



**ANALYSE DIAGNOSTIQUE DE LA SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION
DES PHOSPHATES DU BURKINA**

Version finale

TABLE DES MATIERES

SIGLES ET ABREVIATIONS	7
LISTE DES TABLEAUX	10
LISTE DES GRAPHIQUES.....	12
LISTE DES FIGURES.....	12
LISTE DES CARTES	12
RESUME EXECUTIF.....	13
INTRODUCTION	15
1. DESCRIPTION DU CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ETUDE.....	17
1.1. Bref aperçu du secteur agro-sylvo-pastoral au Burkina Faso.....	17
1.2. Grandes tendances de l'agriculture durant les dix dernières années.....	19
1.2.1. Effets de l'insécurité.....	19
1.2.2. Impacts environnementaux	20
1.2.3. Nouvelles organisations professionnelles agricoles.....	20
1.2.4. Technologies, innovations et approches en cours de développement.....	21
1.2.5. Autres tendances.....	21
1.3. Justification de l'étude	22
2. OBJECTIFS, RESULTATS ATTENDUS ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE	24
2.1. Objectifs	24
2.2. Résultats attendus.....	24
2.3. Approche méthodologique adoptée pour l'étude	25
2.3.1. Démarche et outils mis en œuvre	25
2.3.2. Plan de travail.....	27
2.3.3. Organisation et personnel.....	28
2.3.4. Livrables.....	28
3. ROLE ET PLACE DES ENGRAIS ET AMENDEMENTS DANS L'AGRICULTURE BURKINABE.....	29
3.1. Effets sur la production agricole en général	29
3.1.1. Evolution des concepts en matière de fertilisation des cultures et de fertilité des sols	29
3.1.2. Impact des engrais et des amendements	29
3.1.3. Quelques effets spécifiques des engrais sur la production agricole	31

3.2. Contribution à la gestion des ressources naturelles	33
3.3. Contribution à l'amélioration des revenus des producteurs	34
3.4. Contribution à l'accélération de la croissance économique	35
4. LES PHOSPHATES NATURELS DU BURKINA FASO	37
4.1. Caractérisation	37
4.1.1. Géologie, stratigraphie et morphologie	37
4.1.1.1. <i>Géologie</i>	37
4.1.1.2. <i>Stratigraphie</i>	41
4.1.1.3. <i>Morphologie</i>	42
4.1.2. Travaux de reconnaissance, pétrographie et minéralogie	44
4.1.2.1. <i>Travaux de reconnaissance</i>	44
4.1.2.2. <i>Pétrographie</i>	46
4.1.2.3. <i>Minéralogie</i>	46
4.1.3. Géochimie	47
4.1.3.1. <i>Analyse faite par Zéga Raphaël Ouédraogo</i>	47
4.1.3.2. <i>Analyse faite par l'International Fertilizer Development Center (IFDC)</i>	48
4.1.3.3. <i>Analyse faite par l'Office Fédéral de Géosciences et des Ressources Minérales (BGR)</i>	49
4.1.4. <i>Conclusion sur la caractérisation</i>	52
4.2. Transformation en phosphates améliorés	52
4.2.1. Travaux de recherche réalisés en relation avec l'IFDC	52
4.2.1.1. <i>Coopération entre le Projet Phosphate et l'IFDC</i>	52
4.2.1.2. <i>Combinaison du phosphate de Kodjari avec du soufre minéral suivie de minigranulation</i>	53
4.2.1.3. <i>Acidulation partielle du phosphate naturel de Kodjari</i>	55
4.2.1.4. <i>Production de superphosphate simple avec le phosphate naturel de Kodjari</i>	57
4.2.1.5. <i>Production d'acide phosphorique par le procédé humide</i>	57
4.2.1.6. <i>Production de superphosphate triple avec le phosphate naturel de Kodjari</i>	58
4.2.2. Travaux de recherche réalisés par CDF-Ingénierie	58
4.2.2.1. <i>Résultats d'analyse d'échantillons prélevés</i>	58
4.2.2.2. <i>Aptitude du phosphate naturel de Kodjari à la fabrication d'acide phosphorique</i>	59
4.2.2.3. <i>Aptitude du phosphate naturel de Kodjari à la fabrication de superphosphates simples</i>	59
4.2.2.4. <i>Conclusion et orientations pour les travaux à venir</i>	59

4.2.3. Etudes réalisées par le Groupement CIRAD-TIMAC	60
4.2.3.1. <i>Genèse du procédé ECOFERT</i>	60
4.2.3.2. <i>Attaque sulfurique</i>	61
4.2.3.3. <i>Attaque phosphorique</i>	62
4.2.3.4. <i>Attaque mixte</i>	62
4.2.3.5. <i>Attaque complexe</i>	63
4.2.4. Etudes réalisées par la société SOFRECO	65
4.2.4.1. <i>Cadre institutionnel de réalisation de l'étude</i>	65
4.2.4.2. <i>Points saillants de l'étude</i>	65
4.2.5. Etudes réalisées par la société ATFER	66
4.2.5.1. <i>Aspects techniques</i>	66
4.2.5.2. <i>Aspects économiques et financiers</i>	67
4.2.6. Etudes réalisées par le SATREPS.....	67
4.2.6.1. Essais de transformation du phosphate de Kodjari	67
4.2.6.2. Essais agronomiques avec les produits issus de la transformation du phosphate de Kodjari	68
4.2.7. Conclusion sur le traitement et l'enrichissement du phosphate de Kodjari.....	69
4.3. Efficacité agronomique	70
4.3.1. Le phosphore dans la nutrition des plantes	70
4.3.2. Le Burkinaphosphate comme source de reconstitution du phosphore des sols	71
4.3.3. Le Burkinaphosphate dans la prévention de la dégradation des sols.....	71
4.3.4. Le Burkinaphosphate dans l'amélioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols.....	72
4.3.5. Interactions du phosphore avec les autres éléments nutritifs	72
4.3.6. Effets du Burkinaphosphate et des phosphates améliorés.....	72
4.3.6.1. <i>Effets annuels</i>	72
4.3.6.2. <i>Effets résiduels</i>	78
4.4. Intérêt économique.....	84
5. LA PRODUCTION D'ENGRAIS AU BURKINA FASO ET EN AFRIQUE.....	86
5.1. La production d'engrais au Burkina Faso	86
5.1.1. Les unités de production d'engrais	86
5.1.2. Equipements et infrastructures de la SEPB	87

5.2. La production d'engrais en Afrique	89
5.2.1. Les principaux pays producteurs d'engrais en Afrique	89
5.2.2. Les projets de production d'engrais en Afrique	89
6. DIAGNOSTIC DE LA SOCIETE D'EXPLOITATION DES PHOSPHATES DU BURKINA (SEPB)	91
6.1. Présentation de la société	91
6.2. Diagnostic interne	91
6.3. Diagnostic externe.....	97
6.4. Analyse économique et financière.....	98
6.4.1. Evolution des grandes masses du bilan de 2019 à 2021	98
6.4.2. Evolution des principaux soldes significatifs de gestion de 2019 à 2021.....	100
6.5. Impacts sociétaux des activités de la SEPB	102
6.5.1. Critères et barème d'évaluation de la responsabilité sociétale et environnementale (RSE)..	102
6.5.2. Gestion du personnel	102
6.5.3. Gouvernance de l'entreprise.....	103
6.5.4. Gestion de l'environnement.....	103
6.5.5. Traitement non discriminatoire	104
6.5.6. Bonnes pratiques des affaires	105
6.5.7. Philanthropie	106
6.5.8. Résultats des performances par dimension	106
7. ANALYSE DU MARCHÉ DES ENGRAIS ET DU BURKINAPHOSPHATE AU BURKINA FASO	109
7.1. Le marché des engrais en chiffres au Burkina Faso	109
7.1.1. Les importations d'engrais	109
7.1.2. Les importations et la consommation des principaux engrais.....	109
7.1.3. <i>Les tendances mondiales et les implications pour le marché des engrais</i>	113
7.1.4. <i>L'intensification de la production agricole et l'utilisation des engrais par les producteurs</i>	115
7.2. Statistiques de production et de commercialisation du Burkinaphosphate.....	116
7.3. Commercialisation du Burkinaphosphate	118
7.4. Analyse du marché de Burkinaphosphate.....	119
7.4.1. Diagnostic externe.....	119
7.4.1.1. <i>Etat de la concurrence</i>	119
7.4.1.2. <i>Distribution</i>	119
7.4.1.3. <i>Communication et promotion</i>	120
7.4.1.4. <i>Réglementation</i>	120
7.4.1.5. <i>Principaux clients</i>	120
7.4.1.6. <i>Evaluation de l'offre et de la demande</i>	121
7.4.1.7. <i>Opportunités et menaces</i>	121
7.4.1.8. <i>Lacunes et atouts</i>	121

7.4.1.9. Synthèse du diagnostic externe	122
7.4.2. Diagnostic interne	122
7.4.2.1. Analyse du mix marketing	122
7.4.2.2. Synthèse du diagnostic interne.....	123
8. EVALUATION DU PLAN STRATEGIQUE 2017-2021 DE LA SEPB	125
8.1. Méthodologie d'élaboration du Plan stratégique 2017-2021.....	125
8.2. Eléments constitutifs du Plan stratégique 2017-2021	126
8.3. Dispositions de mise en œuvre	130
8.4. Appréciation des résultats au terme du Plan stratégique 2017-2021	131
8.5. Difficultés rencontrées	132
CONCLUSION	133
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	134

SIGLES ET ABREVIATIONS

AG-SE :	Assemblée Générale des Sociétés d'Etat
ALG :	Autorité de développement intégré de la région du Liptako-Gourma
AOAC :	Association of Official Analytical Chemists
ASPHF :	Productions agro-sylvo-pastorale, halieutique et faunique
BCEAO :	Banque centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest
BGR :	Office Fédéral de Géosciences et des ressources minérales
BP :	Burkinaphosphate
BPA :	Burkinaphosphate partiellement acidulé
BUNASOLS :	Bureau national des sols
BUVOGMI :	Bureau voltaïque de la géologie et des mines
CDAIS :	Capacity Development for Agricultural Innovation Systems
CDF :	Charbonnages de France
CEA :	Coefficient d'efficacité agronomique
CECOD :	Cabinet d'études, de recherches, de conseil et de développement
CES :	Conservation des eaux et des sols
CES/DRS :	Conservation des eaux et des sols/défense et restauration des sols
CIPAM :	Compagnie Industrielle de Production Agricole et Marchande
CIRAD :	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CNA :	Chambre nationale d'agriculture
CNABio :	Conseil national de l'agriculture biologique
CTS :	Comité technique de suivi
DAP :	Phosphate diammonique
DGM :	Direction de la géologie et des mines
DGPA :	Direction générale des productions agropastorales
DRARAH :	Direction régionale de l'agriculture, des ressources animales et halieutiques
ETR :	Etudes techniques et réalisations
FAO :	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FCFA :	Franc de la Communauté Financière Africaine
ICS :	Industries chimiques du Sénégal
IFCA :	Industries Chimiques fertilisantes de l’Afrique
IFDC :	International Fertilizer Development Center
INERA :	Institut de l’Environnement et de Recherches Agricoles
JICA :	Agence japonaise de coopération internationale
JST :	Agence japonaise pour la science et la technologie
LISA :	Low input sustainable agriculture
MARAH :	Ministère de l’agriculture, des ressources animales et halieutiques
MD :	Microdose
MDICAPME :	Ministère du développement industriel, du commerce, de l’artisanat et des petites et moyennes entreprises
NDT :	Neutralité en matière de dégradation des terres
OCP :	Office chérifien des phosphates
OHADA :	Organisation pour l’harmonisation du droit des affaires en Afrique
ONG :	Organisation non gouvernementale
PAGIFS :	Plan d’action de gestion intégrée de la fertilité des sols
PAPA :	Plan d’actions prioritaires accéléré
PAPR :	Phosphate brut partiellement acidulé
PAPR :	Phosphate partiellement acidulé
PNB :	Phosphate naturel brut
PSD :	Plan stratégique de développement
PS-PASP :	Politique sectorielle Production agro-sylvo-pastorale
RGPH :	Recensement Général de la Population et de l’Habitation
RSE :	Responsabilité sociétale et environnementale
RTB :	Radiodiffusion, Télévision du Burkina
SATREPS :	Partenariat de recherche scientifique et technologique pour le développement durable
SEPB :	Société d’exploitation des phosphates du Burkina
Sn SOSUCO :	Nouvelle Société sucrière de la Comoé

SNGIFS :	Stratégie Nationale de Gestion Intégrée de la Fertilité des sols
SNPT :	Société Nouvelle des phosphates du Togo
SOFITEX :	Société burkinabè des fibres textiles
SOFRECO :	Société française d'études et de conseil
SOMIVA :	Société minière de la Vallée du Fleuve
SP/CONEDD :	Secrétariat permanent du Conseil national pour l'environnement et le développement durable
SSP :	Superphosphate simple
TIMAC :	Traitement Industriel du Maerle et Amendement Calcique
TSP :	Superphosphate triple
USA :	Etats-Unis d'Amérique
WAFA :	Association ouest-africaine des engrais

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Plan de travail.....	27
Tableau 2 : Liste des experts et leurs compétences pertinentes pour la mission	28
Tableau 3 : Liste des livrables	28
Tableau 4 : Effets des techniques de collecte de l'eau et des engrais sur les rendements du sorgho en kg ha ⁻¹	31
Tableau 5 : Les principaux produits agricoles exportés et leur valeur monétaire en milliers FCFA	36
Tableau 6 : Liste des études réalisées sur les phosphates du Burkina Faso	40
Tableau 7 : Composition minéralogique du phosphate de Kodjari	47
Tableau 8 : Composition chimique moyenne des phosphates de Kodjari.....	48
Tableau 9 : Composition chimique moyenne du phosphate de Kodjari selon IFDC.....	49
Tableau 10 : Composition chimique moyenne du phosphate de Kodjari selon BGR	49
Tableau 11 : Teneur en oligo-éléments du phosphate de Kodjari.....	50
Tableau 12 : solubilité dans l'acide formique et l'acide citrique à 2 % et dans l'eau	50
Tableau 13 : Acidulation partielle avec H ₂ SO ₄ et H ₃ PO ₄	55
Tableau 14 : Caractéristiques des produits issus de l'attaque sulfurique	61
Tableau 15 : Résultats des essais au champ obtenus avec les produits issus de l'attaque phosphorique	62
Tableau 16 : Résultats au champ obtenus avec l'attaque mixte	63
Tableau 17 : Résultats de l'essai en vases de végétation avec le produit NSPP	64
Tableau 18 : Rendements (kg ha ⁻¹) de riz paddy – Vallée du Kou, Burkina Faso	73
Tableau 19 : Coefficient d'efficacité relatif du phosphate sur le riz irrigué dans la Vallée du Kou au Burkina Faso	73
Tableau 20 : Effet des phosphates sur les rendements du riz paddy en sol ferralitique à Farako-Bâ (kg ha ⁻¹) au Burkina Faso	74
Tableau 21 : Efficacité relative du BP par rapport au TSP en sol ferralitique à Farako-Bâ au Burkina Faso	74
Tableau 22 : Bilan des essais sur les phosphatages naturels entre 1976 et 1980 (en kg ha ⁻¹) à Saria et Farako-Bâ au Burkina Faso	75
Tableau 23 : Synthèse de trois (03) années de tests en milieu paysan dans plusieurs sites à travers le Burkina Faso	75
Tableau 24 : Réponse du riz irrigué et pluvial au BPA à la vallée du Kou, Burkina Faso.....	77
Tableau 25 : Coefficient d'efficacité relative du BPA par rapport au TSP à la vallée du Kou, Burkina Faso	77
Tableau 26 : Réponse du sorgho, mil et maïs au BPA et coefficient d'efficacité induits par les apports du BPA par rapport au NPK (P = TSP)	77
Tableau 27 : Réponse du coton et de l'arachide au BPA (Kg.ha ⁻¹).....	77
Tableau 28 : Effets directs et arrières effets des phosphates naturels partiellement solubilisés (Gampéla/Centre)	79
Tableau 29 : Effets directs et arrières effets de phosphatage de fond avec les phosphates naturels sur les cultures (Gampéla/Centre)	81
Tableau 30 : Effets directs et arrières effets de phosphatage de fond sur maïs à Farako-Bâ/Sud-Ouest (571 kg P. Nat/ha soit 140 P ₂ O ₅ /ha)	82
Tableau 31 : Capacités des entreprises d'engrais	87
Tableau 32 : Usine d'exploitation de phosphate en Afrique au sud du Sahara	89
Tableau 33 : Projets d'usine d'engrais en Afrique de l'Ouest	89
Tableau 34 : Synthèse des forces et faiblesses de la SEPB par fonction essentielle	92
Tableau 35 : Analyse de la pertinence de la SEPB	95
Tableau 36 : Appréciation de l'efficacité des services de la SEPB	96
Tableau 37 : Résultats du diagnostic externe de la SEPB.....	98

Tableau 38 : Grandes masses du bilan (en milliers FCFA).....	98
Tableau 39 : Analyse de la performance financière (en milliers FCFA)	99
Tableau 40 : Soldes significatifs de gestion (en milliers FCFA).....	100
Tableau 41 : Analyse de la performance économique (en milliers FCFA)	101
Tableau 42 : Gestion du personnel	102
Tableau 43 : Gouvernance de l'entreprise.....	103
Tableau 44 : Gestion de l'environnement	104
Tableau 45 : Traitement non discriminatoire	105
Tableau 46 : Bonnes affaires commerciales	105
Tableau 47 : Philanthropie	106
Tableau 48 : Résultats des performances par dimension	107
Tableau 49 : Importations d'engrais de 2011 à 2020 en tonnes métriques	110
Tableau 50 : Consommation apparente d'engrais de 2011 à 2020.....	112
Tableau 51 : Statistiques de production et de vente de Burkinaphosphate	117
Tableau 52 : Menaces et opportunités relatives au marché :	121
Tableau 53 : Lacunes et atouts relatifs à l'offre.....	121
Tableau 54 : Synthèse du diagnostic externe	122
Tableau 55 : Analyse du mix marketing	123
Tableau 56 : Synthèse du diagnostic interne	124
Tableau 57 : Architecture du Plan stratégique 2017-2021	127
Tableau 58 : Evaluation succincte des résultats du Plan stratégique 2017-2021.....	128

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Effets MD x CES x Variété sur la production du sorgho en milieu paysan	32
Graphique 2 : Acidulation partielle avec l'acide sulfurique	56
Graphique 3 : Evolution de la production de phosphate en tonnes.....	86
Graphique 4 : Evolution du total du bilan en milliers FCFA	99
Graphique 5 : Evolution du taux de rentabilité financière	100
Graphique 6 : Evolution du résultat net en milliers FCFA.....	101
Graphique 7 : Performance par dimension de la SEPB (%).....	107
Graphique 8 : Performance sociétale et environnementale de la SEPB (%).....	108
.....	108
Graphique 9 : Importations d'engrais de 2011 à 2020 en tonnes métriques.....	111
Graphique 10 : Consommation apparente d'engrais en tonnes métriques	113
Graphique 11 : Les productions et ventes de 1978 à 2021	118

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Coupe lithologique de la Formation de Kodjari	41
Figure 2 : Carte de localisation des phosphates du gisement de Kodjari	43
Figure 3 : Coupe Lithostratigraphique de la série phosphatée de Kodjari.....	45

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Géolocalisation des gisements et sur fonds de géologie simplifiée du Burkina Faso	38
Carte 2 : Contexte géologique des gisements de phosphates de la SEPB (géologie détaillée au 1/100 000).....	39

RESUME EXECUTIF

Le Burkina Faso, depuis plusieurs années, s'investit dans le développement de son secteur agro-sylvo-pastoral, car son économie et son développement sont fondés sur les ressources naturelles. Pour faire face aux contraintes qui entravent le développement de ce secteur, le Gouvernement a adopté en 2018 la « Politique sectorielle Production agro-sylvo-pastorale » (PS-PASP) pour la période 2016-2026. Cette politique vise à faire du secteur « production agro-sylvo-pastorale » à l'horizon 2026, un secteur moderne, compétitif, durable et moteur de la croissance économique, fondé sur des exploitations familiales et des entreprises agro-sylvo-pastorales performantes et assurant à tous les Burkinabè un accès aux aliments nécessaires pour mener une vie saine et active. A l'heure actuelle, la mise en œuvre de cette politique s'effectue dans un contexte national et international défavorable. A titre d'exemple, le contexte national est marqué par un coût extrêmement élevé et un manque criard d'engrais. A cela, s'ajoute le contexte géopolitique mondial actuel marqué par la crise russo-ukrainienne qui a encore accentué la raréfaction des matières premières sur le marché international.

C'est en considération de cela que la Société d'exploitation des phosphates du Burkina (SEPB) veut se doter d'un plan de développement stratégique 2024-2028, assorti d'un plan d'actions prioritaires accéléré 2024-2026. Ce plan stratégique doit être un document de référence, d'orientation et d'action lui permettant d'accélérer son positionnement en tant que leader de la fertilisation et de la restauration des sols à base des phosphates dans notre pays.

L'impact des engrais et des amendements a fait l'objet de suivi précis à travers la recherche et la vulgarisation agricoles. Les accroissements de rendements aussi bien sur les cultures vivrières que sur les cultures de rente ont été documentés dans les rapports et études techniques commandités par le passé par le Ministère en charge de l'agriculture.

Le Burkina Faso dispose de trois (3) gisements de phosphates naturels localisés à l'Est du pays. Parmi ces gisements, celui de Kodjari est le plus important en termes de réserves ; c'est aussi celui qui a fait l'objet de plus d'études et de recherches et d'une exploitation à l'échelle semi-industrielle. A l'heure actuelle, l'exploitation des phosphates de Kodjari se fait à ciel ouvert. Ils font l'objet de concassage et de broyage pour donner lieu à un produit marchand connu sous le nom commercial de Burkinaphosphate. Les différents travaux de recherche tant sur le plan technologique que sur le plan agronomique, ont montré que les méthodes chimiques de traitement apparaissent comme les plus adaptées à l'enrichissement du minerai de phosphate de Kodjari. Ainsi, l'acidulation partielle doit être privilégiée dans la perspective d'un projet de transformation industrielle.

L'évaluation agronomique du phosphate naturel de Kodjari a révélé, entre autres, que :

- En fumure annuelle, les résultats obtenus sont satisfaisants, mais compte tenu de la carence quasi générale des sols en phosphore, les apports massifs de phosphate naturel sont mieux indiqués. C'est ainsi que les phosphates naturels doivent être surtout considérés comme des amendements.
- Les effets résiduels sont réels et mesurables. Ils constituent un aspect important à prendre en considération dans l'évaluation agronomique et économique des phosphates naturels.
- L'acidulation partielle constitue un moyen efficace d'amélioration du phosphate de Kodjari. Dans bon nombre de situations, son efficacité agronomique est pratiquement équivalente à celle du procédé classique utilisé pour la fabrication du superphosphate triple.

L'exploitation des phosphates de Kodjari a commencé en 1978 avec la mise en route du Projet Phosphate. La production totale de phosphate broyé de 1978 à 2022 est de 61 462 tonnes. Ce niveau de production reste faible au regard des potentialités de la mine. La commercialisation se heurte à un certain nombre de difficultés : la forme pulvérulente du produit marchand, l'absence d'effet immédiat, la concurrence déloyale de certains commerçants et l'entrée frauduleuse d'engrais étrangers.

Plus récemment, la SEPB a ouvert une usine de mélange à Koupéla. L'usine inaugurée en janvier 2023 a une capacité de mélange de 30 000 tonnes par an pouvant évoluer à 120 000 tonnes par an. Il est prévu de réaliser un mélange d'engrais de type NPK.

L'analyse diagnostique a montré que la SEPB est une société viable, rentable et prometteuse. Cependant, certaines de ses fonctions managériales doivent être améliorées : la gestion des ressources humaines, la gestion financière et comptable, le contrôle interne, le marketing et l'animation de la clientèle, la responsabilité sociétale de l'entreprise, la communication interne et externe, et la vulgarisation. Une difficulté de taille est aussi la vétusté et l'inadaptation des équipements et matériels d'exploitation des phosphates.

L'évaluation du Plan stratégique 2017-2021 a montré que de manière générale, ce Plan stratégique n'a pas produit tous les résultats attendus. Plusieurs facteurs ont été à la base de cette contreperformance : (i) la non implication suffisante du personnel de la Société dans l'élaboration du Plan stratégique. Peu d'agents de la SEPB ont été consultés à l'époque ; (ii) la non appropriation du plan stratégique par l'ensemble du personnel de la Société ; (iii) l'absence d'un système formel de suivi-évaluation ; (iv) la non réalisation des stratégies de communication, commerciale et de mobilisation des ressources financières.

En décidant de se doter d'un Plan stratégique de développement 2024-2028 et d'un Plan d'actions prioritaires accéléré 2024-2026, la SEPB a fait le bon choix. Ces deux instruments de gestion indispensables vont lui permettre de consolider sa viabilité, d'améliorer sa rentabilité, de renforcer son leadership dans ses domaines de compétence et d'accroître sa contribution à la réalisation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle au Burkina Faso.

INTRODUCTION

Le Burkina Faso est un pays sahélien et enclavé. Il couvre 274 000 km² avec une population en 2022 de 20 505 155 habitants, avec une croissance de 2,94% par an selon le 5^{ème} Recensement général de la population et de l'habitation. Le développement socio-économique du Burkina Faso est basé en grande partie sur les activités agro-sylvo-pastorales, halieutiques et fauniques. A ce titre, le développement du secteur de production agro-sylvo-pastorale constitue une priorité du gouvernement burkinabè. Mais, depuis plusieurs années, le développement de ce secteur est freiné par de nombreuses contraintes dont les principales sont : (i) des systèmes de production peu performants, un faible taux de croissance du PIB agricole, (ii) un faible développement des filières agricoles entraînant des difficultés d'accès aux marchés, (iii) une sécurité alimentaire et nutritionnelle fragile, (iv) des ressources naturelles en dégradation continue et des mécanismes de gestion durable en souffrance, (v) une faible capacité de mobilisation de la ressource en eau (vi) un capital humain insuffisant et faiblement équipé dans le secteur rural.

Pour faire face à ces contraintes, le Gouvernement a adopté en 2018 la « Politique sectorielle Production agro-sylvo-pastorale » (PS-PASP) pour la période 2016-2026. Cette politique vise à faire du secteur « production agro-sylvo-pastorale » à l'horizon 2026, un secteur moderne, compétitif, durable et moteur de la croissance économique, fondé sur des exploitations familiales et des entreprises agro-sylvo-pastorales performantes et assurant à tous les Burkinabè un accès aux aliments nécessaires pour mener une vie saine et active.

A l'heure actuelle, la mise en œuvre de cette politique s'effectue dans un contexte national et international défavorable. Le contexte environnemental du pays est caractérisé par les changements climatiques, la baisse des précipitations, la dégradation des sols, la dégradation des ressources en eau, la perte de la biodiversité et la récurrence des sécheresses et inondations.

Par ailleurs, le contexte national est marqué par un coût extrêmement élevé et un manque criard d'engrais. En effet, l'avènement de la maladie à coronavirus qui a eu pour corolaire les restrictions sanitaires, a davantage fait flamber les coûts des engrais importés dans le pays. Le coût du sac de 50 kg de NPK et de l'urée est passé du simple à plus du double de nos jours. Ces mêmes engrais sont quasiment indisponibles sur le territoire national. A cela, s'ajoute le contexte géopolitique mondial actuel marqué par la crise russo-ukrainienne qui a encore accentué la raréfaction des matières premières sur le marché international.

Le Burkina Faso dispose de trois (3) gisements de phosphates naturels localisés à l'Est du pays. Parmi ces gisements, celui de Kodjari est le plus important en termes de réserves ; c'est aussi celui qui a fait l'objet de plus d'études et de recherches et d'une exploitation à l'échelle semi-industrielle. Considéré pendant longtemps comme un minerai pauvre, le gisement de phosphate de Kodjari n'a pas toujours bénéficié de toute l'attention nécessaire de la part des partenaires au développement du Burkina Faso. Mais le moment est venu, de reconsidérer cette richesse nationale afin de la valoriser dans une perspective de recapitalisation de la fertilité des sols au Burkina Faso sans laquelle on ne peut accroître la productivité et la production agricoles.

C'est en considération de cela que la Société d'exploitation des phosphates du Burkina (SEPB) veut se doter d'un plan de développement stratégique 2024-2028, assorti d'un plan d'actions prioritaires accéléré 2024-2026. Ce plan stratégique doit être un document de référence, d'orientation et d'action lui permettant d'accélérer son positionnement en tant que leader de la fertilisation et de la restauration des sols à base des phosphates au Burkina Faso. Ce document devra permettre à la SEPB dans une nouvelle vision, de redynamiser toute sa chaîne de production et de commercialisation afin de lui permettre de prendre son essor et contribuer à la réalisation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle durable.

Le processus d'élaboration du plan stratégique et du plan d'actions doit aboutir à la production de trois documents spécifiques :

- rapport de l'état des lieux et diagnostic de la situation de la SEPB depuis 2017 à 2021 ;
- plan stratégique de développement couvrant la période 2024-2028 ;
- plan d'actions prioritaires accéléré 2024-2026.

Le présent rapport s'articule autour des points suivants :

- description du contexte et justification de l'étude ;
- objectifs, résultats attendus et méthodologie de l'étude ;
- rôle et place des engrais et des amendements dans l'agriculture burkinabè ;
- les phosphates naturels du Burkina Faso ;
- la production d'engrais au Burkina Faso et en Afrique ;
- diagnostic de la Société d'exploitation des phosphates ;
- analyse de la production et de la commercialisation du Burkinaphosphate ;
- évaluation du Plan stratégique 2017-2021 de la SEPB.

