondiaux disponibles.

Les scénarios SSP ("*Shared Socioeconomic Pathways*" pour "*Trajectoires Socio-économiques Partagés*") sont issus de 5 récits décrivant différentes voies de développement de la société qui induisent différents régimes d'émission de gaz à effet de serre. En prenant en compte le forçage radiatif supplémentaire atteint d'ici l'année 2100 en unités de dixièmes de watts, quatre scénarios standards ont été définis qui sont :

- ✚ **SSP1 26, voie durable et verte** où "l'accent est mis sur le bien-être humain plutôt que sur la croissance économique", avec un forçage radiatif supplémentaire de 2,6 W/m<sup>2</sup> d'ici 2100 ; *ce scénario intègre la mise en œuvre de mesures fortes de réduction des émissions de GES.*
- ✚ **SSP2 45, voie "médiane"** qui "extrapole le développement mondial passé et actuel vers l'avenir", avec un forçage radiatif supplémentaire de 4,5 W/m<sup>2</sup> d'ici 2100 ; *ce scénario suppose que des mesures de protection du climat sont prises.*
- ✚ **SSP3 70, voie où des rivalités régionales** et un regain de nationalisme et de conflits régionaux relègue les questions mondiales au second plan, avec un forçage radiatif supplémentaire de 7 W/m<sup>2</sup> d'ici 2100 ; *ce scénario se situe dans la partie moyenne supérieure de la gamme complète des scénarios.*
- ✚ **SSP5 85, voie du développement à partir de combustibles fossiles**, incluant des innovations et des progrès technologiques, avec un forçage radiatif supplémentaire de 8,5 W/m<sup>2</sup> d'ici 2100

; ce scénario représente la limite supérieure de la gamme des scénarios décrits dans la littérature.

- ✚ **SSP4, voie où le fossé se creuse** entre les sociétés développées qui coopèrent au niveau mondial et celles qui stagnent à un stade de développement inférieur, avec de faibles revenus et un faible niveau d'éducation ; cette trajectoire n'a pas donné lieu à la définition d'un scénario standard.

En définitive les 3 scénarios SP2 45, SP3 70 et SP5 85 ont été retenus pour les projections climatiques à partir des données historiques du Burkina Faso (tableau ...)

		<b>SSP1</b> Voie durable	<b>SSP2</b> Voie du milieu	<b>SSP3</b> Rivalité régionale	<b>SSP5</b> Développent par énergies fossiles
Forçage radiatif d'ici 2100 (W/m2)	8,5				<b>SSP585</b>
	7,0			<b>SSP370</b>	
	6,0				
	4,5		<b>SSP245</b>		
	3,4				
	2,6	<b>SSP126</b>			

Tableau 16 : Matrice SSP x forçage radiatif et scénarios retenus pour les projections climatiques

#### 5.1.2.1. Projections concernant la pluviométrie

En zone sahélienne, tous les indices pluviométriques augmentent fortement en 2050 et 2100 par rapport aux valeurs de l'année 2000 et cela pour tous les scénarios. **A long terme le risque de sécheresse devrait donc diminuer, mais celui des inondations augmenter.**

En zone soudano-sahélienne (station de Ouagadougou), le constat est le même que pour la zone sahélienne (station de Dori), sauf que le scénario extrême SSP585 augmente les indices moins que les 2 autres.

En zone soudanienne (Bobo Dioulasso), il est remarquable qu'après une phase d'augmentation par rapport aux valeurs de l'année 2000, les valeurs restent stables à partir de 2020 pour les scénarios SSP245 et SSP370.

#### 5.1.2.2. Projections concernant les températures

Pour toutes les zones climatiques, les températures maximales augmentent à partir des données historiques (tendances à la hausse) de la même manière pour les 3 scénarios jusqu'en 2060 ; puis les valeurs se mettent à croître de façon plus vite pour les scénarios SSP370 et SSP585.

