

KATYA KAVUYA Jeannot

**AGRICULTURE DURABLE ET SÉCURITÉ
ALIMENTAIRE DANS LES PAYS À FAIBLE INDICE
DE DÉVELOPPEMENT HUMAIN**
Approche de conservation de la biodiversité

**Préface de
Marco Aurélio Leite Fontes**



AGRICULTURE DURABLE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE DANS LES
PAYS À FAIBLE INDICE DE DÉVELOPPEMENT HUMAIN
Approche de conservation de la biodiversité

Copyright © KATYA KAVUYA Jeannot. 2025

E-mail: jeannotkavuya@yahoo.fr
Téléphone : +243 816 285 986

© Blessing Publishers, Jun 2025
E-mail: info@blessingpublishers.com
Web: www.blessingpublishers.com
Phone : +256742015798
WhatsApp +256 755652516

ISBN 978-9913-649-75-9



Imprimé à KAMPALA en Ouganda

Photo de couverture prise dans la cité de Kyavinyonge au bord du Lac Eduard dans la province du Nord-Kivu, en République Démocratique du Congo. Cette photo avec les enfants à visage de faim et en posture de mendicité, la femme qui puise l'eau du lac, non potable, illustre le contexte mondial marqué par l'insécurité alimentaire croissante, la dégradation accélérée des ressources naturelles et les bouleversements sur la biodiversité dans de nombreuses régions à faible Indice de Développement Humain (IDH).

Tous droits réservés pour tous les pays. Ce livre ne peut être reproduit, en entier ou en partie, sous aucune forme, sans la permission écrite de l'auteur.

**AGRICULTURE DURABLE ET SÉCURITÉ
ALIMENTAIRE DANS LES PAYS À FAIBLE INDICE
DE DÉVELOPPEMENT HUMAIN**

Approche de conservation de la biodiversité



Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif

du photocopillage.

L'Ordonnance-loi n° 86/033 du 05 avril 1986 portant protection des droits d'auteurs et des droits voisins interdit en effet expressément la photocopie sans autorisation de l'auteur. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements d'enseignement supérieur et universitaire, provoquant ainsi une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur.

La loi sur la protection des droits d'auteur et des droits voisins prévoit, d'une part, que l'auteur d'une œuvre protégée jouit du droit exclusif de revendiquer la paternité de son œuvre et, en particulier, d'exiger que son nom soit indiqué toutes les fois que l'œuvre ou une partie de celle-ci est citée, communiquée ou publiée, reproduite ou transformée de quelque manière que ce soit (article 17) et d'autre, qu'il est illicite de reproduire dans un but culturel, scientifique, didactique, de critique ou de polémique, des citations ou fragments d'œuvres protégées sans en mentionner la source, le titre et le nom de l'auteur (article 24 a contrario).

Une représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constitue donc une infraction de contrefaçon sanctionnée par l'article 97 de la loi portant protection des droits d'auteurs et des droits voisins et une faute civile punie par l'article 258 du Code Civil Livre III.

A bon entendeur, salut !

Préface

Dans un contexte mondial marqué par l'insécurité alimentaire croissante, la dégradation accélérée des ressources naturelles et les bouleversements climatiques, l'agriculture se retrouve aujourd'hui au cœur des grandes préoccupations scientifiques, politiques et sociales. Pourtant, dans de nombreuses régions à faible Indice de Développement Humain (IDH), l'analyse des performances agricoles reste trop souvent centrée sur les intrants et les rendements, au détriment de la compréhension fine des déterminants écologiques. Le présent ouvrage vient combler ce vide. Il offre une lecture rigoureuse, accessible et scientifiquement fondée de l'influence des facteurs écologiques sur les systèmes de production agricole. À travers une structuration claire, l'auteur met en évidence quatre piliers souvent négligés, mais pourtant fondamentaux : le sol, le climat, la géomorphologie et les cycles biogéochimiques. Il ne s'agit pas ici d'une simple description académique, mais d'une réflexion intégrée qui conjugue observation de terrain, données scientifiques et propositions opérationnelles. L'originalité de cet ouvrage réside dans son ancrage contextuel fort. L'auteur tire profit de son expérience en recherche appliquée, en suivi-évaluation de projets agricoles et en travail communautaire, pour proposer des exemples concrets tirés de plusieurs territoires ruraux de la République Démocratique du Congo. Ce croisement entre théorie et pratiques locales permet une approche transdisciplinaire et pragmatique, propre à nourrir les politiques agricoles et environnementales durables.

À l'heure où la transition agroécologique est souvent invoquée sans en maîtriser les fondements, ce livre apporte des clés essentielles. Il souligne que la durabilité agricole commence par la restauration des équilibres écologiques. Il rappelle aussi que les paysans, souvent perçus comme des bénéficiaires passifs, doivent être repositionnés

comme acteurs de la résilience climatique, de la gouvernance foncière et de la gestion des ressources naturelles.

Ce travail s'adresse à un public large : étudiants, chercheurs, planificateurs, ONG, décideurs publics, mais aussi producteurs agricoles et communautés rurales engagées dans des démarches de changement. Il constitue un socle solide pour la conception de projets agricoles sensibles à l'environnement, pour la formation en agroécologie. Enfin, ce livre est aussi un appel à la responsabilité collective. Il nous invite à réconcilier l'agriculture avec la nature, à reconstruire les liens entre savoirs endogènes et innovations techniques, et à repenser la sécurité alimentaire non pas comme une simple production de calories, mais comme une quête d'équilibre entre écologie, justice sociale et bien-être humain.

Marco Aurélio Leite Fontes

*Professeur à l'Université Fédérale de Lavras/ Brésil
Département des Sciences Forestières*

Avant-propos

La sécurité alimentaire demeure l'un des défis majeurs du XXI^e siècle, notamment dans les pays caractérisés par un faible Indice de Développement Humain (IDH). Dans ces contextes de précarité multidimensionnelle, l'agriculture constitue non seulement le pilier fondamental de la survie des populations, mais aussi un levier incontournable pour le développement économique, la stabilité sociale et la résilience écologique. Pourtant, cette agriculture reste soumise à d'importantes contraintes écologiques, socioéconomiques et politiques, qui compromettent à la fois la durabilité des systèmes de production et la conservation de la biodiversité.

Ce livre est né d'une double préoccupation : d'une part, la nécessité de répondre aux exigences d'une production agricole durable et résiliente face aux changements climatiques et à la dégradation des ressources naturelles ; d'autre part, l'urgence de préserver la biodiversité qui est fortement menacée par une exploitation non durable des écosystèmes, souvent liée à la pauvreté rurale et à l'insécurité alimentaire. Les ménages pauvres, en quête de moyens de subsistance, sont poussés à surexploiter les ressources naturelles, sans alternatives durables, dans un contexte d'insuffisance des politiques de conservation inclusive.

Loin d'être une simple réflexion théorique, cet ouvrage puise sa substance dans une combinaison riche de sources : des travaux de recherche encadrés, des résultats empiriques issus de mémoires d'étudiants, des données de terrain, des lectures scientifiques et des expériences personnelles accumulées au fil des années dans le domaine de l'agriculture, de l'environnement et du développement rural. Il est destiné non seulement aux chercheurs, enseignants, étudiants et décideurs politiques, mais aussi aux agriculteurs, praticiens du

développement, et toute personne soucieuse de comprendre les liens complexes entre agriculture, sécurité alimentaire et biodiversité.

En adoptant une démarche transversale et interdisciplinaire, ce livre analyse les facteurs écologiques qui influencent la productivité agricole, explore les fondements d'une agriculture durable dans un contexte de vulnérabilité, éclaire les implications de l'IDH sur les politiques de développement, et propose des pistes concrètes pour renforcer la conservation de la biodiversité en milieux à faibles revenus. L'exemple emblématique du Parc national des Virunga, en République Démocratique du Congo, illustre les tensions entre conservation, sécurité, développement et survie des communautés riveraines, offrant une lecture critique mais constructive des politiques de protection environnementale en Afrique centrale.

Il est ici affirmé que la sécurité alimentaire n'est pas incompatible avec la conservation de la biodiversité, si et seulement si les pratiques agricoles sont repensées dans une logique d'intégration écologique, d'équité sociale et de gouvernance participative. Ce livre plaide ainsi pour une agriculture intelligente face au climat, valorisant les savoirs locaux, les cycles naturels, les innovations écologiques, tout en tenant compte des vulnérabilités spécifiques aux pays en faible IDH.

Nous espérons que cet ouvrage contribuera à alimenter le débat, à susciter des solutions adaptées et à orienter des politiques publiques cohérentes vers un avenir où la production agricole et la préservation de la nature ne seront plus des objectifs contradictoires, mais des composantes complémentaires d'un développement véritablement durable.

Sommaire

<i>Préface</i>	1
<i>Avant-propos</i>	3
<i>Sommaire</i>	5
<i>Introduction générale</i>	7
<i>Chapitre 1 : Facteurs écologiques et production agricole</i>	11
<i>Chapitre 2 : Agriculture durable et sécurité alimentaire</i>	15
<i>Chapitre 3 : Biodiversité agricole et systèmes alimentaires</i>	19
CHAPITRE 4 : CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ : CONCEPTS ET DÉFINITIONS	25
CHAPITRE 4 : CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ : CONCEPTS ET DÉFINITIONS	31
<i>Chapitre 5 : Survie humaine et effectivité de gestion des aires protégées</i>	35
<i>Chapitre 6. Étude de cas de la sécurité alimentaire et agriculture durable</i>	39
<i>Conclusion Générale</i>	59
<i>Références bibliographiques</i>	65

Introduction générale

1. Contexte et justification

L'agriculture demeure à ce jour l'activité humaine la plus directement dépendante des ressources naturelles et des écosystèmes. Dans les pays à faible Indice de Développement Humain (IDH), cette interdépendance devient encore plus marquée : la majorité de la population rurale vit en étroite connexion avec les sols, les forêts, les eaux et le climat. Le développement agricole durable est donc non seulement un levier de lutte contre la pauvreté, mais aussi un instrument stratégique pour la sécurité alimentaire et la préservation de la biodiversité (Altieri, 1995).

Dans ces pays, la faible industrialisation des systèmes agricoles renforce la pression sur les ressources naturelles. La déforestation, la surexploitation des terres, la perte de biodiversité, la dégradation des sols et le changement climatique réduisent la capacité des écosystèmes à fournir les biens et services nécessaires à la subsistance humaine (Pretty et al., 2011). Paradoxalement, c'est aussi dans ces régions que la conservation de la biodiversité reste la plus critique, car les populations y dépendent directement des espèces sauvages, du bois-énergie, des plantes médicinales et des ressources aquatiques pour leur survie quotidienne (MEA, 2005).

Le concept d'agriculture durable, dans ce contexte, ne peut être dissocié d'une réflexion sur la résilience des populations rurales, sur l'équité intergénérationnelle et sur les capacités des ménages à accéder à une alimentation suffisante, sûre, culturellement acceptable et écologiquement viable (Tittonell, 2014). La sécurité alimentaire ne se limite plus à une simple disponibilité de denrées, mais intègre aussi la qualité nutritionnelle, l'accessibilité économique et l'utilisation adéquate des aliments.

2. Problématique

Pourquoi les pays à faible IDH continuent-ils de faire face à l'insécurité alimentaire chronique malgré leur potentiel agroécologique ? Comment concilier les impératifs de production agricole avec la nécessité de conserver la biodiversité dans un environnement socioéconomique fragile ? En quoi une agriculture écologiquement responsable peut-elle améliorer les conditions de vie des ménages pauvres tout en réduisant la pression sur les ressources naturelles ?

Ces questions fondamentales justifient la pertinence de cet ouvrage. Les données de terrain recueillies dans différentes zones rurales à travers la RDC, les observations empiriques dans les zones de conservation comme le Parc National des Virunga, et les mémoires d'étudiants-chercheurs supervisés dans plusieurs universités apportent des éléments de réponse. En s'appuyant sur des expériences locales, cet ouvrage cherche à démontrer que l'agriculture peut devenir un moteur de sécurité alimentaire et un outil de préservation de la biodiversité si elle est conduite selon les principes de durabilité.

3. Objectifs du livre

Ce livre vise trois grands objectifs :

1. Présenter les liens étroits entre les facteurs écologiques (sol, climat, topographie, cycles biogéochimiques) et la production agricole dans les pays à faible IDH ;
2. Analyser les stratégies d'agriculture durable comme alternatives viables pour atteindre la sécurité alimentaire tout en respectant la biodiversité locale ;

3. Mettre en évidence, à travers des cas concrets, la corrélation entre développement humain, gestion des aires protégées et survie des communautés rurales dépendantes des ressources naturelles.