1. DESCRIPTION DU CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ETUDE

1.1. Bref aperçu du secteur agro-sylvo-pastoral au Burkina Faso

Au Burkina Faso, le secteur rural demeure la base du développement socio-économique. En effet l'agriculture, l'élevage et la foresterie occupent 85% de la population active et génèrent 2/3 de la richesse nationale. La population, majoritairement rurale (77%), vit au dépend de l'exploitation des principales ressources naturelles notamment l'eau, les sols, les forêts et les pâturages. La dégradation des terres, en particulier les terres agricoles, est donc une question centrale et fait l'objet de beaucoup d'attention. C'est pourquoi le Burkina Faso s'est engagé de longue date dans les actions de gestion de la fertilité des sols reconnus pauvres et sujets à une baisse rapide de productivité dès leur mise en culture. En effet, la plupart des sols sont fragiles, pauvres en matières organiques et éléments nutritifs (Sedogo et al, 1978, Sedogo, 1978, 1993 ; Lompo, 1993).

La population burkinabè est estimée à 20 505 155 en 2019 selon les données du Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH, 2019), dont 77,9% de la population a moins de 35 ans et connaît une croissance rapide avec un taux d'accroissement démographique annuel de 2,93% entre 2005. D'ici à 2050, les perspectives démographiques montrent que la population serait en augmentation de 40% par rapport aux données issues du RGPH de 2019. Cette croissance démographique est la résultante d'une baisse progressive de la mortalité et du maintien d'un niveau de fécondité encore élevé. Cette forte croissance démographique entraîne une concurrence sur la répartition des ressources productives (sol, eau) pour les besoins d'agriculture.

Conformément aux dispositions de la loi 070-2015/CNT portant loi d'orientation agro-sylvo-pastorale, halieutique et faunique au Burkina Faso d'une part, et au rapport relatif à la définition des secteurs de planification définis dans le Plan de développement économique et social (PNDES) d'autre part, le secteur « production agro sylvo pastorale » couvre l'ensemble des activités de productions agro-sylvo-pastorales, halieutiques et fauniques (ASPHF), ainsi que les activités connexes se situant dans le développement des chaînes de valeurs. Ces activités connexes portent sur la commercialisation, la conservation, le conditionnement, le stockage et la transformation des produits ASPHF.

Les activités ASPHF sont assurées par des acteurs organisés en groupements (environ 40 000 organisations paysannes), en associations, en coopératives, en fédérations, en interprofessions. Le chef de file de ces organisations professionnelles agricoles est la confédération paysanne du Faso regroupant plusieurs faitières. En outre, pour favoriser la concertation entre les acteurs, des institutions consulaires (Chambres régionales d'agriculture) ont été mises en place dans les 13 régions administratives du Burkina Faso desquelles émane une chambre nationale d'agriculture (CNA).

Des organisations non gouvernementales (ONG), des associations de développement local, le secteur privé agricole, les institutions financières et les prestataires de service participent également à l'animation du développement du secteur « Production agro-sylvo-pastorale ».

Les principales contraintes du secteur « Production agro-sylvo-pastorale » sont : (i) des systèmes de production peu performants, (ii) un faible taux de croissance du PIB agricole, (iii) un faible développement des filières agricoles entraînant des difficultés d'accès aux marchés, (iv) une sécurité alimentaire et nutritionnelle fragile, (v) des ressources naturelles en dégradation continue et des mécanismes de gestion durable en souffrance, (vi) une faible capacité de mobilisation de la ressource en eau, (vii) un capital humain insuffisant et faiblement équipé dans le secteur rural.

Pour faire face à ces contraintes, les défis majeurs à relever pour les dix prochaines années sont (i) assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle d'une population de plus en plus croissante tout en préservant les ressources naturelles ; (ii) assurer à l'ensemble des acteurs ruraux, l'accès équitable au foncier, la garantie de leurs investissements et la gestion efficace des différends fonciers ; (iii) améliorer la compétitivité des filières ASP ; (iv) renforcer la résilience des exploitations agro-sylvo-pastorales face aux effets néfastes des changements climatiques ; (v) assurer une maîtrise effective et une gestion efficiente de l'eau de production au regard de l'irrégularité et de l'insuffisance des pluies ; (vi) assurer une gestion durable des terres, des ressources forestières, fauniques, pastorales et halieutiques tout en préservant la diversité biologique dans un contexte de changements climatiques.

Considérant les contraintes et les défis à relever dans le secteur, le Burkina Faso s'est doté en 2018 d'une Politique sectorielle « production agro-sylvo-pastorale » (PS-PASP). Cette politique vise à faire du secteur « Production agro-sylvo-pastorale » à l'horizon 2026, un secteur moderne, compétitif, durable et moteur de la croissance économique, fondé sur des exploitations familiales et des entreprises agro-sylvo-pastorales performantes et assurant à tous les Burkinabè un accès aux aliments nécessaires pour mener une vie saine et active.

L'objectif global de la politique est de développer un secteur « Production agro-sylvo-pastorale » productif assurant la sécurité alimentaire, davantage orienté vers le marché et créateur d'emplois décents, basé sur des modes de production et de consommation durables. A terme, il s'agira de (i) réduire de moitié (50%) la proportion des personnes vulnérables à l'insécurité alimentaire et nutritionnelle, (ii) développer un secteur ASP évolutif, compétitif et créateur d'au moins 31 200 emplois par an, (iii) réduire à moins de 35% l'incidence de la pauvreté en milieu rural par une amélioration du revenu moyen monétaire issu de la production végétale des ménages agricoles passant de 198 700 FCFA en 2015 à 386 200 FCFA en 2026 et celui issu des exploitants forestiers et fauniques dans les zones aménagées passant de 338 056 FCFA en 2016 à 441 086 FCFA en 2026; (iv) inverser la tendance de la dégradation des ressources naturelles.

Le contexte climatique au Burkina Faso est marqué par une forte variabilité de la pluviométrie, avec des fréquences particulièrement rapprochées durant ces dernières décennies. Ces perturbations, associées à des pratiques culturelles inappropriées, sont à l'origine de la forte dégradation des ressources naturelles et aggrave ce profil écologique déjà fragile du pays. Or, l'économie nationale est principalement basée sur le secteur primaire avec l'exploitation des ressources naturelles, dont principalement la terre. En effet, Le système de production agricole burkinabè repose essentiellement sur ces ressources naturelles (eau, sols, biodiversité) et le travail. A titre illustratif, les données de la campagne agricole 2015 indiquaient que 98,8 % des superficies emblavées ont été exploitées en pluvial strict, et que 67% de ces superficies ont été affectées à la production des céréales qui constituent l'aliment de base de la population. Cette instabilité de la production liée à la variabilité pluviométrique est exacerbée par le niveau médiocre de la qualité et de la fertilité des sols.

Malheureusement, depuis plusieurs décennies, les terres au Burkina Faso connaissent une dégradation accélérée due notamment à des facteurs naturels et anthropiques. En effet, environ 50 % des terres arables du Burkina Faso sont estimées sévèrement ou moyennement dégradées, et cette dégradation se poursuit au rythme de 80 000 ha par an, toute chose qui compromet fortement les rendements des productions agro-sylvo-pastorales et partant la sécurité alimentaire et nutritionnelle de la population.

Sur un plan plus spécifique, de nombreux travaux de recherche agronomique conduits sur plusieurs années, ont mis en évidence la carence des sols burkinabè en phosphore. Cette carence est si forte que sa correction nécessite des apports d'importantes quantités de phosphates naturels sous forme de phosphatage de fond. Sans cet investissement dans les sols, l'accroissement de la productivité agricole sera compromis.

En résumé, la plupart des systèmes agricoles du Burkina Faso sont extensifs et caractérisés par leur faible productivité. Les causes essentielles de la faiblesse des rendements agricoles sont, entre autres, le faible niveau de fertilité des sols (pauvreté en matière organique et carence en certains éléments de base tels que le phosphore). La conséquence d'une telle situation est la stagnation de la production agricole et surtout un déficit alimentaire quand les conditions socio-économiques (pression démographique en particulier) ne permettent pas la pratique de la jachère, moyen traditionnel de restauration des sols.

1.2. Grandes tendances de l'agriculture durant les dix dernières années

1.2.1. Effets de l'insécurité

Ces cinq dernières années, le Burkina Faso est en proie à des attaques terroristes de plus en plus fréquentes et meurtrières. En effet, la situation sécuritaire est marquée depuis 2016 par des attaques de groupes armés provoquant un déplacement massif de populations des zones affectées vers des centres urbains, la fermeture de nombreux services publics (écoles, centre de santé, etc.) et un accroissement des tensions communautaires. Ces déplacements massifs de population entraînent des abandons d'importantes superficies cultivables et une pression accrue sur les ressources naturelles au niveau des zones d'accueil. Cette situation, en plus des difficultés internes liées aux effets de l'insécurité et son corollaire de déplacement de population risquent d'aggraver la situation alimentaire et nutritionnelle des ménages.

1.2.2. Impacts environnementaux

Les études conduites ces dernières années montrent une tendance croissante de la dégradation des terres au plan national. En 2006, le Secrétariat permanent du Conseil national pour l'environnement et le développement durable (SP/CONEDD) estimait à environ 265 000 ha de terres qui se dégradent par an du fait des pratiques anthropiques inappropriées.

Les études relatives à la neutralité en matière de dégradation des terres (NDT) et la situation de référence des terres dégradées au Burkina Faso confirment en effet une tendance évolutive des terres dégradées. En effet, l'évaluation des terres sujettes à la dégradation, faite par le mécanisme NDT en 2017 sur la base des trois (03) indicateurs considérés (l'occupation des terres, la productivité des terres, le stock de carbone) estime que 5 160 000 ha de terres se sont dégradés entre 2002 et 2013, soit 19% du territoire national.

La situation de référence des terres dégradées conduite en 2018 indique qu'environ 18 835 771 ha de superficie sont affectés par la dégradation.

Face à ces dégradations de l'environnement, d'énormes efforts sont consentis par l'Etat et l'ensemble des partenaires pour freiner le phénomène. Ces efforts, quoique louables, ne sont pas encore de nature à inverser la tendance des terres.

1.2.3. Nouvelles organisations professionnelles agricoles

Le réseau des organisations professionnelles s'est agrandi avec l'apparition de faitière dans le domaine de l'agriculture biologique telle que le Conseil national de l'agriculture biologique (CNABIO).

Les organisations professionnelles agricoles ont été redynamisées avec l'adoption de La loi d'orientation agro-sylvo-pastorale faunique et halieutique. L'objectif général de ladite loi qui est de « Fixer les grandes orientations du développement durable des activités agro-sylvo-pastorales, halieutiques et fauniques en vue de réaliser la souveraineté alimentaire et la sécurité alimentaire et nutritionnelle pour contribuer au développement durable » devrait, entre autres :

- promouvoir les investissements productifs dans le secteur rural ;
- déterminer et clarifier le rôle et la responsabilité des acteurs du secteur ;
- déterminer les catégories d'exploitations agro-sylvo-pastorales, halieutiques et fauniques et du statut d'exploitant ;
- moderniser les exploitations et le développement de l'agro-industrie, à travers l'intensification et l'accroissement des productions.

Il faut enfin noter que l'application de l'Acte uniforme de l'OHADA relatif aux droits des Sociétés coopératives a permis à bon nombre d'organisations professionnelles agricoles de se professionnaliser.

1.2.4. Technologies, innovations et approches en cours de développement

De façon synthétique, ces technologies, innovations et approches sont ainsi qu'il suit :

- Le renforcement du système national d'innovation agricole a été facilité à la faveur du projet CDAIS. Ce projet a facilité la mise en place d'un certain nombre de situations d'innovations localisées.
- Il convient aussi de noter l'approche telle que la recherche agricole intégrée pour le développement qui promeut la diffusion à grande échelle des technologies à travers les plateformes d'innovation en cours de généralisation. D'autres approches telles que *e-voucher*, le warrantage aussi en cours de déploiement.
- Le développement de méthodes innovantes de production agricole comme les cultures hors sol et sous serres et d'autres pratiques d'agriculture intelligente face au climat.
- L'agriculture contractuelle qui permet, entre autres, de lier la production aux marchés
- Les assurances agricoles dont l'objectif est de protéger les agriculteurs en les indemnisant en cas de dégâts, et donc de pertes de revenu, découlant de certains problèmes tels que le gel, la canicule, la sécheresse, les inondations, les invasions acridiennes et les invasions aviaires, qui affectent un certain espace et donc un grand nombre d'agriculteurs.
- La création de la Banque agricole du Faso en vue de faciliter l'accès au crédit par les producteurs.

1.2.5. Autres tendances

Les autres tendances majeures peuvent se résumer comme suit :

- Une demande en produits agricoles en constante hausse, en particulier, en lien avec la forte croissance démographique.
- Une exigence de plus en plus élevée des consommateurs pour des produits sains de bonne qualité.
- Une augmentation de la production des principaux produits agricoles, principalement due à celle des superficies cultivées, la productivité demeurant souvent faible.
- Des pratiques d'intensification généralement de type « conventionnel », essentiellement basées sur l'utilisation accrue d'engrais chimiques et de produits phytosanitaires.
- La faiblesse de la sécurisation foncière qui ne favorise pas l'investissement à long terme dans la conservation des sols ni l'application de techniques visant à l'amélioration de leurs caractéristiques physiques et chimiques à long terme.
- L'existence d'opérateurs de développement qui, depuis plusieurs années, assurent la promotion de techniques agroécologiques, même si cela ne se fait pas encore à grande échelle.

1.3. Justification de l'étude

Au regard du contexte du secteur agro-sylvo-pastoral décrit ci-dessus et de l'impérieuse nécessité d'atteindre une sécurité alimentaire et nutritionnelle durable au Burkina Faso, de nombreux efforts doivent être déployés pour accroître la productivité et la production dans ce secteur. C'est ainsi que les acteurs étatiques et non étatiques ont un important rôle à jouer. C'est le cas de la Société d'Exploitation des Phosphates du Burkina (SEPB).

La SEPB est une société d'Etat créée par loi N° 025/ 99 /AN - décret N° 2012-84/PRES/PM/MICA/MAH/MEF/MCE en 2012 en remplacement de l'ex Projet Phosphate. En rappel, le Gouvernement a mis en œuvre depuis 1978 le Projet Phosphate avec la contribution financière et technique de la République fédérale d'Allemagne avec pour objectif de contribuer à l'atteinte de la sécurité alimentaire des populations par la correction et l'amélioration de la productivité agricole. Les activités ont consisté au broyage des phosphates de Kodjari et en la commercialisation du produit à des fins agricoles.

La SEPB, qui a succédé au Projet Phosphate, est investie d'une mission de service public stratégique d'intérêt général dans les domaines suivants :

- la fourniture de phosphates bruts pour corriger les carences des sols burkinabè ;
- le contrôle de la qualité des engrais importés au Burkina Faso ;
- l'exécution technique des expérimentations et des démonstrations de phosphates sur le terrain ;
- l'appui à la mise en œuvre de la politique de gestion durable de la fertilité des sols.

Elle a pour objet social :

- l'extraction et le broyage des gisements de phosphates bruts des villages de Kodjari, d'Aloub-Djouana, d'Arly et de toutes les autres localités du Burkina Faso, en vue de leur utilisation dans l'agriculture en combinaison avec la fumure organique ;
- la formulation, à partir de phosphates bruts, d'engrais contenant du phosphore, de l'azote et du potassium (NPK) pour contribuer à la réduction de la facture d'engrais du Burkina Faso ;
- l'exécution de tous les travaux, de toutes les opérations commerciales ou industrielles, mobilières ou immobilières, financières ou civiles, se rattachant directement ou indirectement à l'objet social ou à tous les objets similaires connexes, susceptibles de favoriser le développement de la Société.

Dix (10) ans après sa création, la SEPB peine à prendre son envol pour mener à bien ses activités et remplir ses objectifs de création. Plusieurs facteurs en sont les causes dont parmi lesquels nous pouvons citer :

- facteur ressources humaines : elle dispose de ressources humaines insuffisantes, limitées et peu qualifiées au regard de ses missions ;
- facteur ressources matérielles et financières : elle a hérité d'un matériel vétuste qui ne favorise pas une production efficace. Elle a entamé un chantier de construction d'une unité de mélange d'engrais qui a peiné à s'achever. L'appui financier de l'Etat reste insuffisant ;
- au plan des infrastructures routières : un faible réseau routier peu praticable ;
- au plan commercial, elle connaît des méventes de son seul produit commercial qu'est le Burkinaphosphate (BP) produit dans l'usine de broyage du phosphate de Diapaga.

Suite aux difficultés rencontrées depuis la création de la SEPB jusqu' en 2016, l'Assemblée Générale des Sociétés d'Etat (AG-SE), avait instruit le Conseil d'administration d'élaborer un plan de développement stratégique. Ce dernier fut réalisé et a couvert période 2017-2021. La vision de ce plan était de « **faire de la SEPB le leader de la fertilisation et la restauration des sols à base des phosphates** ». Cinq (5) ans après sa mise en œuvre, il convient de passer en revue la vision, les objectifs poursuivis et les résultats atteints afin de proposer de nouvelles stratégies pour relever les défis d'une modernisation réussie de la SEPB, y compris son indépendance financière.

Notons un fait majeur durant la mise en œuvre de ce plan stratégique de 2017-2021. C'est le lancement d'un vaste chantier de construction d'une unité de mélange d'engrais dans la ville de Koupéla en 2019. Prévu pour être opérationnel courant l'année 2020, ce chantier n'a pu être achevé à bonne date suite à divers problèmes. Mais la réception provisoire de cette unité est intervenue en janvier 2023. L'objectif visé par le Gouvernement burkinabè par la création de cette unité de mélange d'engrais, est de réduire considérablement les importations et la facture d'achat des engrais au Burkina Faso.

Par ailleurs, le contexte national est marqué par un coût extrêmement élevé et un manque criard d'engrais. En effet l'avènement de la maladie à coronavirus qui a eu pour corolaire les restrictions sanitaires, a davantage fait flamber les coûts des engrais importés dans notre pays. Le coût du sac de 50kg de NPK et de l'urée est passé du simple à plus du double de nos jours. Ces mêmes engrais sont quasiment indisponibles sur le territoire national. A cela, s'ajoute le contexte géopolitique mondial actuel marqué par la crise russo-ukrainienne qui a encore accentué la raréfaction des matières premières sur le marché international.

C'est au regard de toutes ces contraintes que la SEPB veut se doter d'un plan de développement stratégique 2024-2028. Ce plan doit être un document de référence, d'orientation et d'action lui permettant d'accélérer son positionnement en tant que leader de la fertilisation et de la restauration des sols à base des phosphates dans notre pays. Il doit permettre à la SEPB dans une nouvelle vision, de redynamiser toute sa chaîne de production et de commercialisation afin de l'aider à prendre son essor et contribuer à la réalisation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle durable. Son opérationnalisation se fera à travers un premier plan d'actions prioritaires accéléré 2024-2026.

Suite à un appel à la concurrence, le Cabinet d'études, de recherches, de conseil et de développement (CECOD) International a été retenu pour assurer cette prestation.

2. OBJECTIFS, RESULTATS ATTENDUS ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE

2.1. Objectifs

L'objectif général de l'étude est de doter la SEPB d'un plan stratégique de développement (PSD-SEPB) couvrant la période 2024-2028, assorti d'un plan d'actions prioritaires accéléré (PAPA) 2024-2026.

Spécifiquement, il s'agit de :

- faire un état des lieux de la problématique des besoins, productions, coûts des engrais au plan national, régional et international ;
- faire un état des lieux, diagnostiquer et évaluer le précédent plan mais aussi la situation (organisation, fonctionnement, potentialité géologique, production, écoulement, chaîne logistique...) de la SEPB depuis 2017 à 2021 ;
- doter la SEPB d'un plan stratégique de développement (PSD-SEPB) couvrant la période 2024-2028;
- doter la SEPB d'un plan d'actions prioritaires accéléré (PAPA) 2024-2026 avec un système et des mécanismes de mobilisation de fonds et d'investissements ;
- proposer un plan de communication prenant en compte les acteurs des diverses filières couvrant la période 2024-2028;
- proposer des outils de suivi, évaluations et capitalisation du plan stratégique de développement (PSD-SEPB) couvrant la période 2024-2028.

2.2. Résultats attendus

Les résultats attendus de l'étude sont les suivants :

- un état des lieux de la problématique des besoins, productions, coûts des engrais au plan national, régional et international est réalisé ;
- un rapport d'état des lieux et de diagnostic stratégique de la SEPB est disponible ;
- une nouvelle vision de la stratégie de développement est formulée ;
- un document de plan stratégique de développement (PSD-SEPB) couvrant la période 2024-2028 est rédigé ;
- un plan d'actions prioritaires accéléré (PAPA) 2024-2026 de mise en œuvre du PSD-SEPB avec un système et des mécanismes de mobilisation de fonds et d'investissements est assorti ;
- un plan de communication prenant en compte les acteurs des diverses filières couvrant la période 2024-2028 est proposé ;
- les outils de suivi, évaluation et capitalisation du plan stratégique de développement (PSD-SEPB) couvrant la période 2024-2028 sont proposés.

Pour la supervision de l'étude, il a été mis en place un Comité technique de suivi (CTS) composé d'acteurs étatiques et non étatiques. Le CTS est chargé de veiller au respect des termes de référence de l'étude par le Cabinet CECOD et de valider les différents livrables qui seront produits.

2.3. Approche méthodologique adoptée pour l'étude

2.3.1. Démarche et outils mis en œuvre

Pour atteindre les objectifs assignés à la mission, le Cabinet CECOD a mis en œuvre une démarche d'investigation, de consultation, de concertation et d'analyse devant aboutir à l'établissement d'un état des lieux aussi fiable que possible en lien avec les services attendus. Compte tenu du nombre élevé de personnes et structures à contacter et des délais alloués à la mission, il a veillé à s'assurer de la représentativité des informations et données collectées au cours de la phase de consultation des parties prenantes, y compris à travers un échantillonnage pertinent des acteurs identifiés pour la collecte des données. Il a examiné avec attention toutes les propositions que les acteurs ont eu à formuler afin d'en retenir les plus pertinentes. Tout au long du processus, le cabinet s'est appuyé sur des principes tels que la communication, la transparence des actions, l'approche participative et inclusive du personnel de la SEPB, la valorisation de toutes les études antérieures.

Afin de réaliser la mission de façon professionnelle, le Cabinet CECOD a proposé la méthode et les outils suivants :

- **Entretien préliminaire avec la Direction Générale de la SEPB** : cela a pour but d'exposer la méthodologie proposée pour l'étude à la SEPB et de parvenir à une compréhension commune des termes de référence. Par la même occasion, les préoccupations de la SEPB peuvent être recueillies et prises en considération par le Cabinet CECOD, et le planning de la mission peut être adopté.
- **Revue documentaire** : le Cabinet CECOD a exploité judicieusement la documentation mise à sa disposition par la SEPB, notamment les documents de politiques, de stratégies, les rapports techniques et financiers, les procès-verbaux des réunions du Conseil d'Administration, etc. En outre, il a pris en considération les réflexions du personnel sur l'état des lieux de la SEPB, les problèmes et les défis rencontrés, les réponses de la SEPB, etc.
- **Organisation d'un atelier de planification stratégique** : l'élaboration du PSD 2024-2028 qui suivra l'analyse diagnostique, sera effectuée avec le personnel de la SEPB pour lequel il a été organisé un atelier de planification stratégique. Cet atelier a été un moment d'intense réflexion, d'échanges et de propositions avec le personnel. Sa bonne tenue est indispensable pour aboutir à un PSD et un PAPA de qualité.
- **Initiation du personnel à la planification stratégique** : pour permettre une participation pleine et entière à l'atelier de planification stratégique, le Cabinet CECOD a organisé une séance de présentation de la démarche de la planification stratégique. Cette présentation a abordé les grandes lignes de la planification stratégique et de la gestion axée sur les résultats en vue d'aider le personnel à deux niveaux : (i) bonne participation à l'exercice de planification stratégique, (ii) mise en œuvre ultérieure du PSD 2024-2028 et du PAPA 2024-2026.

- **Animation de l'atelier de planification stratégique** : au cours de cet atelier, le Cabinet CECOD a accompagné le personnel dans la détermination des fondements du PSD 2024-2028 de la SEPB, à savoir : la vision, la mission et les valeurs. Cet exercice se poursuivra avec la détermination de l'objectif stratégique, des axes stratégiques, des objectifs spécifiques, des résultats attendus et des activités principales. Cette animation s'achèvera avec le montage de manière consensuelle du cadre logique du PSD 2024-2028 avec le personnel. C'est pour cela que l'initiation du personnel à la planification stratégique s'est avérée indispensable.
- **Production du rapport de l'atelier de planification stratégique** : ce rapport contiendra les fondements du PSD 2024-2028 susmentionnés et servira de base pour la suite du processus.
- **Elaboration de la version provisoire du PSD 2024-2028** : étant donné que les fondements du PSD seront connus après l'atelier de planification stratégique avec le personnel, le Cabinet CECOD élaborera la version provisoire du PSD 2024-2028 et la soumettra à la SEPB et au Comité technique de suivi (CTS).
- **Elaboration de la version finale du PSD 2024-2028** : à partir de la version provisoire du PSD 2024-2028, la SEPB et le CTS feront leurs observations qui seront alors prises en compte par le Cabinet CECOD pour produire la version finale du PSD 2024-2028.
- **Elaboration des versions provisoire et finale du PAPA 2022-2024** : à partir du PSD 2024-2028, le Cabinet CECOD va produire la version provisoire du PAPA 2024-2026. La version finale du PAPA prendra en compte les observations de la SEPB et du CTS.

En termes d'outils, deux séries de tableaux conceptuels de collecte de données ont été élaborées. La première série s'adressait au personnel de la SEPB et consistait à collecter des données sur la pertinence de la SEPB, l'efficacité des services de la SEPB, le positionnement de la SEPB, l'offre de services, le degré de satisfaction des clients, l'efficacité de la gouvernance, des systèmes d'information et de la communication, les forces et faiblesses, les opportunités et les menaces.

La deuxième série concernait la collecte de données auprès des partenaires extérieurs de la SEPB (institutions publiques et privées). A cet effet, il a été élaboré un questionnaire comportant des questions sur la pertinence des activités de la SEPB, le positionnement de la SEPB, l'offre des services, le degré de satisfaction de la clientèle, les partenariats, les opportunités et les menaces, la perception globale. En raison du nombre élevé de répondants, il a été conçu une plateforme informatique à partir de laquelle les questions leur ont été envoyées. La même plateforme permettait un traitement statistique des réponses reçues.

Tout au long de sa mission, le Cabinet CECOD a adopté une démarche participative et inclusive impliquant le personnel et les partenaires stratégiques. Il a joué un rôle d'accompagnement, c'est-à-dire que dans le cadre de l'élaboration du PSD 2024-2028 et du PAPA 2024-2026, il a aidé la SEPB à cheminer, construire et atteindre ses objectifs.

2.3.2. Plan de travail

Le plan de travail adopté pour l'étude comporte trois (3) étapes comme indiqué au tableau 1 ci-dessous:

Tableau 1 : Plan de travail

N°	Phases	Résultats attendus
1	Phase 1 : préparation de la mission	<ul style="list-style-type: none">• la prise de contact est réalisée ;• la compréhension des TDR est approfondie ;• les modalités d'organisation et de réalisation de l'étude sont validées ;• le planning de la mission est établi.
2	Phase 2 : collecte des données et consultation des parties prenantes	<ul style="list-style-type: none">• l'état des lieux de la SEPB est réalisé à travers une connaissance des différents textes la régissant, l'importance du potentiel technique disponible, les mécanismes de programmation actuels, etc. ;• les informations sur les potentialités des différents gisements de phosphates naturels sont collectées;• les informations sur le partenariat actuel sont disponibles ;• les informations sur les besoins, les productions, les coûts des engrais aux niveaux national, régional et international sont réunies;• les besoins en information formation par thème et par catégorie d'acteurs sont identifiés, analysés et évalués ;• les informations sur la nature et les modalités d'intervention des différents acteurs sont connues.
3	Phase 3 : analyse des données et élaboration des rapports	<ul style="list-style-type: none">• l'analyse du contexte et l'état des lieux sont réalisés et discutés avec le Comité technique de suivi ;• les grandes lignes du plan stratégique de développement 2024-2028 sont définies et discutées avec le Comité technique de suivi ;• les grandes lignes du PAPA 2024-2026 sont définies et discutées avec le Comité technique de suivi ;• les rapports provisoires sont élaborés et discutés avec le Comité technique de suivi ;• les rapports provisoires sont validés lors d'un atelier national.