Quant au nombre de jours chauds ( $T > 40^{\circ}\text{C}$ ), les projections ont le même comportement que les projections de températures maximales, sauf que les scénarios SSP370 et SSP585 se détachent encre plus nettement dès 2050.

## **5.2. Risques et impacts potentiels des changements climatiques sur les sols**

### **5.2.1. Inondations**

Les changements climatiques sont à la base des risques d'inondation. Les inondations sont dommageables, causant, des pertes de sol, de cultures, de vie ainsi que des problèmes de santé publique en raison de la contamination de l'eau et la propagation des maladies. Elles entraînent des pertes énormes en terre.

### **5.2.2. Fortes Températures**

Les températures élevées provoquent une dessiccation des sols et une précipitation des oxydes et hydroxydes de fer en cuirasse ou carapace ferrugineuse conférant au sol une morphologie squelettique. L'induration réduit la profondeur utile d'enracinement des cultures.

Les fortes températures sont responsables de la déperdition des sols en matière organique. Elles contribuent également à un assèchement des sols, une forte évaporation de l'eau du sol et un abaissement en profondeur des nappes souterraines, ce qui ne permet plus à la végétation de s'alimenter en eau avec comme conséquence une mortalité du couvert végétal. Ce processus conduit à la dégradation des terres et à la formation de terres dénudées.

L'un des facteurs importants de la déferrallitisation des sols ferrallitiques est la forte dessiccation favorisée par les fortes températures durant la longue période sèche. Elle est d'autant plus importante que la surface du sol est dépourvue de couvert végétal. Elle provoque alors un assèchement très poussé, une prise en masse du sol et une augmentation de la cohésion (Chauvel, 1977) ; ce qui confère à l'horizon B une structure massive et une perte de la friabilité, caractéristique des sols ferrallitiques.

## **CONCLUSION**

L'élaboration du REEB 5 a permis de répertorier les différentes pressions qui agissent sur les sols. Elles sont d'origine anthropique et climatique. Les sources des pressions anthropiques sont le surpâturage, les systèmes de production, les feux de brousse, l'orpaillage, les mines industrielles, et bien d'autres.

Le surpâturage est lié aux effectifs du bétail. Les régions où l'évolution des bovins, des ovins et des caprins est importante sont : Boucle du Mouhoun, Hauts Bassins, Est et Sahel. La concentration du bétail engendre de fortes pressions sur les sols.

Les grandes surfaces brûlées par les feux tardifs sont en zone Sud-Soudanienne avec une tendance à la stabilité. En zone nord- soudanienne, les superficies brûlées sont relativement faibles avec une tendance à la baisse. Les surfaces brûlées en zone sahélienne stricte sont faibles mais avec une légère tendance à la hausse. Par contre, en zone sub-sahélienne, les superficies brûlées ont une tendance à la hausse à partir de 2021-2022.

L'orpaillage est pratiqué sur l'ensemble du territoire. La superficie accordée aux d'exploitants déclarés est de 600 km<sup>2</sup> mais cela n'est pas respecté.

L'ensemble des permis d'exploitation industrielle couvre une superficie totale de 1647,68 km<sup>2</sup>, celle des permis d'exploitation semi-mécanisée est de 17 km<sup>2</sup>. En termes d'occupation des terres, les exploitations industrielles et semi-mécanisées sont consommatrices de grands espaces et sont sources de pression implacable sur les sols.

Sur le plan des systèmes de production, les superficies occupées par les cultures céréalières et de rente sont en évolution croissante et exercent de fortes pressions sur les sols sur l'ensemble du

pays. L'utilisation des engrais chimiques est cruciale et prend de l'ampleur dans les exploitations agricoles. L'emploi des pesticides est rentré dans les habitudes des producteurs. Principalement très utilisés dans les zones cotonnières, les pesticides prennent de l'importance sur les périmètres maraîchers et de plus en plus dans les systèmes de culture à base de céréales où les herbicides sont utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes.

Les migrations internes se traduisent par des pressions sur les sols des régions d'accueil comme celles du Sud-Ouest et des Hauts-Bassins.