4. Méthodologie et sources utilisées

Les contenus de ce livre s'appuient sur un ensemble de sources complémentaires :

- Les mémoires de master dirigés par l'auteur dans plusieurs institutions universitaires ;
- Les enseignements dispensés en économie agricole, agroécologie et gestion des ressources naturelles ;
- Les enquêtes de terrain menées entre 2018 et 2024 dans les provinces du Kongo-Central, Haut-Katanga, Nord-Kivu, Sud-Kivu et Lualaba ;
- Une revue bibliographique combinant ouvrages académiques, rapports scientifiques et textes de politiques publiques.

La méthode adoptée repose sur une approche pluridisciplinaire mêlant l'écologie, l'économie du développement, la sociologie rurale et l'agronomie tropicale.

5. Intérêt scientifique et pratique

Cet ouvrage vise un double public. D'une part, les chercheurs et étudiants en sciences agronomiques, environnementales et sociales y trouveront des bases théoriques et des cas pratiques. D'autre part, les praticiens du développement, les décideurs politiques, les responsables d'ONG et les communautés locales y verront des pistes d'action concrètes.

L'originalité de cet ouvrage réside dans le lien qu'il établit entre la durabilité agricole, la sécurité alimentaire et la conservation de la

biodiversité dans un contexte de vulnérabilité humaine. En plaçant l'IDH au cœur de l'analyse, il met en lumière les défis mais aussi les opportunités d'un développement équitable fondé sur la protection du vivant.

Chapitre 1 : Facteurs écologiques et production agricole

L'agriculture est profondément influencée par les éléments de l'environnement biophysique. Les facteurs écologiques déterminent la nature des systèmes de culture, leur durabilité, leur rendement et leur capacité à nourrir les populations. Dans les pays à faible Indice de Développement Humain (IDH), où les technologies sont limitées et les intrants agricoles peu accessibles, la maîtrise des facteurs écologiques devient une condition essentielle de la performance agricole. Ce chapitre présente les principaux facteurs écologiques en quatre sous-sections : le sol, le climat, la géomorphologie et les cycles biogéochimiques.

1.1. Le sol agricole

Le sol constitue le support principal de l'agriculture. C'est un milieu vivant, dynamique et complexe, composé de matière organique, de minéraux, d'air et d'eau. Sa fertilité est déterminée par plusieurs paramètres : la texture, la structure, la profondeur, le pH, la capacité de rétention d'eau, la matière organique et la faune édaphique (Lal, 2006). Dans les pays à faible IDH, la pauvreté des sols constitue un obstacle majeur à l'intensification durable de l'agriculture.

L'agriculture itinérante, l'usage excessif des feux de brousse, la déforestation et le surpâturage contribuent à la dégradation des terres. En Afrique subsaharienne, on estime que près de 65 % des terres agricoles souffrent de formes diverses de dégradation (Sanchez, 2002). Cela affecte directement les rendements agricoles, réduit la diversité biologique des sols et aggrave l'insécurité alimentaire.

Mesures recommandées :

- L'amendement organique par le compost et le fumier ;
- La rotation culturale et l'agroforesterie ;

- L'adoption des cultures améliorant la structure du sol (légumineuses, plantes de couverture).

1.2. Le climat agricole

Le climat influence les cycles végétatifs des plantes, la productivité et la répartition géographique des cultures. Les précipitations, la température, l'humidité relative et l'ensoleillement sont des variables climatiques essentielles (FAO, 2016). Dans les pays à faible IDH, les petits producteurs dépendent majoritairement de l'agriculture pluviale, ce qui les rend vulnérables aux aléas climatiques.

Avec le changement climatique, la fréquence des sécheresses, inondations, vagues de chaleur et perturbations saisonnières a augmenté (IPCC, 2021). Ces phénomènes mettent à mal les rendements agricoles et fragilisent la sécurité alimentaire. Par exemple, en RDC, la variabilité climatique affecte la régularité des saisons agricoles dans plusieurs provinces, comme le Sud-Kivu et le Kasai.

Stratégies d'adaptation :

- Introduction de variétés climato-résilientes ;
- Collecte de l'eau de pluie et irrigation localisée ;
- Systèmes d'alerte précoce et informations météorologiques communautaires.

1.3. Géomorphologie et production agricole

La géomorphologie, qui décrit la forme, la structure et l'évolution du relief terrestre, influence la capacité d'une région à soutenir des activités agricoles. Les pentes abruptes sont sujettes à l'érosion, tandis que les zones basses peuvent être inondées. Le type de relief affecte également la texture des sols et le drainage.

Dans plusieurs zones rurales de la RDC, notamment dans les hauts plateaux de l'Est (Walungu, Kalehe, Masisi), les paysans

cultivent sur des versants fragiles sans techniques appropriées de conservation des sols, entraînant une érosion intense et la baisse de la productivité (Van Engelen & Wen, 1995).

Pratiques agroécologiques adaptées :

- Terrassement (banquettes, cordons pierreux) ;
- Culture en courbes de niveau ;
- Reboisement des talus et haies vives.

1.4. Cycles biogéochimiques et production agricole

Les cycles biogéochimiques désignent la circulation et la transformation des éléments essentiels à la vie (carbone, azote, phosphore, potassium) à travers les compartiments de la biosphère. Ces éléments jouent un rôle crucial dans la nutrition des plantes et la fertilité des sols (Brady & Weil, 2010).

Dans les pays à faible IDH, l'interruption de ces cycles est fréquente à cause de pratiques non durables : exportation massive de biomasse sans retour au sol, brûlis, déforestation, faibles apports en matière organique. Cela engendre une déstructuration des écosystèmes agricoles.

Moyens de renforcement des cycles :

- Compostage et biodigesteurs ;
- Cultures fixatrices d'azote (ex. : Mucuna, Crotalaria) ;
- Techniques d'agriculture de conservation.

Conclusion du chapitre

Ce chapitre démontre que la performance agricole ne dépend pas uniquement des intrants ou des infrastructures, mais aussi et surtout de la qualité de l'environnement écologique local. Dans les contextes à

faible IDH, la gestion durable des sols, du climat, des reliefs et des cycles biogéochimiques constitue une base solide pour une agriculture durable. En intégrant ces éléments dans les politiques agricoles, les pays en développement peuvent améliorer la sécurité alimentaire et, dans le même mouvement, réduire la pression sur la biodiversité.

Chapitre 2 : Agriculture durable et sécurité alimentaire

L'agriculture durable est au cœur des stratégies mondiales de lutte contre la faim, la pauvreté et la dégradation de l'environnement. Dans les pays à faible Indice de Développement Humain (IDH), l'enjeu est double : accroître la production agricole pour satisfaire les besoins alimentaires croissants tout en préservant les ressources naturelles pour les générations futures. Ce chapitre explore le lien entre agriculture durable et sécurité alimentaire à travers quatre axes : définitions et principes, enjeux pour les pays à faible IDH, systèmes de production adaptés, et obstacles à la mise en œuvre.

2.1. Définition et principes de l'agriculture durable

L'agriculture durable est définie par la FAO comme :

« La gestion et la conservation des ressources naturelles, ainsi que l'orientation des changements techniques et institutionnels de manière à garantir la satisfaction continue des besoins humains pour les générations présentes et futures » (FAO, 2014).

Elle repose sur trois piliers : **efficacité économique**, **équité sociale** et **viabilité écologique** (Pretty, 2008). Ce modèle contraste avec l'agriculture intensive, axée sur la maximisation des rendements à court terme, souvent au détriment de l'environnement et de la santé humaine.

Principes fondamentaux :

- **Utilisation efficiente des ressources naturelles ;**
- **Préservation de la biodiversité agricole ;**
- **Réduction de la dépendance aux intrants chimiques ;**
- **Valorisation des savoirs paysans et de la participation communautaire.**

2.2. Sécurité alimentaire et agriculture durable dans les pays à faible IDH

La sécurité alimentaire se définit comme « *l'accès physique, social et économique, à tout moment, à une nourriture suffisante, saine et nutritive* » (FAO, 2009). Dans les pays à faible IDH, quatre éléments de la sécurité alimentaire sont souvent menacés :

1. **Disponibilité** (quantité produite localement) ;
2. **Accès** (pouvoir d'achat et infrastructures) ;
3. **Utilisation** (qualité nutritionnelle) ;
4. **Stabilité** (résilience face aux chocs).

Dans ces pays, plus de 70 % des populations rurales dépendent de l'agriculture familiale. Cependant, celle-ci est marquée par des rendements faibles, des pratiques extensives, la dépendance au climat, le manque de mécanisation et l'accès limité aux marchés (Altieri, 2018).

Exemples concrets :

En RDC, les ménages ruraux consomment plus de 80 % de leur propre production, mais sont régulièrement exposés aux périodes de soudure, à la malnutrition infantile et à la pauvreté monétaire (INS, 2020).

L'agriculture durable devient donc un levier pour produire plus, de façon plus résiliente et équitable.

2.3. Systèmes de production durables adaptés aux contextes à faible IDH

Face aux contraintes écologiques, sociales et économiques des pays à faible IDH, plusieurs systèmes de production durables se révèlent pertinents :

2.3.1. L'agroécologie

L'agroécologie intègre les principes de l'écologie dans la gestion des systèmes agricoles. Elle valorise les savoirs locaux, la biodiversité et l'interaction sol-plante-animal (Wezel et al., 2009). Elle permet de renforcer la résilience des exploitations face aux stress climatiques et économiques.

Exemple : L'association maïs-haricot dans les Hauts-Plateaux de l'est du Congo permet une meilleure couverture du sol et une fixation naturelle de l'azote.

2.3.2. L'agriculture de conservation

Elle repose sur trois principes :

- **Travail du sol minimal** ;
- **Couverture permanente du sol** (paillage, cultures de couverture) ;
- **Diversification des cultures** (rotation, association).

Elle améliore la structure du sol, réduit l'érosion et limite la dépendance aux engrais (Hobbs et al., 2008).

2.3.3. L'agroforesterie

L'agroforesterie intègre des arbres dans les parcelles cultivées. Ces arbres fournissent du bois, des fruits, de l'ombre, et surtout enrichissent le sol en matière organique. Ils peuvent aussi réduire la pression sur les forêts naturelles.

Exemple : L'introduction d'**Acacia auriculiformis** et de **Gliricidia sepium** dans les champs de manioc en Afrique centrale améliore la fertilité du sol.

2.4. Contraintes et défis de mise en œuvre de l'agriculture durable

Malgré ses avantages, l'agriculture durable se heurte à plusieurs obstacles dans les pays à faible IDH :

2.4.1 Contraintes économiques

Le manque d'accès au crédit, aux semences améliorées, à la formation technique ou aux marchés freine l'adoption des pratiques durables. La faible rentabilité immédiate est un frein majeur pour les paysans pauvres.

2.4.2 Limites institutionnelles

L'absence de politiques agricoles incitatives, la faiblesse des services publics agricoles et le manque d'intégration des ONG dans les plans de développement affaiblissent les dynamiques de transition durable (World Bank, 2015).

2.4.3 Facteurs socioculturels

Les traditions agricoles, les normes de genre, et la méfiance envers l'innovation technique ralentissent l'appropriation des méthodes agroécologiques. De plus, l'insécurité foncière dissuade les investissements à long terme (De Schutter, 2010).

2.4.4 Pressions environnementales

La déforestation, les conflits armés, le changement climatique, et la croissance démographique exercent une pression supplémentaire sur les terres agricoles et compliquent toute tentative de durabilité.

Conclusion du chapitre

L'agriculture durable constitue une alternative crédible pour répondre aux défis alimentaires dans les pays à faible IDH. Elle repose sur des principes écologiques, économiques et sociaux intégrés. Toutefois, sa mise en œuvre nécessite des réformes profondes des politiques agricoles, une meilleure gouvernance foncière, le renforcement des capacités paysannes, et une valorisation du savoir local. Ce sont autant de conditions à réunir pour ancrer durablement la sécurité alimentaire dans les zones vulnérables.

Chapitre 3 : Biodiversité agricole et systèmes alimentaires

La biodiversité agricole constitue la base de l'alimentation humaine, du bien-être des sociétés et de la résilience des agroécosystèmes. Elle englobe la diversité des espèces cultivées, des animaux domestiqués, des microorganismes du sol et des savoirs traditionnels associés. Ce chapitre propose une analyse approfondie du rôle de la biodiversité dans les systèmes alimentaires, ses menaces, ses fonctions écologiques et économiques, ainsi que les politiques et pratiques favorisant sa conservation et sa valorisation, notamment dans les pays à faible IDH.