2.3.3. Organisation et personnel

Dans le but de conduire l'étude de façon professionnelle et de couvrir entièrement les termes de référence, le Cabinet CECOD a aligné des experts compétents dont la liste est donnée au tableau 2 ci-dessous :

Tableau 2 : Liste des experts et leurs compétences pertinentes pour la mission

Nom de l'expert	Profil de formation	Poste occupé dans l'étude
Issa Martin BIKIENGA	Ingénieur agroéconomiste	Expert senior en économie et gestion, chef de mission
Dr Michel SEDOGO	- Docteur d'Etat ès sciences naturelles ; spécialité agro-éco-pédologie - Directeur de recherche en agro-éco-pédologie	Superviseur chargé du contrôle de qualité du processus et des produits de l'étude
François LOMPO	- Docteur d'Etat ès sciences naturelles ; spécialité agro pédologie - Directeur de recherche en agro-pédologie	Expert senior spécialiste en sciences du sol
Alassane TOURE	- Diplôme d'ingénieur des eaux et forêts - Diplôme d'études professionnelles approfondies en gestion de l'environnement	Expert senior environnementaliste
Yacouba SOUNTRA	Maîtrise de géologie fondamentale et appliquée	Expert senior géologue
Boniface BATIONO	Ingénieur agroéconomiste	Spécialiste en gestion d'entreprise et en évaluation financière
Pousga KABORE	Dr Ingénieur en sciences appliquées	Expert senior en génie industriel
Caroline OUEDRAOGO	Master II en communication et marketing	Spécialiste en communication

2.3.4. Livrables

Trois types de livrables seront produits et remis à la SEPB. Ils sont listés au tableau 3 ci-dessous :

Tableau 3 : Liste des livrables

N°	Titre des livrables
1	Rapport de l'état des lieux et diagnostic de la situation de la SEPB depuis 2017 à 2021
2	Plan stratégique de développement (PSD-SEPB) couvrant la période 2024-2028
3	Plan d'actions prioritaires accéléré (PAPA) 2024-2026

3. ROLE ET PLACE DES ENGRAIS ET AMENDEMENTS DANS L'AGRICULTURE BURKINABE

3.1. Effets sur la production agricole en général

3.1.1. Evolution des concepts en matière de fertilisation des cultures et de fertilité des sols

Ces concepts/paradigmes ont évolué pour tenir compte des contextes socio-économiques et environnementaux.

➤ **Années 70**

Il s'agissait de résoudre les contraintes liées aux sols en vue de satisfaire les besoins des cultures à travers la fourniture d'intrants externes. Cette approche a connu de grands succès en Asie et en Amérique Latine. Elle a aussi été à l'origine de programmes de subvention des engrais dans certains pays africains.

➤ **Milieu des années 80**

Du fait : (i) pour l'Afrique d'éviter les impacts négatifs de la Révolution verte, et (ii) de la mise en œuvre des Programmes d'ajustement structurel qui ont, entre autres, conduit à la suppression des subventions des engrais, l'accent a été mis sur la composante biologique de la fertilité des sols et le développement du terme Agriculture durable à faible intrants. « low input sustainable agriculture » (LISA).

➤ **Milieu des années 90**

Il s'agissait à cette époque de résoudre les contraintes liées aux sols en se fondant sur les processus biologiques en adaptant le germoplasme aux conditions difficiles des sols. C'est aussi l'époque du recyclage des éléments nutritifs et des apports combinés d'engrais organiques et d'engrais minéraux.

➤ **Années 2000**

C'est la naissance de la Gestion intégrée de la fertilité des sols en considérant les engrais comme point d'entrée pour accroître durablement les rendements des cultures.

➤ **Actuellement** le concept en cours est « *Nourrir le sol pour qu'il nourrisse les cultures* ».

3.1.2. Impact des engrais et des amendements

L'impact des engrais et des amendements a fait l'objet de suivi précis à travers la recherche et la vulgarisation agricoles. Les accroissements de rendements aussi bien sur les cultures vivrières que sur les cultures de rente ont été documentés dans les rapports et études techniques commandités par le passé par le Ministère en charge de l'agriculture. Quelques résultats majeurs sont évoqués ci-dessous.

A titre illustratif, le Projet Engrais Vivriers, en rapport avec l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) a réalisé dans les années 90 un nombre important de tests de formules d'engrais en milieu paysan dans des zones agroclimatiques diverses. Ces tests d'évaluation ont mis en comparaison le Burkinaphosphate à l'état brut (BP), le Burkinaphosphate partiellement acidulé (BPA) et le complexe soluble NPKS, sur les principales cultures vivrières que sont le sorgho, le mil, le maïs et le riz.

Les résultats obtenus sur le sorgho montrent clairement une bonne réponse de cette culture à l'engrais minéral sur chaque année. L'augmentation de rendement due au NPK est en moyenne de 55 % par rapport au témoin absolu ; en valeur absolue cette augmentation de rendement correspond à 448 kg/ha de grains.

Les effets observés sur le mil sont également convaincants. Les hausses de rendement dues au NPK sont en moyenne de 327 kg/ha de grains ou de 60 % par rapport au témoin.

Les résultats enregistrés sur le maïs montrent clairement que la réponse du maïs à la fertilisation minérale est spectaculaire. Avec le NPK, les accroissements de rendements sont en moyenne de 953 kg de grains/ha ou de 93 %. L'enseignement qu'on peut tirer est que malgré les conditions climatiques difficiles que connaît le Burkina Faso, l'utilisation des engrais reste une solution efficace pour accroître les rendements des cultures et l'ensemble de sa production agricole. Cela signifie qu'en se penchant sérieusement sur le développement de la fertilisation minérale, on peut accroître notablement la production agricole au point de réaliser la sécurité alimentaire locale.

Des résultats intéressants ont été obtenus avec le mélange faisant intervenir le Burkinaphosphate et la matière organique. Sur cet aspect, un test a été réalisé dans plusieurs zones agroécologiques entre 1982 et 1984 dans le but de connaître l'effet de la matière organique (fumier, terre de parc) sur l'efficacité des phosphates naturels en comparaison avec le NPK vulgarisé. Les points d'essai ont été Ouahigouya, Tibou, To, Saria, Loropéni, Oronkua et Farako-Bâ. Les résultats des trois années d'expérimentation ont été synthétisés et analysés par BADO B. en 1985.

Cette expérimentation multilocale a montré que, bien que les réponses des cultures aux fumures phosphatées soient fonction de la pluviométrie (réponses plus marquées dans les zones les plus arrosées), l'utilisation combinée des matières organiques et des phosphates naturels accroît l'efficacité de ces derniers. Au cours des années, l'efficacité du mélange phosphates naturels-matière organique augmente contrairement au NPK dont l'efficacité a tendance à diminuer. Toutes ces observations montrent l'intérêt agronomique de l'utilisation des matières organiques pour améliorer l'efficacité des phosphates naturels. Cette voie serait une solution plus réaliste dans le contexte agro-socio-économique de l'agriculture burkinabé :

- ❖ d'un point de vue agronomique, l'utilisation des matières organiques pour accroître l'efficacité des phosphates naturels intègre deux problèmes cruciaux de la fertilisation : celui de la carence phosphatée et celui de la matière organique.
- ❖ d'un point de vue économique, elle permettrait de valoriser ces produits locaux et de réduire les coûts des fumures au niveau des paysans.

Les arrières-effets des phosphates naturels ont fait l'objet de travaux de recherche pour en connaître l'efficacité. Dans certaines situations agroécologiques, les phosphates naturels n'ont pas d'effet immédiat extraordinaire en fumure annuelle. Cela s'explique par leur faible réactivité chimique mise en évidence lors de la caractérisation minéralogique et chimique. Sur une longue période, les phosphates naturels révèlent leur efficacité agronomique.

3.1.3. Quelques effets spécifiques des engrais sur la production agricole

A titre illustratif, le tableau 4 récapitule les effets des techniques de collecte de l'eau et des engrais sur les rendements du sorgho.

Tableau 4 : Effets des techniques de collecte de l'eau et des engrais sur les rendements du sorgho en kg ha⁻¹

Traitements	Variété locale	Variété améliorée
Témoin	360	334
Techniques de collecte de l'eau	447	862
Engrais	598	1022
Combinaison Engrais et techniques de collecte de l'eau	772	1426

Effets induits de différents modes de gestion de la fertilité des sols

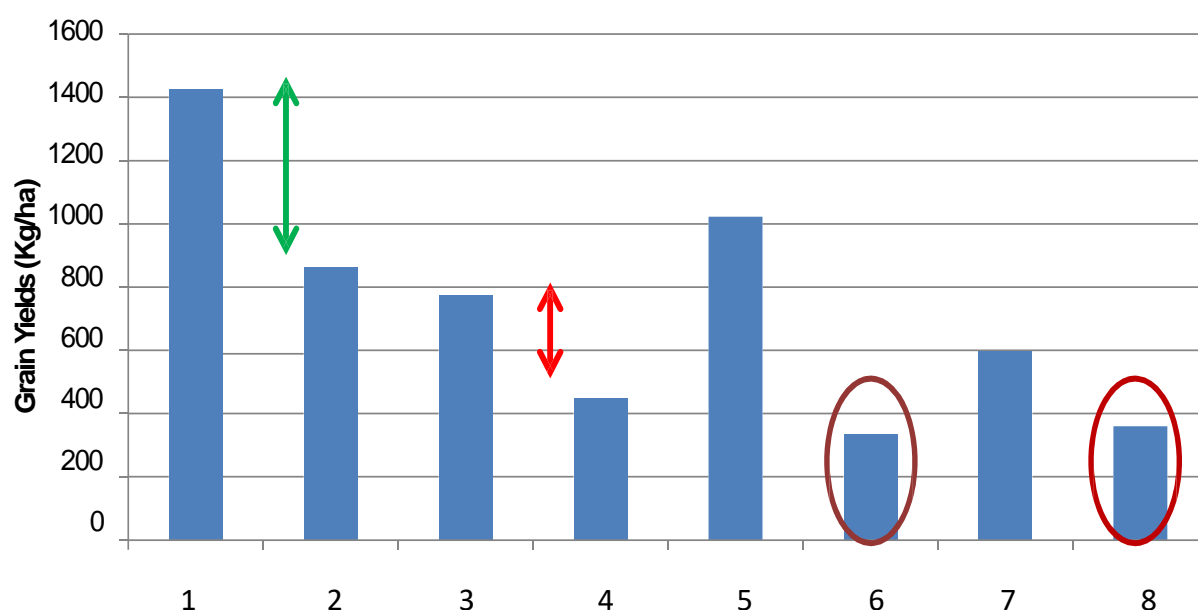
Des expérimentations de longue durée (depuis 1960 pour l'essai entretien de la fertilité des sols, installé à Saria), on peut retenir :

- La faible contribution du brûlis dans le maintien de la fertilité des sols.
- La fertilisation organique joue un rôle important dans le maintien durable de la fertilité des sols (mulch, fumier).
- L'utilisation exclusive des fumures minérales azotées conduit à terme à l'acidification des sols et une baisse des rendements.
- Les rotations culturales jouent une part importante dans le recyclage des éléments nutritifs, le maintien durable de la fertilité des sols et la lutte contre le parasitisme.

- Les apports massifs de fumier peuvent entraîner une « désargilation/déferugination » du profil cultural.
- Les labours annuels, malgré les apports de fumier contribuent à un effondrement de la structure du sol.
- Il y a nécessité de trouver des alternatives à la pratique du labour.

Les effets Microdose (MD) et Conservation des eaux et des sols (CES) sont décrits par le graphique 1 ci-dessous.

Graphique 1 : Effets MD x CES x Variété sur la production du sorgho en milieu paysan



Combinaison des techniques :

1= Combinaison Engrais et techniques de collecte de l'eau + variété améliorée

2= Techniques de collecte de l'eau + variété améliorée

3= Combinaison Engrais et techniques de collecte de l'eau + variété locale

4= Techniques de collecte de l'eau et variété locale

5= Engrais + variété améliorée

6= Témoin + variété améliorée

7= Engrais + variété locale

8= Témoin + variété locale

Effets combinés MD x CES x Variété

Rentabilité économique de la microdose (Ratio Valeur sur Coût)

<i>Techniques</i>	<i>MD</i>	<i>CES + MD</i>
<i>Variété locale</i>	<i>1,3</i>	<i>2,6</i>
<i>Variété améliorée</i>	<i>3,8</i>	<i>6,9</i>

Le ratio valeur sur coût se calcule comme suit : valeur monétaire de la récolte/coût de la fumure. Quand ce ratio est supérieur à 2, on considère que la fumure est rentable.

Ce qu'il faut retenir est ce qui suit :

- ❖ Efficacité des techniques de CES et de MD confirmée sur les sols dégradés.
- ❖ Technique de Microdose davantage valorisée par les techniques de CES et par l'utilisation des variétés améliorées.
- ❖ Technique de CES = prérequis pour le succès de la MD.
- ❖ Technique de MD se doit d'être intégrée dans un système GIFS.
- ❖ Technique de MD est économiquement profitable et socialement nécessaire pour les petits paysans pauvres.
- ❖ Nécessité de mettre en place des systèmes de crédit accessibles aux petits producteurs (système de warrantage).
- ❖ Nécessité de mécaniser la pratique de la MD.

3.2. Contribution à la gestion des ressources naturelles

Il n'y a nul doute que l'utilisation à grande échelle des engrais et des amendements participe à la gestion des ressources naturelles, notamment à la gestion durable des sols. Des résultats de recherche agricole issus des travaux de l'INERA et du Projet Phosphate en particulier ont mis cela en évidence. Sur cette base, des options politiques ont été prises par les autorités du Ministère en charge de l'agriculture. Avec l'ensemble des études menées sur la problématique de la fertilité des sols, et prenant conscience de la nécessité de recapitaliser impérativement la fertilité des sols, le Burkina Faso a mis au point un Plan d'action de gestion intégrée de la fertilité des sols (PAGIFS). Validé en décembre 1998, le PAGIFS vise à rendre opérationnelle l'orientation stratégique définie par l'Etat dans le domaine spécifique de la fertilité des sols à travers la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée de la Fertilité des sols (SNGIFS) que le Gouvernement a adopté en mars 1998.

L'objectif global visé par le PAGIFS est d' « **assurer la gestion intégrée de la fertilité des sols** ». L'option est faite d'utiliser à grande échelle les ressources agro-minérales locales (Burkinaphosphate, dolomie), la matière organique et les engrais minéraux, tout en mettant en œuvre des technologies de gestion de la fertilité des sols simples et maîtrisables par les paysans. Le PAGIFS comporte deux composantes :

- **promotion des amendements des sols et des technologies complémentaires ;**
- **développement du marché des intrants et des produits agricoles et d'élevage.**

La composante “Promotion des amendements des sols et des technologies complémentaires” comprend deux volets, à savoir : (i) l’amélioration de la disponibilité des amendements de sols de bonne qualité en assurant leur production et leur distribution et (ii) l’accroissement de leur utilisation en combinaison avec les autres intrants externes, les engrais minéraux, notamment. Cette utilisation se fait à travers des paquets technologiques adaptés et rentables, développés en tenant compte des conditions agroécologiques et socio-économiques des différentes zones. Les résultats attendus sont au nombre de trois (3) :

- l’exploitation des ressources agro-minérales est développée ;
- la production de la fumure organique est accrue ;
- l’utilisation combinée des amendements Burkinaphosphate (BP) et de la matière organique dans des paquets technologiques adaptés et rentable est accrue.

Les activités suivantes ont été retenues pour atteindre ces résultats :

- accroître les investissements dans la production des amendements agro-minéraux (BP et dolomie) ;
- favoriser la transformation des déchets agro-industriels et urbains en fumure organique ;
- favoriser la transformation des déchets et résidus de récolte en fumure organique en milieu rural ;
- favoriser le développement participatif de paquets technologiques adaptés aux conditions agroécologiques et socio-économiques ;
- vulgariser les paquets technologiques adaptés auprès des différents groupes sociaux.

Comme on peut le constater, le PAGIFS est le plan d’action par excellence pour accroître la contribution des engrais et amendements à la gestion des ressources naturelles.

3.3. Contribution à l’amélioration des revenus des producteurs

Comme susmentionné, les apports d’engrais et d’amendements permettent d’accroître les rendements des cultures de façon substantielle. Si l’on considère les productions agricoles commercialisables comme le sorgho, le maïs, le mil, le riz, le coton, etc., les surplus de production génèrent des ressources financières aux producteurs agricoles. Cette création de richesse a des effets bénéfiques sur ces derniers : amélioration de l’alimentation et de la nutrition de la famille, prise en charge des dépenses de santé de la famille ainsi que des frais de scolarité des enfants, constitution d’une épargne, acquisition d’intrants et matériels agricoles, etc. Prenant conscience de cela, le MARAH a élaboré des documents de stratégies et de plans d’actions visant à soutenir l’utilisation des engrais et des amendements et l’amélioration des revenus des producteurs. Nous en avons retenu deux qui sont de génération récente :

- la Stratégie nationale de développement de l’agroécologie 2022-2026 au Burkina Faso, et son Plan d’actions 2022-2024, élaborés en 2022 ;
- l’étude de capitalisation des techniques et technologies de CES/DRS et leurs normes de réalisation au Burkina Faso, réalisée en 2022.

La Stratégie nationale de développement de l'agroécologie 2022-2026 au Burkina Faso soutient fortement l'intensification agroécologique. L'agroécologie, par définition, est un type d'agriculture ou un ensemble de pratiques agricoles, responsable et durable qui minimise les intrants chimiques, valorise les ressources naturelles et s'appuie sur les connaissances locales et scientifiques. Cette Stratégie promeut l'utilisation réduite des engrais chimiques en faveur d'une utilisation à grande échelle des amendements agro-minéraux. La contribution de cette Stratégie à l'amélioration des revenus des producteurs agricoles se reconnaît à travers son impact 3 formulé comme suit : « **les moyens d'existence et le bien-être social des populations rurales sont améliorés** ». La Stratégie va permettre de terme d'améliorer globalement les conditions de vie des populations rurales, de créer de la richesse et de faire reculer la pauvreté. Elle constituera une base solide pour la création d'emplois verts décents, et la mise à disposition de produits agricoles pour le développement des chaînes de valeurs agro-sylvo-pastorales, halieutiques et fauniques. Il s'agira de passer l'Indice de pauvreté de 41,4% en 2021 à 38% en 2026 et de porter le taux d'accroissement du pouvoir d'achat à 5% en 2026.

Quant à l'étude de capitalisation des techniques et technologies de CES/DRS, elle a retenu, entre autres, des technologies d'accompagnement telles que :

- les apports et la production de matières organiques : paillage ou mulching, compost, biochar, fumier, compost liquide, compost aérobie, «Compost plus », compost anaérobie, compost Bokashi, fertilisant ECOSAN.
- les apports d'engrais : agriculture conventionnelle, microdose, apports de phosphates.

Cette étude a recommandé aussi des approches efficaces parmi lesquelles on peut citer l'agroécologie, la gestion intégrée de la fertilité des sols, le bocage sahélien et l'agriculture de conservation.

Ces stratégies, plans d'actions, techniques et technologies de CES/DRS, sont de nature à promouvoir l'utilisation des engrais et surtout des amendements, qui aura pour effets de contribuer à la réalisation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et à l'accroissement des revenus des producteurs agricoles.

3.4. Contribution à l'accélération de la croissance économique

Il existe plusieurs manières d'analyser la contribution des engrais et des amendements à l'accélération de la croissance économique au Burkina Faso. Nous avons choisi d'examiner l'impact de l'utilisation des engrais et des amendements sur les filières agricoles et la contribution de celles-ci à l'économie nationale.

Le Burkina Faso dispose depuis 2012 d'une Stratégie de développement des filières agricoles (SDFA) qui constitue un important outil pour accroître la participation des filières agricoles au marché et leur impact sur l'économie nationale. La vision retenue pour la SDFA est d'aboutir à l'horizon 2025 à « **des filières agricoles organisées, structurées et performantes contribuant durablement à la sécurité alimentaire, à la réduction de la pauvreté et à une croissance accélérée de l'économie nationale** ».

La SDFA a défini et catégorisé les filières agricoles. Elle stipule que :

- *une filière est dite stratégique* quand elle répond à des objectifs stratégiques d'une politique socio-économique impulsée par l'Etat. Par exemple, les filières céréalières répondent à des besoins de sécurité alimentaire ;
- *une filière porteuse* est une filière qui a un potentiel de développement économique par rapport à un marché, et par rapport à la génération de revenus.

Les filières présentement promues au Burkina Faso sont les suivantes:

- sorgho, mil, maïs, riz pour les céréales ;
- coton ;
- niébé pour les protéagineux ;
- sésame et anacarde pour les oléagineux ;
- manioc pour les tubercules ;
- oignon, banane et mangue pour les fruits et légumes.

Ces filières, qui sont à la fois stratégiques et porteuses, bénéficient de l'appui de plusieurs projets et programmes. Cet appui comporte l'emploi d'engrais et d'amendements pour accroître les rendements et la production de ces cultures.

Le poids économique de certaines de ces filières agricoles est illustré au tableau 5 ci-dessous construit à partir des données économiques et monétaires de la Banque centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO).

Tableau 5 : Les principaux produits agricoles exportés et leur valeur monétaire en milliers FCFA

Produits	2014	2015	2016	2017	2018
Légumes	29 117	32 250	70 512	102 939	10 894
Arachides décortiquées	34	106	1 673	3 893	3
Graines de sésame	89 244	90 130	90 313	77 294	94 236
Coton en masse	255 371	224 279	236 457	195 280	176 969
Total	373 766	346 765	398 955	371 620	282 102

Source : BCEAO

Les enseignements que l'on peut tirer de ce tableau sont les suivants :

- l'exportation des produits agricoles rapporte beaucoup au Burkina Faso (plus de 300 milliards FCFA par an) ;
- les filières agricoles les plus économiquement intéressantes sont, dans l'ordre, la filière coton, la filière sésame et la filière légumes ;
- il s'agit donc de filières auxquelles l'Etat et les producteurs agricoles devraient accorder une attention particulière ;
- une meilleure organisation de ces filières, à travers notamment les apports d'engrais et d'amendements, permettrait au Burkina Faso d'en tirer de plus grands bénéfices.

4. LES PHOSPHATES NATURELS DU BURKINA FASO

4.1. Caractérisation

4.1.1. Géologie, stratigraphie et morphologie

4.1.1.1. Géologie

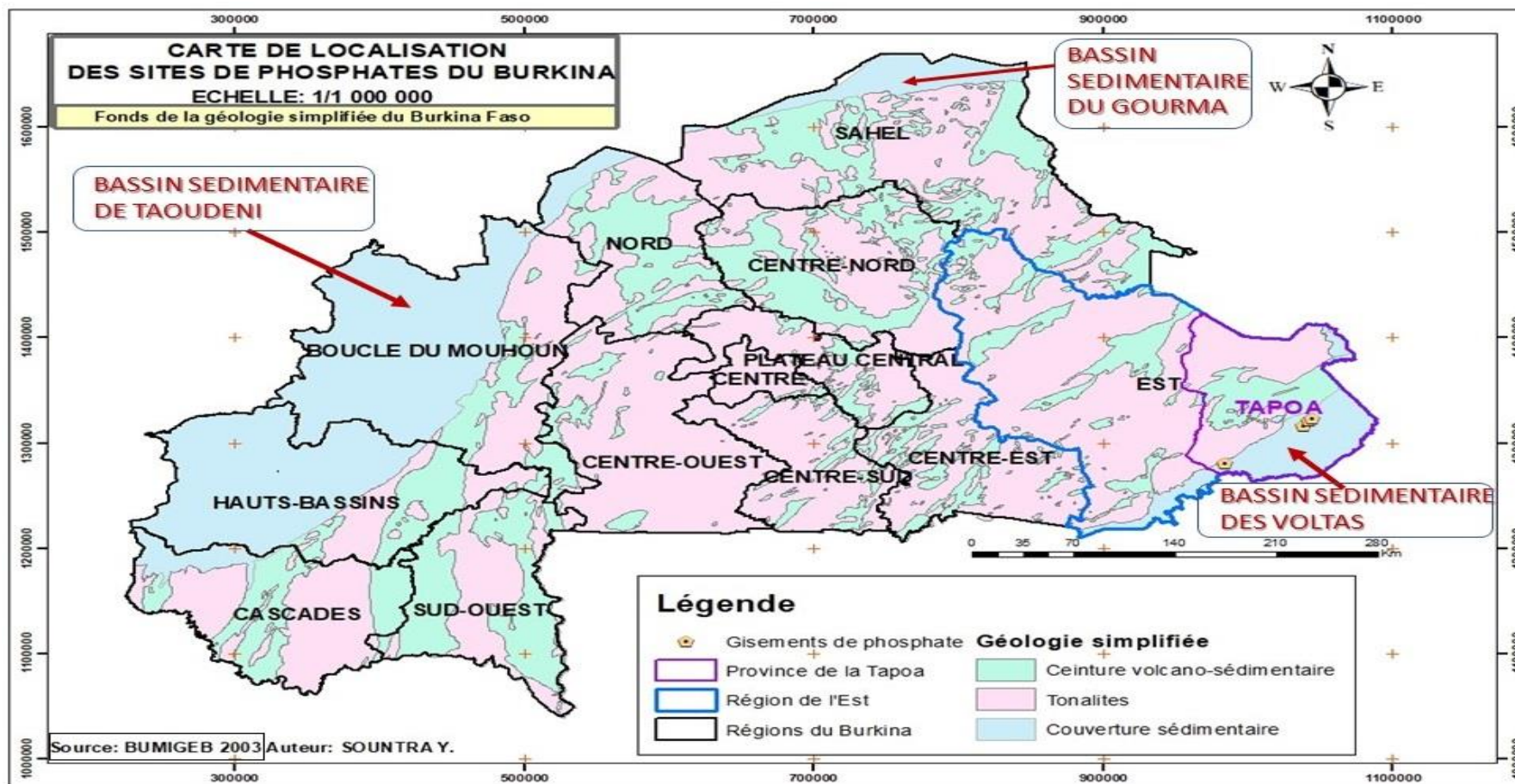
Les phosphates du Burkina Faso ont été découverts en 1970, grâce aux travaux de reconnaissance effectués par M. Pascal sur les niveaux phosphatés du Bassin voltaïen. Les formations géologiques du bassin voltaïen elles-mêmes ont fait l'objet d'études approfondies par différents géologues, dont l'une des plus connues est celle de *P. Affaton*.

De façon résumée, les phosphates du Burkina Faso sont répartis en trois gisements, tous situés dans le sud-est du pays :

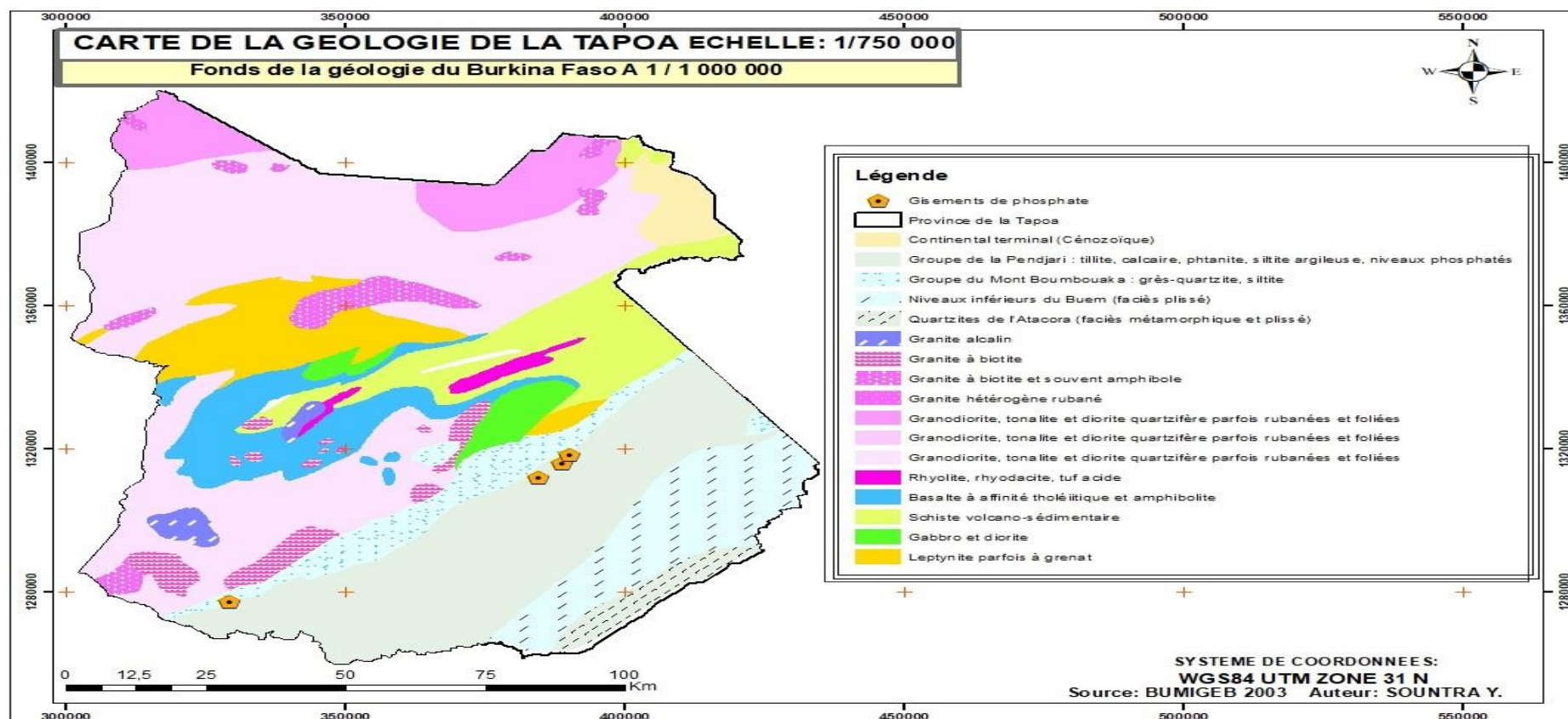
- gisement d'Arly ;
- gisement de Kodjari ;
- gisement d'Aloub Djouana.

Les gites et gisements de phosphates connus sont tous situés à l'extrême Est du pays dans la Province de la Tapoa (voir cartes 1 et 2).