Les acquisitions massives des terres sont caractérisée par l'exploitation de grandes superficies par les agrobusiness. Le dispositif juridique mis en place et les démarches novatrices du gouvernement burkinabé pour freiner les accaparements des terres n'a pas eu des résultats tangibles. La situation ne s'améliore pas et tend même à se détériorer.

Les superficies des périmètres irrigués et des bas-fonds aménagées sont en nette augmentation dans l'ensemble des régions, ce qui constitue des pressions croissantes sur les sols.

L'analyse des cartes de l'évolution de la dégradation des sols de 2012 à 2023, indique une régression des taux de dégradation des sols en 2023 par rapport à l'année 2012.

Le climat exerce des pressions sur les sols à travers ses composantes que sont la pluie, la température et le vent. Les fortes pluies et abondantes sont à l'origine des inondations. Les températures maximales sont élevées dans l'ensemble des stations, particulièrement à Dori où elles ont atteint 46 et 47°C. Les vitesses du vent les plus élevées sont celles relevées dans les stations de Bobo-Dioulasso, Bogandé où les vitesses sont de 2,7 et 2,9 m/s et Ouagadougou qui enregistre des vitesses du vent allant de 2,6 à 3,2 m/s.

La consommation des sachets plastiques a fortement augmenté. Les importations de plastiques ont presque doublé, passant de 60 000 tonnes en 2012 à 118 400 tonnes en 2021.

La couverture pédologique du Burkina est constituée de 9 classes de sols, caractérisés par un faible niveau de fertilité chimique. Seulement 16 % des classes de sols ont une fertilité chimique élevée à moyenne. Les classes restantes majoritaires (84 %) ont une faible fertilité chimique.

Le piétinement du sol par le bétail se traduit par un tassement, un compactage, la formation d'une structure massive et un ruissellement intense.

Les feux de brousse par la chaleur dégagée peuvent entraîner une dégradation de la structure du sol, une dessiccation de l'épipédon. L'utilisation continue de fumures exclusivement minérales durant cinq à dix ans peut entraîner une baisse des rendements et une modification des propriétés physico-chimiques du sol. Les pratiques agricoles inadaptées transposées dans les zones d'accueil ont contribué à une dégradation des sols. Les acquisitions massives des terres, caractérisées par l'exploitation de grandes surfaces est accompagnée d'une destruction des sols par un fort décapage de l'horizon humifère. Les parties non encore mises en valeur sont exposées aux intempéries du climat. Les impacts des sachets se traduisent par une imperméabilité empêchant une infiltration des eaux dans le sol. Les fortes températures provoquent une déperdition en MO, une dessiccation des sols et la précipitation des oxydes et hydroxydes de fer en cuirasse ou carapace ferrugineuse. Les précipitations, qu'elles soient abondantes ou pas, lorsqu'elles arrivent avec une forte intensité, l'eau ruisselle au lieu de s'infiltrer dans le sol. Les impacts des vents conduisent au transport des particules de sol et leur dépôt un peu plus loin, c'est le phénomène de l'érosion éolienne qui dégrade les sols. Des analyses chimiques réalisées sur la pollution des sols des sites d'orpaillage dans les communes de la province de la Comoé ont révélé des teneurs élevées de l'Arsenic, du Cadmium et du Mercure sur le site de Kongan, des concentrations élevées des ETM dans le sol. De même, des teneurs élevées de l'Arsenic, du Cuivre et du Zinc ont été relevées sur le site d'exploitation de Tiéfara. L'implantation des infrastructures des mines industrielles est accompagnée

systématiquement d'une destruction totale de la végétation et d'un décapage de la couche humifère, ce qui expose le sol à la battance des eaux de pluie et au ruissellement intense.

Les réponses aux pressions des déchets urbains sur les sols sont les mesures vigoureuses et appropriées prises par le Ministre en charge de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement, interdisant l'emballage et la production des sachets plastiques.