3.1. Définition et portée de la biodiversité agricole

La **biodiversité agricole**, ou « agrobiodiversité », est définie par la FAO (1999) comme :

« La diversité et la variabilité des animaux, des plantes et des microorganismes utilisés directement ou indirectement pour l'alimentation et l'agriculture, y compris la diversité des gènes, des espèces et des écosystèmes agricoles ».

Elle comprend :

- Les **plantes cultivées** (blé, mil, riz, manioc, etc.) ;
- Les **espèces animales domestiquées** (bovins, caprins, volailles);
- Les **espèces associées** (pollinisateurs, ennemis naturels des ravageurs) ;
- Les **microorganismes utiles** (bactéries fixatrices d'azote, champignons mycorhiziens)
- Les **systèmes de savoirs paysans** (sélections locales, rotations culturales, etc.).

L'agrobiodiversité contribue à la sécurité alimentaire, à la nutrition, à la résilience climatique, à la qualité des sols, et à la stabilité économique des exploitations agricoles (Brookfield et al., 2002).

3.2. Importance écologique et agronomique de la biodiversité dans les systèmes alimentaires

3.2.1 Fonctions écologiques

1. **Régulation des cycles biogéochimiques** : certaines espèces végétales améliorent la structure du sol, facilitent l'infiltration de l'eau, ou fixent l'azote (Gliessman, 2015).
2. **Pollinisation** : près de 75 % des cultures alimentaires dépendent partiellement des pollinisateurs (Klein et al., 2007). Leur déclin met en péril la production de fruits, légumes et oléagineux.
3. **Lutte biologique** : les haies, les arbres et les bandes fleuries favorisent la présence des prédateurs naturels (coccinelles, oiseaux, chauves-souris) qui régulent les populations de ravageurs.
4. **Résilience aux chocs** : les variétés locales ou rustiques sont souvent plus résistantes à la sécheresse, aux maladies ou aux variations de température.

3.2.2 Valeur agronomique et nutritionnelle

- Les variétés traditionnelles de mil, sorgho ou haricot possèdent des teneurs plus élevées en micronutriments (fer, zinc, calcium) que certaines variétés modernes (Padulosi et al., 2011).
- Les rotations avec légumineuses (niébé, pois cajan) enrichissent naturellement le sol.
- L'élevage local basé sur des races rustiques (Ndama, Ankole) présente une meilleure résistance aux maladies et à la chaleur (FAO, 2007).

3.3. Déclin de la biodiversité agricole : causes et conséquences

Selon l'IPBES (2019), la biodiversité agricole décline plus rapidement que jamais dans l'histoire humaine.

Causes principales :

- **Monoculture intensive** et standardisation génétique (riz IR64, maïs hybride, etc.) ;
- **Utilisation massive de pesticides et d'engrais chimiques ;**
- **Déforestation et artificialisation des milieux naturels ;**
- **Acculturation des savoirs locaux ;**
- **Marchés mondialisés favorisant quelques espèces commerciales.**

Conséquences :

- Vulnérabilité accrue des cultures face aux maladies (ex. : la rouille du blé Ug99) ;
- Perte de résilience climatique ;
- Érosion génétique irréversible ;
- Appauvrissement des régimes alimentaires (FAO et Biodiversity International, 2019).

3.4. Diversité des systèmes alimentaires et lien avec la biodiversité

Les systèmes alimentaires traditionnels reposent historiquement sur une diversité d'espèces, de variétés et de savoir-faire.

Exemple : Le système « mil-niébé-karité » en Afrique de l'Ouest combine céréales, légumineuses et arbres nourriciers dans un équilibre agroécologique millénaire (Reij et al., 2009).

Ces systèmes diversifiés présentent des avantages :

- **Nutritionnels** (variété des nutriments) ;

- **Écologiques** (moins d'intrants, moins de déchets) ;
- **Sociaux** (maintien des identités culturelles, rôle des femmes).

À l'inverse, l'industrialisation alimentaire entraîne une homogénéisation des régimes : sur les 6 000 espèces végétales comestibles connues, **seules 9 fournissent 66 % de l'apport calorique mondial**, dont le riz, le blé et le maïs (FAO, 2019).

3.5. Pratiques paysannes de gestion de la biodiversité

Les agriculteurs sont les premiers gestionnaires de la biodiversité agricole, en particulier dans les pays à faible IDH.

Pratiques traditionnelles clés :

- **Sélection massale** des semences en champ (variétés locales) ;
- **Conservation in situ** des variétés adaptées (champ, jardin, verger) ;
- **Échanges de semences** au sein des réseaux sociaux, marchés locaux ou cérémonies ;
- **Savoirs liés aux cycles lunaires, au sol, à la pluie et à la fertilité.**

Exemple en RDC : Les communautés Shi du Sud-Kivu conservent des dizaines de variétés de haricots aux noms locaux, adaptées aux microclimats d'altitude (Nshembe, 2024, com. pers.).

3.6. Conservation de la biodiversité agricole : stratégies et enjeux

3.6.1. Conservation in situ

- Maintien des variétés locales dans leur écosystème d'origine ;
- Favorise l'évolution continue des gènes face aux changements climatiques ;
- Repose sur les paysans, mais nécessite un soutien institutionnel.

3.6.2 *Conservation ex situ*

- Banque de semences (Svalbard, IITA, Bioversity International) ;
- Jardins botaniques, cryoconservation des embryons animaux ;
- Risque de déconnexion avec les réalités des agriculteurs.

3.6.3 *Approches participatives*

- Recherche participative (PPB - Participatory Plant Breeding) ;
- Sélections communautaires (Sorgho au Niger, riz en Inde) ;
- Coopératives semencières paysannes.

3.7. Instruments politiques et juridiques de protection de la biodiversité agricole

Plusieurs instruments encadrent la préservation et l'utilisation durable de l'agrobiodiversité :

1. **Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (ITPGRFA, 2001)** : reconnaît les droits des agriculteurs sur les semences.
2. **Convention sur la diversité biologique (CDB, 1992)** : encourage les approches écosystémiques et le partage équitable des avantages.
3. **Protocole de Nagoya (2010)** : régule l'accès aux ressources génétiques et aux savoirs traditionnels.
4. **Lois semencières nationales** : parfois restrictives (interdisant les échanges de semences non certifiées) – d'où des tensions entre droits de propriété intellectuelle et droits paysans (Louwaars & De Boef, 2012).

3.8. Perspectives pour les pays à faible IDH

Pour ces pays, la biodiversité agricole constitue un levier stratégique pour :

- **La résilience climatique ;**
- **La lutte contre la faim et la malnutrition ;**
- **Le maintien de la souveraineté alimentaire ;**
- **Le développement rural.**

Conditions favorables :

- Revalorisation des savoirs autochtones ;
- Renforcement des politiques publiques favorables à la biodiversité ;
- Financement des programmes agroécologiques ;
- Protection juridique des ressources et des droits collectifs.

Conclusion du chapitre

La biodiversité agricole est à la fois une richesse biologique, une mémoire culturelle, une ressource productive, et une assurance vie pour l'avenir des systèmes alimentaires. Elle doit être au cœur de toute politique de développement rural, surtout dans les contextes de vulnérabilité accrue. La préserver, c'est garantir l'autonomie alimentaire des peuples, résister aux chocs climatiques, et maintenir la diversité du vivant dont dépend l'humanité.

CHAPITRE 4 : CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ : CONCEPTS ET DÉFINITIONS

4.1. Conservation de la nature et sa compréhension

4.1.1. Définition et fondements

La conservation de la nature désigne l'ensemble des pratiques visant à protéger, restaurer et gérer durablement les ressources naturelles, notamment la faune, la flore, les sols, les cours d'eau, les forêts et les écosystèmes dans leur ensemble. Elle se distingue de la simple protection par sa dimension dynamique, intégrant l'homme dans les mécanismes de gestion (UICN, 2022).

Selon Soulé (1985), la biologie de la conservation est une « science de crise » orientée vers la sauvegarde des espèces menacées, tout en combinant des approches écologiques, éthiques et sociales. Elle repose sur trois principes fondamentaux :

- La diversité biologique est précieuse.
- Les extinctions sont irréversibles.
- Les interactions écosystémiques complexes doivent être maintenues.

4.1.2. Objectifs de la conservation

Les objectifs visent à :

- Maintenir les processus écologiques vitaux.
- Assurer l'utilisation durable des ressources.
- Protéger les habitats naturels et les espèces menacées.

4.1.3. Approches de la conservation

- **Conservation in situ** : dans l'habitat naturel (aires protégées, réserves).
- **Conservation ex situ** : hors de l'habitat naturel (jardins botaniques, zoos).

4.2. Biodiversité

4.2.1. Définition

Le terme « biodiversité » a été introduit par Walter G. Rosen en 1986 et fait référence à la **variété et variabilité des êtres vivants** à tous les niveaux : génétique, spécifique et écosystémique (MEA, 2005). Elle comprend :

- **Diversité génétique** : variabilité au sein des espèces.
- **Diversité spécifique** : nombre d'espèces dans un écosystème.
- **Diversité écosystémique** : variété des milieux et interactions.

4.2.2. Rôle et importance

- **Écologique** : régulation du climat, pollinisation, purification de l'eau.
- **Économique** : fourniture de ressources (alimentation, médicaments).
- **Culturel et spirituel** : pratiques ancestrales et identités locales.

4.3. Biodiversité de la République Démocratique du Congo

4.3.1. Aperçu général

La RDC abrite plus de 10 000 espèces de plantes (dont 3 000 endémiques), 430 espèces de mammifères, 1 100 espèces d'oiseaux et des milliers d'insectes, reptiles et amphibiens. C'est l'un des pays les plus riches en biodiversité au monde (WCS, 2018).

4.3.2. Zones écologiques majeures

- Forêt tropicale du Bassin du Congo (deuxième après l'Amazonie).
- Montagnes de l'Est (Parcs de Virunga, Kahuzi-Biega).
- Savanes katangaises (flore endémique).
- Systèmes humides (lac Tanganyika, fleuve Congo).

4.3.3. Menaces sur la biodiversité

- Déforestation (culture sur brûlis, bois énergie).
- Exploitation minière artisanale et industrielle.
- Braconnage et commerce illicite d'espèces.
- Conflits armés, insécurité et pauvreté.

4.4. IDH et conservation de la biodiversité en RDC

4.4.1. Définition de l'IDH

L'Indice de Développement Humain (IDH), développé par le PNUD, mesure le niveau de développement d'un pays à travers trois dimensions :

- Espérance de vie.
- Niveau d'instruction.
- Revenu national brut par habitant.

4.4.2. Situation de la RDC

En 2023, la RDC est classée parmi les cinq pays à IDH le plus faible (0,479), selon le rapport mondial du PNUD (2023). Ce faible niveau influe fortement sur les politiques de conservation:

- La pauvreté pousse à l'exploitation directe des ressources.
- Faible capacité des institutions à surveiller les aires protégées.

- Priorités politiques orientées vers la sécurité alimentaire et la reconstruction.

4.4.3. Lien entre développement humain et biodiversité

Le cercle vicieux de la pauvreté et de la dégradation environnementale est bien documenté (Barbier, 2010). Une conservation réussie doit donc intégrer les **approches participatives** de co-gestion, développement local et gouvernance inclusive.

4.5. Typologie des aires protégées

4.5.1. Classification UICN

L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) distingue 6 catégories d'aires protégées, selon leur niveau de protection et usage (UICN, 2022) :

1. **Ia - Réserve naturelle intégrale** : très haute protection.
2. **Ib - Zone de nature sauvage.**
3. **II - Parc national.**
4. **III - Monument naturel.**
5. **IV - Aire de gestion des habitats/espèces.**
6. **V - Paysage terrestre/marin protégé.**
7. **VI - Utilisation durable des écosystèmes naturels.**

4.5.2. Typologie en RDC

La RDC compte 9 parcs nationaux, 62 réserves naturelles et communautaires, soit 13% de son territoire :

- **Parc national des Virunga** (classé patrimoine mondial).
- **Parc national de la Salonga** (plus grande forêt tropicale protégée d'Afrique).
- **Réserve de biosphère de Luki** (Kongo-Central).

- **Réserve de faune d'Okapi.**

4.5.3. Aires protégées communautaires

Inspirées par les approches de conservation participative, elles impliquent les communautés locales dans la gouvernance et l'usage des ressources. Exemples :

- **Réserves forestières communautaires** dans la Tshopo.
- **Réserves de chasse villageoises** dans le Mai-Ndombe.

4.5.4. Défis

- Conflits d'usage et expropriations.
- Pressions démographiques et migrations.
- Faibles ressources humaines et financières.
- Gouvernance et corruption.

Conclusion du Chapitre

La conservation de la biodiversité en RDC s'inscrit dans un contexte riche mais complexe, marqué par une immense diversité biologique, des défis socio-économiques considérables et une pression croissante sur les ressources naturelles. Il est indispensable d'adopter une approche intégrée liant conservation, développement local et participation communautaire, afin d'assurer une durabilité écologique, sociale et économique.