Carte 1 : Géolocalisation des gisements et sur fonds de géologie simplifiée du Burkina Faso



Carte 2 : Contexte géologique des gisements de phosphates de la SEPB (géologie détaillée au 1/100 000)



Depuis la découverte des différents gisements de phosphates du Burkina Faso en 1970, de nombreux travaux de recherche ont été entrepris et ont permis une meilleure connaissance de ces ressources minières. De façon chronologique, on peut citer les sources d'informations suivantes (Cf. tableau 6) :

Tableau 6 : Liste des études réalisées sur les phosphates du Burkina Faso

Année	Auteur	Nature des études réalisées
1970	<i>M. Pascal</i>	Travaux de reconnaissance sur les niveaux phosphatés du Bassin voltaïen.
1973	<i>H. Pourtal</i>	Prospection des gisements de phosphates d'Arly et de Kodjari-Tansarga.
	<i>P. Affaton</i>	Etude géologique et structurale des formations de la partie nord du Bassin voltaïen et description des niveaux phosphatés.
	R. Haut	Prospection géophysique sur le gisement de Kodjari.
1975	D. Barthelet	Etude préliminaire du gisement d'Aloub Djouana
1976	<i>D. Ouattara</i>	Etude du gisement de Kodjari par sondages systématiques à la maille de 500 m.
1977	<i>DGM/ETR¹</i>	Cubage du gisement de Kodjari, esquisse d'une étude qualitative du minerai et premiers tests d'aptitude du minerai de Kodjari à la valorisation.
1978	<i>DGM</i>	Sondages complémentaires à Kodjari et prélèvement d'échantillons.
1979	<i>BUVOGMI/CDF Ingénierie²</i>	Poursuite des travaux de reconnaissance des niveaux minéralisés <ul style="list-style-type: none"> - à Kodjari : resserrage de la maille de sondage, cubage du gisement, étude de faisabilité, essais minéralurgiques ; - à Aloub Djouana : implantation de sondages et de tranchées, cubage du gisement, essais de traitement minéralurgique.

¹ DGM : Direction de la géologie et des mines de Haute-Volta.

ETR : Etudes techniques et réalisations, devenu Charbonnages de France.

² BUVOGMI : Bureau voltaïque de la géologie et des mines.

CDF Ingénierie: Charbonnages de France Ingénierie, anciennement ETR.

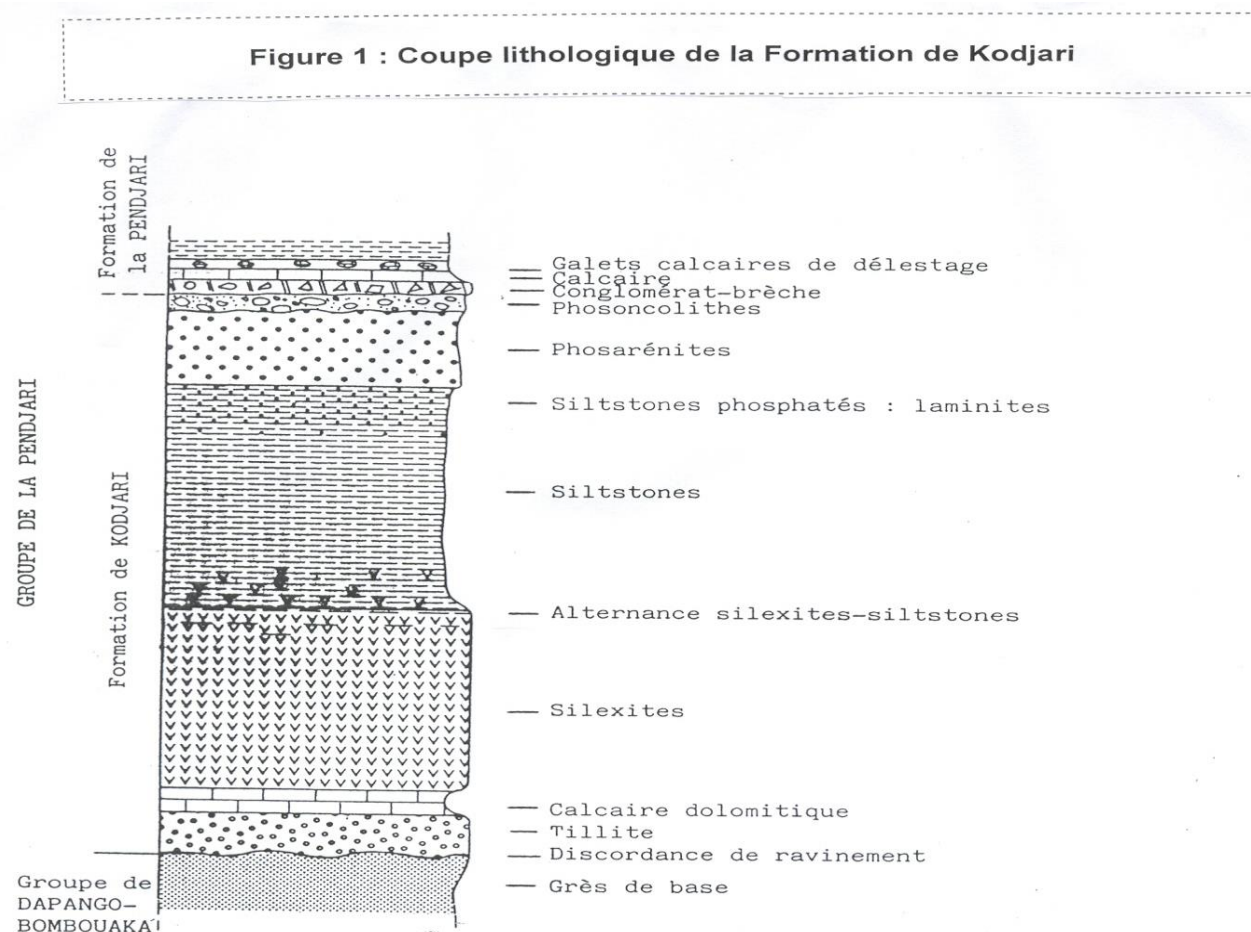
Le document le plus consistant contenant les informations les plus détaillées sur ces phosphates demeure la thèse de doctorat de troisième cycle présentée en 1982 par *Zéga Raphaël Ouédraogo* à l'Ecole nationale supérieure de géologie appliquée de l'Institut national polytechnique de Lorraine en France, et intitulée : « **Contribution à l'étude des gisements de phosphates d'âge précambrien du sud-est voltaïque. Géologie, valorisation** ». Cette thèse constitue un document de référence et une précieuse source d'informations sur les gisements de phosphates du Burkina Faso.

L'ensemble de ces travaux par les différents auteurs susmentionnés a débouché sur une estimation des réserves totales prouvées de ces différents gisements de phosphates à environ 180 à 200 millions de tonnes de minerai pour une teneur de coupure supérieure à 20% P_2O_5 .

4.1.1.2. Stratigraphie

La thèse de Z.R. *Ouédraogo* sus-citée décrit en particulier la stratigraphie des gisements de phosphates de Kodjari. La *Formation*, dite de *Kodjari*, est représentée par une tillite associée à des niveaux calcaires siliceux et phosphatés, comme l'indique la figure N° 1 ci-dessous.

Figure 1 : Coupe lithologique de la Formation de Kodjari



Source : Z.R. Ouédraogo, 1982

La coupe lithologique type montre de haut en bas :

- des placages latéritiques,
- des phosconolithes (4.0 m),
- des phosarénites (4.0 – 20 m),
- des siltstones argileux et micacés plus ou moins phosphatés ou laminites (10-50 m),
- des silexites (25 – 50 m),
- un calcaire dolomitique (4.0 – 6.0 m)
- une brèche lenticulaire (0.1 m),
- une tillite (6.0 – 12 m).

La description détaillée de cette stratigraphie donne les informations suivantes :

- Les placages latéritiques de 20 à 50 cm affectent surtout les niveaux à oncolithes, mais très rarement les phosarénites elles-mêmes.
- Les phosconolithes sont constitués de pellets phosphatés, de grains de quartz détritique, de silice de microquartz, de muscovite détritique, de traces d'oxydes et d'hydroxydes de fer. Le terme phosconolithes vient du fait que les granules phosphatés ont une structure oncolithique.
- Les phosarénites sont essentiellement constituées de pellets phosphatés de la taille des arénites moyennes à très fines, emballées dans une phase de liaison siliceuse, phosphatée et argilo-ferrugineuse plus ou moins carbonatée.
- Les laminites sont des siltstones phosphatés ou pélites phosphatées renfermant des micronodules dispersés ou regroupés en lentilles aplaties ou « lamines ».
- Les silexites sont des roches denses, litées, très dures, à cassure conchoïdale donnant des plaquettes ou des polyèdres de taille décimétrique.
- Le calcaire dolomitique de couleur jaune à jaune rose se présente en bancs épais sub-horizontaux à diaclases remplies de calcite.
- La tillite est un conglomérat à blocs hétérométriques de grès-quartzites, quartzites, rhyolites, choritoschistes, granites, gneiss, amphibolites.
- La brèche lenticulaire contient des éléments hétérométriques de quartzite.
- La brèche et la tillite reposent en discordance sur un substratum strié d'origine glaciaire.

4.1.1.3. Morphologie

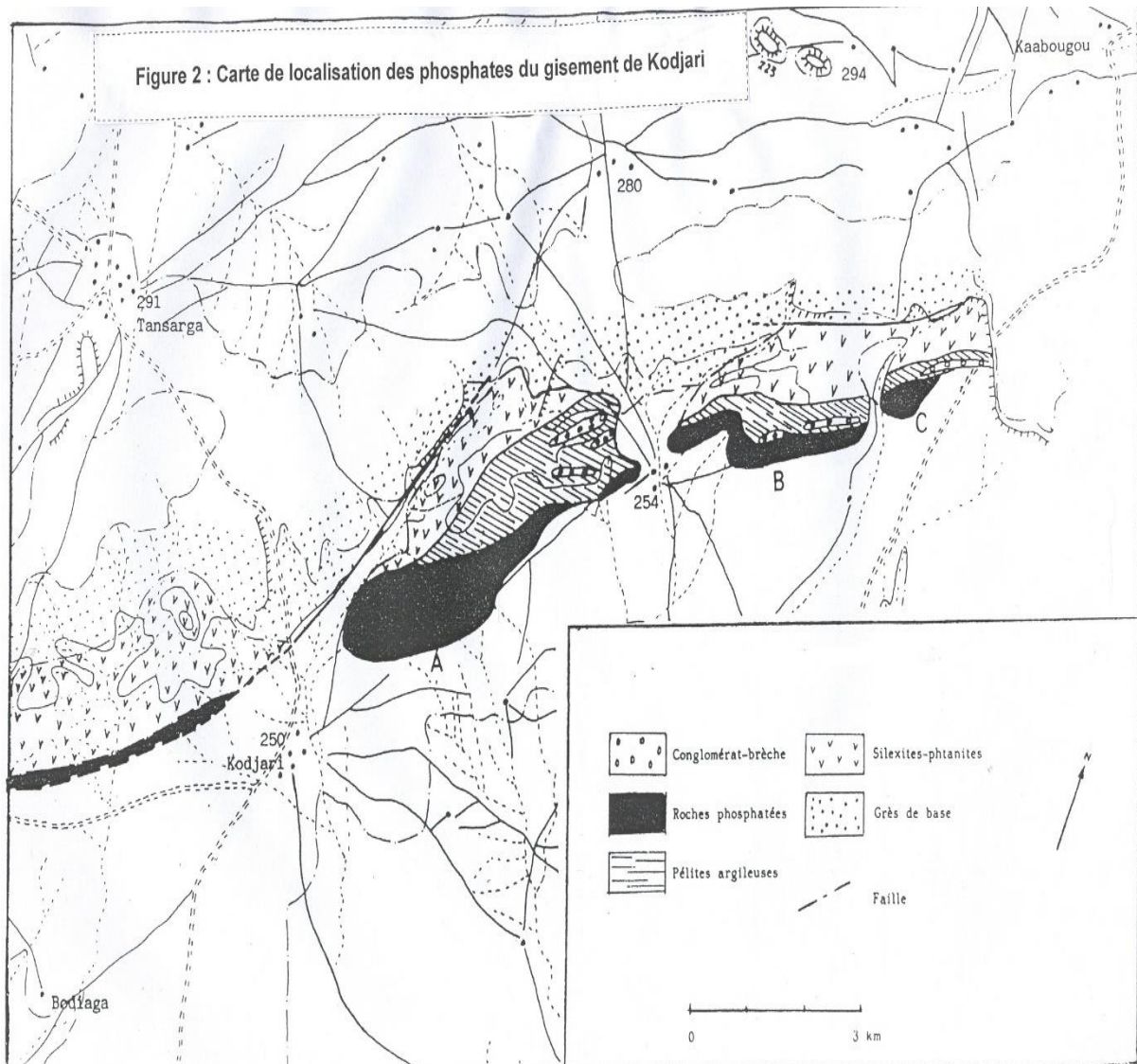
Le gisement de phosphates de Kodjari est localisé dans le Sud-Est du Burkina. Il se situe à 70 km au NE d'Arly et à environ à 40 km au sud de Diapaga, chef-lieu de la Province de la Tapoa, sur la bordure nord-occidentale du Bassin Voltaïen³.

Si l'on se réfère aux photographies aériennes (Mission IGN 1956) de la mission de Madjoari, il est indiqué que le secteur appartient au quart NE de la feuille d'Arly au 1/200 000^e (Arly NC.31.XX). D'autres références précisent qu'il existe une photographie satellite de la zone de Kodjari (photo Arly 207/52).

³ Z.R. Ouédraogo

Selon les différents géologues s'étant intéressés à cette zone, le gisement de phosphate de Kodjari appartient à la *Formation dite de Kodjari*. Comme cela est indiqué dans la figure N°2 ci-dessous, les phosphates du gisement de Kodjari affleurent sous forme de trois collines (A, B, C) dont l'altitude dépasse rarement 270m. Ces collines se relaient suivant une direction SW-NE sur plus de 15km. La largeur du gisement varie de façon générale entre 800 et 1000m.

Figure 2 : Carte de localisation des phosphates du gisement de Kodjari



Source : Z.R. Ouédraogo, 1982

Les couches phosphatées suivent une pente de 5° environ vers le SE. Cette allure générale laisse penser à des possibilités d'extension en allongement vers le NE et le SW, et en profondeur vers le SE.

4.1.2. Travaux de reconnaissance, pétrographie et minéralogie

4.1.2.1. Travaux de reconnaissance

Divers travaux de reconnaissance ont été réalisés par *Z.R.Ouédraogo* sur ces gisements : levés géologiques, tranchées, puits et sondages.

A titre d'exemple, à Kodjari, les tranchées ont permis de mettre en évidence :

- des alternances de bancs phosphatés massifs compacts, de bancs phosphatés poreux et de niveaux à argilites plus ou moins phosphatées ;
- un passage progressif de bancs phosphatés aux argilites plus ou moins phosphatées, à l'intérieur desquelles se développent des accidents siliceux ;
- des dépôts d'oxydes de manganèse à la surface des bancs, le long des diaclases ou dans les contacts anormaux.

L'implantation des puits sur affleurement avait pour but essentiel de donner une estimation de l'épaisseur de la couche phosphatée. Quant aux puits hors affleurement, ils avaient pour but de déterminer un éventuel prolongement de l'assise phosphatée sous les terrains contigus.

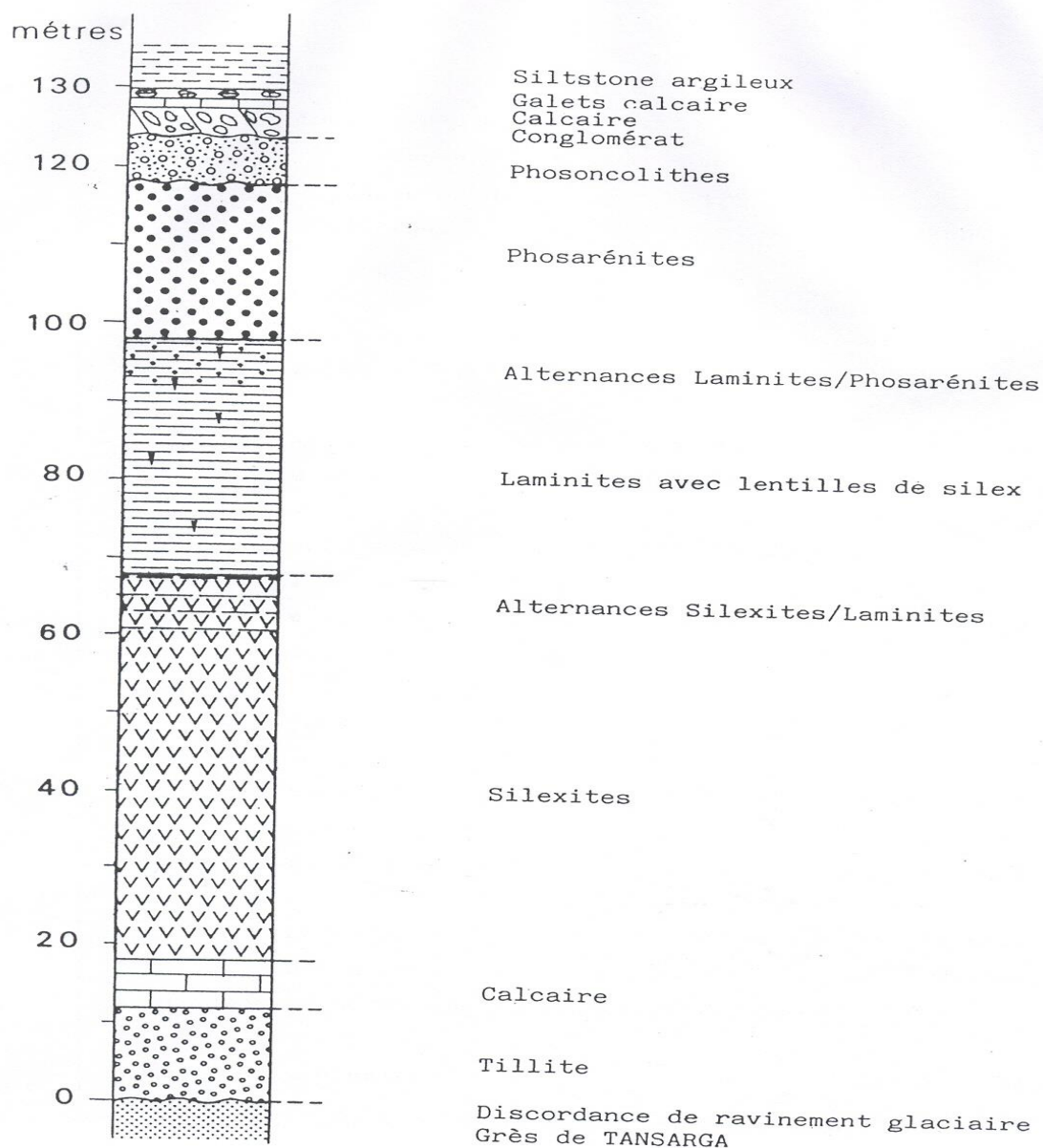
Les sondages sur affleurement ont permis de préciser que l'épaisseur de l'assise phosphatée varie de 4 à 8m sur la bordure NW et 10m sur la bordure SE du gisement.

Les sondages hors affleurement indiquent l'existence d'une continuité souterraine de l'assise phosphatée au niveau des collines A et B.

En résumé, les levés géologiques, les tranchées, les puits et les sondages ont permis de donner une succession générale des termes lithologiques du gisement de Kodjari représentée par la figure N°3 ci-dessous extraite de la thèse de *Z.R. Ouédraogo* :

Figure 3 : Coupe Lithostratigraphique de la série phosphatée de Kodjari

Figure 3 : Coupe lithostratigraphique de la série phosphatée de Kodjari



Source : Z.R. Ouédraogo, 1982

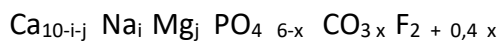
4.1.2.2. Pétrographie

La coupe lithostratigraphique de la série phosphatée de Kodjari donnée à la figure 3 ci-dessus permet de constater une succession des termes lithologiques comprenant :

- un conglomérat-brèche ou conglomérat polygénique ;
- des phosconcolithes ;
- des phosarénites fines ;
- des laminites ou siltstones phosphatés souvent accompagnés de lentilles de silex.

4.1.2.3. Minéralogie

Les analyses réalisées par le National Fertilizer Development Center du Tennessee Valley Authority (USA) indiquent que le phosphate de Kodjari est composé à environ 60 % d'apatite. L'apatite contenue dans le phosphate de Kodjari est une francolite avec un faible degré de substitution de carbonate. Selon Mc Clellan et Lehr (1969), les carbonates apatites constituent une série définie par la formule générale suivante :

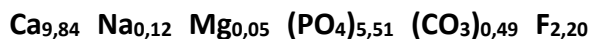


Les substitutions de Ca par Na et Mg, celles de PO_4 par CO_3 et F, influent sur les paramètres cristallographiques et l'on peut, selon ces auteurs, calculer les coefficients de cette formule à partir de la valeur de l'axe a de la maille hexagonale en utilisant les relations empiriques suivantes :

$$\begin{aligned} \text{CO}_3 / \text{PO}_4 &= x / 6 - x \\ a &= 9,374 - 0,204 (x/6 - x) \\ i &= 1,327 (x/6 - x) \\ j &= 0,515 (x/6 - x) \end{aligned}$$

Selon les mêmes auteurs, on peut également calculer des indices de solubilité absolue définis comme les rapports entre le pourcentage de phosphore soluble dans un solvant donné (citrate neutre, acide citrique, acide formique) et la teneur en phosphore de l'apatite.

La formule empirique donnant la composition de l'apatite du phosphore de Kodjari est ainsi qu'il suit :



Le tableau N° 7 décrit la composition minéralogique approximative du phosphate de Kodjari.

Tableau 7 : Composition minéralogique du phosphate de Kodjari

Composé minéral	Composition	Poids % estimé
Apatite	(Voir ci-dessus)	60
Quart-chalcédonie	SiO ₂	20-21
Kaolinite	Al ₂ Si ₂ O ₅ (OH) ₄	7-8
Muscovite (séricite)	KAl ₃ Si ₃ O ₁₀ (OH) ₂	5
Goethite	Fe ₂ O ₃ H ₂ O	4,5
Feldspath (orthoclase)	KAl Si ₃ O ₈	1-2
Divers	Al ₃ (OH) ₃ (PO ₄) ₂ 5H ₂ O	< 1
TOTAL	-	100

Source: IFDC, 1980

4.1.3. Géochimie

4.1.3.1. Analyse faite par Zéga Raphaël Ouédraogo

Le chimisme des phosphates de Kodjari et d'Aloub Djouana est assez complexe. Mais il en sera donné une idée à partir des résultats obtenus par *Z.R. Ouédraogo* des échantillons provenant de sondages, de puits, de tranchées et de surface.

Globalement, ces phosphates contiennent :

- des éléments majeurs et mineurs ;
- des éléments traces.

Au titre des éléments majeurs et mineurs, on peut dire que la roche est essentiellement composée de CaO, P₂O₅, Fe₂O₃ et SiO₂ qui représentent entre 80 et 95% de la roche totale.

L'analyse des éléments-traces réalisée par spectrographie indique la présence des éléments tels que As, Sb, Ge, Mo, Sn, Ag, mais à des concentrations inférieures à la limite de détection. La composition chimique moyenne des phosphates de Kodjari obtenue à partir des travaux de *Z.R. Ouédraogo* est comme suit (Cf. tableau 8) :

Tableau 8 : Composition chimique moyenne des phosphates de Kodjari

Eléments	Unité	Valeur
P ₂ O ₅	%	28,35
CaO	%	42,79
SiO ₂	%	18,52
Fe ₂ O ₃	%	1,75
Al ₂ O ₃	%	3,09
MgO	%	0,31
MnO	%	0,03
K ₂ O	%	0,48
Na ₂ O	%	0,22
TiO ₂		0,27
Perte au feu	%	5,40
Be	ppm	22,45
B	ppm	86,24
Pb	ppm	56,67
Ni	ppm	144,66
V	ppm	152,02
Cu	ppm	56,21
Co	ppm	19,73
Ga	ppm	56,11
Cr	ppm	113,30
Sr	ppm	2709,96
Ba	ppm	1390,96

4.1.3.2. Analyse faite par l'International Fertilizer Development Center (IFDC)

En octobre 1979, une analyse chimique du phosphate de Kodjari a été faite par IFDC basé à Muscle Shoals en Alabama (USA). Cette analyse a été effectuée par les Laboratoires THORNTON à Tampa (Floride, USA). Selon cette analyse, le phosphate de Kodjari a la composition chimique moyenne suivante (Cf. tableau 9) :

Tableau 9 : Composition chimique moyenne du phosphate de Kodjari selon IFDC

Humidité	0,89 %
Analyse des matières sèches : anhydride phosphorique	25,38 %
Oxyde de fer (Fe ₂ O ₃) soluble dans HCl	3,42 %
Alumine (Al ₂ O ₃) soluble dans HCl	3,08 %
Chaux (CaO)	34,45 %
Anhydride carbonique (CO ₂)	1,00 %
Matière organique (C)	0,09 %
Fluor (F)	2,54 %
Oxyde de potassium (K ₂ O)	0,23 %
Matière silicieuse (SiO ₂)	26,24 %
Oxyde de sodium (Na ₂ O)	0,11 %
Soufre total (S)	0,04 %

Source : Bikienga, I.M. (1983)

4.1.3.3. Analyse faite par l'Office Fédéral de Géosciences et des Ressources Minérales (BGR)

En 1981, une nouvelle analyse chimique du phosphate de Kodjari a été faite par BGR (Office Fédéral de Géosciences et des Ressources Minérales) à Hanovre en République Fédérale d'Allemagne, ce qui a donné les résultats suivants (Cf. tableau 10):

Tableau 10 : Composition chimique moyenne du phosphate de Kodjari selon BGR

SiO ₂	23,47 %	- F	2,64 %
TiO ₂	0,20 %	- CO ₂	1,94 %
Al ₂ O ₃	4,23 %	- Cd	2,80 ppm
Fe O	2,98 %	- Hg	51 ppm
MnO	0,05 %	- As	8,4 ppm
MgO	0,18 %	- Cu	10 ppm
CaO	34,39 %	- Mo	4 ppm
Na ₂ O	0,19 %	- Zn	12 ppm
K ₂ O	0,53 %	- Co	11 ppm
P ₂ O ₅	27,59 %	- Apatite	62 %
SO ₃	0,06 %	- Quartz	20 %
Perte au feu	4,29 %		

L'analyse granulométrique faite par BGR en 1981 a donné les résultats suivants :

200 µm	2,1 %	63-20 µm	30,7 %
200-112 µm	7,2 %	20 µm	35,0 %
112-63 µm	25,0 %		

La teneur en oligo-éléments et la solubilité dans différents réactifs sont indiquées dans les tableaux 11 et 12 ci-après :

Tableau 11 : Teneur en oligo-éléments du phosphate de Kodjari

N° Labo	Cd ⁴	Cu	Mo	Ni	Pb	Sr	U	Zn
	ppm							
1741	-	-	-	-	21	1 511	13	-
2139	-	-	-	-		753	-	-
3974	3	13	4	32	10	627	6	29
3975	3	10	4	33	10	841	8	12

Source : Bikienga, I.M. (1983)

Tableau 12 : solubilité dans l'acide formique et l'acide citrique à 2 % et dans l'eau

Elément	FR ⁽⁵⁾ %	HClO ₄ ⁽⁶⁾ %	AF ⁽⁷⁾ %	AC ⁽⁸⁾ %	H ₂ O ⁽⁹⁾ %
F ₂ O ₅	27,59	24,79	4,77	5,06	0,03
SiO ₂	23,47	-	-	-	-
TiO ₂	0,20	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	4,23	3,78	-	0,23	SP
Fe ₂ O ₃	2,98	2,89	0,03	0,08	0
MnO	0,05	0,05	0,01	0,01	0
MgO	0,18	0,20	-	0,02	0
CaO	34,39	33,61	-	4,20	0,01
Na ₂ O	0,19	0,11	-	0,02	SP
K ₂ O	0,53	0,28	0,01	0,01	0,003
SO ₃	0,06	-	-	-	-
F	2,64	-	-	-	-
Perte au feu	4,29	-	-	-	-

Source : Bikienga, I.M. (1983)

Quelle interprétation peut-on faire de ces résultats d'analyses ?

⁴ Déterminé chimiquement

⁵ Fluorescence Röntgen

⁶ Dissolution dans HNO₃/HClO₄

⁷ P₂O₅ soluble dans l'acide formique à 2 %

⁸ P₂O₅ soluble dans l'acide citrique à 2 %

⁹ P₂O₅ soluble dans l'eau

- Tout d'abord, la teneur du minerai en phosphore est relativement faible (25,38 % P_2O_5) par rapport à d'autres phosphates commerciaux que l'on rencontre sur le marché international.
- On constate une forte teneur en silice (26,24 % SiO_2) qui confère au minerai une dureté élevée.
- Il y a également la présence d'éléments pénalisants 3,42 % Fe_2O_3 et 3,08 % Al_2O_3 .
- La réactivité chimique mesurée à travers la solubilité dans différents réactifs (citrate d'ammonium alcalin, acide citrique à 2 %, acide formique, citrate d'ammonium au pH₃, solubilité absolue dans le citrate) est également faible. A titre d'exemple, la solubilité dans le citrate AOAC du phosphate de Kodjari déterminée par l'IFDC sur plusieurs échantillons se situe entre 1 et 3 %. En général, l'aptitude agronomique d'un phosphate naturel est élevée lorsque le phosphore soluble dans le citrate AOAC (Association of Official Analytical Chemists) est supérieur à 16 % du phosphore total, moyenne lorsque le phosphore soluble dans le citrate AOAC est compris entre 9 et 16 %, et faible lorsque le phosphore soluble dans le citrate AOAC est inférieur à 9 %. ***Ceci permet de classer le phosphate naturel de Kodjari parmi les phosphates à très faible réactivité chimique.***
- Une forte teneur en carbonate du phosphate naturel indique un degré de substitution CO_3/PO_4 et une bonne solubilité dans le citrate sont considérés comme de bons indicateurs pour l'application directe du phosphate naturel en agriculture. ***Le phosphate naturel de Kodjari ne remplit pas ces conditions.***
- La teneur en métaux lourds présents dans le phosphate naturel de Kodjari et susceptibles de poser des problèmes environnementaux, est indiquée aux tableaux 11 et 12. Les taux trouvés dans les échantillons analysés se situent tout à fait dans les normes. Par contre, ce qui n'est pas connu, c'est le comportement de ces métaux ou les réarrangements chimiques possibles avec les traitements du phosphate naturel par les acides minéraux.
- Malgré sa faible réactivité chimique et sa teneur en quelques éléments pénalisants le phosphate naturel de Kodjari a fait l'objet de nombreux travaux de recherches en vue d'une valorisation agronomique. Par ailleurs, des études minéralurgiques ont été également entreprises pour connaître les possibilités d'amélioration de ce phosphate.