La gestion durable des sols dans un contexte de changement climatique, ne peut s'opérer de manière efficace sans intégrer les connaissances endogènes dans les systèmes de production. Il s'agit essentiellement des technologies de conservation des eaux et des et de restauration de la fertilité des sols. Ce sont : les cordons pierreux, le zaï, les diguettes filtrantes, les bandes enherbées, les demi-lunes et le paillage.

Pour lutter contre la dégradation des terres, le Burkina Faso a adopté des stratégies, des programmes et des lois pour une gestion durable des terres. A cet effet, des recommandations ont été formulées aux différents ministères concernés.

Compte tenu de la tendance à la hausse de la pluviométrie et des températures moyennes annuelles, des projections climatiques à l'horizon 2100, ont été simulées. Les risques et impacts potentiels des changements climatiques sur les sols ont été développés.



## **RECOMMANDATIONS**

### **A-Recommandations sur la dégradation des sols au Ministère de l'Agriculture, des Ressources Animales et Halieutiques / Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement**

La dégradation est imputable aux défriches abusives, au déboisement, au surpâturage, aux pratiques culturales inadaptées, à la pression foncière due à la forte densité de la population, au changement climatique, aux activités d'orpaillage et des mines industrielles qui dégradent et polluent les sols, les eaux de surface et souterraines. Le sol n'est pas une ressource renouvelable. Une fois détruit, il l'est définitivement. La pédogénèse est un processus extrêmement lent. Il faut 100 à 500 ans pour 1 cm de sol et 3000 à 1200 ans pour la formation d'une couche arable (Steiner, 1996). Alors les mesures recommandées sont les suivantes :

- sédentariser les producteurs en vue de promouvoir une agriculture intensive qui intègre l'agriculture et l'élevage ;
- faire recours à l'utilisation à grande échelle des technologies de gestion durable des terres en réponse au changement climatique ;
- utiliser la matière organique sous forme de fumier ou de compost pour faire face à la dégradation physique, chimique et biologique des sols.
- respecter scrupuleusement le code minier en vigueur

Une maîtrise de la dégradation des sols est à envisager sur le court et moyen terme car elle nécessite au préalable, une formation et une conscientisation des producteurs par les techniciens d'agriculture, sur les techniques appropriées à l'utilisation des terres qui puissent permettre de conserver ou de renouveler la fertilité des sols en encourageant la pratique d'une agriculture intensive permettant une sédentarisation des producteurs

### **B-Recommandations sur l'utilisation des pesticides au Ministère de l'Agriculture, des Ressources Animales et Halieutiques**

L'utilisation abusive des pesticides entraînent une pollution, une dégradation, une inhibition de l'activité de la pédofaune et une perte de la fertilité du sol. Les recommandations pour garder les sols sains sont les suivantes :

- utiliser rationnellement les pesticides ;
- rechercher des produits naturels à base de plantes capables de lutter efficacement contre les ravageurs des cultures tout en préservant la santé humaine, animale et environnementale particulièrement les sols, les plantes et les eaux ;
- respecter la loi relative à l'usage des pesticides au Burkina Faso.

L'utilisation des pesticides commence à prendre de l'ampleur dans les systèmes de production. Des enquêtes menées sur l'usage des pesticides, a montré que les producteurs en majorité ignorent les techniques d'utilisation des pesticides. Certains n'ont pas reçu de formation en la matière. Une formation à court terme permettra une utilisation raisonnée des pesticides.

### **C-Recommandation sur l'utilisation des engrais au Ministère de l'Agriculture, des Ressources Animales et Halieutiques**

Les engrais minéraux sont généralement efficaces pendant les premières années de culture, on observe, après cinq à dix années d'apports continus de fumures exclusivement minérales, une baisse des rendements. Outre les éléments nutritifs qu'il apporte, l'engrais minéral modifie les propriétés physico-chimiques du sol. Les engrais minéraux azotés sont notamment acidifiants. Une forte acidité peut réduire la disponibilité en éléments nutritifs et induire des toxicités en aluminium ou en manganate (Mn).