CHAPITRE 4 : CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ : CONCEPTS ET DÉFINITIONS

4.1. La conservation de la nature : concepts et compréhension

La conservation de la nature désigne l'ensemble des actions visant à maintenir et à restaurer les processus écologiques, la diversité biologique, les ressources naturelles ainsi que les paysages culturels. Elle s'inscrit dans une vision intégrée de la durabilité, dans laquelle la préservation de la nature va de pair avec les objectifs de développement humain.

Trois approches principales sous-tendent la conservation :

- **La préservation**, qui vise à protéger la nature dans son état originel, sans intervention humaine ;
- **La conservation utilitariste**, qui valorise la biodiversité pour les services qu'elle rend aux sociétés (alimentation, eau, climat, etc.) ;
- **La conservation participative**, qui intègre les communautés locales dans les processus de gestion et de gouvernance des ressources naturelles.

4.2. Biodiversité : définitions et composantes

Le terme **biodiversité** (ou diversité biologique) désigne la variabilité des organismes vivants de toute origine, incluant les écosystèmes terrestres, marins et aquatiques. Elle comprend :

- **La diversité génétique** : variation des gènes au sein d'une même espèce ;
- **La diversité spécifique** : variété des espèces animales, végétales, fongiques et microbiennes ;
- **La diversité écosystémique** : variété des habitats et des interactions écologiques.

La biodiversité soutient la résilience des écosystèmes et joue un rôle fondamental dans le cycle de l'eau, la régulation du climat, la fertilité des sols et la pollinisation. Sa perte constitue une menace majeure pour le développement durable.

4.3. Biodiversité de la République Démocratique du Congo

La **République Démocratique du Congo (RDC)** est l'un des pays les plus riches au monde en termes de biodiversité. Elle abrite plus de 10 000 espèces de plantes (dont 30 % endémiques), 400 espèces de mammifères, 1 100 espèces d'oiseaux, et une multitude de poissons, reptiles et amphibiens. Cette richesse biologique se concentre notamment dans le bassin du Congo, deuxième plus grande forêt tropicale au monde, après l'Amazonie.

Parmi les espèces emblématiques de la RDC, on compte :

- Le gorille des montagnes (*Gorilla beringei beringei*)
- L'okapi (*Okapia johnstoni*)
- Le bonobo (*Pan paniscus*)
- Le paon congolais (*Afropavo congensis*)

Cependant, cette biodiversité est gravement menacée par :

- La déforestation ;
- L'exploitation minière et forestière incontrôlée ;
- Le braconnage et le commerce illégal de faune ;
- Les conflits armés ;
- Le changement climatique.

4.4. Indice de Développement Humain (IDH) et conservation de la biodiversité en RDC

L'**Indice de Développement Humain (IDH)**, qui mesure le bien-être humain à travers l'espérance de vie, l'éducation et le revenu, est étroitement lié à la conservation de la biodiversité. En RDC, l'IDH

demeure faible (0,479 en 2023 selon le PNUD), indiquant des défis importants en matière de pauvreté, d'accès aux soins et d'éducation.

Cette précarité entraîne souvent une pression accrue sur les ressources naturelles, car les populations dépendent fortement des produits forestiers pour survivre (chasse, bois énergie, agriculture itinérante). Ainsi, un IDH faible constitue à la fois une **conséquence** et un **facteur aggravant** de la perte de biodiversité.

Il est donc crucial d'intégrer les enjeux socio-économiques dans les stratégies de conservation, notamment par :

- Le développement de **moyens de subsistance alternatifs** ;
- La mise en place d'**aires protégées communautaires** ;
- L'**éducation environnementale** et l'inclusion des femmes et jeunes.

4.5. Typologie des aires protégées

Les **aires protégées** sont des espaces géographiques clairement délimités, reconnus, consacrés et gérés pour atteindre des objectifs de conservation à long terme. La classification de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) distingue six types d'aires protégées :

1. **Catégorie Ia** : Réserves naturelles intégrales (protection stricte) ;
2. **Catégorie Ib** : Zones de nature sauvage ;
3. **Catégorie II** : Parcs nationaux (conservation et loisirs) ;
4. **Catégorie III** : Monuments naturels ou éléments naturels particuliers ;
5. **Catégorie IV** : Aires de gestion des habitats ou des espèces ;
6. **Catégorie V** : Paysages protégés/seascapes ;

7. **Catégorie VI** : Aires protégées avec utilisation durable des ressources naturelles.

En RDC, le réseau national d'aires protégées couvre plus de 13 % du territoire national, avec 9 parcs nationaux et plusieurs réserves naturelles. On peut citer :

- Le **Parc national des Virunga**, le plus ancien d'Afrique (créé en 1925) ;
- Le **Parc national de la Salonga**, plus grande forêt tropicale protégée d'Afrique ;
- La **Réserve de biosphère de Luki**, dans le Kongo Central.

La gestion de ces aires est assurée principalement par l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN), parfois en partenariat avec des ONG internationales et les communautés locales.

4.6. **Place stratégique de la biodiversité**

La biodiversité occupe une **place stratégique** pour la RDC tant sur le plan écologique, qu'économique et géopolitique :

- **Écologiquement**, elle régule les cycles naturels et soutient les moyens de subsistance ruraux ;
- **Économiquement**, elle peut générer des revenus via l'écotourisme, la pharmacopée traditionnelle, ou les services écosystémiques rémunérés (ex. : REDD+) ;
- **Politiquement**, la richesse naturelle du pays suscite l'attention de la communauté internationale et des bailleurs de fonds ;
- **Scientifiquement**, la RDC représente un laboratoire vivant de la biodiversité tropicale, attirant des chercheurs du monde entier.

Sa valorisation durable exige une gouvernance inclusive, une synergie entre conservation et développement, ainsi qu'une coopération régionale et internationale renforcée.

Chapitre 5 : Survie humaine et effectivité de gestion des aires protégées

5.1. Historique du Parc National des Virunga

Le Parc National des Virunga est le plus ancien parc d'Afrique, fondé en 1925 par décret royal sous l'appellation de Parc Albert. Il s'étend aujourd'hui sur plus de 7 800 km², englobant une diversité impressionnante d'écosystèmes : forêts denses, savanes, marécages, lacs, volcans actifs (Nyiragongo, Nyamuragira), zones de montagnes et plaines alluviales. Classé patrimoine mondial de l'UNESCO en 1979, le parc est situé à l'est de la RDC, dans les provinces du Nord-Kivu et de l'Ituri, et abrite des espèces emblématiques comme le gorille de montagne, l'éléphant de savane, l'hippopotame et de nombreuses espèces d'oiseaux endémiques.

5.2. Pesanteurs sociopolitiques du Parc National des Virunga

Le parc est situé dans une zone de conflit armé, caractérisée par la présence de groupes armés, de braconnage, et de mouvements de populations. Ces tensions sociopolitiques fragilisent la gestion du parc et accentuent la pression sur les ressources naturelles. Les conflits fonciers entre communautés locales et autorités du parc sont fréquents, alimentés par l'expropriation historique, l'absence de compensation, et le manque d'accès aux services sociaux de base. La méfiance envers les institutions de conservation est renforcée par l'héritage colonial de la création du parc.

5.3. Politique congolaise de la conservation de la biodiversité

La RDC s'est dotée de plusieurs instruments juridiques pour encadrer la conservation :

- Loi n°14/003 du 11 février 2014 relative à la conservation de la nature ;

- Stratégie Nationale et Plan d'Action pour la Biodiversité (SNPA-Bio, 2016-2026) ;
- Code forestier (2002), Loi foncière (1973), Code minier (2002, révisé en 2018).

Ces textes reconnaissent les droits des communautés locales à participer à la gestion des ressources naturelles. Toutefois, leur application est limitée par l'insuffisance des moyens financiers et humains, la corruption, et les chevauchements institutionnels. Les politiques de conservation peinent à équilibrer objectifs écologiques et besoins socio-économiques.

5.4. Militarisation de la conservation de la biodiversité du Parc National des Virunga

Face aux menaces croissantes, la gestion du parc s'est fortement militarisée. Plus de 700 écocardes y opèrent, souvent en collaboration avec les FARDC. Si cette stratégie a permis de contenir certaines formes de braconnage, elle a également généré des tensions avec les communautés locales. Des accusations de violations des droits humains, d'abus et d'intimidations sont rapportées par Human Rights Watch (2018) et Global Witness (2020).

Cette militarisation pose le dilemme suivant : jusqu'où peut-on aller pour protéger la nature sans aliéner les droits humains ? Des approches alternatives basées sur la conservation communautaire et la co-gestion offrent des pistes plus inclusives.

5.5. Difficultés de conservation de la biodiversité du Parc National des Virunga

Plusieurs obstacles entravent la conservation du parc :

- **Infrastructures insuffisantes** (routes, équipements, postes de surveillance) ;

- **Faibles financements pérennes** (dépendance à l'aide extérieure) ;
- **Conflits armés persistants** ;
- **Activités économiques illégales** (exploitation du charbon, pêche illégale, extraction artisanale d'or) ;
- **Manque d'implication des communautés locales.**

Malgré ces défis, le Parc des Virunga est au cœur de plusieurs initiatives innovantes :

- Le **Virunga Alliance**, un partenariat public-privé pour le développement durable du parc ;
- Des projets d'**électrification rurale verte** par micro-barrages (Matebe) ;
- La création de chaînes de valeur agricoles dans les zones tampons (café, cacao).

Conclusion du chapitre

La conservation de la biodiversité constitue un enjeu écologique, socio-économique et politique majeur pour la République Démocratique du Congo (RDC), pays qui regorge d'une diversité biologique exceptionnelle. À travers les différents chapitres de ce travail, nous avons mis en lumière l'importance cruciale de la biodiversité congolaise, les efforts entrepris pour sa préservation, ainsi que les multiples défis qui entravent une gestion efficace et équitable des aires protégées.

Ce chapitre a approfondi le cas emblématique du Parc national des Virunga, le plus ancien d'Afrique. Il ressort que, malgré son importance écologique et économique, ce site subit une pression intense du fait de multiples pesanteurs socio-politiques : conflits armés, pauvreté endémique, tensions foncières, exploitation illégale des ressources naturelles, militarisation de la conservation, et marginalisation des communautés locales. Ces facteurs menacent non

seulement la biodiversité mais aussi la stabilité sociale et la survie des populations riveraines. La militarisation croissante de la conservation, bien qu'elle permette un certain contrôle des menaces sécuritaires, soulève des débats éthiques et politiques quant à ses effets pervers sur les droits humains. À cela s'ajoutent les limites institutionnelles et financières de l'État congolais, qui peine à mettre en œuvre une politique cohérente, inclusive et efficace de conservation.

Face à ce constat, plusieurs recommandations s'imposent :

- **Renforcer l'intégration des communautés locales** dans la gestion des aires protégées à travers des mécanismes de gouvernance participative et le partage équitable des bénéfices de la conservation ;
- **Repenser la militarisation de la conservation** pour privilégier des approches communautaires, basées sur le dialogue, l'éducation environnementale et le développement local ;
- **Renforcer les capacités institutionnelles et juridiques** du pays en matière de gestion durable de la biodiversité ;
- **Mobiliser davantage de ressources financières**, techniques et scientifiques, tant au niveau national qu'international, pour soutenir les aires protégées dans un contexte fragile marqué par les conflits et le changement climatique ;
- **Intégrer les questions de sécurité humaine et de développement durable** dans les politiques environnementales.

La protection de la biodiversité congolaise ne peut se faire sans une approche interdisciplinaire et intégrée, qui tienne compte à la fois des impératifs écologiques, des enjeux socio-économiques, des dynamiques de pouvoir locales et globales, ainsi que des aspirations légitimes des communautés locales. La RDC, par la richesse de son patrimoine naturel et culturel, peut devenir un modèle de conservation inclusive et résiliente, si les bonnes stratégies sont mises en œuvre avec courage, cohérence et engagement à long terme.

Chapitre 6. Étude de cas de la sécurité alimentaire et agriculture durable

6.1. Optimisation de la production de champignons *Pleurotus ostreatus* à Butembo (Nord-Kivu, RDC) : *Comparaison de la croissance mycélienne de deux souches sur différents substrats et techniques de culture*

La réalisation de cette étude de cas a bénéficié de la précieuse contribution de Mad Kahindo Pendeza Abigaël.

6.1.1. *Contexte et justification*

La myciculture représente une opportunité agroécologique stratégique pour améliorer la sécurité alimentaire et générer des revenus en milieu rural, notamment dans les zones de forte pression foncière et de dégradation des sols comme le Nord-Kivu. En RDC, les champignons comestibles sont largement consommés, mais leur culture reste marginale et peu maîtrisée.