4.1.4. Conclusion sur la caractérisation

La caractérisation minéralogique et cristallographique faite sur le phosphate de Kodjari permet de conclure que ce dernier contient de l'apatite (60 % environ). La nature de l'apatite conditionne la réactivité d'un phosphate. L'apatite contenue dans le phosphate de Kodjari est une francolite avec un faible degré de substitution de carbonate qui indique une faible réactivité.

Au plan chimique, la teneur en phosphore (P_2O_5) est de l'ordre de 25 %. La haute teneur en silice (26,24 % SiO_2) confère une dureté élevée au minerai. Les autres éléments pénalisants sont le fer (3,42 % Fe_2O_3) et l'alumine (3,08 % Al_2O_3).

La solubilité dans les réactifs couramment utilisés pour tester les phosphates naturels est jugée insuffisante.

Les métaux lourds qui y sont rencontrés et susceptibles de poser des problèmes environnementaux sont contenus dans des limites admissibles.

4.2. Transformation en phosphates améliorés

4.2.1. Travaux de recherche réalisés en relation avec l'IFDC

4.2.1.1. Coopération entre le Projet Phosphate et l'IFDC

Monsieur Issa Martin BIKIENGA, ancien Directeur du Projet Phosphate, a séjourné d'octobre 1979 à janvier 1980 à l'IFDC en vue de participer aux travaux de recherche entrepris par le Projet Phosphate pour la valorisation des phosphates naturels de Kodjari. L'IFDC est situé à Muscle Shoals dans l'Etat d'Alabama aux Etats-Unis, sur un espace de 12 ha adjacent à la Tennessee Valley Authority. Il a été créé pour servir de centre de recherche et d'exploitation des engrais pour les pays en développement par excellence. Aujourd'hui, l'IFDC a plusieurs représentations régionales dans le monde dont une en Afrique de l'Ouest basée à Lomé au Togo et une autre en Afrique australe basée à Nairobi. Outre la direction régionale de Lomé, l'IFDC compte en Afrique de l'Ouest trois bureaux locaux respectivement à Ouagadougou, Bamako et Accra.

Dans le cadre d'un contrat de recherche conclu entre le Burkina Faso et l'IFDC, Monsieur Issa Martin BIKIENGA a eu à participer au sein de l'IFDC à des travaux de recherche visant à une meilleure utilisation possible des phosphates naturels de Kodjari.

Sur le plan technologique, il s'agissait d'étudier différentes méthodes de fabrication d'engrais phosphatés à partir du phosphate naturel de Kodjari :

1. Minigranulation du phosphate de Kodjari entre 125 et 315 microns avec du KCl en vue de faciliter son application.
2. Combinaison du phosphate de Kodjari avec du soufre minéral suivie de minigranulation.
3. Conversion du phosphate de Kodjari en superphosphate simple par acidulation partielle avec H_2SO_4 .
4. Fabrication d'acide phosphorique à partir du phosphate de Kodjari.
5. Conversion du phosphate de Kodjari en superphosphate triple par acidulation partielle avec H_3PO_4 .

Sur le plan agronomique, les objectifs de recherche étaient les suivants :

1. Définir des méthodes d'analyse fiables et appropriées pour la mesure du phosphore dans le sol.
2. Déterminer l'efficacité agronomique du phosphate naturel de Kodjari, puis des phosphates améliorés fabriqués à partir du phosphate naturel de Kodjari, à travers des essais en vases de végétation et en serre.
3. Définir une méthodologie pour la poursuite de l'expérimentation sur le terrain au Burkina Faso en station de recherche, ou de façon multilocale en milieu paysan.

Les travaux réalisés sur le plan technologique et leurs principaux résultats sont évoqués dans les paragraphes ci-dessous.

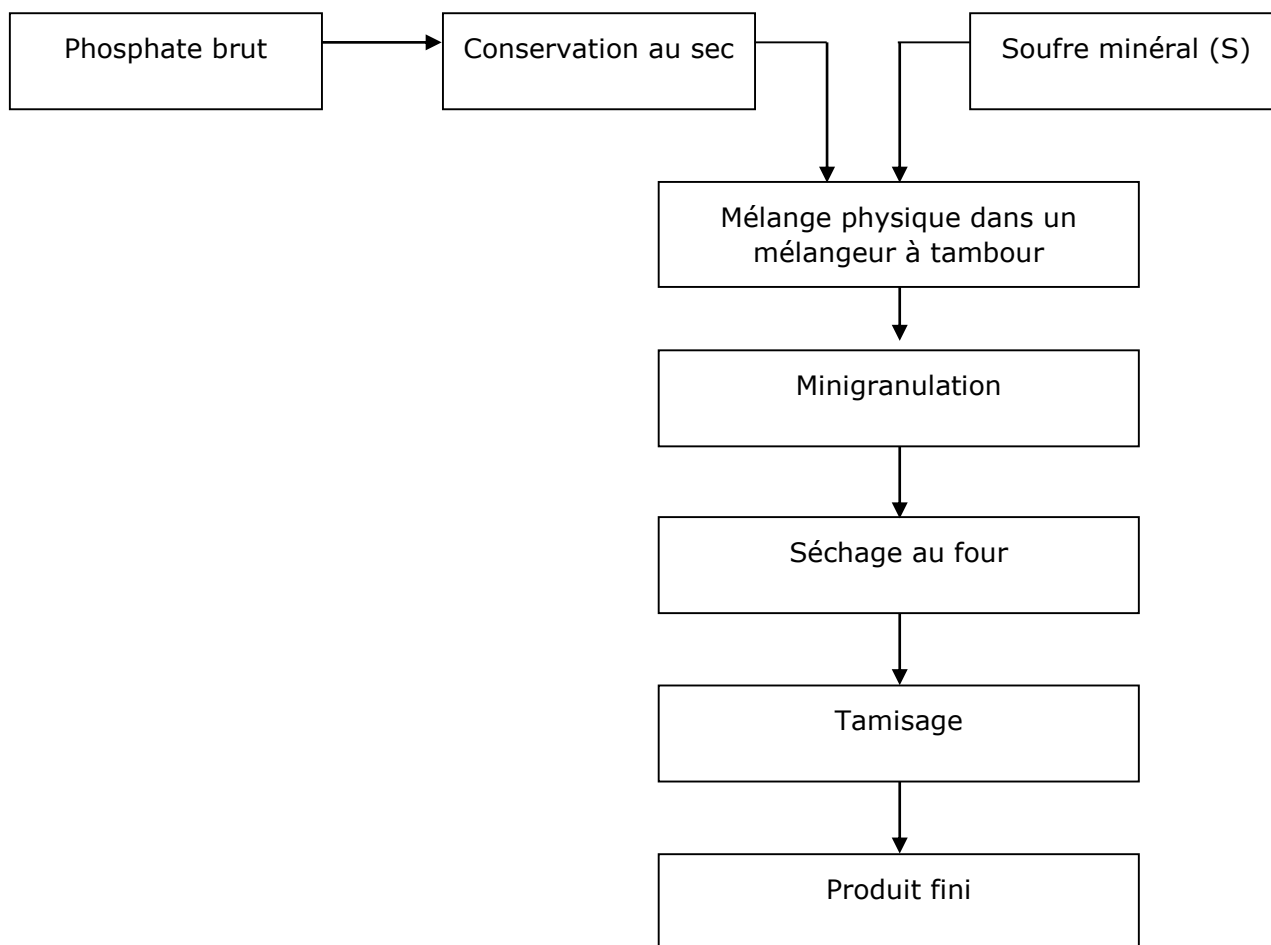
4.2.1.2. Combinaison du phosphate de Kodjari avec du soufre minéral suivie de minigranulation

On peut améliorer l'efficacité du phosphate naturel par adjonction de soufre minéral. Dans des conditions favorables, le soufre est oxydé par certains micro-organismes du sol et converti en acide sulfurique ; cet acide sulfurique attaque le phosphate naturel et met le phosphore sous forme disponible à la plante. L'oxydation du soufre dans le sol, la synthèse d'acide sulfurique et la dissolution du phosphate brut constituent en quelque sorte, une production de superphosphate in situ.

Du point de vue agronomique, cet effet est intéressant en ce sens qu'il permet d'aboutir aux résultats suivants :

- * disponibilité de sulfates dans le sol ;
- * dissolution plus facile du phosphate naturel ;
- * augmentation de la disponibilité et l'assimilabilité du phosphore contenu dans le phosphate naturel.

Le schéma de l'opération effectuée avec le phosphate de Kodjari était le suivant :



Au terme de l'opération, on obtient des minigranules. Une fois en contact avec la solution du sol, les minigranules doivent se désintégrer immédiatement. La minigranulation toute seule n'améliore pas les propriétés agronomiques du phosphate brut, mais en facilite la manipulation.

Bien que les mélanges de phosphate naturel et de soufre minéral ne puissent pas présenter d'intérêt commercial dans les pays où la technologie des engrais est très avancée, ils peuvent trouver leur place dans certains pays en développement qui n'ont pas encore des facilités de fabrication ou de formulation d'engrais minéraux.

4.2.1.3. Acidulation partielle du phosphate naturel de Kodjari

La faible réactivité chimique de certains phosphates naturels limite leur efficacité agronomique lorsqu'ils sont utilisés directement en fumure annuelle sur des cultures annuelles. Cela est dû au fait que les phosphates naturels ont généralement une solubilité lente. Pour résoudre ce problème, on peut aciduler partiellement les phosphates naturels avec des acides minéraux (H_2SO_4 , H_3PO_4 , HCl). Cette méthode facilite énormément la solubilisation des phosphates naturels après leur épandage.

Les phosphates naturels partiellement acidulés sont des phosphates naturels ayant été acidulés avec une quantité d'acide inférieure à celle requise pour la fabrication du superphosphate simple (dans le cas de l'acide sulfurique), ou du superphosphate triple (dans le cas de l'acide phosphorique).

Dans la technologie des engrais, le superphosphate triple est produit par l'action de l'acide phosphorique sur le phosphate brut. L'acide phosphorique nécessaire à la fabrication du super triple doit être produit à l'avance par l'action de l'acide sulfurique sur le phosphate brut.

L'acidulation partielle du phosphate de Kodjari a été réalisée à 10 %, 20 % et 30 % du niveau d'acidulation normalement utilisé pour la fabrication du super triple. Par cette méthode, on évite la production séparée de l'acide phosphorique par le procédé humide. Sur le plan industriel cette méthode a l'avantage de réduire considérablement le volume du capital investi. Le produit obtenu peut être broyé à une grande finesse, minigranulé ou granulé.

A partir des notes de calculs indiqués au tableau 13, on constate que pour 10, 20 et 30 pour cent de niveau d'acidulation normalement utilisé pour la fabrication du supertriple, les niveaux correspondants d'acidulation avec l'acide sulfurique sont respectivement de 35,4%, 57,7% et 72,9%.

Tableau 13 : Acidulation partielle avec H_2SO_4 et H_3PO_4

Taux d'acidulation %	Volume de H_2SO_4 concentré à 100 % (ml)	Quantité de phosphate brut pour l'acidulation totale (g)	Quantité complémentaire de phosphate pour la granulation (g)
35,4 ^a (10) ^b	197	598,14	1 671,86
57,7 (20)	323	979,90	1 290,10
72,9 (30)	407	1 235,62	1 034,38

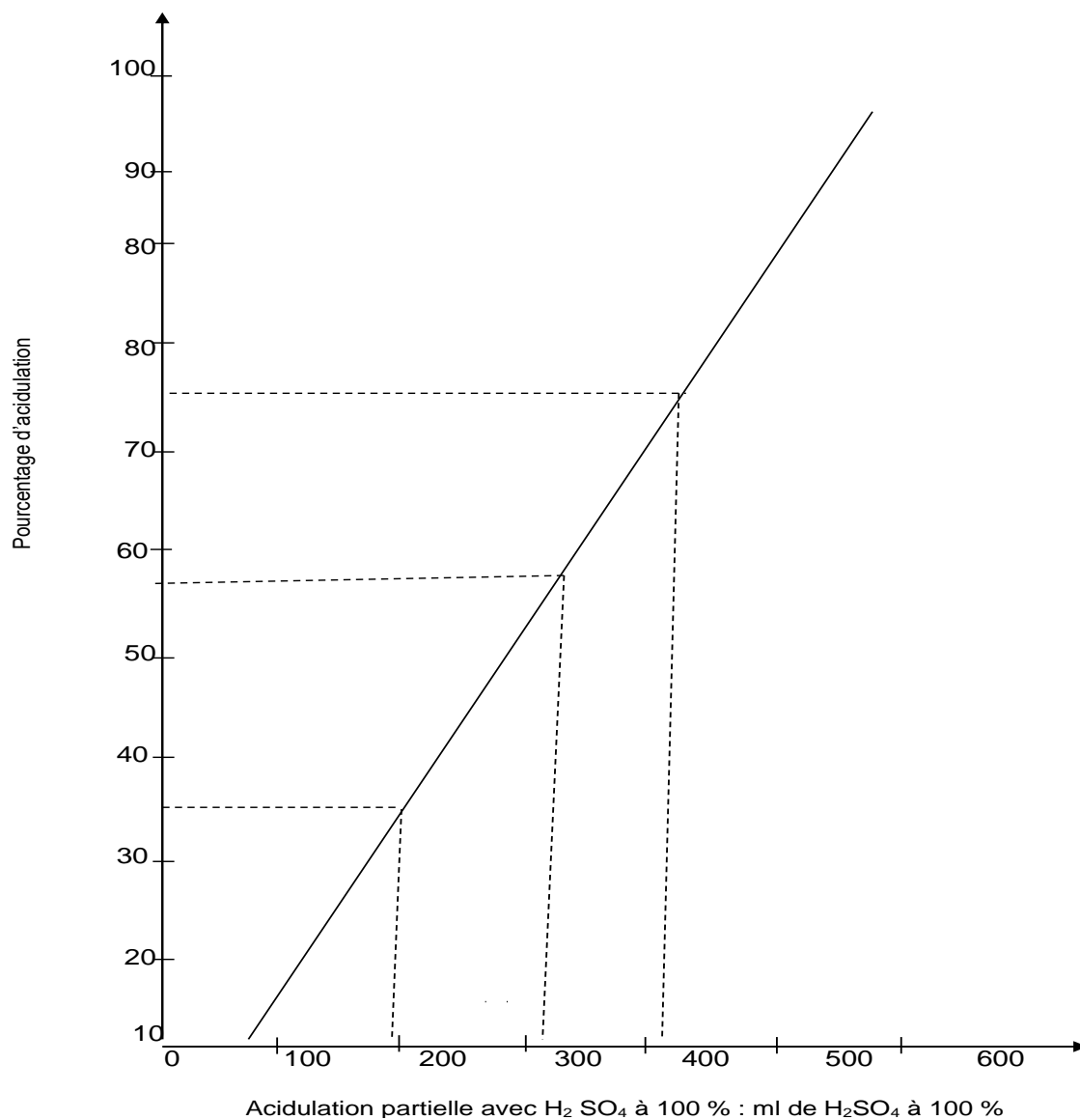
(a) Acidulation avec H_2SO_4

(b) Acidulation équivalente avec H_3PO_4

Les notes des calculs effectués, de même que le graphique 2 ci-dessous indiquent que pour parvenir à un niveau d'acidulation de 35,4 % avec de l'acide sulfurique concentré à 100 %, il faut employer 197 ml d'acide sulfurique ayant une densité de 1,8305 g/ml.

Graphique 2 : Acidulation partielle avec l'acide sulfurique

Graphique d'acidulation partielle



4.2.1.4. Production de superphosphate simple avec le phosphate naturel de Kodjari

Le superphosphate résulte de l'acidulation du phosphate naturel avec l'acide sulfurique. Le produit ainsi obtenu contient environ 30 % de phosphate monocalcique, 10 % de phosphate dicalcique, 15 % de sulfate de calcium ; le reste se compose d'humidité et de phosphate de fer et d'aluminium.

La teneur moyenne en P_2O_5 est de 20 %, mais elle peut varier de 16 à 22 % selon les propriétés du phosphate brut et l'efficacité du procédé de fabrication.

Les objectifs visés dans la production du superphosphate simple sont :

1. Atteindre la quantité maximale de P_2O_5 disponible.
2. Obtenir un produit fini ayant de bonnes qualités physiques.
3. Utiliser le moins d'acide possible.

Pour la production du superphosphate simple à partir du phosphate de Kodjari, il a été utilisé de l'acide sulfurique concentré à 70 %.

4.2.1.5. Production d'acide phosphorique par le procédé humide

Le minerai de phosphate est un matériau complexe ; le principal constituant minéral, l'apatite de fluor contient du calcium, du phosphate, du carbonate et d'autres éléments regroupés dans un réseau cristallin. Lorsque le phosphate brut est attaqué par un acide minéral fort, l'apatite est détruite et le phosphate qui y est contenu se solubilise en acide phosphorique.

L'acide phosphorique produit par le procédé humide est obtenu par l'action de l'acide sulfurique sur le phosphate brut.

De façon très simplifiée, la réaction entière avec l'acide sulfurique peut être subdivisée en trois étapes:

1. Le phosphate tricalcique est converti en acide phosphorique et en sulfate de calcium.
2. Le fluorure de calcium de l'apatite réagit avec l'acide sulfurique pour former du sulfure d'hydrogène et du sulfate de calcium.
3. Le carbonate de calcium est converti en gaz carbonique et en sulfate de calcium.

En résumé, la production d'acide phosphorique avec le phosphate naturel de Kodjari par le procédé humide s'est déroulée en trois étapes :

1. Réaction du phosphate brut et de l'acide sulfurique pour former de l'acide phosphorique et du sulfate de calcium.
2. Séparation de l'acide phosphorique du sulfate de calcium.
3. Concentration de l'acide phosphorique.

4.2.1.6. Production de superphosphate triple avec le phosphate naturel de Kodjari

Le superphosphate triple est obtenu par la réaction de l'acide phosphorique avec le phosphate brut. Le principal composé chimique contenu dans le super triple est le phosphate monocalcique; d'autres substances encore y sont contenues en quantité moins importante. La composition chimique du phosphate brut détermine la nature et la quantité des produits formés après la réaction.

L'acide phosphorique concentré produit à partir du phosphate de Kodjari contient 42,2 % de P_2O_5 et 0,1 % de CaO.

4.2.2. Travaux de recherche réalisés par CDF-Ingénierie

4.2.2.1. Résultats d'analyse d'échantillons prélevés

Des échantillons ont été prélevés par Charbonnages de France-Ingénierie (CDF-Ingénierie) sur les collines A, B et C du gisement de phosphate de Kodjari dans la perspective d'examiner les possibilités de traitement du minerai. Mais les caractéristiques de ces échantillons examinés ont révélé une inaptitude du minerai à l'enrichissement par les voies classiques pour les raisons suivantes :

- La roche phosphatée de Kodjari a une constitution assez hétérogène, pouvant aller de la fluorapatite à un phosphate d'alumine ; les teneurs en silice varient de 15 à 45%, tandis que les teneurs en Feral (oxydes de fer et d'alumine) varient également dans une fourchette importante.
- Les éléments phosphatés ont des dimensions assez faibles allant de 50 à 100 μ . Ils sont relativement pauvres : 31% de P_2O_5 environ sur les échantillons étudiés, bien qu'on remarque quelques échantillons de sondage allant jusqu'à 32% de P_2O_5 . Ils sont souillés d'une endogangue quartzeuse de dimensions très fines (de 5 à 25 μ) qui situerait la silice de ces éléments aux environs de 20%. De plus, leur titre en Feral ($Fe_2O_3+Al_2O_3$) pourrait varier de 2 à 4%. Si l'on excepte la roche blanchâtre rencontrée sur la colline C (phosphate d'alumine), le constituant principal serait une fluorapatite accompagnée ou non d'un phosphate de fer et/ou d'alumine en faible quantité.

Des études d'enrichissement du minerai par voie classique ont été effectués, mais en définitive, elles ont abouti pratiquement à des résultats négatifs. Ceci a conduit CDF-Ingénierie à emprunter d'autres voies que sont les essais de fabrication d'acide phosphorique et d'engrais super simples.

4.2.2.2. Aptitude du phosphate naturel de Kodjari à la fabrication d'acide phosphorique

La principale caractéristique de l'échantillon étudié est sa teneur élevée en silice (20,4%), fer et alumine (Feral 4,80%), ce qui représente un handicap sérieux pour la préparation d'acide phosphorique selon les procédés habituels de fabrication industrielle.

Des travaux sur la fabrication de l'acide phosphorique ont été réalisés avec le phosphate naturel de Kodjari. L'examen des résultats obtenus a montré que le minerai correspondant à l'échantillon testé ne pouvait être utilisé tel quel pour la fabrication industrielle d'acide phosphorique. Son attaque par l'acide sulfurique conduit à un acide très riche en fer et en aluminium, visqueux et de filtrabilité médiocre.

4.2.2.3. Aptitude du phosphate naturel de Kodjari à la fabrication de superphosphates simples

Les essais de fabrication de superphosphate simple ont donné des résultats encourageants :

P ₂ O ₅ total	: 16,6%
P ₂ O ₅ soluble dans l'eau + citrate	: 16,0%
P ₂ O ₅ soluble eau	: 15,0%
Acidité libre	: 4,5%

Bien que l'on ne puisse prétendre à l'obtention d'un engrais de qualité supérieure, il semblerait toutefois que cette forme de valorisation d'un maximum de P₂O₅ en un produit directement utilisable, sans transformation complémentaire, présente un gros intérêt d'autant plus que la technologie de fabrication reste relativement simple.

4.2.2.4. Conclusion et orientations pour les travaux à venir

Les conclusions tirées par CDF-Ingénierie à l'issue des essais de fabrication d'acide phosphorique et de superphosphates simples se résumaient comme suit :

- la texture du minerai est telle que l'on n'arrive pas à assurer la libération des éléments phosphatés de la gangue, indispensable pour l'enrichissement ;
- les tests d'assimilation directe par le sol conduisent à des valeurs trop basses ;
- la fabrication d'acide phosphorique directement à partir de phosphate brut broyé s'est heurtée au problème d'un taux de Feral trop important qui conduit à des pertes inacceptables de P₂O₅ dans le gypse ;
- la fabrication de superphosphates simples est possible et conduit à un produit acceptable en consommation locale, mais inacceptable sur le marché international par suite d'un taux de Feral trop élevé qui entraînera une rétrogradation de l'engrais.

Ce bilan n'était pas aussi négatif qu'il le paraissait à première vue et l'étude méritait d'être poursuivie. En la matière, les orientations pour les travaux futurs étaient les suivantes :

- poursuite de l'étude géologique en tenant compte des problèmes apparus, tel celui du Feral, de façon à aboutir à une nouvelle définition des réserves potentiellement exploitables ;
- reprise des études d'enrichissement sur des échantillons suffisamment importants et caractéristiques du gisement en étudiant notamment des techniques plus élaborées qui ont une chance d'améliorer les résultats actuels ;
- reprise des essais de fabrication d'acide phosphorique et d'engrais sur des échantillons de brut ayant les caractéristiques requises et sur des concentrés définis par l'enrichissement ;
- essais agronomiques d'assimilation directe par les sols.

4.2.3. Etudes réalisées par le Groupement CIRAD-TIMAC

4.2.3.1. Genèse du procédé ECOFERT

Le Burkina Faso, à travers son Ministère de l'agriculture et de l'élevage, a adressé le 13 mars 1987 une lettre au Ministère français de la coopération pour solliciter la réalisation d'une étude de pré faisabilité d'une unité de fabrication d'engrais à partir des phosphates de Kodjari. Cette requête a reçu une réponse favorable du Gouvernement français qui a mobilisé deux experts, Monsieur Binh TRUONGH et Christian FAYARD, provenant respectivement du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) et de la Société Traitement Industriel du Maerle et Amendement Calciq (TIMAC). Ils ont développé un procédé de traitement du phosphate naturel de Kodjari dénommé procédé ECOFERT dont il va être question dans les paragraphes ci-dessous.

Dans le but de donner les meilleures chances de succès au traitement du phosphate naturel de Kodjari, trois organismes français ont été impliqués :

- le BRGM (Bureau de recherche géologique et minière) pour la partie caractérisation fine des phosphates de départ ;
- le CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) pour la partie agronomique ;
- l'Université de Nancy pour la partie analyse fine des constituants des phosphates partiellement attaqués et la mise en œuvre de tests de mesures de la mobilité des formes de P_2O_5 obtenues en corrélation avec des essais en serres.

Grâce à cette collaboration, il a été possible d'évoluer très vite dans le développement de produits originaux agronomiquement efficaces et la mise au point de méthodes rapides de caractérisation de ceux-ci. De façon méthodique, les étapes suivantes ont été suivies :

- attaque sulfurique,
- attaque phosphorique,
- attaque sulfo-phosphorique,
- attaque mixte,
- attaque complexe.

4.2.3.2. Attaque sulfurique

L'attaque sulfurique a donné des produits qui avaient les caractéristiques suivantes (Cf. tableau 14) :

Tableau 14 : Caractéristiques des produits issus de l'attaque sulfurique

N°	Kg d'acide pur pour 100kg de phosphate	Taux d'attaque par rapport au SSP	P ₂ O ₅ total %	P ₂ O ₅ soluble dans l'eau	P ₂ O ₅ soluble dans eau et citrate	P ₂ O ₅ assimilable
1	12,4	29	24,04	4,13	5,51	23
2	18,6	43	21,24	4,20	7,14	33
3	25,1	58	20,66	6,15	8,32	40
4	27,9	65	20,20	6,94	9,84	49

Source: Truong B., Fayard C., 1987

A l'issue de la mise en œuvre du procédé de fabrication, il a été effectué une analyse minéralogique et cristallographique des produits finis qui indiquait :

- une bonne attaque de l'apatite, entre 25 et 35%;
- une faible néoformation de phosphate monocalcique remplacé par un phosphate de fer hydraté ;
- une forte présence de sels de calcium, en particulier de l'anhydrite hemi-hydraté qui bloque une partie du phosphore solubilisé.

La faible quantité de phosphate monocalcique formée et la forte présence d'anhydrite constituent des inconvénients majeurs pour une utilisation optimale du phosphore par la plante. La conclusion que l'on peut tirer est que l'attaque de ce type de phosphate par l'acide sulfurique seul n'est pas du tout indiquée. D'autres pistes doivent être explorées.

Les produits obtenus ont été testés en vases de végétation à Saria, mais n'ont pas donné de résultats concluants.

4.2.3.3. Attaque phosphorique

Avec cette attaque, on arrive à un produit fini ayant les caractéristiques ci-après :

- P_2O_5 total : 28,12%
- P_2O_5 soluble dans l'eau : 6,44%
- P_2O_5 soluble dans eau et citrate : 8,77%
- P_2O_5 assimilable/ P_2O_5 total : 31%.

Le résultat obtenu indique la formation de phosphate monocalcique en quantité importante, l'absence d'anhydrite et seulement un peu de phosphate de fer hydraté. A ce stade, on peut noter que l'attaque phosphorique est plus intéressante que l'attaque sulfurique.

A partir du produit obtenu, il a été réalisé des essais au champ en 1985 à Saria. Les rendements en kg/ha obtenus avec le sorgho ont été les suivants (Cf. tableau 15) :

Tableau 15 : Résultats des essais au champ obtenus avec les produits issus de l'attaque phosphorique

Traitements	Moyenne en station Kg/ha	Moyenne chez les paysans Kg/ha	Moyenne générale Kg/ha	Coefficient agronomique %
Témoin sans P :	1 138	1 003	1 070	
Produit de l'attaque phosphorique :	1 437	1 248	1 348	48
Phosphate soluble (formule engrais coton) :	1 837	1 452	1 644	100

Source: Truong B., Fayard C., 1987

D'une manière générale, on note des différences très nettes entre les témoins et le phosphate attaqué. Par contre, l'effet du phosphate attaqué ne représente qu'à peine la moitié de celui du phosphate soluble.

4.2.3.4. Attaque mixte

L'attaque mixte fait intervenir à la fois l'acide sulfurique et l'acide phosphorique en vue d'avoir de meilleurs effets. Le produit fini présentait les caractéristiques suivantes :

- P_2O_5 total : 29,02%
- P_2O_5 soluble dans l'eau : 11,68%
- P_2O_5 soluble dans eau et citrate : 14,60%
- P_2O_5 assimilable/ P_2O_5 total : 50%

L'attaque mixte est plus intéressante dans la mesure où elle donne les meilleurs résultats en P_2O_5 total et soluble.

L'analyse minéralogique indique une formation de phosphate monocalcique en quantité importante, et très peu de sels de calcium et de phosphate de fer.

Les essais au champ ont été conduits à travers un projet dénommé Projet engrais vivriers en 1986 sur le sorgho et ont donné les résultats répertoriés au tableau 16 ci-dessous :

Tableau 16 : Résultats au champ obtenus avec l'attaque mixte

Traitements	Rendement en kg/ha	Coefficient agronomique
Témoins sans P	842	
Produit de l'attaque mixte	1 105	85%
Phosphate soluble	1 166	100%

Source: Truong B., Fayard C., 1987

Ces résultats sont très intéressants, mais méritent d'être confirmés à travers d'autres essais répétés dans le temps.