Il faut donc :

- assurer avec rigueur le contrôle des engrais importés au Burkina Faso ;
- respecter rigoureusement la loi portant sur le contrôle des engrais au Burkina Faso ;
- Analyser la qualité des engrais et voir si les formules sur les sacs sont conformes ;
- Privilégier l'emploi de la matière organique pour améliorer les propriétés physico-chimiques des sols.

A l'image des pesticides, une formation des producteurs à court et moyen terme sur l'usage des engrais s'avère impérative : connaître les types d'engrais qui assurent une bonne productivité des sols sans les endommager, encourager à court terme, la production de la fumure organique moins coûteuse et qui permet d'améliorer les propriétés physico-chimiques des sols.

#### **D-Recommandation sur l'acquisition massive des terres au Ministère de l'Agriculture, des Ressources Animales et Halieutiques / Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement**

Le respect strict de l'Arrêté conjoint n° 2009 - 073 MECV/MAHRH, portant réglementation des défrichements agricoles au Burkina Faso.

Parvenir à court terme à redimensionner les superficies d'exploitation pour éviter la dégradation des terres par destruction totale du couvert végétal et le décapage des sols.

#### **E-Recommandation sur les sites miniers en fin d'exploitation au Ministère de l'Energie, des Mines et des Carrières / Ministère de l'Agriculture, des Ressources Animales et Halieutiques**

La programmation de fermeture doit comporter un plan de fermeture qui étudie les moyens les plus appropriés pour planifier et gérer les changements environnementaux et les effets socio-économiques induits par la cessation de l'exploitation. Les recommandations sont relatives aux sols, à la végétation et à la surveillance post-fermeture.

#### **F 1 Sols**

- stabiliser les haldes à stériles par un couvert végétal dense pour empêcher les risques d'érosion hydrique et éolienne et d'acidification des sols ;
- traiter les sols contaminés de manière à éviter qu'ils n'entraient à l'avenir, les utilisations prévues ;
- effectuer régulièrement des contrôles de l'étanchéité de la géomembrane ;
- effectuer régulièrement des analyses d'échantillons de sols prélevés autour du parc à résidus pour contrer toute contamination éventuelle des sols ;
- assurer la stabilité physique des terres résiduelles pour protéger l'environnement, la population et la faune.

## **F2 Végétation**

- envisager la remise en végétation de toutes les surfaces touchées par l'activité minière pour éviter l'érosion des sols ;
- rétablir la couverture végétale existant avant l'exploitation de la mine en favorisant la croissance des plantes locales et vivaces pour protéger le sol ;
- établir des habitats fauniques ;
- prévenir tout rejet important de substances nocives à l'environnement.

## **F3 Surveillance post-fermeture**

- poursuivre l'enregistrement des données de surveillance à partir de points d'observation constants de la période précédant l'exploitation jusqu'après la fermeture ;
- effectuer régulièrement des inspections pour déceler toute déformation progressive susceptible de déstabiliser le milieu ;
- définir des seuils déclenchant les activités de surveillance et d'entretien, compte tenu du site, de la conception des ouvrages et de son cadre naturel.

La réhabilitation des sols des sites miniers industriels après exploitation est à envisager sur le long terme en raison des profondes perturbations qu'ont connues les sols. Elle doit permettre à la fin d'avoir des sols sains, prêts à supporter les productions agricoles, pastorales et sylvicoles. Elle peut aussi consister à une stabilisation et à une mise en sûreté de la zone, ou bien en un simple reverdissement, mais elle peut aller jusqu'à la restauration écologique. C'est le niveau d'intervention le plus abouti, l'intégralité de l'écosystème original devant être restaurée. Dans ce cas, le rôle de la végétalisation sera d'accélérer la succession naturelle des espèces.