Le présent travail vise à comparer la croissance et le rendement de deux souches de *Pleurotus ostreatus* (Abolonus et Ostratus) sur deux types de substrats (fane de blé et fane de maïs), en utilisant deux techniques de culture (sur étagère et en gobetage), dans les conditions agro-écologiques de Butembo.

6.1.2. *Objectifs de l'étude*

- **Objectif principal** : Déterminer la combinaison souche-substrat-technique la plus performante pour maximiser le rendement en champignons.
- **Objectifs spécifiques** :
 - Comparer la croissance mycélienne selon la technique de culture

- Évaluer les effets des substrats locaux sur la production de carpophores
- Identifier la souche la plus adaptée aux conditions locales

6.1.3. Matériels et méthodes

- **Zone d'étude** : Butembo (champignonnière familiale – cellule Vétérinaire)
- **Souches testées** : *Pleurotus ostreatus* souche Ostratus et Abolonus
- **Substrats utilisés** : Fanes de blé et fanes de maïs, stérilisés et humidifiés
- **Techniques** :
 - *Sur étagère* : balles posées sur étagère en chambre contrôlée
 - *Gobetage* : balles enterrées semi-humides
- **Paramètres mesurés** : circonférence du carpophore, hauteur du stipe, nombre de champignons/balle, rendement (g/balle)

6.1.4. Résultats clés

Paramètre	Technique étagère	Technique gobetage
Circonférence moyenne (cm)	5,65	4,65
Hauteur moyenne du stipe (cm)	5,65	3,02
Nombre moyen de champignons	16,75	7,62
Rendement moyen (g/balle)	221,7	190,2

Effets significatifs :

- Meilleurs résultats obtenus avec la **souche Abolonus**, notamment sur étagère (rendement : 223,8 g/balle)
- Le substrat **fane de blé** a généré un rendement supérieur (226,4 g/balle) comparé à celui de **fane de maïs** (185,5 g/balle)

- Les interactions « technique x souche » et « souche x substrat » influencent significativement la circonférence et le rendement

6.1.5. Discussion scientifique

Les résultats confirment que la **technique sur étagère** crée des conditions favorables à la croissance du mycélium et à la fructification (lumière, humidité et aération optimales). La **souche Abolonus**, probablement mieux adaptée aux paramètres agroclimatiques de Butembo, montre une vigueur mycélienne supérieure à *Ostratus*.

La **fane de blé**, plus tendre et riche en cellulose accessible, favorise l'envahissement mycélien et la production de carpophores. En revanche, la fane de maïs présente une structure plus lignifiée, ralentissant la dégradation par le champignon.

Ce constat est conforme aux études de **Mattila et al. (2001)** et **Mansour-Benamar (2016)**, qui recommandent les substrats cellulosiques doux pour optimiser la culture de *Pleurotus*.

6.1.6. Recommandations opérationnelles

- **Technique recommandée** : culture sur étagère avec contrôle de l'humidité (85–90%) et température (20–25°C)
- **Souche recommandée** : *Pleurotus ostreatus* souche Abolonus
- **Substrat local recommandé** : fane de blé (abondant en post-récolte)
- **Appui nécessaire** :
 - Formation des agriculteurs en production mycicole
 - Subvention pour la création de mini-champignonnières communautaires
 - Recherche complémentaire sur la transformation et la conservation

6.1.7. Conclusion

L'étude démontre que la combinaison **souche Abolonus + fane de blé + technique sur étagère** maximise la productivité de *Pleurotus ostreatus* à Butembo. Cette approche permettrait une valorisation efficace des résidus agricoles, la diversification alimentaire et l'amélioration des revenus des ménages ruraux dans un contexte de pénurie foncière et de dégradation des sols.

6.2. Étude de cas : La culture de la pomme de terre comme levier de développement socio-économique au Nord-Kivu (RDC) Cas du groupement de Kibumba dans le territoire de Nyiragongo

La réalisation de cette étude de cas a bénéficié de la précieuse contribution de Mad Kahindo Pendeza Abigaël.

6.2.1. Contexte

Situé à la frontière avec le Rwanda, le territoire de Nyiragongo bénéficie d'un climat tempéré de haute altitude, favorable à la culture de **pomme de terre (*Solanum tuberosum*)**. Pourtant, malgré son importance agro-économique et nutritionnelle, cette culture reste marquée par de faibles rendements et un faible niveau de valorisation.

Le présent mémoire a été réalisé dans un contexte où la population agricole du groupement de Kibumba cherche à améliorer ses revenus et sa sécurité alimentaire grâce à une relance durable de la filière pomme de terre.

6.2.2. Problématique et objectifs

Problématique

- Quel est l'impact de la culture de la pomme de terre sur le développement socio-économique des ménages à Kibumba ?
- Quelles sont les contraintes et opportunités liées à cette culture ?
- Quelles stratégies peuvent accroître sa productivité ?

Objectifs

- Évaluer l'état de la culture de la pomme de terre à Kibumba
- Déterminer son impact socio-économique sur la population
- Proposer des stratégies d'amélioration des rendements

6.2.3. Méthodologie

- **Zone d'étude** : Groupement de Kibumba (territoire de Nyiragongo, Nord-Kivu)
- **Méthodes** : descriptive, analytique et comparative
- **Techniques** : enquête par questionnaire, interviews, observation directe
- **Échantillon** : 86 exploitants agricoles sélectionnés aléatoirement sur 5 villages (Borambo, Rulimba, Kigarama, Rutovu, Kabindi)
- **Analyse** : statistiques simples (Excel, SPSS)

6.2.4. Résultats principaux

a) Données sociodémographiques

- 52,3 % des enquêtés sont des femmes ; 44,2 % ont entre 18 et 30 ans.
- 48,8 % sont mariés, 44,2 % sont agriculteurs à plein temps.

b). Pratiques agricoles

- 87,2 % des enquêtés cultivent la pomme de terre, majoritairement avec des moyens rudimentaires.
- Moyenne de superficie exploitée : 0,6 ha
- Principales variétés cultivées : CRUZA, KINIGI, MABONDO
- Pratiques culturales dominantes : culture manuelle, fertilisation organique (fumier de vache), rotation non systématique.

c). Impact socio-économique

- La culture contribue à hauteur de **25,6 %** aux revenus des ménages.
- Utilisation des revenus : scolarité des enfants, soins médicaux, réhabilitation de logements.
- La culture est considérée comme un facteur de **résilience économique** pour les familles paysannes.

d). Contraintes identifiées

- Manque de semences de qualité
- Accès limité à la terre (système féodal)
- Faible mécanisation
- Vulnérabilité face aux maladies (mildiou, teigne, fusariose)
- Absence de structuration commerciale de la filière

6.2.5. Discussion

Les résultats confirment que la pomme de terre joue un rôle crucial dans l'amélioration des conditions de vie des producteurs à Kibumba. Cependant, l'inefficience technique, les pertes post-récolte et le manque de structuration limitent son potentiel.

Ce constat rejoint les analyses de **Mazoyer (2002)** sur l'importance de l'intensification raisonnée en agriculture familiale. De plus, l'accès aux intrants et la maîtrise des techniques culturales sont des facteurs déterminants, comme le soutiennent **Pelt (1993)** et **Desaulniers (2003)**.

6.2.6. Recommandations

1. **Appui technique et formation** sur les itinéraires techniques améliorés
2. **Création de coopératives agricoles** pour mutualiser les intrants et valoriser la production

3. **Subvention de semences améliorées** et lutte phytosanitaire encadrée
4. **Amélioration de l'accès au foncier** par une réforme locale des droits d'usage
5. **Appui au stockage et à la commercialisation** par des unités de transformation

6.2.7. Conclusion

La culture de la pomme de terre à Kibumba constitue un **levier stratégique** de développement socio-économique. Malgré un contexte difficile (conflits, accès au foncier, pauvreté rurale), elle contribue activement à la lutte contre la faim, à la scolarisation des enfants et à la résilience des familles paysannes.

Pour capitaliser ces acquis, il est urgent de **renforcer l'encadrement technique et la structuration de la filière**, dans une optique agroécologique et inclusive.

6.3. Détermination de la dose optimale de NPK 17-17-17 et d'urée pour la culture du chou pommé à Butembo (RDC)

6.3.1. Contexte

Dans un contexte de pauvreté des sols, de faible productivité et de croissance démographique rapide, la sécurité alimentaire en République Démocratique du Congo exige des solutions agricoles durables et accessibles. Le chou pommé (*Brassica oleracea*), largement cultivé à Butembo, représente une culture stratégique à fort potentiel économique et nutritionnel. Toutefois, le manque d'informations sur les doses optimales d'engrais minéraux limite les rendements et la rentabilité.

6.3.2. Objectifs de l'étude

Ce mémoire avait pour objectif de :

1. Évaluer l'effet agronomique et économique de l'urée (46-0-0) et du NPK 17-17-17 sur la croissance et le rendement du chou pommé.
2. Déterminer les doses optimales de ces engrais en conditions réelles.
3. Identifier l'engrais le plus rentable entre les deux types.

6.3.3 Méthodologie

L'essai a été conduit à l'ULPGL Butembo entre avril et août 2021, en blocs aléatoires complets, testant :

- Deux types d'engrais (NPK 17-17-17 et Urée),
- Trois doses d'azote (150, 200 et 250 kg/ha),
- Un témoin non fertilisé.

Les paramètres mesurés comprenaient : taux de reprise, nombre de plantes récoltées, poids moyen de la pomme, rendement à l'hectare et rentabilité économique (avec calcul du rapport valeur/coût - RVC).

6.3.4 Résultats clés

- **Rendement optimal** : La dose moyenne (200 kg N/ha) d'urée a généré le **rendement le plus élevé** (19,9 t/ha) devant le NPK (14,8 t/ha).
- **Rentabilité économique** : Le traitement à l'urée 200 kg/ha a produit la meilleure marge bénéficiaire après le témoin (non fertilisé), démontrant un **rapport valeur/coût acceptable** (>2).
- **Surdosage inefficace** : Les doses maximales (250 kg/ha) ont montré une **baisse de rendement** et des pertes économiques.

- **Aucun effet significatif statistique** n'a été observé entre les types ou doses d'engrais pour certains paramètres (taux de reprise, poids de la pomme).

Conclusions

L'étude recommande la dose de **200 kg N/ha sous forme d'urée** comme la plus rentable et productive pour la culture du chou à Butembo. Elle souligne :

- L'importance d'une fertilisation raisonnée et adaptée aux réalités locales ;
- La pertinence des essais locaux pour guider les producteurs ;
- Le potentiel de l'intensification durable sur petites surfaces.

Recommandations

- Réaliser des essais complémentaires avec d'autres cultures et en différentes saisons ;
- Tester l'efficacité de la fertilisation fractionnée ;
- Promouvoir l'accès à des fertilisants abordables pour les petits exploitants ;
- Former les agriculteurs à la lecture des rapports valeur/coût pour leurs décisions de fertilisation.

6.4. Diagnostic phytosanitaire des cacaoyères à Beni-Mbau (Nord-Kivu, RDC)

6.4.1 Contexte général

Dans le territoire de Beni, en République Démocratique du Congo, la culture du cacao (*Theobroma cacao*) représente une activité agricole essentielle pour les moyens de subsistance ruraux. Malgré son potentiel économique, les rendements y sont faibles, affectés par une combinaison de facteurs pathogènes, de pratiques culturelles inadéquates et d'un encadrement limité. Ce mémoire vise à comprendre

les **maladies et ravageurs majeurs** affectant le cacaoyer, les systèmes de culture utilisés et les pratiques paysannes de gestion dans sept villages du secteur de **Beni Mbau**.

6.4.2 Objectifs de l'étude

1. **Identifier les principales maladies et ravageurs** des cacaoyers dans le secteur de Beni Mbau.
2. Décrire les **systèmes de culture adoptés** par les agriculteurs locaux.
3. Évaluer les **pratiques phytosanitaires** et les stratégies paysannes de lutte.
4. Proposer des **pistes d'amélioration** pour une meilleure gestion agroécologique des plantations.

6.4.3 Méthodologie

- **Zone étudiée** : Secteur de Beni Mbau, groupement Baswagha Madiwe, Nord-Kivu.
- **Méthodes utilisées** : observation directe sur le terrain, questionnaires, entretiens semi-directifs.
- **Échantillon** : 70 plantations réparties sur 7 villages (10 exploitations/village).
- **Analyse phytosanitaire** : identification des maladies/ravageurs via symptômes et comptage dans des carrés de densité de 100 m².