4.2.3.5. Attaque complexe

Avant d'aborder l'attaque complexe proprement dite, il faut souligner que les produits obtenus à partir de l'attaque mixte donnaient les meilleurs résultats sur le plan de la solubilité et des rendements agronomiques, surtout en présence d'ions ammonium.

Seulement, il faut savoir qu'il est très difficile de réaliser des attaques phosphoriques à petite échelle en utilisant de petites installations en raison du coût d'acquisition élevé de l'acide phosphorique, et des problèmes liés à son transport et à son stockage.

Pour contourner ces problèmes, il est possible de reconstituer l'acide phosphorique à partir d'autres produits et en présence de l'ammonium. Or, il existe sur le marché des engrais des produits banalisés tels que les phosphates monoammoniques (MAP) ou les phosphates diammoniques (DAP) pouvant répondre à ces conditions. En outre, ces produits peuvent être acquis à des prix très peu élevés. Etant solides, leur transport et leur entreposage peuvent se faire plus facilement et à faible coût.

Dans son principe, l'attaque complexe fait intervenir dans une première étape, l'eau, le MAP et l'acide sulfurique (eau + MAP + H_2SO_4). Dans une seconde étape, ce mélange est alors additionné au phosphate naturel à attaquer.

Le produit fini avait les caractéristiques suivantes :

- P ₂ O ₅ total :	26,5%
- P ₂ O ₅ soluble dans l'eau :	9,8
- P ₂ O ₅ soluble dans l'eau et le citrate :	10,2
- N :	1,5
- S :	3,2
- CaO :	27,3
- H ₂ O :	2,5

Ce produit de base contenait déjà un peu d'azote (N) et de soufre (S), et beaucoup de calcium (Ca) apportant en unités fertilisantes :

- P₂O₅ + N = 28
- P₂O₅ + N + S = 31

Il a reçu l'appellation de *Phosphate partiellement solubilisé contenant de l'azote et du soufre*, en abrégé **NSPP**. Sa formule est ainsi qu'il suit :

1,5 N – 26,5 P₂O₅ – 3,2 S
--

Ce produit a été testé au plan agronomique en vases de végétation par l'INERA à Farako-Ba et a donné les résultats suivants (Cf. tableau 17) :

Tableau 17 : Résultats de l'essai en vases de végétation avec le produit NSPP

Traitements	Matière sèche mg	Coefficient agronomique %	Valeur L ppm P	Coefficient solubilité %	Prélèvement de P ppm	Coefficient assimilabilité %
Témoin sans P	1 321		13,4		4,0	
Phosphate brut	1 600	72	52,2	41	15,8	50
NSPP	1 785	121	71,4	62	24,6	87
TSP	1 704	100	107,0	100	27,7	100

Source: Truong B., Fayard C., 1987

La principale conclusion que l'on peut tirer est que sur le plan de la nutrition phosphatée, le phosphate brut a un coefficient d'assimilabilité égal à 50% celui du TSP. Quant au NSPP, son coefficient d'assimilabilité est de 87% par rapport au TSP ; ce résultat est particulièrement intéressant et offre des perspectives prometteuses au plan industriel.

Au regard des résultats concluants enregistrés dans les différents essais de fabrication et d'évaluation agronomique, le procédé de l'attaque a fait l'objet de dépôt de brevet.

4.2.4. Etudes réalisées par la société SOFRECO

4.2.4.1. Cadre institutionnel de réalisation de l'étude

La Direction générale de l'Autorité de développement intégré de la région du Liptako-Gourma (ALG) a confié à la Société française d'études et de conseil (SOFRECO) la réalisation d'une étude de mise en valeur des phosphates naturels disponibles dans cette région. La région du Liptako-Gourma est un espace géographique et économique qui couvre une zone commune aux trois pays qui sont le Burkina Faso, le Mali et le Niger.

Cette étude intitulée « Etude d'un projet régional de production d'engrais phosphaté pour la région du Liptako-Gourma » a été financée par le Fonds de coopération, de compensation et de développement de la Commission économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO). Réalisée en deux phases, elle s'est basée sur quatre minerais de phosphates :

- Burkina Faso : minerai de phosphate de Kodjari ;
- Mali : minerai de phosphate de la vallée du Tilemsi ;
- Niger : minerais de phosphate de Tahoua et du Parc du W.

4.2.4.2. Points saillants de l'étude

Comme ci-dessus mentionné, l'étude a été conduite en 1988 en deux phases sur quatre minerais pour permettre aux instances de l'ALG de prendre les décisions appropriées.

Seuls ces minerais étaient considérés à l'époque comme susceptibles d'être utilisés dans la perspective d'une fabrication d'engrais phosphatés.

Quant aux procédés industriels de fabrication, deux ont été retenus :

- l'attaque sulfurique partielle permettant de produire un engrais phosphaté simple ;
- l'attaque d'un mélange de minerai de phosphate avec des déchets organiques par les oxydes d'azote pour aboutir à un engrais organo-minéral binaire N-P.

Les résultats obtenus avec le phosphate de Kodjari étaient intéressants, car ils indiquaient que le P_2O_5 issu de l'utilisation des procédés sus-mentionnés avait une solubilité de :

- 62,1% dans l'eau et 76,8% dans l'acide formique avec l'attaque aux gaz nitreux ;
- 28,4% dans l'eau et 42,6% dans l'acide formique avec l'attaque sulfurique partielle, l'acide sulfurique étant dosé à 70% (SOFRECO).

Les essais réalisés en vase de végétation ont montré que les productions de matières sèches étaient du même ordre pour les engrais produits avec l'un ou l'autre des deux procédés, mais avec un avantage pour l'engrais obtenu à partir de l'attaque au gaz nitreux.

4.2.5. Etudes réalisées par la société ATFER

4.2.5.1. Aspects techniques

La société ATFER, basée en France a également été sollicitée par les autorités burkinabè en 1986 pour se pencher sur la valorisation du gisement de phosphate de Kodjari dans le sens de la réalisation d'une étude devant déboucher sur un investissement industriel. Les hypothèses de base ont porté essentiellement sur la réalisation d'une unité de fabrication d'engrais granulés binaires composés de phosphore et de potasse (engrais de type PK) avec un niveau de production pouvant atteindre 56 250 tonnes par an.

Les matières premières proviendraient :

- du phosphate de Kodjari à extraire et à broyer ;
- des produits importés tels que l'acide sulfurique, le chlorure de potassium et la boracine.

Les types d'engrais à fabriquer étaient supposés aller du phosphate brut partiellement acidulé (PAPR) jusqu'à tous les équilibres PK souhaités. Il était même prévu que la production puisse viser aussi des petites quantités.

Une fois fabriqués, les engrais seraient livrés après ensachage.

Dans sa conception, l'usine devait comporter les installations fixes suivantes :

- le déchargement et le stockage du phosphate ;
- l'unité de concassage et de broyage du phosphate ;
- l'unité de fabrication du PAPR ;
- l'unité de fabrication de PK granulés ;
- l'unité d'ensachage ;
- le stockage des matières premières et des produits finis ;
- le poste de transformation électrique ;
- le laboratoire ;
- l'atelier d'entretien ;
- le magasin général ;
- les vestiaires ;
- les bureaux administratifs ;
- le poste de gardiennage.

Sur la base de critères économiques, politiques et pratiques, Ouagadougou a été retenu comme site d'implantation de l'usine.

4.2.5.2. Aspects économiques et financiers

Sur le plan économique et financier, il a été procédé à une estimation du coût de l'investissement et à une analyse financière. Cette analyse financière a révélé que le taux de rendement interne (TRI) était à un niveau intéressant, ce qui montre bien que le projet est viable.

4.2.6. Etudes réalisées par le SATREPS

4.2.6.1. Essais de transformation du phosphate de Kodjari

Le SATREPS (Partenariat de recherche scientifique et technologique pour le développement durable ou programme SATREPS) au Burkina Faso a été financé par l'Agence japonaise pour la science et la technologie (JST) et l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA). Ce partenariat a été opérationnalisé sous la forme d'un projet intitulé « **Mise en place du modèle de promotion des cultures par engrais utilisant la roche phosphatée du Burkina Faso** ». C'est un projet collaboratif qui a impliqué la JST, la JICA et l'INERA et mis en œuvre au Burkina Faso entre mai 2017 et avril 2023.

Les essais de transformation du phosphate de Kodjari ont été de deux types : la calcination et l'acidulation partielle.

La calcination du phosphate de Kodjari a été effectuée à une température comprise entre 900 et 1100°C avec addition de plusieurs carbonates. Elle a été conduite en laboratoire et dans une usine pilote. Le produit issu de cette calcination contient 15 à 20 % de P_2O_5 avec une solubilité de 100 % dans une solution d'acide citrique à 2 %. Il présente une propriété alcaline en raison de réactions chimiques entre la fluorapatite dans le phosphate naturel et les additifs. Cette réaction chimique provoque une augmentation de la solubilité de P, Si, Ca, etc. Ainsi, le phosphate naturel calciné peut améliorer la production agricole grâce à l'utilisation du P disponible et à la neutralisation du pH du sol. Bien que le phosphate naturel calciné puisse libérer du P dans une solution acide telle que l'exsudat racinaire, il ne se solubilise pas dans l'eau. Cela signifie que la perte de P appliqué due à la lixiviation peut être minimisée. Par conséquent, cet engrais contribuera à améliorer la croissance des plantes, en particulier chez les plantes à croissance tardive. La solubilité du phosphore change en fonction de la formulation avec le carbonate et des températures élevées.

L'acidulation partielle du phosphate de Kodjari a été réalisée avec l'acide sulfurique. Le phosphate naturel partiellement acidulé est exprimé par un nombre de 0 à 100, en fonction de la quantité d'acide sulfurique utilisée. Par exemple, la quantité d'acide sulfurique utilisée pour l'acidulation complète du phosphate naturel est indiquée par « PAPR 100 », tandis que l'utilisation de la moitié de la quantité requise pour une acidulation complète est indiquée par « PAPR 50 ». Alors que le phosphate dans le superphosphate simple est présent sous forme soluble dans l'eau, le phosphate naturel partiellement acidulé contient plusieurs formes de phosphate, c'est-à-dire le phosphate soluble dans le citrate, la fluorapatite d'origine en plus du phosphate soluble dans l'eau. Le phosphate naturel partiellement acidulé est un engrais phosphaté acide et la quantité de phosphate soluble dépend de la quantité d'acide utilisée. Lorsque l'acide sulfurique est utilisé, il réagit avec le calcium du minerai de phosphate pour former du gypse, et le soufre reste également dans l'engrais, ce qui favorise la croissance des plantes dans les sols à faible teneur en soufre.

4.2.6.2. Essais agronomiques avec les produits issus de la transformation du phosphate de Kodjari

Divers essais agronomiques ont été réalisés aussi bien avec le phosphate naturel de Kodjari que les produits issus de sa transformation. Les principaux résultats sont ci-dessous décrits.

1. Mise au point de méthodes efficaces d'application directe des phosphates pour la riziculture de plateau. Cette étude visait à élucider l'effet des apports de phosphate naturel brut (PNB) sur la productivité du riz, selon le mode d'application. Les résultats ont montré que, quelles que soient la période d'application (avant ou pendant l'ensemencement) et la dose d'application, un effet positif du PNB sur le rendement du riz est observé. Des rendements atteignant 2 à 2,7 t/ha ont été obtenus dans les parcelles traitées, contre 1,4 t/ha dans les parcelles n'ayant pas reçu de phosphate naturel.

2. Application de phosphates à la culture du riz afin de maximiser l'effet de l'application directe des phosphates. Cette étude visait à identifier les variétés de riz qui assimilent le phosphate naturel et/ou un de ses dérivés. Avec un rendement de 969 g/m² et une tolérance au fer, Azucena est une variété de riz intéressante pour l'application directe du phosphate naturel de Kodjari. La variété KBR2 est un autre candidat intéressant pour l'application du phosphate naturel dans un milieu à toxicité ferreuse, avec un rendement de 1 351,2 g/m². Dans un milieu à toxicité ferreuse, le phosphate calciné a affiché un meilleur rendement pour les variétés de riz FKR56N (1 098,2 g/m²) et KBR4 (1 030,2 g/m²).

3. Étude des mécanismes de solubilisation des phosphates naturels pendant le compostage, et vérification de l'effet de l'application de compost enrichi sur le maïs. Les engrais phosphatés utilisés étaient le phosphate naturel partiellement acidulé à 75 % (PAPR75), le phosphate calciné et le superphosphate triple (TSP). Les doses fournies étaient celles recommandées pour le maïs dans la zone sud-soudanienne. Les rendements obtenus ont été respectivement de 1 154 kg/ha et 856 kg/ha pour PAPR75 et le phosphate calciné. Ces rendements étaient supérieurs à ceux du TSP (665 kg/ha). Combinés au compost, le PAPR75 et le phosphate calciné ont donné respectivement 2 037 et 1 809 kg/ha.

4. Identification des espèces qui ont efficacement utilisé le phosphate naturel en application directe. L'étude a porté sur l'effet des engrais phosphatés du Burkina sur la croissance d'espèces végétales socialement et économiquement pertinentes, telles que *Parkia biglobosa*, *Citrus limon*, *Vitellaria paradoxa* et *Moringa oleifera*. Les données sur la hauteur et le diamètre des plantes ont été collectées mensuellement. Les valeurs les plus élevées de hauteur et de diamètre pour les espèces respectives ont été les suivantes : 216,55 cm et 50,53 cm pour *M. oleifera* (contre 80,63 cm et 37,33 cm pour le groupe témoin) ; 272,62 cm et 75,5 cm pour *P. biglobosa* (contre 233,48 cm et 49,04 cm pour le groupe témoin) ; 93,05 cm et 59,1 cm pour *V. paradoxa* (contre 57,47 cm et 32,39 cm pour le groupe témoin) ; et 104 cm et 31,83 cm pour *C. limon* (contre 80,63 cm et 27,16 cm pour le groupe témoin).

En général, les résultats ont montré que les apports de phosphate ont des effets positifs sur les rendements des cultures. La hausse de la fertilité des sols par l'utilisation d'engrais phosphatés combinés à des produits organiques devrait être envisagée pour améliorer la productivité des sols au Burkina Faso.

4.2.7. Conclusion sur le traitement et l'enrichissement du phosphate de Kodjari

Pour mieux apprécier les options à faire pour le traitement et l'enrichissement du phosphate naturel de Kodjari, il faut examiner les aspects liés à la qualité des concentrés et les aspects économiques et financiers.

De nos jours, nombreux sont les procédés de fabrication d'engrais commerciaux qui exigent des types de matières premières spécifiques. Chacun des marchés pour les produits finis tels que l'acide phosphorique, les phosphates d'ammonium, les superphosphates simples et triples, les nitrophosphates, a ses caractéristiques préférées en ce qui concerne les matières premières phosphatées utilisées. La valeur économique d'un minerai dépend beaucoup plus de l'utilisation technique qui pourra être faite des produits finis et de la préférence de l'acheteur pour certains facteurs de qualité, que de la teneur intrinsèque en P_2O_5 .

Les concentrés de phosphates consistant en de particules à texture grossière ou très riches en apatite cristalline sont assez souvent non réactifs au procédé d'acide phosphorique par voie humide et particulièrement inadaptés à la fabrication de superphosphates. Les textures préférables sont celles qui sont douces, poreuses et fines. Les phosphates remplissant de telles conditions se prêtent facilement au broyage et à la fabrication de superphosphates.

Certaines impuretés sont particulièrement indésirables: les oxydes de fer et d'alumine, le magnésium, la silice, le fluor, le chlore. Les oligo-éléments tels que Mn, Fe, Zn, et Cu sont, certes intéressants en tant qu'éléments nutritifs pour les plantes, mais contribuent à la précipitation des phosphates insolubles. D'autres éléments comme le Cd, Pb, Cr, As, Hg, Se et V présentent des risques potentiels lorsqu'ils sont contenus dans les produits agricoles.

Les différentes analyses chimiques faites du phosphate de Kodjari ont révélé des teneurs variables en ces divers composés. Il en ressort qu'en raison de la teneur relativement élevée en éléments pénalisants, le traitement industriel du phosphate de Kodjari pouvait être envisagé au mieux par l'acidulation partielle pour donner lieu à des produits finis économiquement intéressants.

Il est également important de souligner qu'il existe une série de méthodes techniques pour améliorer la qualité des minerais de phosphates et les rendre commercialisables. Mais les exigences en matière d'enrichissement du minerai à partir de chacune de ces techniques sont déterminées par les caractéristiques du minerai et l'utilisation qui sera faite du produit final. C'est donc dire que malgré l'existence de méthodes efficaces de traitement des minerais de phosphate, leur coût élevé peut limiter la mise en œuvre de projets à caractère industriel. En définitive, c'est le rapport bénéfice/coût qui sera le facteur déterminant.

A l'heure actuelle, l'exploitation des phosphates de Kodjari se fait à ciel ouvert. Ils font l'objet de concassage et de broyage pour donner lieu à un produit marchand connu sous le nom commercial de Burkinaphosphate. Comme l'ont démontré plus haut les différents travaux de recherche tant sur le plan technologique que sur le plan agronomique, les méthodes chimiques de traitement apparaissent comme les plus adaptées à l'enrichissement du minerai de phosphate de Kodjari. Ainsi, l'acidulation partielle doit être privilégiée dans la perspective d'un projet de transformation industrielle.

4.3. Efficacité agronomique

4.3.1. Le phosphore dans la nutrition des plantes

Pour l'alimentation des cultures, les nutriments utiles sont classés en deux groupes : (i) les éléments majeurs et (ii) les éléments mineurs ou oligo-éléments.

L'azote, le phosphore, et le potassium sont considérés comme éléments majeurs à cause de leur importance quantitative et qualitative pour la nutrition végétale. Le phosphore (P) est l'un des éléments majeurs de la nutrition des plantes. Le phosphore est considéré, après l'azote, comme l'élément nutritif le plus limitant des rendements agricoles dans la plupart des sols tropicaux d'Afrique. En effet, dans les pays sahéliens de l'Afrique de l'Ouest, le phosphore est l'élément nutritif qui limite les réponses de plusieurs cultures lorsque l'humidité du sol permet d'assurer une alimentation hydrique satisfaisante de ces cultures. Les modes de gestion de la fertilité des sols et le type de culture ainsi que le régime pluviométrique, jouent également un rôle dans l'alimentation en P des plantes. Or, la plupart des modes de gestion de la fertilité des sols et l'environnement socio-économique en Afrique ne permettent pas aux activités agricoles d'assurer de façon durable l'augmentation des rendements nécessaire à la satisfaction des besoins alimentaires d'une population en permanente croissance. L'adversité du climat, l'inadaptation des systèmes de production (pratiques culturelles traditionnelles le plus souvent de type minier), l'inadéquation des politiques de promotion de l'investissement dans le secteur agricole constituent également des contraintes au développement de l'agriculture en Afrique.

Le Burkina Faso dispose d'importants gisements de phosphates naturels dans sa région Est. Ces phosphates du Burkina, désignés sous le nom commercial de Burkinaphosphate (BP), ont fait l'objet d'études antérieures dans le sens de leur meilleure valorisation dans les productions agricoles à travers toutes les zones agro écologiques du pays. Il existe même une Stratégie d'utilisation à grande échelle de ces phosphates locaux qui, si elle était mise en œuvre, devrait contribuer à la réalisation de la sécurité alimentaire et à la réduction des coûts de production des principales cultures du Burkina Faso.

4.3.2. Le Burkinaphosphate comme source de reconstitution du phosphore des sols

La recapitalisation du P des sols peut se faire au moyen de l'application de n'importe qu'elle source d'engrais phosphaté. Cependant, les phosphates naturels, dont BP, ont des avantages bien spécifiques. En effet:

1. le phosphate naturel de Kodjari (Burkinaphosphate), qui est celui exploité en ce moment, est très peu soluble dans l'eau. Il libère progressivement le phosphore une fois appliqué au sol, permettant ainsi au sol d'absorber le reste du phosphore du BP (la plus grande partie) pour reconstituer ses réserves en cet élément. C'est ce qui justifie l'application des fumures de fond en Burkinaphosphate avec comme avantages non seulement l'amélioration du capital en P des sols, mais aussi la réduction simultanément des quantités de sources complémentaires de P solubles nécessaires pour reconstituer le P agricole ;
2. le Burkinaphosphate contient du calcium (environ 35 % de CaO) ainsi que d'autres oligo-éléments. Son application peut alors permettre (i) la satisfaction des besoins des plantes en calcium et en oligo-éléments, et ;(ii) l'accroissement du pH des sols acides.

4.3.3. Le Burkinaphosphate dans la prévention de la dégradation des sols

L'historique de l'évolution des terres au Burkina Faso montre, qu'à l'origine, les exploitants avaient des sols d'une bonne fertilité. Au fil des années, les producteurs ont assisté à une baisse de cette fertilité qu'ils ont attribuée en partie aux conditions climatiques devenues de plus en plus rudes pour la nature. Dans les régions fertiles de l'Ouest Burkina, ce fut la surexploitation des terres avec les cultures de rente telles le cotonnier, l'arachide et le sésame pour les besoins des industries coloniales, sans réinvestissement dans le maintien, voire l'amélioration de la capacité de production des terres.

Pour lutter contre cette baisse de la fertilité, les exploitants assez riches de l'Ouest utilisaient les engrais minéraux. Ceux du reste du pays, moins nantis, ont fini par « vider » le sol de ses réserves en nutriments par la pratique de l'agriculture minière, la jachère étant devenue pratiquement impossible.

Il est possible de restaurer les terres dégradées et abandonnées à un coût qui soit de loin beaucoup moins élevé que celui nécessaire à la défriche de forêts secondaires à des fins agricoles. Pour cela, il faudrait une application du Burkinaphosphate en dose de fond associée à des légumineuses à croissance rapide et fixatrices d'azote atmosphérique, comme les plantes de couverture. Ainsi une bonne production agricole est possible sur ces sols en prenant soin d'appliquer les techniques culturales adaptées avec des apports annuels d'engrais minéraux en fumure d'entretien.

4.3.4. Le Burkinaphosphate dans l'amélioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols

Il est ressorti de nombreuses études que le BP a des actions favorables sur les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols en :

1. améliorant la structure des sols, lorsqu'il est combiné au fumier ;
2. stabilisant la production des céréales, lorsqu'il est apporté en fumure de fond associée au fumier, avec amélioration du niveau de P total, du Ca et du magnésium des sols.
3. stimulant l'activité et la prolifération des souches microbiennes favorables à la décomposition des substrats organiques, par le biais des phosphocomposts.

4.3.5. Interactions du phosphore avec les autres éléments nutritifs

Le phosphore favorise l'absorption par les cultures des autres éléments nutritifs. Au regard de l'importance des interactions entre le P et les autres nutriments, par rapport à l'alimentation végétale, on peut comprendre pourquoi on porte une attention particulière sur la correction de la carence de nos sols en cet élément. Ainsi, le phosphate naturel du Burkina, dans sa dissolution progressive, assurera la présence continue de cet élément capital (P) dans les sols,. Des travaux ont d'ailleurs montré que cette solubilisation progressive favorisait un effet dit « résiduel » du phosphate naturel pendant une période plus ou moins longue (entre 7 et 10 ans).

4.3.6. Effets du Burkinaphosphate et des phosphates améliorés

4.3.6.1. Effets annuels

Effets sur la production du riz

- Effets en riziculture irriguée

Les essais réalisés dans le périmètre irrigué de la Vallée du Kou dans le Sud-Ouest du Burkina, ont donné les résultats suivants (tableau 18) :

Tableau 18 : Rendements (kg ha⁻¹) de riz paddy – Vallée du Kou, Burkina Faso

Kg P ₂ O ₅ h ^{a-1}	Burkina phosphate (BP)			Phosphate super triple TSP		
	SH88	SS88	SH89	SH88	SS89	SH89
0	4975	944	1020	4975	994	1020
30	5122	1216	1023	4634	1726	1676
60	5131	1461	1214	4979	1390	1389
90	4807	1817	1133	4556	1707	1268

Source : HIEN et al. (1992), SH = saison humide, SS = saison sèche

Le coefficient d'efficacité relatif du BP par rapport au TSP sur le riz irrigué donne le tableau 19 ci-dessous :

Tableau 19 : Coefficient d'efficacité relatif du phosphate sur le riz irrigué dans la Vallée du Kou au Burkina Faso

P ₂ O ₅ Kg ha ⁻¹	Saison humide 1988 BP	Saison sèche 1989 BP	Saison humide 1989 BP	TSP
30	114	7	40	100
60	110	133	78	100
90	124	121	80	100

Source : HIEN et al. (1992)

Les rendements en riz paddy, les coefficients d'efficacité relative et les fonctions de production reliant le phosphate et les rendements grains ont permis d'aboutir aux conclusions :

- le BP n'est pas efficace sur le riz irrigué à de faibles doses, moins de 500 kg ha⁻¹ ;
- le BP est plus efficace que le TSP lorsqu'il est apporté à des doses élevées.

Le BP est plus adapté aux sols hydromorphes acides aux doses de 500 kg ha⁻¹ en fumure de fond la première année plus 200 kg ha⁻¹ en fumure complémentaire annuelle les autres années, les sources solubles étant exposées à la fixation du P.

- Effets en riziculture pluviale

Les essais sur le riz pluvial ont donné des résultats concluants comme l'indique le tableau 20 ci-dessous sur sol ferrallitique faiblement acide.

Tableau 20 : Effet des phosphates sur les rendements du riz paddy en sol ferrallitique à Farako-Bâ (kg ha⁻¹) au Burkina Faso

P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)	BP		TSP	
	1988	1989	1988	1989
0	2533	1643	2533	1643
30	2735	2269	2799	2065
60	3301	2562	3054	1593
90	3014	2387	3128	2471

Source : HIEN et al. (1992)

Les résultats sur l'efficacité relative du Burkina phosphate par rapport au TSP en sol ferrallitique sont mentionnés dans le tableau 21. Les analyses statistiques sur l'évaluation du rapport entre les productions (rendements) et les doses du BP ont montré que le BP est aussi efficace que le TSP dans ces sols. La dose recommandée calculée est de 600 kg ha⁻¹.

Tableau 21 : Efficacité relative du BP par rapport au TSP en sol ferrallitique à Farako-Bâ au Burkina Faso

P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)	BP		TSP
	1988 (%)	1989 (%)	(%)
30	95,6	124,6	100
60	114,1	137,0	100
90	93,7	78,2	100

Source : HIEN et al. (1992)

Le BP est très efficace en sol ferrallitique acide sur le riz pluvial à une dose optimale de 600 kg BP ha⁻¹ en fumure de fond la première année plus 300 kg BP ha⁻¹ en fumure annuelle complémentaire, les années suivantes.

Effets sur les productions de maïs, de mil, de sorgho, de coton, d'arachide et de soja

- Les essais

Les essais avec l'utilisation du BP comme source de P pour la fertilisation des cultures ci-dessus ont été conduit entre 1976 et 1980, sur sols ferrugineux tropicaux du Centre et du Sud-Ouest du Burkina Faso. Une synthèse des principaux résultats faite par BIKIENGA et SEDOGO (1983) est présentée dans le tableau 22.

Tableau 22 : Bilan des essais sur les phosphatages naturels entre 1976 et 1980 (en kg ha⁻¹) à Saria et Farako-Bâ au Burkina Faso

	Saria/Centre				Farako-Bâ/Sud-ouest		
	Coton (76-79)	Sorgho (77-80)	Arachide (76-79)	Mil (77-80)	Coton (76-79)	Maïs (77-80)	Soja (78-79)
Témoin absolu	834	549	1041	673	285	329	480
Témoin NK	906	615	1085	623	360	444	596
NPK vulgarisé	1260	1310	1178	906	732	1748	1338
NPK, P = BP	1155	704	1062	729	377	1073	762
NPK, P = BP (correction)	1253	1138	1162	867	699	1873	1115

Source : BIKIENGA et SEDOGO (1983)

De cette synthèse, LOMPO (1995), conclut que l'efficacité des phosphates naturels est d'autant plus prononcée que le pH du sol est acide et que les conditions pluviométriques ou l'humidité du sol restent suffisantes à sa solubilisation.

De 1981 à 1993, des essais ont été conduits dans la station expérimentale de Gampèla pour suivre les arrières effets des phosphatages naturels bruts sur la production du sorgho et ont donné les résultats suivants :

- dose de 120 P₂O₅/kg : 136 % en 1^{ère} année et 146 % en 2^{ème} année
- dose de 240 P₂O₅ : 101 % en 1^{ère} année et 210 % en 2^{ème} année

Les mêmes tendances ont été observées sur le mil, l'arachide et le coton.

- Les tests en milieu paysan

De nombreux tests avec le BP comme source de P ont été réalisés à travers tout le pays dans le cadre du projet "Engrais vivriers", sur les mêmes cultures en tenant compte d'un zonage basé sur la pluviométrie. Le tableau 23 synthétise les résultats de ces tests.

Tableau 23 : Synthèse de trois (03) années de tests en milieu paysan dans plusieurs sites à travers le Burkina Faso

traitements	Maïs 50 sites		Mil 52 sites		Sorgho 127 sites	
	Rdt gr. kg ha ⁻¹	Coeff. eff. (%)	Rdt. gr. kg ha ⁻¹	Coeff. eff. (%)	Rdt. gr. kg ha ⁻¹	Coeff. eff. %
Témoin abs.	1020	-	542	-	812	-
BP	1759	79	723	55	1095	63
NPK	1973	100	869	100	1260	100

Source : HIEN et al. (1992)

Les principales conclusions que l'on peut tirer de ces tests en milieu paysan sont les suivantes :

- le BP est efficace sur le maïs dans les zones les plus pluvieuses et sur le mil, plante à forte densité racinaire ;
- sur le sorgho, les réponses à la formule à base de BP est variable selon les zones et pourrait être plutôt fonction du niveau de carence en P du sol et du pH.