La réhabilitation des sols des mines artisanales est à projeter pour le long terme, compte tenu de l'expansion de l'orpaillage sur l'ensemble du pays et aussi de la complexité des sites due aux fortes perturbations des sols et de manière générale de l'environnement. C'est pourquoi le Ministère de l'Energie, des Mines et des Carrières, en collaboration avec le Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement, a organisé du 09 au 11 juillet 2024, à Ouagadougou, un atelier national sur la réhabilitation et la fermeture des sites miniers au Burkina Faso.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANEEMAS, 2018. Superficies des sites d'orpaillage au Burkina Faso.

ANEEMAS, 2020. Rapport de suivi environnemental du site d'exploitation d'or de Kongan dans la Commune rurale de Ouou province de la Comoé dans la Région des Cascades. 26 p.

Association Sahel People Service, 2010. La technique du zaï-Fiche technique.

Bamogo A., Lankoandé F. Y., Koulibaly B., Traoré M., Traoré A., Naco B. H., 2022. Pratiques paysannes de gestion de la fertilité des sols dégradés dans la zone cotonnière au Burkina Faso. *Sciences et techniques, Sciences Naturelles et appliquées*. Vol. 41, n°1 16 p.

Banque Mondiale, 2017. Burkina Faso : l'agriculture, un puissant instrument de réduire la pauvreté

Bohbot J., 2021. L'orpaillage au Burkina Faso : une aubaine économique pour la population, aux conséquences sociales et environnementales mal maitrisées. *Journals Open Edition Varia N° 42*, 43 p.

Botoni E., Larnanou M., Rej C., 2010. La régénération naturelle assistée (RNA) : une opportunité pour reverdir le Sahel et réduire la vulnérabilité des populations. In book : le projet majeur africain de la Grande Muraille Verte. pp. 151-162.

BUMIGEB, 2024. Carte des principaux gisements du Burkina Faso.

CENAZO, 2024. Burkina Faso/ Lutte contre la pollution plastique : sur un chemin pavé de recyclage.

Chauvel A., 1997. Recherche sur la transformation des sols ferrallitiques dans la zone tropicale à saison contrastée. Evolution et réorganisation des sols rouges en moyenne Casamance (Sénégal). pp. 425-495.

Clavel D., Barro A., Belay T., Lahmar R., Maraux F., 2016. Burkina Faso : L'évolution de la technique du zaï. *Agridap*, 32 (1) : 18-20.

CNABio, 2023. Fiche technique sur les diguettes filtrantes anti-érosive.

C.P.C.S., 1967. Classification des sols. Publ. ENSA-GRIGNON, France, 87 p.

Deshaores T., 2016. L'acaparement des terres et ses impacts sur la sécurité alimentaire et foncière :évaluation des mécanismes de prévention et de résolution de conflits fonciers dans la région des Hauts-Bassins au Burkina Faso.

DGRE, 2023. Gestion modernisée des ressources en eau.

Doamba S. W. M. F., Savadogo P., Hien E., 2023. Feux tardifs et dynamique de la matière organique en zone soudanienne du Burkina Faso. *Journa of Research in Environènt and Earth Sciences* Volume 9 pp 29-37.

Envir-Infos, 2024. L'information au service de l'environnement et du développement durable.

FAO, 2018a. Rapport pays-Elevage durable en Afrique 2050. Burkina Faso. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome.

Fondation Konrad Adenauer Stiftung, 2023. Etude de la migration au Burkina Faso. Rapport final. 87 p.

Fonds Monétaire International, 2023. Perspectives de l'économie mondiale.

Franza D., Bettina E., Mirka S., 2018. Les mines nous rendent pauvres : L'exploitation minière industrielle au Burkina Faso. *GLOCON Contry Report*, N°2 Berli : GLOCON.

GEO, 2022. Comment distinguer la qualité de géomembrane LissePeld ?

Guillobez S. 2024. Etude des pluies et des intensités exceptionnelles au Burkina Faso. *CIRAD-Agritop*. 5 p. Page générée et mise en cache le 24-04 06.