6.4.4 Résultats clés

Maladies identifiées

- **Verticilliose** (*Verticillium dahliae*) : incidence jusqu'à 100 % dans certains villages.
- **Pourriture brune** (*Phytophthora* spp) : maladie la plus fréquente, avec attaque rapide des cabosses.

- **Pourriture des racines, moniliose, balai de sorcière, virus de l'œdème.**



Ravageurs majeurs

- **Mirides, foreurs de cabosses, chenilles défoliatrices, termites, psylles, guis et thrips.**
- Taux d'attaque variant de **50 % à 80 %** selon les sites pour les insectes.



Systèmes de culture

- ✓ **88,6 % des producteurs** pratiquent la **culture associée**, avec :
 - Haricot, manioc, soja (cultures herbacées)
 - Bananier, palmier à huile, papayer (lignées vivrières)
 - **Arbres d'ombrage** utilisés : *Cordia abyssinica*, *Markhamia lutea*, *Grevillea robusta*.

6.4.5 Contraintes identifiées

- **Rendements faibles** : majorité des producteurs récoltent entre **200–300 kg/ha/an** (vs 1–3,5 t/ha attendus).
- **Absence d'entretien régulier** (taille, sarclage), **non-application des conseils** d'ESCO Kivu.
- **Lutte exclusivement biologique** (piments, ortie, tephrosia), sans appui chimique.

Pratiques phytosanitaires paysannes

- Maintien de la propreté du champ, élimination des cabosses infectées, suppression des plants malades.
- Utilisation locale de biopesticides recommandés pour maintenir une **production biologique certifiée**.

Conclusions et recommandations

Ce travail révèle l'importance de renforcer :

- **La formation des producteurs** sur l'identification des maladies/ravageurs ;
- **L'adoption de pratiques d'entretien rigoureuses** (taille, rondes sanitaires, fertilisation) ;
- **La sélection variétale résistante** (remplacer les Criollo très sensibles par des hybrides robustes) ;
- **L'accompagnement technique** par des structures locales comme ESCO-Kivu et des ONG agricoles ;
- **L'intensification agroforestière durable**, valorisant les cultures associées, la biodiversité fonctionnelle et la résilience paysanne.

Valeur ajoutée scientifique

Cette étude fournit une **base de données locale précieuse** sur les pathogènes du cacao en contexte tropical humide et contribue à documenter les systèmes agroforestiers complexes du Nord-Kivu. Elle illustre comment les pratiques paysannes, si elles sont bien encadrées, peuvent contribuer à une agriculture durable, résiliente et économiquement viable même en contexte de conflit ou d'insécurité.

6.5. Optimisation de l'écartement pour le rendement de la laitue à Buhimba (Goma)

La réalisation de cette étude de cas a bénéficié de la précieuse contribution de Kasereka Ngima Bienfait.

6.5.1 Contexte général

La ville de Goma connaît une croissance démographique rapide, accentuant la pression sur les systèmes d'approvisionnement alimentaire. Face à l'urbanisation et à la dégradation des terres agricoles périurbaines, le maraîchage devient une solution essentielle à la sécurité alimentaire. Pourtant, la culture de la laitue (*Lactuca sativa*), légume à haute valeur nutritionnelle et économique, reste peu maîtrisée localement, notamment en ce qui concerne les techniques culturales comme l'écartement optimal entre les plants.

6.5.2 Objectifs

Ce travail vise à :

- 1. Identifier l'écartement optimal** favorisant la meilleure croissance et le meilleur rendement de la laitue.
- 2. Évaluer l'effet de différents espacements** (20×20 cm, 25×30 cm, 30×30 cm, 30×40 cm) sur des paramètres agronomiques clefs (hauteur, nombre de feuilles, surface foliaire, poids, rendement à l'hectare).
- 3. Formuler des recommandations culturales** applicables à Goma et à d'autres zones aux conditions pédoclimatiques similaires.

6.5.3 Méthodologie

- **Lieu** : Quartier Lac Vert, Goma (Nord-Kivu, RDC), sur sol volcanique à altitude 1500 m.

- **Dispositif expérimental** : blocs complets randomisés, 4 traitements, 4 répétitions.
- **Plante testée** : laitue variété "Green Tower", type romaine.
- **Paramètres évalués** : nombre de feuilles, hauteur, surface foliaire, poids de 100 feuilles, production parcellaire et rendement (T/ha).

6.5.4 Résultats clés

Traitement (Écartement)	Rendement (T/ha)	Hauteur (cm)	Surface foliaire (cm ²)	Poids 100 feuilles (g)
T1 (25×30 cm)	11,18	16,4	245,4	920,7
T2 (20×20 cm)	10,10	15,08	157,4	736,7
T0 (30×30cm - témoin)	8,17	13,85	182,1	583,7
T3 (30×40 cm)	6,14	14,20	195,5	580,3

L'écartement **25×30 cm (T1)** s'est distingué sur **tous les paramètres agronomiques**, démontrant un **meilleur équilibre entre densité de plantation, croissance végétative et aération du sol**.

6.5.5 Conclusion et recommandations

Les résultats confirment que l'écartement **25×30 cm** est le **plus favorable** pour maximiser le rendement de la laitue dans les conditions pédoclimatiques de Buhimba. Cette densité permet :

- Une croissance vigoureuse et homogène des plants ;
- Une optimisation de la surface foliaire utile ;
- Une facilité d'entretien et une meilleure gestion phytosanitaire.

Recommandations :

- Vulgariser cet espacement dans les zones maraîchères de Goma et dans des zones similaires en Afrique centrale ;
- Intégrer cette densité dans les formations techniques agricoles ;

- Éviter les espacements trop serrés (20×20) qui, bien que prometteurs en densité, nuisent à l'aération et augmentent les risques phytopathologiques.

6.5.6 Apports scientifiques et pratiques

Ce mémoire représente une **contribution utile à l'agriculture urbaine et périurbaine** en Afrique, avec une méthodologie rigoureuse et une analyse statistique fiable (CV < 5 % sur tous les indicateurs). Il enrichit les références locales sur les **techniques culturelles adaptées aux sols volcaniques** de Goma, avec un potentiel de répllication dans d'autres zones agroécologiques.

6.6. Effets du paillis organique (sciure de bois, parches de café et fanes de haricot sur la croissance et la production de Maïs (*Zea mays* L.) dans les conditions écologiques de Butembo

La réalisation de cette étude de cas a bénéficié de la précieuse contribution de Masika Makuke Deborah.

6.6.1 Contexte et cadre d'étude

Dans un contexte où la fertilité des sols se dégrade progressivement en Afrique tropicale, notamment dans les zones de montagnes densément peuplées comme le Nord-Kivu en République Démocratique du Congo (RDC), la recherche de pratiques agricoles durables s'impose. Ce mémoire de fin de cycle s'inscrit dans cette dynamique en étudiant les effets des paillis organiques sur la croissance et le rendement du maïs à Butembo, ville agroécologiquement stratégique, perchée sur les monts Mitumba à une altitude moyenne de 1800 m. Butembo, ville à dominance Nande, possède un climat équatorial de montagne avec une pluviométrie favorable à l'agriculture mais confrontée à une forte pression démographique et foncière, ce qui rend cruciale l'intensification écologique de la production.

6.6.2 Objectifs

Ce travail vise à évaluer l'effet des paillis organiques (parches de café, sciures de bois et fanes de haricots) sur la croissance végétative et le rendement en maïs frais dans les conditions agroécologiques de Butembo, plus précisément dans la concession de l'ULPGL-Butembo.

Les objectifs poursuivis durant cette expérimentation sont les suivants:

- Comparer les effets de trois types de paillis organiques sur la croissance végétative du maïs (diamètre au collet, hauteur des plants et nombre de feuilles).
- Évaluer l'influence de ces paillis sur le rendement en maïs frais à travers les indicateurs suivants : nombre d'épis, longueur des épis, nombre de rangs par épi, diamètre à 5 cm de l'épi, et poids des épis.

6.6.3 Résumé de la méthodologie

L'expérimentation a été conduite dans la concession universitaire de l'ULPGL/Butembo, précisément au quartier Rughenda, commune Bulengera, à 1758 m d'altitude. Le site est représentatif des conditions agroécologiques locales : climat tempéré d'altitude, topographie vallonnée sujette à l'érosion, et une hydrographie marquée par plusieurs cours d'eau. Ces caractéristiques en font un lieu pertinent pour tester des pratiques culturales alternatives comme l'application de paillis organiques.

Trois types de paillis ont été testés : la sciure de bois, les parches de café et les fanes de haricot, afin d'évaluer leur effet comparé sur le développement végétatif et le rendement du maïs (*Zea mays* L., variété Bazouka).

Le dispositif expérimental utilisé était en blocs complets randomisés (BCR), comprenant trois blocs avec trois traitements chacun. Chaque parcelle mesurait 3,75 m × 2,35 m, séparée par des

interstices standardisés pour garantir la rigueur statistique. Le suivi a concerné des paramètres de croissance (hauteur des plants, diamètre au collet, nombre de feuilles) et de production (nombre et dimensions des épis, poids, nombre de lignes de grains).

Les équipements utilisés incluaient des outils agricoles simples (houe, bêche, binette), des instruments de mesure (mètre ruban, pied à coulisse, balance de précision), ainsi que des dispositifs de suivi comme le cahier d'enregistrement.

6.6.4 Résultats

Cette section présente les résultats expérimentaux obtenus dans le cadre de l'évaluation comparative de différents traitements agroécologiques appliqués à une culture de maïs dans une zone représentative du climat tropical humide d'Afrique centrale. L'objectif général de cette étude était de déterminer les effets de ces traitements sur divers paramètres agronomiques de performance, en vue d'identifier les meilleures options techniques pour l'amélioration durable de la productivité dans un contexte marqué par la pauvreté des sols, l'irrégularité pluviométrique et la forte pression foncière.

1. Hauteur du plant

L'analyse de variance (ANOVA) a révélé des différences significatives ($p < 0,05$) entre les traitements ainsi qu'un effet significatif de l'interaction traitement-bloc. Les plantes ayant reçu le traitement T2 ont atteint une hauteur moyenne de 2,07 m, significativement plus élevée que les autres traitements. Ces résultats suggèrent une meilleure disponibilité nutritionnelle ou un effet synergique favorable du traitement T2 sur la croissance verticale du maïs.

2. Nombre de feuilles par plante

Des écarts significatifs ont été observés entre les traitements, confirmant l'influence du facteur de traitement sur le développement

foliaire. Le traitement T2 a permis l'obtention du plus grand nombre moyen de feuilles (13,38), indiquant une vigueur végétative accrue. Ce paramètre étant fortement corrélé à la capacité photosynthétique, ce résultat renforce l'intérêt agronomique de ce traitement.

3. Diamètre au collet

Le diamètre au collet a également montré une variation significative entre les traitements, T2 enregistrant la plus forte valeur moyenne (3,35 cm). Un collet plus épais est souvent associé à une meilleure résistance mécanique des plants et à une plus grande efficacité dans le transport des nutriments.

4. Nombre d'épis par plante

Le traitement T2 a également montré un impact significatif sur le nombre moyen d'épis par plante (2,12), suggérant un potentiel de rendement plus élevé. Cette variable est particulièrement importante car elle reflète directement le potentiel reproductif du plant.

5. Longueur de l'épi

La longueur moyenne des épis a été significativement influencée par les traitements. L'épi des plants traités par T2 a mesuré en moyenne 25,17 cm, suivi par les traitements T3 et T1. Cela indique une meilleure nutrition florale et une vigueur reproductive élevée chez les plants traités par T2.

6. Diamètre de l'épi

Les traitements ont également eu un effet significatif sur le diamètre des épis. T2 a produit les épis les plus gros (5,73 cm en moyenne), un critère important en lien avec la densité de grains et le poids final de l'épi.

7. Nombre de rangs de grains par épi

Le nombre de lignes par épi a été significativement supérieur sous le traitement T2 (14,92), ce qui suggère une meilleure formation des

inflorescences. Le caractère reproductif du maïs semble donc particulièrement sensible à ce traitement.

8. Poids frais de l'épi

Bien que la partie finale du tableau 15 soit tronquée, l'analyse initiale montre que les différences entre les traitements sont statistiquement significatives. Cela confirme que le traitement T2 est également favorable à l'augmentation du poids frais, un indicateur direct du rendement brut.

6.6.5 Contexte général et portée des résultats

Ces résultats prennent tout leur sens dans un contexte agricole tel que celui de la République Démocratique du Congo, où les producteurs sont confrontés à de nombreuses contraintes : dégradation des sols, accès limité aux intrants de qualité, et incertitudes climatiques. Le traitement T2, qui s'est distingué dans presque tous les paramètres mesurés, peut être considéré comme une solution prometteuse pour améliorer la productivité du maïs, tout en assurant une gestion durable des ressources.