En superposant les conditions climatiques et agro-pédologiques, notamment le type et la qualité des sols (acide, hydromorphes acide, forte carence en P, bonne capacité de rétention en eau et bonne capacité d'échange cationique, faible pouvoir fixateur), on peut retenir que les zones agricoles suivantes offrent des conditions favorables pour l'utilisation des phosphates naturels :

- les zones irrigables : ces zones à prédisposition de culture du riz irrigué avec maîtrise totale ou partielle d'eau, sont dispersées à travers le pays ;
- les zones aux sols fortement carencés en phosphore accompagnées d'une forte pression foncière : ce sont les régions du Centre et de l'Ouest du Burkina Faso. On y rencontre les sols ferrugineux tropicaux (Centre et Ouest) et les sols ferrallitiques à l'Ouest ;
- les zones peu peuplées qui sont l'Est et le Sud-Ouest, où la carence en phosphore est moyenne ;
- un petit potentiel pourrait exister au Nord dans la province du Soum le long de la frontière avec la République du Mali où on trouve des sols ferrugineux localement faiblement ferrallitiques qui peuvent favoriser une bonne solubilisation du BP. Ceci peut être utile dans les conditions d'une pluviométrie exceptionnelle ou dans des oasis.

Au vu de tous ces résultats, il est clair que le BP brut est efficace sur les productions aux doses recommandées, mais la réponse différée des apports semble être la cause principale de sa faible ou non adoption par les producteurs. C'est pourquoi la recherche a également mené des études pour mettre au point de formules à base de BP partiellement ou totalement solubilisé susceptible d'avoir une réponse immédiate lorsqu'elles sont apportées aux cultures.

Solubilisation chimique partielle du BP (Burkinaphosphate partiellement acidulé ou BPA)

Les résultats agronomiques contenus dans les tableaux 24 à 27 ci-dessous montrent que parfois les phosphates naturels partiellement acidulés sont pratiquement équivalents aux superphosphates.

Tableau 24 : Réponse du riz irrigué et pluvial au BPA à la vallée du Kou, Burkina Faso

Doses kg. ha ⁻¹	Riz irrigué						Riz pluvial			
	BPA			TSP			BPA		TSP	
	88 SH	88 SS	89 SH	88 SH	88 SS	89 SH	88	89	88	89
0	4975	944	1020	4975	994	1020	2355	1643	2533	1643
60	5157	1177	1568	4979	1390	1389	3049	2053	3054	1593
90	4493	1660	103	4556	1707	1268	3318	2444	3128	2471

*HIEN et al. (1992)***Tableau 25** : Coefficient d'efficacité relative du BPA par rapport au TSP à la vallée du Kou, Burkina Faso

Doses	Riz irrigué			Riz pluvial		TSP
	BPA 88	BPA 89 SS	BPA SH	BPA 88	BPA 89	
60	112	10	122	99,7	84,2	100
90	94	91	65	110,7	82,2	100

*HIEN et al., 1992***Tableau 26** : Réponse du sorgho, mil et maïs au BPA et coefficient d'efficacité induits par les apports du BPA par rapport au NPK (P = TSP)

Traitement	Maïs		Mil		Sorgho	
	Rdt kg.ha ⁻¹	Coef. eff.	Rdt kg.ha ⁻¹	Coef. eff.	Rdt kg.ha ⁻¹	Coef. eff.
Témoin	1020	-	542	-	812	-
BPA	1716	74	757	66	1153	76
NPK (P = TSP)	1973	100	869	100	1260	100

*HIEN et al., 1992***Tableau 27**: Réponse du coton et de l'arachide au BPA (Kg.ha-1)

	Coton	Arachide
NK	821	1233
BPA	1059	1591

KAMBOULE (1984)

Burkina Phosphate et matière organique : Solubilisation biologique

- **Solubilisation du BP par la matière organique au cours du compostage aérobie**

Le compostage des substrats organiques est un procédé de fermentation biologique, qui produit des acides organiques. Ces acides de faible concentration vont attaquer le BP adjoint au substrat au cours de compostage et libérer ainsi le P et les autres éléments en son sein. Des travaux de recherche menés à Saria ont permis de donner les quantités de BP à apporter par tonne de substrats à composter pour avoir des effets optimaux sur le BP et les substrats et la période d'apport la mieux indiquée pour cela.

- **Solubilisation du BP par la matière organique in situ (au champ)**

Les substrats organiques une fois enfouis dans le sol subissent les mêmes phénomènes qu'au compostage. En effet, ils sont attaqués par les micro-organismes du sol qui assurent leur décomposition. Ce processus conduit à la libération du P contenu dans le BP enfoui au même moment que les substrats organiques.

4.3.6.2. Effets résiduels

La Station de recherche de Gampéla a servi de base pour l'étude des effets résiduels du phosphate naturel et des phosphates améliorés.

Les phosphates améliorés ou phosphates partiellement solubilisés sont des phosphates naturels qui ont l'objet d'un traitement à l'acide sulfurique ou à l'acide phosphorique pour faciliter la libération du phosphore contenu dans le phosphate naturel. Ces travaux ont été effectués notamment par l'IFDC et le CIRAD en collaboration avec l'INERA et le Projet Phosphate.

Les Coefficients d'efficacité agronomique (CEA) ont été calculés selon la formule suivante :

$$\frac{PN \text{ ou } PPS - \text{Témoin}}{TSP \text{ ou } SSP - \text{Témoin}} \times 100$$

Le dispositif d'expérimentation mis en place de 1981 à 1983 a permis de montrer (tableau 28) que :

La dose annuelle de 30 P₂O₅/ha de PPS procure des rendements très intéressants pour le sorgho, l'arachide et le coton avec les CEA suivants :

- Sorgho : 37 % en 1981 ; 108 % en 1982 et 77 % en 1983,
- arachide : 101 % en 1981 et 326 % en 1982,
- coton : 104 % en 1981, 85 % en 1982 et 162 % en 1983.

Tableau 28 : Effets directs et arrières effets des phosphates naturels partiellement solubilisés (Gampéla/Centre)

	1981				1982				1983			
	Sorgho	Arachide	Mil	Coton	Sorgho	Arachide	Mil	Coton	Sorgho	Arachide	Mil	Coton
Témoin absolu	970	1531	349	958	492	1337	211	426	566	699	258	641
Témoin NK	1086	1539	421	1203	583	1364	275	588	447	797	312	672
PPS annuel P ₂ O ₅ /ha la 1 ^{ère} année seulement	1320	2270	571	1347	1750	1563	691	1072	1405	1082	452	1178
PPS 60 P ₂ O ₅ /ha la 1 ^{ère} année seulement	2211	2362	470	1641	1063	1480	561	856	1050	930	509	680
PPS 120 P ₂ O ₅ /ha la 1 ^{ère} année seulement	2062	2507	490	1436	1244	1322	618	1037	1100	659	529	907

Source : Lompo F., 1995

- La dose unique de 60 P_2O_5 /ha de PPS présente des arrières effets intéressants en 2^e et 3^e années et représentant environ 48 % des rendements sorgho de l'année d'apport.
- Il en est de même de l'apport de 120 P_2O_5 /ha une seule fois, les arrières effets sur sorgho sont respectivement de 60 % et 53 % les 2^e et 3^e années par rapport au rendement de l'année d'apport.

Les arrières-effets avec les phosphates naturels sont donnés dans le tableau 29. On constate que :

- Sur sorgho, les arrières effets sont les suivants :
 - . Dose de 120 P_2O_5 /ha : 136 % en 1^{ère} année et 146 en 2^{ème} année ;
 - . Dose de 240 P_2O_5 /ha : 101% en 1^{ère} année et 210 % en 2^{ème} année.

Tableau 29 : Effets directs et arrières effets de phosphatage de fond avec les phosphates naturels sur les cultures (Gampéla/Centre)

		SURPLUS DE RENDEMENT PAR RAPPORT AU TEMOIN + N							
		Sorgho		Mil		Arachide		Coton	
		Kg/ha	% par rapport à 1981	Kg/ha	% par rapport à 1981	Kg/ha	% par rapport à 1981	Kg/ha	% par rapport à 1981
1981	120 P ₂ O ₅ /ha	+ 450	100	+ 148	100	546	100	+ 118	100
	240 P ₂ O ₅ /ha	+ 760	100	+ 198	100	661	100	+ 339	100
1982	-	+ 611	136	+ 191	129		-	+ 180	153
	-	+ 768	101	+ 363	183		-	+ 458	135
1983	-	+ 656	146	+ 182	+ 123		-	+ 164	139
	-	+ 946	210	+ 122	62	+ 133	20	+ 409	121
1984	-			+ 335	226	+ 2	0		
	-			+ 385	194		-		

Source : Lompo F., 1995

Le tableau 30 suivant présente les arrières effets sur maïs d'un phosphatage de fond réalisé à Farako-Bâ. Il en ressort qu'après 4 années, les arrières effets varient entre 96 et 58 % des effets directs du phosphatage ; ils ne sont que du ¼ à partir de la 6^e année après le phosphatage de fond.

Tableau 30 : Effets directs et arrières effets de phosphatage de fond sur maïs à Farako-Bâ/Sud-Ouest (571 kg P. Nat/ha soit 140 P₂O₅/ha)

Années	Surplus de rendement en kg/ha par rapport au témoin absolu sans amendement	% par rapport à 1983
1983	+ 925	100
1984	+ 891	96
1985	+ 539	58
1986	+ 584	63
1987	+ 569	62
1988	+ 220	24
1989	+ 231	25
1990	+ 407	44
1991	+ 38	4

Source : Lompo F., 1995

4.3.7. Evaluation de la granulométrie et des conditions d'utilisation

Après l'épandage, la surface de contact développée par le phosphate naturel avec la solution du sol joue un rôle important dans la dissolution du phosphate naturel. La dissolution est d'autant plus élevée que cette surface de contact est plus grande. C'est pourquoi le phosphate naturel doit être finement broyé lorsqu'il est destiné à une application directe.

Le phosphate naturel de Kodjari, tel qu'il est vendu au consommateur comme produit marchand, est broyé à une finesse telle que 90 % des éléments ont une taille inférieure à 90 microns, en raison de sa faible réactivité chimique. Si on le broie plus finement, on améliore encore plus sa solubilité et son assimilabilité. Cela a été mis en évidence à travers des essais précis en plein champ à Napagabtenga aux environs de Ouagadougou, où le phosphate naturel marchand a été mis en comparaison à un phosphate naturel d'origine de Kodjari mais très finement broyé et dont 100 % des éléments ont une taille inférieure à 67 microns.

Aux mêmes doses (54 kg/ha P₂O₅), le phosphate broyé à 67 microns donne 267 kg/ha de grains de sorgho de plus par rapport au phosphate broyé à 90 microns.

Si la finesse du broyage améliore la solubilité du phosphate et l'assimilabilité du phosphore, elle a l'inconvénient de rendre l'épandage plus difficile. En effet, des enquêtes en milieu rural sur l'utilisation du phosphate naturel ont montré que l'épandage du phosphate pulvérulent posait beaucoup de problèmes aux paysans déjà habitués aux engrais granulés. La granulation du phosphate s'impose, mais elle ne peut se faire sans l'adjonction au phosphate naturel d'un ingrédient qui facilite sa dissolution.

Pour mieux agir, le phosphate naturel demande un minimum de pluviométrie, car sa solubilisation est étroitement liée à l'humidité du sol. Des essais multilocaux et des démonstrations en milieu paysan ont été réalisés par le Projet Phosphate. D'une manière générale, les résultats obtenus sur les parcelles ont été concluants et nous reproduisons ici ceux obtenus en milieu paysan :

- 200 kg/ha de phosphate naturel et 50 kg/ha d'urée permettent d'obtenir 175 kg/ha de sorgho, 150 kg/ha de mil et 340 kg/ha de maïs, en termes de plus-values de rendement par rapport au témoin absolu ;
- de même 400 kg/ha de phosphate naturel et 50 kg/ha d'urée permettent d'obtenir 250 kg/ha de sorgho, 240 kg/ha de mil et 440 kg/ha de maïs ;
- et 250 kg/ha de phosphate naturel permettent d'obtenir 250 kg/ha d'arachide.

Ces accroissements de rendements peuvent être encore meilleurs en cas d'une pluviométrie suffisante et bien répartie. Vus à grande échelle, ils peuvent contribuer de façon notable à la réalisation de la sécurité alimentaire.

Ce qu'il faut retenir de l'ensemble de ces essais et démonstrations est ce qui suit :

1. La pluviométrie est un facteur important de la dissolution du phosphate naturel de Kodjari.
2. La réponse des cultures pluviales au phosphate naturel de Kodjari est bonne dans la plus grande partie du Burkina, jusqu'à l'isohyète 800 mm.
3. L'isohyète 600 mm semble être la limite inférieure de la dissolution du phosphate naturel de Kodjari.

4.3.8. Conclusion sur l'évaluation agronomique

Les travaux portant sur l'évaluation agronomique du phosphate de Kodjari ont été nombreux et ont fourni des résultats intéressants. Il n'est pas possible dans le cadre de cette étude d'exposer tous ces résultats, mais une synthèse permet de se fixer les idées.

L'intérêt agronomique des phosphates de Kodjari a pu être mis en évidence à travers les principaux résultats suivants :

1. En milieu contrôlé, la réaction des phosphates naturels est perceptible et comparable à celle du superphosphate triple. Cette réaction est d'autant plus élevée que les sols sont carencés en phosphore.
2. En fumure annuelle, les résultats obtenus sont satisfaisants, mais compte tenu de la carence quasi générale des sols en phosphore, les apports massifs de phosphate naturel sont mieux indiqués. C'est ainsi que les phosphates naturels doivent être surtout considérés comme des amendements.

3. Les effets résiduels sont réels et mesurables. Ils constituent un aspect important à prendre en considération dans l'évaluation agronomique et économique des phosphates naturels.
4. L'acidulation partielle constitue un moyen efficace d'amélioration du phosphate de Kodjari. Dans bon nombre de situations, son efficacité agronomique est pratiquement équivalente à celle du procédé classique utilisé pour la fabrication du superphosphate triple.
5. L'association phosphate naturel – matière organique (fumier, compostage) crée une synergie d'action et permet de résoudre de façon adéquate le problème de la carence phosphatée et de la pauvreté en matière organique des sols burkinabé.
6. L'apport de phosphore, quelle que soit sa source, améliore le bilan des sols en phosphore. Les sources les moins solubles ont le bilan le plus élevé.
7. L'efficacité agronomique du phosphate de Kodjari dépend de façon importante de la finesse de broyage du produit, de la pluviométrie, de l'acidité du sol et du système de culture.

4.4. Intérêt économique

L'évaluation économique du Burkinaphosphate a été faite selon différents contextes :

- évaluation économique des essais en station ;
- évaluation économique d'essais multiloaux ;
- impact de la dévaluation du FCFA sur la rentabilité des fumures à base des phosphates de Kodjari.

La conclusion générale que l'on peut tirer de cette évaluation économique est ainsi qu'il suit :

- La fumure annuelle est moins rentable que la fumure de fond lorsque cette dernière est amortie sur plusieurs années.
- En termes de rentabilité pour l'ensemble de l'économie nationale et malgré la pénalisation qui lui est faite, le phosphate naturel peut jouer à long terme un rôle important.
- Les phosphates partiellement solubilisés se situent entre le phosphate naturel et phosphate soluble.
- La rentabilité économique varie en fonction des situations et des cultures. D'une manière générale, elle est relativement élevée pour le maïs et diminue avec le sorgho et le mil.

- Dans un système en culture continue, les fumures à base de phosphate naturel et de matière organique sont rentables et permettent de rentabiliser l'investissement supplémentaire que le paysan a supporté (engrais, frais d'épandage).
- La dévaluation du FCFA a détérioré la rentabilité des engrais en général et du phosphate naturel en particulier.
- En raisonnant sur le long terme, le phosphatage de fond est comparable à un investissement en capital dont les bénéfices attendus sont certains.

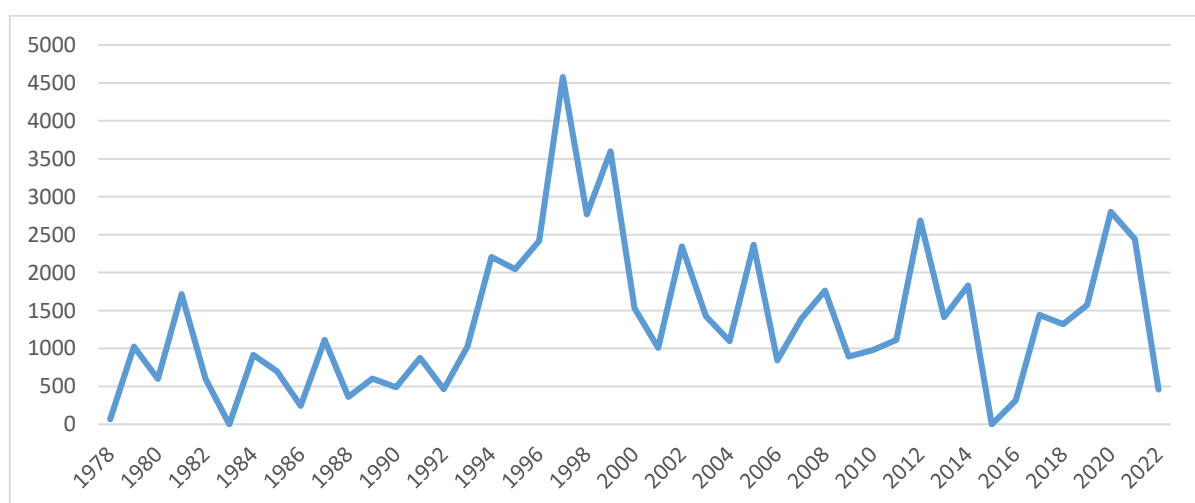
5. LA PRODUCTION D'ENGRAIS AU BURKINA FASO ET EN AFRIQUE

5.1. La production d'engrais au Burkina Faso

5.1.1. Les unités de production d'engrais

La production nationale d'engrais est réalisée par la SEPB et la Compagnie Industrielle de Production Agricole et Marchande (CIPAM). La SEPB a été créée le 03 Avril 2012 par décret N°2012-284 /PRES/PM/MICA/MAH/MEF/MCE portant transformation de l'ex Projet Phosphate en Société d'Exploitation des Phosphates du Burkina. Elle a donc succédé à l'ex Projet Phosphate dont les activités de transformation principales étaient l'extraction minière à Kodjari et l'unité de broyage du phosphate à Diapaga. L'article 5 de ce décret stipule que le siège de la société est situé à Diapaga. L'usine de Diapaga a été mise en place en 1978 dans le cadre du Projet Phosphate pour le broyage du minerai de phosphate. Le phosphate brut est extrait à Kodjari et acheminé à Diapaga pour le broyage. L'évolution de la production de phosphate broyé de 1978 à 2022 est décrit par le graphique 3 ci-dessous :

Graphique 3 : Evolution de la production de phosphate en tonnes



On note que la production totale de phosphate de 1978 à 2022 est de 61 462 tonnes ; la production maximale enregistrée est de 4 576,60 tonnes en 1997. Ce niveau de production sur les 45 ans d'existence du projet reste très faible au regard des potentialités des gisements de phosphates et de la capacité de production de la mine.

Plus récemment, la SEPB a ouvert une usine de mélange à Koupéla. L'usine inaugurée en janvier 2023 a une capacité de mélange de 30 000 tonnes par an pouvant évoluer à 120 000 tonnes par an. Il est prévu de réaliser un mélange d'engrais de type NPK.

Il existe deux unités de mélange à Bobo Dioulasso. Ce sont CIPAM SA (Compagnie Industrielle de Production Agricole et Marchande) et IFCA (industries Chimiques Fertilisantes de l'Afrique). La CIPAM a une cadence de production de 60 tonnes à l'heure. IFCA dispose d'une cadence de 60 tonnes à l'heure.

D'autres projets de mélanges sont en cours. Il s'agit de FASO FERT et de TROPIC AGRO-CHEM qui prévoient une usine de mélange et une autre d'exploitation de la dolomie à l'Ouest du Burkina.

Il existe une production d'engrais biologique assurée par FASOBIOGAZ, BELWET et AROMH. Les volumes étaient estimés à 1000 tonnes en 2018 (Cf. tableau 31) :

Tableau 31 : Capacités des entreprises d'engrais

	Capacité	Type d'activité
FASOBIOGAZ	2 Digesteurs de 2500 m ³	Biodigesteur
AROMH	20 t/ jour	Compost
BELWET	ND	ND
IFCA	60 tonnes/heure	Mélange
CIPAM	60 tonnes/heure	Mélange
SEPB	120 tonnes/heure	Mélange à Koupéla
	ND	Extraction de phosphate à Kodjari et broyage de phosphate à Diapaga

Source : données constituées par les auteurs

Les unités de production sont concurrencées par les importateurs d'engrais installés dans la sous-région ouest-africaine.

5.1.2. Equipements et infrastructures de la SEPB

Les infrastructures de la SEPB sont à Diapaga, Koupéla, Ouagadougou et Bobo Dioulasso. La SEPB dispose de bâtiments à Diapaga (8), Ouagadougou (2), Koupéla (1 bâtiment administratif, un bâtiment de maintenance, un laboratoire, un local technique, et deux hangars industriels), Bobo-Dioulasso (un bâtiment). Les huit bâtiments de Diapaga sont ainsi qu'il suit:

- deux bâtiments de logement pour le personnel ;
- un magasin de stockage du phosphate ;
- un bâtiment de bureaux administratifs ;
- deux magasins de lubrifiants, de pièces de rechange et d'outillage ;
- un hangar abritant le concasseur et de stockage de la matière première à être broyée ;
- Un hangar abritant le groupe électrogène. L'énergie est fournie par le groupe électrogène.

Des cuves de stockage permettent de conserver les produits pétroliers.

L'usine dispose en plus d'un forage à haut débit de 40m³/h pour les besoin du site.

Il existe en outre un réfectoire et une infirmerie. Concernant les équipements de production, l'usine de Diapaga comprend :

- un concasseur-broyeur de marque HAZEMAG, un modèle D-44 Munster, d'origine allemande ;
- un groupe électrogène de marque POLYMA d'une puissance de 300 KVA ;
- une station de gasoil d'une pompe à gasoil électrique et d'une cuve sous-terrainne d'une capacité de 20 000 litres ;
- deux camions bennes de marque Mercedes ;
- un véhicule 4x4 de marque TOYOTA.
- des matériels et mobiliers (ordinateurs, imprimantes).

En outre, pour les travaux de la mine, il est fait appel à la location de matériel : pelle hydraulique sur chenille, bulldozer et foreuse pour minage. Le matériel de Diapaga est reconnu comme vétuste et devrait faire l'objet d'un renouvellement.

Au niveau de Koupéla, il s'agit d'une nouvelle installation comprenant deux hangars industriels dont un abrite les équipements de mélange et l'autre sert de stockage des produits finis.

Des magasins sont utilisés pour le stockage du produit :

- un magasin de 1000 tonnes à Diapaga ;
- un magasin de 1000 tonnes à Bobo Dioulasso ;
- un magasin de 1000 tonnes à Ouagadougou ;
- le hangar industriel de Koupéla pour les engrais issus du mélange.

Il existe en outre un magasin appartenant au MARAH, pouvant servir de stockage en cas de besoin.

Concernant le personnel, on note la présence de 6 employés pour Diapaga (1 opérateur, 2 conducteurs, 1 gardien, 1 conducteur de pelle chargeuse, et un opérateur en cours de recrutement). Les niveaux d'étude de ces opérateurs est faible et a impacté l'utilisation et l'état des équipements. Au niveau de Koupéla, on compte 6 employés et des recrutements d'un ingénieur de génie industriel et d'un électromécanicien sont en cours.

5.2. La production d'engrais en Afrique

5.2.1. Les principaux pays producteurs d'engrais en Afrique

Les usines de traitement de phosphate ou produits engrais en 2021 en Afrique au Sud du Sahara en dehors de l'Afrique du Sud est donnée au tableau 32 ci-dessous :

Tableau 32 : Usine d'exploitation de phosphate en Afrique au sud du Sahara

Pays	Localisation	Entreprise	Matières premières
Burkina Faso	Diapaga	SEPB	Minerai de phosphate
Kenya	Thika	Kel Chemical Inc.	SSP, Acide sulfurique
Mali	Tilemsi	Toguna Agro industries, Tilemsi	Minerai de phosphate
Sénégal	Dakar	Industries chimiques du Sénégal, ICS	Phosphate naturel, Acide phosphorique, DAP, NPK, Gypse,
Sénégal	Matam	Société minière de la Vallée du Fleuve, (SOMIVA)	Minerai de phosphate
Tanzanie	Arusha	Minjingu mineral and fertilizer Ltd	Minerai de phosphate, NPK
Togo	Kpémé	Société Nouvelle des phosphates du Togo (SNPT)	Minerai de phosphate
Zimbabwe	Harare	Zimbabwe Phosphate Industries	Minerai de phosphate, acide sulfurique, SSP

Source : WAFA et IFDC, 2022

5.2.2. Les projets de production d'engrais en Afrique

Concernant les nouveaux projets d'usines de mélange d'engrais, on en dénombre une vingtaine en Afrique subsaharienne, dont trois au Burkina Faso incluant l'usine de Koupéla, celle de TROPIC AGRO CHEM et de FASO FERT à Bobo Dioulasso. Le tableau 33 ci-dessous résume par pays celles localisée en Afrique de l'Ouest.

Tableau 33 : Projets d'usine d'engrais en Afrique de l'Ouest

Pays	Nombre de projets	Type d'activité	Année d'ouverture
Burkina Faso	3	Blending	2022-2023
Mali	1	Broyage, nettoyage, granulation	2022-2023
Côte-d'Ivoire	2	Blending	2022-2023
Sénégal	2	Broyage, nettoyage, granulation	2021
Nigéria	12	Blending,	2018-2023
Sierra Leone	1	Blending	2023

Source : IFDC, 2021

Il ressort de ce tableau que plusieurs unités concurrentes sont en cours d'achèvement en Afrique au Sud du Sahara, sans compter celles de l'Afrique du Nord et du Sud. Dans son rapport de 2021, l'IFDC dénombre près de 163 usines en Afrique au Sud du Sahara dont 111 en Afrique de l'Ouest et du Centre, et 52 en Afrique de l'Est et du Sud excluant l'Afrique du Sud. On distingue les industries de transformation (Azote, urée, ammoniac etc.) de celles qui font les mélanges. Concernant les engrais organiques, le même rapport en dénombre 17 dont celles du Burkina Faso mentionnées ci-dessus.

Il faudra donc un bon positionnement de la SEPB sur le marché pour faire face à la concurrence. La concurrence est déjà présente au Burkina Faso avec les nouvelles unités de FASO FERT, TROPIC AGROCHEM en plus de celles d'IFCA et CIPAM. Ces deux dernières malgré leur capacité, n'arrivent pas à occuper le marché national. Ce sont d'autres entreprises telles TOGUNA au Mali qui livrent les engrais aux grandes entreprises du Burkina Faso.

6. DIAGNOSTIC DE LA SOCIETE D'EXPLOITATION DES PHOSPHATES DU BURKINA (SEPB)

6.1. Présentation de la société

En rappel, la Société d'Exploitation des Phosphates du Burkina (SEPB) a été créée par décret n°2012-284/PRES/PM/MAH/MEF/MICA/MCE du 30 avril 2012 en société d'Etat avec un capital social de 910 790 000 F CFA suite à la transformation du projet Phosphate du Burkina. Ses statuts particuliers ont été approuvés par décret N°2012-642/PRES/PM/MAH/MEF/MICA/MCE du 24 juillet 2012. Elle a pour missions principales :

- l'extraction et le broyage de phosphates bruts des gisements des villages de Kodjari, d'Aloub-Djouana, d'Arly et de toutes autres localités du Burkina Faso en vue de leur utilisation dans l'agriculture en combinaison avec la fumure organique ;
- la formulation à partir des phosphates bruts, d'engrais contenant l'azote et le potassium (NPK et Urée) pour contribuer à la réduction de la facture d'engrais du Burkina Faso.

La gestion de la SEPB est assurée depuis 2021 par Monsieur Boundia Alexandre THIOMBIANO nommé par décret n°2021- 0604/PRES/PM/MAAH du 25 juin 2021.

L'effectif actuel de la SEPB est de trente-un (31) agents permanents et de quarante (40) occasionnels répartis comme suit :

- agents permanents recrutés par la SEPB : 20
- agents provenant de l'Etat : 11
- occasionnels : 40.

6.2. Diagnostic interne

Comme susmentionné, la méthodologie proposée par le Cabinet CECOD pour l'élaboration du PSD et du PAPA a prévu un exercice de planification stratégique avec le personnel de la SEPB. Cet exercice, qui s'est déroulé sous forme de questionnaire auquel le personnel a répondu a permis de recueillir plusieurs informations sur l'organisation et le fonctionnement de la SEPB. Sur cette base, le Cabinet CECOD a établi un diagnostic interne de la Société ci-dessous décrit.