Idani T. F., Kaboré S. E., Konkobo J., 2022. Gestion des bas-fonds au Burkina Faso : cas des bas-fonds de Bankandé, Lofing et Pontiéba pp 106-120.

IFAD, 2021. Petites exploitations agricoles au Burkina Faso : lutter contre la dégradation des terres à partir de la base.

IFDC, 2022. Consommation apparente d'engrais au Burkina Faso.

INSD, 2019. Recensement Général de la population et de l'Habitat.

J. K. *Sidwaya*. 2024. Feux de brousse au Sud-Ouest : une menace persistante pour l'environnement.

Kaboré P. N., Barbier B., Ouoba P., Kiéma A., Somé L. et Ouédraogo A. 2019. Perception du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-Nord du Burkina Faso. *VertgO-la revue électronique en sciences de l'environnement*. Volume 19 Numéro 1.

Kissou R., Gnankambary Z., Nacro H. B., Sédogo M. P., 2018a. Classification locale et utilisation des sols en zone sahélienne au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Sci*, 12 (1) 610-617.

Kissou R., Gnankambary Z., Nacro H. B. et Sédogo M. P., 2018b. Variation de la matière organique du sol selon la géomorphologie dans les agro-paysages en zone soudano-sahélienne au Burkina Faso. *Afrique Science* 14 (1) 251-262.

Konaté A., K., Woni I., Zongo A., Koné S. et Sawadogo M., 2022. Étude de la variabilité des caractères agro-morphologiques d'accessions de riz en condition de toxicité ferreuse. *J. Appl. Biosci*. Vol : 169 ; 17599-17616 ISSN 1997-5902.

Koné M., Laris F., Maïga S.R., 2019. Pratiques, régimes des feux de brousse.

Koulibay B., Traoré O., Dkuo D., Lalsaga R., Lompo F. et Zombré P. N., 2014. Acidification des sols ferrugineux et ferrallitiques dans les systèmes de production cotonnière au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci*. 8 (6) : 2879-2890.

Lambiénu Y., Lompo D. J. P., Sako S. et Nacro H. B., 2020. Evaluation des teneurs en Eléments Trace Métalliques des sols soumis à l'apport des déchets urbains solides. *Int. J. Biol. Chem. Sci*. 14 (9) 3361-3371.

*Le faso.net*, 2024. Caractérisation de la variabilité climatique dans la région du Centre-Nord du Burkina Faso entre 1961 et 2016.

MAAH/DGHADI, 2021. Evolution des superficies des nouveaux périmètres irrigués 2016 à 2021.

MEEA, 2024. Terres dégradées : le Burkina Faso veut restaurer 5,16 millions d'hectares d'ici 2030.

MEEV, 2018. Stratégie de gestion des feux de brousse dans le corridor forestier de la Boucle du Mouhoun. 26 p.

MEMC/DGESS, 2022. Bulletin Statistique du premier semestre 2022 des mines et des carrières. 39 p.

Nabolé I. I., 2018. Burkina : l'or rapporte 226 milliards de FCFA en 2017 in Burkina 24. Com. En ligne [http Com/2018/04/17/ Burkina](http://Com/2018/04/17/Burkina).

Naré R. W. A., Savadogo P. W., Gnankambary Z., Nacro H. B., Sédogo M. P., 2015a. Effect of three pesticides on soil dehydrogenase and fluorescein Diacetate activities in vegetable garden in Burkina Faso. *Current Research Journal of biological Science* 6 (2) : 102-106.

Naré R.W. A., Savadogo P. W., Gnankambary Z., Nacro H. B., Sédogo M. P., 2015b. Analyzing risks related to the use of pesticide in vegetable gardens in Burkina Faso. *Agriculture, Forestry, and Fisheries*, 4 (4) 165-172.

OIM, 2019. Intégration du lien entre migration, environnement et changement climatique dans la planification locale. Cas des communes de Mané et de Bokin dans la région du Centre-Nord. 72 p.