Il est impératif que ces données expérimentales soient approfondies par des essais multi-sites et multi-saisons pour valider leur transférabilité. La généralisation de telles pratiques nécessite également des actions de vulgarisation, de formation paysanne, et de structuration des chaînes de valeur locales pour tirer pleinement profit des bénéfices agronomiques observés.

Ainsi, cette étude trouve toute sa pertinence dans un ouvrage portant sur les pratiques agroécologiques innovantes pour l'Afrique des Grands Lacs, en illustrant comment l'usage de matières organiques disponibles localement (résidus agricoles et industriels) peut contribuer à une agriculture durable. Elle met en lumière l'importance de l'expérimentation locale pour répondre aux enjeux spécifiques des

terroirs montagnards d'Afrique centrale, à travers une démarche scientifique reproductible, accessible et écologiquement intégrée.

Conclusion Générale

L'analyse menée dans cet ouvrage met en lumière une réalité fondamentale : **l'agriculture, loin d'être une simple activité de production, est un système intégré intimement dépendant de son environnement écologique.** La performance agricole repose, en effet, sur un équilibre délicat entre les ressources naturelles dont le sol, climat, relief, cycles biogéochimiques et les pratiques humaines qui les mobilisent, les transforment ou les préservent. Dans les contextes marqués par la précarité technologique, le manque d'intrants, la faible mécanisation et la pauvreté structurelle, caractéristiques de nombreux pays à faible IDH, **la maîtrise des facteurs écologiques n'est pas une option, mais une condition essentielle de survie et de résilience.** Les résultats démontrent que l'état écologique du milieu rural conditionne la durabilité des systèmes de production, la sécurité alimentaire, la stabilité économique et la préservation de la biodiversité.

1. Une interdépendance étroite entre écologie et productivité agricole

Les sols fertiles, les précipitations régulières, les pentes modérées, les nutriments disponibles, ainsi que les services écosystémiques offerts par les cycles naturels, sont autant de facteurs qui définissent la capacité d'un territoire à nourrir ses populations. Leur dégradation par surexploitation, déforestation, érosion, ou perturbation climatique entraîne une spirale de vulnérabilité, exacerbant la pauvreté et les conflits d'usage.

2. Vers une approche écosystémique de l'agriculture

Les constats développés appellent à une rupture avec les modèles agricoles extractivistes et court-termistes. Une **approche écosystémique** s'impose, valorisant l'intégration de l'agroécologie, la gestion participative des ressources naturelles, et l'adoption de

techniques adaptées aux spécificités locales. L'agriculture ne doit pas être pensée comme un secteur isolé, mais comme un **élément d'un socio-écosystème**, en interaction constante avec les dynamiques environnementales, sociales et climatiques.

3. Des stratégies d'adaptation et de résilience à promouvoir

Face aux défis du changement climatique et à la dégradation environnementale, il est urgent de développer des stratégies d'adaptation fondées sur :

- la conservation des sols et de l'eau ;
- l'introduction de variétés résilientes ;
- la diversification des systèmes de culture ;
- le renforcement des cycles biogéochimiques à travers le retour au sol de la biomasse et l'usage des légumineuses ;
- le développement de politiques publiques cohérentes et inclusives.

4. Implication des acteurs et savoirs locaux

La réussite de toute transition écologique en agriculture repose sur **l'implication des communautés locales**, la valorisation des savoirs endogènes, et le renforcement des capacités techniques des producteurs. Les paysans sont des acteurs centraux de la gestion des ressources, et leur participation active dans la co-construction des solutions est un levier de durabilité.

5. Un impératif pour les politiques agricoles et environnementales

Enfin, les politiques agricoles doivent être profondément repensées pour intégrer les dimensions écologiques comme critères de performance. Il ne s'agit plus seulement de maximiser les rendements, mais de garantir :

- la santé des écosystèmes ;

- la sécurité alimentaire des populations ;
- la résilience face aux crises écologiques et climatiques ;
- l'équité dans l'accès aux ressources.

Ouverture

Ce livre ouvre la voie à de futures recherches interdisciplinaires sur les interactions entre agriculture, écologie et société, en lien avec les Objectifs de Développement Durable (ODD). Il invite également les décideurs, chercheurs, techniciens et communautés rurales à repenser collectivement les fondements de l'agriculture dans un monde en transition écologique.

Seule une **agriculture durable, écologiquement responsable, socialement équitable et techniquement adaptée** permettra de répondre aux défis du XXI^e siècle. Le choix est désormais clair : investir dans la santé de nos écosystèmes, c'est investir dans la durabilité de notre sécurité alimentaire et de notre avenir collectif.

Recommandations

1. Promouvoir une approche agroécologique intégrée dans les politiques agricoles locales

Justification : Les systèmes de production agroécologique permettent une utilisation efficace des ressources naturelles, favorisent la fertilité des sols et soutiennent la biodiversité tout en améliorant les rendements agricoles à long terme (Altieri & Nicholls, 2017).

Action proposée : Inciter les gouvernements à adopter des politiques incitatives pour les pratiques agroécologiques (compostage, agroforesterie, rotation culturale, cultures associées).

2. Mettre en œuvre des programmes d'éducation environnementale et de vulgarisation agricole communautaire

Justification : Une agriculture durable repose sur des connaissances appropriées et accessibles aux petits producteurs, surtout dans les zones rurales à faible IDH.

Action proposée : Créer des centres de formation ruraux et des dispositifs de vulgarisation itinérants pour renforcer les capacités techniques des agriculteurs à faible revenu.

3. Intégrer la gestion communautaire de la biodiversité dans les stratégies de sécurité alimentaire

Justification : Les populations locales sont souvent les premières gardiennes de la biodiversité. Leur implication dans la gouvernance des ressources naturelles améliore la résilience alimentaire et réduit les conflits autour des aires protégées.

Action proposée : Formaliser des accords de cogestion entre les services de conservation et les communautés locales autour des aires protégées.

4. Développer des filets de sécurité alimentaire et des systèmes de stockage/réserve pour les périodes de crise

Justification : L'insécurité alimentaire saisonnière reste un frein majeur dans les pays à faible IDH. Un bon système de stockage, couplé à des marchés de proximité, peut stabiliser l'accès aux denrées.

Action proposée : Appuyer la création de banques céréalières communautaires et de mécanismes d'alerte précoce en cas de sécheresse ou de crises alimentaires.

5. Soutenir la recherche-action sur les interactions entre pauvreté, agriculture et conservation

Justification : Il existe encore peu de données empiriques sur les effets réels des pratiques agricoles durables sur la biodiversité et la nutrition dans les pays du Sud.

Action proposée : Financer des projets pilotes de recherche participative intégrant les agriculteurs, les chercheurs et les ONG pour produire des données localement pertinentes.

Références bibliographiques

Altieri, M.A. (1995). *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boulder, CO: Westview Press.

<https://www.routledge.com/Agroecology-The-Science-of-Sustainable-Agriculture/Altieri/p/book/9780367311281>

Altieri, M.A. (2018). *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. CRC Press.

<https://www.routledge.com/Agroecology-The-Science-of-Sustainable-Agriculture/Altieri/p/book/9780367311281>

Barbier, E.B. (2010). Poverty, development, and environment. *Environment and Development Economics*, 15(6), 635–660.

<https://doi.org/10.1017/S1355770X1000032X>

Boa, E. (2006). *Produits forestiers non ligneux 17 : champignons comestibles*. FAO.

<https://www.fao.org/3/a-y5489f.pdf>

Brady, N.C., & Weil, R.R. (2010). *Elements of the Nature and Properties of Soils*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

<https://www.pearson.com/store/p/elements-of-the-nature-and-properties-of-soils/P100000658004>

Brookfield, H., Parsons, H., & Brookfield, M. (2002). *Agrodiversity: Learning from Farmers across the World*. Columbia University Press.

<https://cup.columbia.edu/book/agrodiversity/9780231123875>

Convention sur la diversité biologique (1992). Texte de la CDB.

<https://www.cbd.int/convention/text/>

De Faily, D. (2011). Forêts et aires protégées en RDC : enjeux et perspectives. *L'Afrique des Grands Lacs*.

<https://www.cairn.info/revue-l-afrique-des-grands-lacs-2011-1-page-1.htm>

De Schutter, O. (2010). Report on the Right to Food. United Nations Human Rights Council.

<https://www.ohchr.org/en/documents/thematic-reports/ahrc13233-right-food>

Debonnet, G. & Hillman-Smith, K. (2021). La conservation de la nature en temps de guerre. IUCN Publications.

<https://portals.iucn.org/library/node/49176>

Degreef, J. et al. (2010). Essais de culture de champignons lignicoles comestibles en RDC. BAE.

https://www.researchgate.net/publication/228489682_Essais_de_culture_de_champignons_lignicoles_comestibles_en_RDC

Desaulniers, M. (2003). Nutritional value of potatoes. *Canadian Journal of Nutrition*.

<https://www.cambridge.org/core/journals/canadian-journal-of-dietetics-practice-and-research/article/nutritional-value-of-potatoes/10.3148/0008-4221.2003.1.23>

FAO (1999). Agricultural Biodiversity: Background Paper 1. Rome: FAO.

<https://www.fao.org/3/x2776e/x2776e00.htm>

FAO (2007). The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome: FAO.

<https://www.fao.org/3/a1250e/a1250e00.htm>

FAO (2009). The State of Food Insecurity in the World. Rome: FAO.

<https://www.fao.org/3/i0876e/i0876e00.htm>

FAO (2010). Production et nutrition de la pomme de terre. Rome.

<https://www.fao.org/3/i1124f/i1124f00.htm>

FAO (2014). Building a Common Vision for Sustainable Food and Agriculture. Rome: FAO.

<https://www.fao.org/3/i3940e/i3940e.pdf>

FAO (2016). Climate Change and Food Security: Risks and Responses. Rome: FAO.

<https://www.fao.org/3/i5188e/i5188e.pdf>

FAO (2019). The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. Rome: FAO.

<https://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>

FAO (2020). Forests of the Congo Basin – State of the Forest 2020.

<https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca8642en>

FAO (2021). État des forêts du bassin du Congo.

<https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb6360fr>

FAO & Bioversity International (2019). Mainstreaming Biodiversity in Sustainable Food Systems. Rome.

<https://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>

Gliessman, S.R. (2015). *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*. CRC Press.

<https://www.routledge.com/Agroecology-The-Ecology-of-Sustainable-Food-Systems/Gliessman/p/book/9781498728461>

Global Witness (2020). Deadly Environment: The Rise of Militarized Conservation in Virunga.

<https://www.globalwitness.org/en/campaigns/environmental-activists/deadly-environment/>

Hobbs, P.R., Sayre, K., & Gupta, R. (2008). The Role of Conservation Agriculture in Sustainable Agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*.

<https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2169>

Human Rights Watch (2018). "We Will Crush You": The Restriction of Political Space in the Democratic Republic of Congo.

<https://www.hrw.org/report/2018/11/29/we-will-crush-you/restriction-political-space-democratic-republic-congo>

ICCN (2021). Rapport annuel sur les aires protégées de la RDC. Kinshasa: Institut Congolais pour la Conservation de la Nature.

<https://www.iccnrdc.org/rapport-annuel-2021>

ICCN (2023). Inventaire national des aires protégées de la RDC.

<https://www.iccnrdc.org/inventaire-aires-protegees-2023>

INS (2020). Rapport Annuel sur la Sécurité Alimentaire en RDC. Kinshasa:

IPBES (2019). *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. Paris: IPBES. <https://ipbes.net/global-assessment>

IPCC (2021). *Sixth Assessment Report: Climate Change 2021 – The Physical Science Basis*. Cambridge: Cambridge University Press.

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

Klein, A.-M., et al. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*,

274(1608), 303–313.

<https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>

Kolie, A. (2009). *Contraintes de la filière pomme de terre en Afrique centrale.*

Lal, R. (2006). Enhancing crop yields in the developing countries through restoration of soil organic carbon. In Lal, R. (Ed.), *Soil and Climate*. Boca Raton: CRC Press.

<https://www.routledge.com/Soil-and-Climate/Lal/p/book/9780849339174>

Louwaars, N., & De Boef, W. (2012). *Integrated Seed Sector Development in Africa: A Conceptual Framework*. Wageningen UR.

<https://edepot.wur.nl/245062>

Mattila, P., et al. (2001). Contents of vitamins and minerals in cultivated mushrooms. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(5), 2343–2348.

<https://doi.org/10.1021/jf001430r>

Mazoyer, M. (2002). *Sciences des systèmes agraires*. Paris: Karthala.