Ouattara B., Savadogo P. W., Traoré O., Koulibaly B., Sédogo M. P., Traoré A. S., 2010. Effet des pesticides sur l'activité microbienne d'un sol ferrugineux tropical du Burkina Faso. *Cameroon Journal of experimental biology*, Vol. 06. N°1 11-20.

Ouédraogo F., 2023. Orpaillage traditionnel et pollution des eaux au Burkina Faso : Analyse sociologique de la mortalité massive de poissons dans les localités de Siby et de Sékako.

PARIIS-Burkina Faso, 2022. Etude pédologique de 900 ha de périmètre irrigués autour du barrage de Dourou. 39 p.

PND, 2024. L'économie circulaire : Rendre la ville de Ouagadougou plus propre en donnant du travail aux plus démunis.

PNUE, 2024. L'économie circulaire : Rendre la ville de Ouagadougou plus propre en donnant du travail aux plus démunis.

Poirier A. 2019. *Etude de comportement thermique d'un halde à stériles en milieu nordique*. Mémoire présenté en vue de l'obtention de diplôme de Maîtrise ès sciences appliquées. 229 p.

Pougbila F., 2024. Burkina Faso : Dégradation des sols, une réalité.

Sakandé F., Traoré M., Koulibaly B., Lankoandé F. Y., Paré T., Coulibaly K. et Nacro H.B., 2022. Perception de la dégradation des sols et réhabilitation dans la zone cotonnière Ouest du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 16 (5) 2189-2201.

Sangaré O., Mundier P., and ouédraogo L. S., 2016. Institutions informelles et gouvernance de proximité dans l'orpaillage artisanal. *Journal Revue Gouvernance /Gouvernal revue* Volume 13, N°2 p 53-73.

Sanou I., 2016. *Perceptions locales sur l'usage des feux de brousse et son impact sur les services écosystémiques dans les formations savaniques en zone soudanienne du Burkina*. Présenté en vue de l'obtention du diplôme d'Ingenieur du Développement Rural 87 p.

Sanou K., 2019. Les barrages au Burkina Faso : Penser la correction des dynamiques de mise en valeur.

Sartori M., Philippidis G., Ferrai E., Borrilli P., Lugato E., Montanarella L., Panagos P., 2019. "A linkage between the biophysical and the economic: Assessing the global market impacts of soil erosion". *Land Use Policy*, 86 : 299–312.

Sawadogo B., 2021. L'impact de la dégradation du sol sur la production agricole et la sécurité alimentaire au Burkina Faso. 12 p.

Serpantier G., Doré A., Fusillier J. L., Moity-Menzi P., Lidon B., Douanio M., Sawadogo A., Bossa A. Y. et Hounpè J., 2019. Nouveaux risques dans les bas-fonds des terroirs soudaniens. Une étude de cas au Burkina Faso. *Cah. Agric.* Volume 28, 10 p.

SOCREGE, 2023. Analyses chimiques des ETM du périmètre minier Cascade. 11 p.

Steiner K. G., 1996. Causes de la dégradation des sols et approches pour la promotion d'une utilisation durable des sols. ISBN 3-8236-1260-3 58 p.

Tapsoba A., Françoise G., William<sup>s</sup> D., 2018. Grands périmètres irrigués et résilience des paysans au Sahel. Le cas de Bagré au Burkina Faso. *Revue Internationale des Etudes du Développement* (235) 147-176.

Traoré S. A. A., Requier D. M., 2019. Etude sur l'économie de la dégradation des terres au Burkina Faso. Un rapport de l'initiative ELD dans le cadre du projet « Rehabilitation et Protection des sols dégradés et renforcement des instances foncières locales dans les zones rurales du Burkina Faso ».

USAID, 2021. Agriculture and food security.

Yé L., LompoD. J. P., Sako A. et Nacro H. B., 2020. Evaluation des teneurs en éléments traces métalliques des sols soumis à l'apport des déchets solides. *Int. J. Biol. Chem. Sci* 14 (9) 3361-3371.