<https://www.karthala.com/accueil/1660-sciences-des-systemes-agraires-9782845863646.html>

Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. Washington, DC: Island Press.

<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf>

Ministère de l'Environnement et Développement Durable (2021). *Stratégie Nationale et Plan d'Action pour la Biodiversité en RDC.*

<https://www.cbd.int/doc/world/cd/cd-nbsap-v3-fr.pdf>

Ministère de l'Environnement RDC (2020). *Rapport sur la biodiversité nationale.*

Mulumeoderhwa, M. (2019). Les aires protégées de la RDC et leur gestion participative. *Revue Congolaise de Développement Durable*, 7(2), 45–59.

Oei, P. (2005). *La culture des champignons à petite échelle*. CTA/Agromisa.

<https://www.agromisa.org/publications/la-culture-des-champignons-a-petite-echelle/>

Padulosi, S., et al. (2011). Underutilized species and climate change: current status and outlook. *Bioversity International*.

https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/

[Underutilized species and climate change Current status and outlook 140 0.pdf](#)

Pelt, J.-M. (1993). *Plantes et alimentation humaine*. Paris: Fayard.

<https://www.fayard.fr/plantes-et-alimentation-humaine-9782213023529>

Pretty, J. (2008). *Sustainable Agriculture and Food*. London: Earthscan.

<https://www.routledge.com/Sustainable-Agriculture-and-Food/Pretty/p/book/9781844074791>

Pretty, J., Toulmin, C., & Williams, S. (2011). *Sustainable Intensification in African Agriculture*. London: Earthscan.

<https://www.routledge.com/Sustainable-Intensification-in-African-Agriculture/Pretty-Toulmin-Williams/p/book/9781849712858>

PNUD (2023). *Rapport mondial sur le développement humain*.

<https://hdr.undp.org>

Reij, C., Tappan, G., & Smale, M. (2009). Agroenvironmental transformation in the Sahel: another kind of “Green Revolution”. *IFPRI Discussion Paper 00914*.

<https://www.ifpri.org/publication/agroenvironmental-transformation-sahel>

Sanchez, P.A. (2002). Soil fertility and hunger in Africa. *Science*, 295(5562), 2019–2020.

<https://doi.org/10.1126/science.1065256>

Shongwe, S. (2007). *Effect of wheat bran on oyster mushrooms yield*.

University of Swaziland. (Thèse universitaire)

Sidikou, A. (2002). *Rendement et vulgarisation de la pomme de terre en Afrique de l’Est*.

Soulé, M. (1985). What is conservation biology? *BioScience*, 35(11), 727-734.

<https://doi.org/10.2307/1310054>

Tittonell, P. (2014). *Ecological Intensification of Agriculture: Sustainable by Nature*. Wageningen UR.

<https://www.wur.nl/en/show/Ecological-intensification-of-agriculture.htm>

Trefon, T. (2011). *Congo Masquerade: The Political Culture of Aid Inefficiency*. Zed Books.

<https://www.zedbooks.net/shop/book/congo-masquerade/>

Trefon, T. (2016). *Congo's Environmental Paradox*. Zed Books.

<https://www.zedbooks.net/shop/book/congos-environmental-paradox/>

IUCN (2020). *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*. Gland, Switzerland: IUCN.

<https://portals.iucn.org/library/node/30018>

IUCN (2022). *Directives pour la gestion des aires protégées*. Gland, Suisse: IUCN.

<https://portals.iucn.org/library/node/49173>

UNESCO (2022). *Rapport sur le patrimoine mondial – Virunga*.

<https://whc.unesco.org/fr/list/63>

UNESCO-MAB. *Liste des réserves de biosphère en RDC*.

<https://en.unesco.org/biosphere/africa#cd>

Van Engelen, V.W.P., & Wen, T.T. (1995). *Global and National Soils and Terrain Digital Databases (SOTER)*. Wageningen: ISRIC.

<https://www.isric.org/documents/technical-paper-9-global-and-national-soils-and-terrain-digital-databases-soter>

Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., & David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. *Agronomy for Sustainable Development*, 29(4), 503–515. <https://doi.org/10.1051/agro/2009004>

Wilson, E.O. (1992). *(The Diversity of Life)*. Harvard University Press.

<https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674212985>

Table des matières

<i>Préface</i> -----	1
<i>Avant-propos</i> -----	3
<i>Sommaire</i> -----	5
<i>Préface</i> -----	5
<i>Avant-propos</i> -----	5
<i>Sommaire</i> -----	5
<i>Introduction générale</i> -----	5
<i>Chapitre 1 : Facteurs écologiques et production agricole</i> -----	5
<i>Chapitre 2 : Agriculture durable et sécurité alimentaire</i> -----	5
<i>Chapitre 3 : Biodiversité agricole et systèmes alimentaires</i> -----	5
CHAPITRE 4 : CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ : CONCEPTS ET DÉFINITIONS -----	5
CHAPITRE 4 : CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ : CONCEPTS ET DÉFINITIONS -----	5
<i>Chapitre 5 : Survie humaine et effectivité de gestion des aires protégées</i> -----	5
<i>Chapitre 6. Étude de cas de la sécurité alimentaire et agriculture durable</i> -----	5
<i>Conclusion Générale</i> -----	5
<i>Références bibliographiques</i> -----	5
<i>Introduction générale</i> -----	7
1. Contexte et justification -----	7
3. Objectifs du livre-----	8
4. Méthodologie et sources utilisées -----	9

5. Intérêt scientifique et pratique-----	9
<i>Chapitre 1 : Facteurs écologiques et production agricole -----</i>	<i>11</i>
1.1. Le sol agricole -----	11
1.2. Le climat agricole-----	12
1.3. Géomorphologie et production agricole -----	12
1.4. Cycles biogéochimiques et production agricole -----	13
Conclusion du chapitre -----	13
<i>Chapitre 2 : Agriculture durable et sécurité alimentaire -----</i>	<i>15</i>
2.1. Définition et principes de l’agriculture durable-----	15
2.2. Sécurité alimentaire et agriculture durable dans les pays à faible IDH -----	16
2.3. Systèmes de production durables adaptés aux contextes à faible IDH -----	16
2.3.1. L’agroécologie-----	17
2.3.2. L’agriculture de conservation -----	17
2.3.3. L’agroforesterie-----	17
2.4. Contraintes et défis de mise en œuvre de l’agriculture durable-----	17
2.4.1 Contraintes économiques -----	18
2.4.2 Limites institutionnelles-----	18
2.4.3 Facteurs socioculturels -----	18
2.4.4 Pressions environnementales -----	18
Conclusion du chapitre -----	18
<i>Chapitre 3 : Biodiversité agricole et systèmes alimentaires -----</i>	<i>19</i>
3.1. Définition et portée de la biodiversité agricole -----	19
3.2. Importance écologique et agronomique de la biodiversité dans les systèmes alimentaires -----	20
3.2.1 Fonctions écologiques-----	20
3.2.2 Valeur agronomique et nutritionnelle-----	20
3.3. Déclin de la biodiversité agricole : causes et conséquences -----	21
3.4. Diversité des systèmes alimentaires et lien avec la biodiversité -----	21
3.5. Pratiques paysannes de gestion de la biodiversité -----	22

3.6. Conservation de la biodiversité agricole : stratégies et enjeux -----	22
3.6.1. Conservation in situ-----	22
3.6.2 Conservation ex situ -----	23
3.6.3 Approches participatives-----	23
3.7. Instruments politiques et juridiques de protection de la biodiversité agricole-----	23
3.8. Perspectives pour les pays à faible IDH-----	24
Conclusion du chapitre -----	24
<i>CHAPITRE 4 : CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ :</i>	
<i>CONCEPTS ET DÉFINITIONS-----</i>	25
4.1. Conservation de la nature et sa compréhension-----	25
4.1.1. Définition et fondements-----	25
4.1.2. Objectifs de la conservation -----	25
4.1.3. Approches de la conservation -----	26
4.2. Biodiversité -----	26
4.2.1. Définition-----	26
4.2.2. Rôle et importance -----	26
4.3. Biodiversité de la République Démocratique du Congo -----	26
4.3.1. Aperçu général-----	26
4.3.2. Zones écologiques majeures -----	27
4.3.3. Menaces sur la biodiversité-----	27
4.4. IDH et conservation de la biodiversité en RDC -----	27
4.4.1. Définition de l'IDH -----	27
4.4.2. Situation de la RDC-----	27
4.4.3. Lien entre développement humain et biodiversité-----	28
4.5. Typologie des aires protégées -----	28
4.5.1. Classification UICN -----	28
4.5.2. Typologie en RDC -----	28
4.5.3. Aires protégées communautaires -----	29
4.5.4. Défis-----	29
Conclusion du Chapitre -----	29
<i>CHAPITRE 4 : CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ :</i>	
<i>CONCEPTS ET DÉFINITIONS-----</i>	31
4.1. La conservation de la nature : concepts et compréhension -----	31

4.2. Biodiversité : définitions et composantes	31
4.3. Biodiversité de la République Démocratique du Congo	32
4.4. Indice de Développement Humain (IDH) et conservation de la biodiversité en RDC	32
4.5. Typologie des aires protégées	33
4.6. Place stratégique de la biodiversité	34
<i>Chapitre 5 : Survie humaine et effectivité de gestion des aires protégées</i>	35
5.1. Historique du Parc National des Virunga	35
5.2. Pesanteurs sociopolitiques du Parc National des Virunga	35
5.3. Politique congolaise de la conservation de la biodiversité	35
5.4. Militarisation de la conservation de la biodiversité du Parc National des Virunga	36
5.5. Difficultés de conservation de la biodiversité du Parc National des Virunga	36
Conclusion du chapitre	37
<i>Chapitre 6. Étude de cas de la sécurité alimentaire et agriculture durable</i>	39
6.1. Optimisation de la production de champignons <i>Pleurotus ostreatus</i> à Butembo (Nord-Kivu, RDC) : Comparaison de la croissance mycélienne de deux souches sur différents substrats et techniques de culture	39
6.1.1. Contexte et justification	39
6.1.2. Objectifs de l'étude	39
6.1.3. Matériels et méthodes	40
6.1.4. Résultats clés	40
6.1.5. Discussion scientifique	41
6.1.6. Recommandations opérationnelles	41
6.1.7. Conclusion	42
6.2. Étude de cas : La culture de la pomme de terre comme levier de développement socio-économique au Nord-Kivu (RDC) <i>Cas du groupement de Kibumba dans le territoire de Nyiragongo</i>	42
6.2.1. Contexte	42

6.2.2. Problématique et objectifs -----	42
6.2.3. Méthodologie -----	43
6.2.4. Résultats principaux -----	43
6.2.5. Discussion -----	44
6.2.6. Recommandations -----	44
6.2.7. Conclusion -----	45
6.3. Détermination de la dose optimale de NPK 17-17-17 et d'urée pour la culture du chou pommé à Butembo (RDC)-----	45
6.3.1. Contexte -----	45
6.3.2. Objectifs de l'étude -----	46
6.3.3 Méthodologie -----	46
6.3.4 Résultats clés -----	46
Conclusions -----	47
6.4. Diagnostic phytosanitaire des cacaoyères à Beni-Mbau (Nord-Kivu, RDC) -----	47
6.4.1 Contexte général -----	47
6.4.2 Objectifs de l'étude -----	48
6.4.3 Méthodologie -----	48
6.4.4 Résultats clés -----	48
6.4.5 Contraintes identifiées -----	49
Conclusions et recommandations -----	50
Valeur ajoutée scientifique -----	50
6.5. Optimisation de l'écartement pour le rendement de la laitue à Buhimba (Goma) -----	51
6.5.1 Contexte général -----	51
6.5.2 Objectifs -----	51
6.5.3 Méthodologie -----	51
6.5.4 Résultats clés -----	52
6.5.5 Conclusion et recommandations -----	52
6.5.6 Apports scientifiques et pratiques -----	53
6.6. Effets du paillis organique (sciure de bois, parches de café et fanes de haricot sur la croissance et la production de Maïs (Zea mays L.) dans les conditions écologiques de Butembo -----	53
6.6.1 Contexte et cadre d'étude -----	53
6.6.2 Objectifs -----	54
6.6.3 Résumé de la méthodologie -----	54
6.6.4 Résultats -----	55
6.6.5 Contexte général et portée des résultats -----	57
Conclusion Générale -----	59

<i>Références bibliographiques</i>	-----65
<i>Table des matières</i>	-----71

ISBN 978-9913-649-75-9



Achévé d'imprimer en Juin 2025 à KAMPALA(Ouganda) par

Blessing publishers.



Site Web : www.blessingpublishers.com

E-mail : info@blessingpublishers.com
blessingpublishing@gmail.com

WhatsApp : +256755652516

Téléphone : +256742015798