Une analyse a été effectuée des fonctions essentielles de la SEPB et des forces et faiblesses qu'elles renferment. La synthèse qui en est issue se présente comme suit (Cf. tableau 34) :

Tableau 34 : Synthèse des forces et faiblesses de la SEPB par fonction essentielle

Gouvernance	
Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Existence de l'Assemblée générale des sociétés (organe suprême de contrôle) - Existence d'un Conseil d'administration fonctionnel - Bon accompagnement du Ministère de tutelle (MARAH) - Existence d'un système de contrôle interne - Bon système managérial 	<ul style="list-style-type: none"> - Insuffisance des ressources humaines - Répartition non équilibrée des charges de responsabilités - Faible autofinancement - Non sécurisation du personnel affecté par l'Etat
Système de production	
<ul style="list-style-type: none"> - Bonne réserve de matière première - Existence d'une expertise avérée en géologie et en exploitation minière - Existence de personnel qualifié - Capacités de production renforcées par l'installation de l'usine de mélange d'engrais à Koupéla 	<ul style="list-style-type: none"> - Vétusté des équipements de production - Service de maintenance non actif - Absence de manuel de procédures techniques - Personnel de l'unité de production vieillissant
Gestion des ressources humaines	
<ul style="list-style-type: none"> - Existence d'un service de gestion des ressources humaines - Système de rémunération salariale acceptable 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de plan de carrière - Manque de plan de formation - Absence d'organe syndical - Absence d'un délégué du personnel - Manque de formation ou de renforcement des capacités des agents
Gestion comptable et financière	
<ul style="list-style-type: none"> - Existence d'un logiciel comptable (Sage) et d'un logiciel de paie (Lokido) - Existence d'une comptabilité matière 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de manuel de procédures administratives et comptables - Insuffisance de personnel
Contrôle interne	
<ul style="list-style-type: none"> - Existence d'un contrôleur interne - Respect de la réglementation 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence d'un manuel de procédures de contrôle interne - Insuffisance de personnel

Passation des marchés	
Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Existence d'une Personne responsable des marchés - Existence de plan de passation des marchés annuels 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de manuel de procédures de passation des marchés - Lourdeurs administratives - Système inadapté pour une société commerciale
Vulgarisation	
<ul style="list-style-type: none"> - Partenariat entre la SEPB et la SOFITEX - Partenariat entre la SEPB, le BUNASOLS et la RTB - Existence d'outils de vulgarisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Difficulté d'adoption du Burkinaphosphate par les producteurs - Insuffisance de personnel - Absence d'une stratégie de vulgarisation
Commercialisation	
<ul style="list-style-type: none"> - Existence d'une cellule commerciale et marketing - Existence d'un réseau de distributeurs agréés 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de plan de marketing - Mévente du Burkinaphosphate - Non disponibilité du Burkinaphosphate sur l'ensemble du territoire national - Insuffisance de personnel - Insuffisance de magasins de stockage
Gestion de l'administration, du patrimoine et de la logistique	
<ul style="list-style-type: none"> - Equipements et matériels techniques en cours de renouvellement - Existence d'un service logistique 	<ul style="list-style-type: none"> - Insuffisance de ressources financières pour le renouvellement de l'unité de production - Insuffisance de personnel - Manque d'outils de suivi
Système d'information	
<ul style="list-style-type: none"> - Existence d'un site web et d'une page Facebook 	<ul style="list-style-type: none"> - Animation insuffisante du site web - Absence d'archivage - Absence de base de données - Absence de bibliothèque
Communication (interne et externe)	
<ul style="list-style-type: none"> - Existence d'un Service chargé de la communication - Tenue de réunions hebdomadaires et mensuelles de Direction - Séjours réguliers du PCA au sein de la Société - Bonne circulation de l'information en interne - Existence d'un tableau d'affichage pour la diffusion des informations - Publication des marchés 	<ul style="list-style-type: none"> - Personnel très réduit et surcharge du personnel empêchant la tenue de certaines rencontres - Absence d'une stratégie de communication

Informatique et Technologie de l'information et de la communication	
Forces	Faiblesses
- Existence d'ordinateurs de bureau	<ul style="list-style-type: none"> - Technologie peu évoluée - Faible entretien des machines - Absence de logiciels spécifiques de travail
Ingénierie de projets (conception, formulation et développement de projets)	
- Existence d'un document de Projet de construction d'un complexe industriel de fabrication d'engrais à base de phosphate naturel de Kodjari	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de financement - Faibles capacités dans la formulation des projets - Absence de la culture de projet
Planification, suivi-évaluation	
- Existence d'un service suivi-évaluation	<ul style="list-style-type: none"> - Absence d'un système de planification et de suivi-évaluation - Insuffisance de personnel

Le diagnostic de la SEPB s'est poursuivi sous forme de questionnaire avec une analyse de la perception du personnel par rapport aux aspects suivants :

- Pertinence de la SEPB.
- Efficacité des services de la SEPB.
- Positionnement de la SEPB.
- L'offre de services par la SEPB.
- Degré de satisfaction des clients de la SEPB.
- Efficacité de la gouvernance, des systèmes d'information et de la communication.

Les résultats qui se sont dégagés sont les suivants (Cf. tableau 35):

De la pertinence de la SEPB

L'analyse de la pertinence de la SEPB consistait à indiquer pour un certain nombre d'activités visées dans quelle mesure la SEPB est la structure la mieux placée pour l'exécuter. Il en est ressorti les résultats suivants (Cf. tableau 35) :

Tableau 35 : Analyse de la pertinence de la SEPB

Activités	Position dominante dégagée par le personnel
La fourniture de phosphates bruts pour corriger les carences des sols burkinabè	Aucune autre organisation au Burkina Faso que la SEPB ne pourrait prendre en charge ce service public
Le contrôle de la qualité des engrais importés au Burkina Faso	D'autres organisations au Burkina Faso pourraient prendre en charge ce service public aussi bien que la SEPB
L'exécution technique des expérimentations et des démonstrations de phosphates sur le terrain	D'autres organisations au Burkina Faso pourraient prendre en charge ce service public mais la SEPB est la mieux placée
L'appui à la mise en œuvre de la politique de gestion durable de la fertilité des sols	D'autres organisations au Burkina Faso pourraient prendre en charge ce service public aussi bien que la SEPB
L'extraction et le broyage des gisements de phosphates bruts des villages de Kodjari, d'Aloub-Djouana, d'Arly et de toutes les autres localités du Burkina Faso	Aucune autre organisation au Burkina Faso que la SEPB ne pourrait prendre en charge ce service public
La formulation, à partir de phosphates bruts, d'engrais contenant du phosphore, de l'azote et du potassium (NPK) pour contribuer à la réduction de la facture d'engrais du Burkina Faso	Aucune autre organisation au Burkina Faso que la SEPB ne pourrait prendre en charge ce service public

De façon globale, il est reconnu que la SEPB assure une mission de service public, ce qui justifie un appui conséquent de l'Etat. Pour certaines activités de cette mission de service public, la SEPB a des compétences incontestables. Cependant, elle devrait voir s'il n'y a pas lieu de céder des missions telles que le contrôle de la qualité des engrais importés au Burkina Faso à d'autres organisations pour se concentrer sur son cœur de métier. Pour d'autres missions telles que l'exécution technique des expérimentations et des démonstrations de phosphates sur le terrain ou la formulation, à partir de phosphates bruts, d'engrais contenant du phosphore, de l'azote et du potassium (NPK), la SEPB devrait développer des partenariats avec certaines structures comme les instituts de recherche et les universités.

De l'efficacité des services de la SEPB

Pour l'appréciation de l'efficacité des services de la SEPB, le personnel devait répondre à deux questions :

1. Quelles sont les forces qui permettent à la SEPB d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés ?
2. Quelles sont les faiblesses qui peuvent compromettre l'atteinte des objectifs de la SEPB ?

Les résultats sont récapitulés au tableau 36 ci-dessous :

Tableau 36 : Appréciation de l'efficacité des services de la SEPB

Forces permettant à la SEPB d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés	Faiblesses pouvant compromettre l'atteinte des objectifs de la SEPB
<ul style="list-style-type: none">- Bonne expérience dans la production et la commercialisation du BP- Existence d'un personnel qualifié- Bonne stratégie de distribution avec le réseau de distributeurs agréés- Coût abordable du BP grâce à la subvention de l'Etat- Monopole en matière de production du BP- Diversification des produits de la SEPB avec l'installation de l'usine de Koupéla	<ul style="list-style-type: none">- Vétusté des équipements de production- Personnel insuffisant à l'usine de Diapaga- Personnel de production vieillissant à l'usine de Diapaga- Absence de titre minier- Manque de vision partagée

Du positionnement de la SEPB

Le personnel de la SEPB est unanime que :

- la SEPB est une société qui contribue au développement socio-économique du Burkina Faso ;
- la SEPB est une société de référence dans l'exploitation et la mise en valeur des phosphates naturels du Burkina Faso ;
- la SEPB joue un rôle de leadership dans la fertilisation et la restauration des sols à base des phosphates.

De l'offre de services par la SEPB

Deux tendances majeures se dégagent :

- la SEPB offre suffisamment de Burkinaphosphate aux clients qui en font la demande ;
- la SEPB n'est pas en mesure de faire face à la multiplicité des demandes en Burkinaphosphate.

Cela signifie clairement que la Société doit déployer davantage d'efforts pour faire face à la multiplicité des demandes en Burkinaphosphate.

Du degré de satisfaction des clients de la SEPB

Des réponses du personnel, il ressort que :

- les clients ne sont pas satisfaits du Burkinaphosphate offert par la SEPB ;
- le Burkinaphosphate offert par la SEPB n'est pas facilement accessible aux clients qui en font la demande.

En conclusion, même si les engagements pris par la SEPB sont respectés, il n'en demeure pas moins que la Société doit tout faire pour satisfaire et fidéliser sa clientèle.

De l'efficacité de la gouvernance, des systèmes d'information et de la communication.

L'efficacité des fonctions managériales est diversement appréciée par le personnel. Cette appréciation se décline comme suit :

- Sont qualifiées de **bonnes** les fonctions suivantes : communication interne et externe, vulgarisation.
- Sont qualifiées de **moyennes** les fonctions suivantes : gestion des stocks et des approvisionnements, planification et suivi-évaluation.
- Est qualifiée de **faible** la fonction marketing et animation de la clientèle.

La SEPB devra accorder une priorité à certaines fonctions managériales en matière d'amélioration dans le futur. Le niveau de priorité est le suivant :

- **Niveau de priorité élevé** : la gestion des ressources humaines, la gestion financière et comptable, le marketing et l'animation de la clientèle et la vulgarisation.
- **Niveau de priorité moyen** : le contrôle interne, la passation des marchés, la communication interne et externe, les relations avec les partenaires, la recherche-développement.
- **Niveau de priorité faible** : le système d'information et la gestion de la qualité.

6.3. Diagnostic externe

Dans l'établissement du diagnostic externe, il s'est agi de faire le point des opportunités et des menaces aux niveaux national, régional (Afrique de l'Ouest) et international. Ce diagnostic a donné les résultats récapitulés au tableau 37 ci-dessous

Tableau 37 : Résultats du diagnostic externe de la SEPB

	Opportunités	Menaces
Au niveau national	<ul style="list-style-type: none"> - Non couverture des besoins des producteurs en Burkinaphosphate - Faible fertilité des sols - Carence généralisée des sols en phosphore - Forte dégradation des sols surtout dans les zones cotonnières - Manque d'engrais 	<ul style="list-style-type: none"> - Insécurité - Instabilité politique - Instabilité institutionnelle - Concurrence des unités locales de mélange d'engrais - Confusion entre le Burkinaphosphate et les engrais NPK par les producteurs
Au niveau régional (Afrique de l'Ouest)	<ul style="list-style-type: none"> - Appartenance de la SEPB à l'Association ouest-africaine des engrais (WAFA) - Existence de partenariats avec d'autres producteurs d'engrais en Afrique de l'Ouest (ICS au Sénégal, INDORAMA au Nigéria, Togouna et DPA Industrie au Mali) 	<ul style="list-style-type: none"> - Concurrence des grandes usines de production d'engrais du Nigéria
Au niveau international	<ul style="list-style-type: none"> - Coût élevé et raréfaction des engrais du fait de la guerre russo-ukrainienne 	<ul style="list-style-type: none"> - Concurrence des grandes sociétés de production d'engrais d'envergure internationale (OCP)

6.4. Analyse économique et financière

6.4.1. Evolution des grandes masses du bilan de 2019 à 2021

Les grandes masses du bilan de 2019 à 2021 sont présentées au tableau 38 ci-dessous :

Tableau 38 : Grandes masses du bilan (en milliers FCFA)

RUBRIQUES	EXERCICES		
	2021	2020	2019
Capitaux propres	2 512 560	1 761 310	1 512 759
Ressources stables	2 542 633	1 781 197	1 589 176
Actif immobilisé net	1 393 567	1 342 853	969 902
Actif circulant	1 064 166	540 374	425 080
Passif circulant	99 181	331 222	5 677
Trésorerie actif	184 081	229 193	199 872
Trésorerie passif	0	0	0
Total bilan	2 641 814	2 112 419	1 594 853

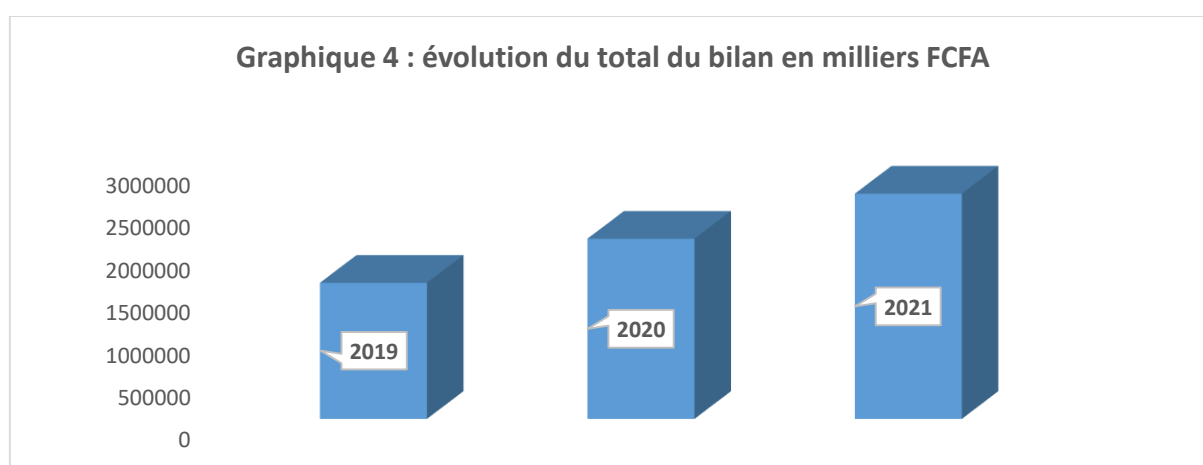
Source : MDICAPME, Rapport de performance des sociétés d'Etat 2021

Le total du bilan s'établit à 2 641, 814 millions FCFA au 31 décembre 2021. En 2019 il était de 1, 594 853 millions FCFA. La hausse observée sur la période sous revue est de 65,65%. Les capitaux propres qui s'élevaient à 1, 512 759 millions FCFA en 2019 sont passés à 2 ,512 560 millions FCFA en 2021, soit une hausse de 66,09%. Les ressources stables ont évolué dans le même sens avec une hausse de 60% sur la même période. La croissance des capitaux propres est due essentiellement à l'augmentation de la subvention d'investissement reçue au cours de la période sous revue.

L'actif immobilisé a également connu une augmentation en raison de l'acquisition de nouveaux matériels et mobiliers.

L'évolution du total du bilan de la SEPB est illustré par le graphique 4 ci-dessous :

Graphique 4 : Evolution du total du bilan en milliers FCFA



L'analyse de la performance financière de la SEPB entre 2020 et 2021 décrite au tableau 39 ci-dessous laisse voir une amélioration d'ensemble des ratios. On note une croissance de la rentabilité financière et de l'autonomie financière sur la période sous revue qui s'explique par l'augmentation du résultat net bénéficiaire enregistré.

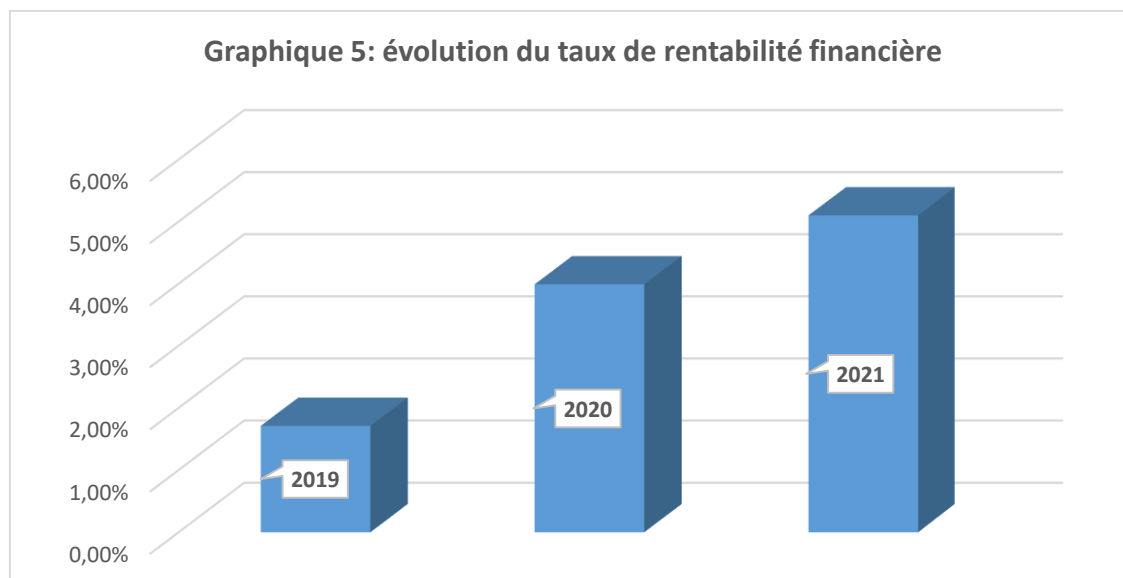
Tableau 39 : Analyse de la performance financière (en milliers FCFA)

Libellé Ratio	2021	2020	2019
Taux de rentabilité financière (Résultat net / Capitaux propres)	5,10%	3,99%	1,71%
Autonomie financière (Capitaux propres / Total passif)	95,11%	83,38%	94,85%
Solvabilité générale (Total actif/Dettes à plus d'un an + Dettes à moins d'un an)	26,64	6,38	280,93
Liquidité générale (Actif à moins d'un an/Passif à moins d'un an)	12,59	2,32	74,88
Liquidité immédiate (Disponibilités / Passif à moins d'un an)	1,86	0,69	35,21

Source : MDICAPME, Rapport de performance des sociétés d'Etat 2021

Entre 2019 et 2021, la rentabilité financière a connu une croissance régulière comme le montre le graphique 5 ci-dessous :

Graphique 5 : Evolution du taux de rentabilité financière



6.4.2. Evolution des principaux soldes significatifs de gestion de 2019 à 2021

Le tableau 40 ci-dessous indique une amélioration d'ensemble des soldes significatifs de gestion. En effet, la valeur ajoutée, l'excédent brut d'exploitation et le résultat d'exploitation ont augmenté entre 2020 et 2021 respectivement de 115,318 millions de F CFA, de 121,454 millions de F CFA et de 45,560 millions de F CFA suite à l'amélioration du chiffre d'affaires de 34,17%. Aussi, le résultat net s'est amélioré en passant de 70,379 millions en 2020 à 128,089 millions de F CFA en 2021

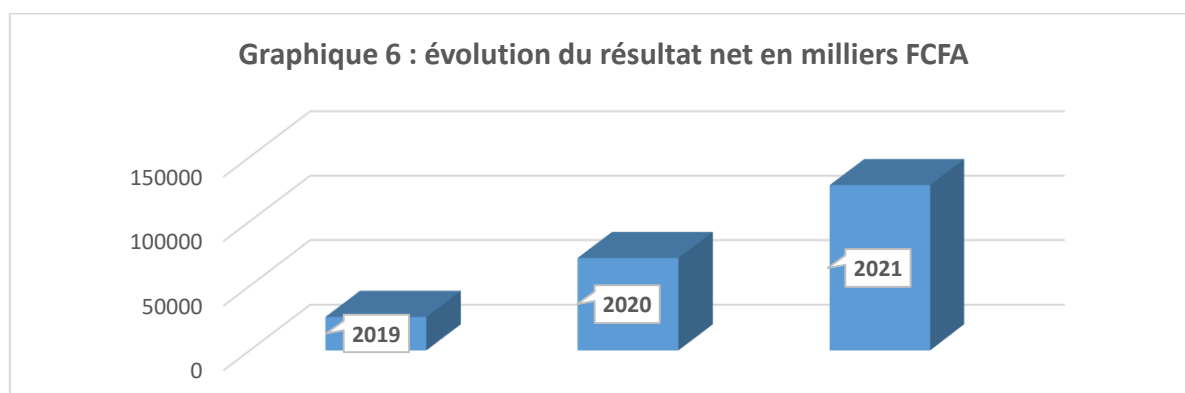
Tableau 40 : Soldes significatifs de gestion (en milliers FCFA)

RUBRIQUES	Exercices		
	2021	2020	2019
Chiffre d'affaires	317 670	236 762	16 518
Valeur ajoutée	296 362	181 044	223 036
Charges de personnel	107 035	113 272	82 096
Excédent brut d'exploitation	189 327	67 773	140 940
Résultat d'exploitation	117 123	71 563	25 926
Résultat financier	10 155	-	-
Résultat des activités ordinaires	127 278	71 563	25 926
Résultat hors activités ordinaires	2 399	-	-
Résultat net	128 089	70 379	25 926

Source : MDICAPME, Rapport de performance des sociétés d'Etat 2021

Le résultat net a connu une croissance spectaculaire entre 2019 et 2021 comme l'indique la graphique 6 ci-dessous :

Graphique 6 : Evolution du résultat net en milliers FCFA



L'analyse du tableau 41 ci-dessous montre une relative détérioration de la performance économique de la SEPB en 2021. En effet, le taux de croissance du chiffre d'affaires s'est fortement dégradé en passant de 1333,38% en 2020 à 34,17% en 2021. Par contre, le taux de croissance de la valeur ajoutée et le partage de la valeur ajoutée se sont améliorés suite essentiellement à l'amélioration de la valeur ajoutée et à la maîtrise des charges de personnel. Cependant, les ratios de rotation des stocks de matières premières et de produits finis se sont dégradés. Il en est de même de la durée moyenne du crédit clients.

Tableau 41 : Analyse de la performance économique (en milliers FCFA)

Libellé Ratio	2021	2020	2019
Taux de croissance du chiffre d'affaires HT (CAN - CAN-1) / CAN-1)*100	34,17%	1333,38%	-87,47%
Taux de croissance de la valeur ajoutée ((VAN - VAN-1) / VAN-1)*100	63,70%	-18,83%	-235,59%
Partage de la valeur ajoutée (facteur de travail) (Charges de personnel / Valeur Ajoutée)*100	36,12%	62,57%	36,81%
Rotation des stocks de matières premières (Stock moyen de matières premières x 360 j / Coût d'achat matières premières consommées)	912	347	219
Rotation des stocks de produits finis	177	175	354
Durée moyenne du crédit clients (Créances clients et comptes rattachés plus en-cours d'escompte x 360 j / Chiffre d'affaires TTC)	461	189	2584
Durée moyenne du crédit fournisseurs (Dettes fournisseurs et comptes rattachés x 360 j / Achats TTC)	16	11	10
Taux de marge brute (Excédent brut d'exploitation / Chiffre d'affaires HT)	59,60%	28,62%	853,27%

Source : MDICAPME, Rapport de performance des sociétés d'Etat 2021

6.5. Impacts sociétaux des activités de la SEPB

6.5.1. Critères et barème d'évaluation de la responsabilité sociétale et environnementale (RSE)

Pour cette étude, nous retenons six (6) critères ou dimensions que nous estimons appropriés dans notre contexte pour apprécier la performance globale de la SEPB en matière de RSE. Ce sont les critères de "Gestion des ressources humaines", "Gouvernance de l'entreprise", "Gestion de l'environnement", "Traitement non discriminatoire", "Bonnes pratiques commerciales" et "Charité". Le choix de cette dimension est une adaptation aux questions centrales de l'ISO 26000. Mais sur quelle base évalue-t-on la performance sur chaque dimension ? Le point suivant fournit les détails.

Nos critères d'évaluation, à l'instar de toutes les recherches utilisant la méthode, sont d'un choix subjectif mais non arbitraire car chaque question fait l'objet d'une justification de sa pertinence. Notre barème de notation est composé de deux modalités. Pour toute question, la note est soit 1 ou 0, selon que la réponse est favorable ou non à la logique de la RSE. Ce barème de notation ne marque pas une différence d'avec ce qui est habituellement utilisé. Nous présentons pour chaque dimension, les sujets à travers lesquels la performance sociétale et environnementale est appréhendée. Pour chaque critère, la moyenne du score obtenu par l'entreprise représente la performance sociétale de celle-ci.

6.5.2. Gestion du personnel

Les dispositions de la loi N° 028-2008/AN du 13 mai 2008 portant Code du travail au Burkina Faso (notamment en ses articles 36, 156, 242 et 307) ainsi que les recommandations de l'OIT à laquelle le Burkina Faso est membre ont guidé la sélection des critères. Pour rendre compte du niveau de prise en compte des intérêts du personnel dans la gestion de la SEPB, neuf (9) critères sont retenus selon le tableau 42 ci-dessous.

Tableau 42 : Gestion du personnel

N°	Critères	Oui	Non
		1	0
1	Présence d'un ou des délégués du personnel dans l'entreprise		0
2	Mise à la disposition d'un local aux délégués du personnel pour leurs activités		0
3	Existence d'un conseil de discipline dans l'entreprise	1	
4	Déclaration de tous les employés à la sécurité sociale	1	
5	Existence d'un cadre formalisé de dialogue social au sein de l'entreprise	1	
6	Respect strict du droit au congé payé annuel	1	
7	Souscription d'une assurance maladie ou la mise en place d'un système équivalent au profit de tous les employés	1	
8	Existence dans le plan de gestion des ressources humaines de l'entreprise, des programmes de recyclage et de formation continue		0
9	Etablissement d'un inventaire des risques professionnels par l'entreprise		0
10	Score de la performance de l'entreprise	5	4
11	Performance de l'entreprise en %	56%	44%

Il a été souligné que l'effectif de la SEPB est insuffisant pour l'élection d'un délégué du personnel.

Il ressort du traitement du questionnaire par le management de la SEPB, le résultat est qu'en termes de gestion du personnel le score obtenu est de 5 sur 9 soit une performance sociétale de 56%.

6.5.3. Gouvernance de l'entreprise

Une gouvernance responsable de l'entreprise et qui préserve l'intérêt de tous les acteurs qui sont directement concernés par sa vie et sa survie passe aussi par la mise en place de certaines structures de contrôle ou de certaines pratiques qui en assurent la régularité et la loyauté des actes de gestion. Les dispositions de l'Acte uniforme portant organisation et harmonisation des comptabilités d'entreprise (article 16) et de l'Acte uniforme relatif au droit des sociétés commerciales et du groupement d'intérêt économique (en ses articles 376, 702, 711, 712, 713 et 714) de l'OHADA ainsi que des prescriptions de l'IIA constituent les substrats sur lesquels sont bâtis nos critères en cette matière. Trois critères sont retenus selon le tableau 43 ci-dessous :

Tableau 43 : Gouvernance de l'entreprise

N°	Critères	Oui	Non
		1	0
1	Existence d'un service ou d'une structure chargée de l'Audit interne dans l'entreprise		0
2	Existence de manuels de procédures dans l'entreprise		0
3	Désignation de commissaires aux comptes par l'entreprise	1	
4	Score de la performance de l'entreprise	1	2
5	Performance de l'entreprise en %	33%	67%

Le manuel de procédures est en cours d'élaboration.

Les résultats en termes de gouvernance de la SEPB donnent un score de 1 sur 3 soit une performance de 33%.

6.5.4. Gestion de l'environnement

Comme déjà indiqué, les préoccupations environnementales sont au cœur de la problématique de la RSE. Quel niveau d'attention la SEPB accorde-t-elle aux questions environnementales ? Cela est appréhendé à travers huit (8) critères qui tirent en partie leur pertinence de la loi n°006-2013/AN du 02 avril 2013 portant Code de l'environnement au Burkina Faso (notamment les articles 18, 21, 40 et 49) et aussi des diverses conventions internationales en matière environnementale que le pays a ratifiées. Les sujets concernent (Cf. tableau 44) :

Tableau 44 : Gestion de l'environnement

N°	Critères	Oui	Non
		1	0
1	Prise de conscience par l'entreprise des nuisances qu'elle cause à l'environnement dans le cadre de ses activités	1	
2	Prise de mesures particulières d'économie d'eau dans l'entreprise	1	
3	Prise de mesures particulières d'économie d'énergie (électricité) dans l'entreprise	1	
4	Prise de mesures particulières de rationalisation de l'utilisation des consommables de bureau (papier rame, encre d'imprimante...) dans		1
5	Existence d'une installation de production d'énergie solaire au sein de l'entreprise		0
6	Existence d'un dispositif spécial mis en place pour gérer les déchets engendrés par l'activité de l'entreprise		0
7	Existence d'un service ou d'un agent chargé des questions environnementales au sein de l'entreprise	1	
8	Existence d'une politique environnementale écrite (PEE) dans l'entreprise.		0
9	Score de la performance de l'entreprise	4	4
10	Performance de l'entreprise en %	50%	50%

Il ressort du traitement du questionnaire par le management de la SEP, les résultats suivants en termes de gestion de l'environnement donne un score de 4 sur 8 soit une performance de 50%.

6.5.5. Traitement non discriminatoire

La non-discrimination fait partie de la question centrale 2 de l'ISO 26000. La discrimination dont nous cherchons ici à déterminer le niveau est celle qui serait faite par l'entreprise à l'égard de la gent féminine, des personnes vivant avec un handicap physique (handicap moteur principalement) et également aux personnes vivant avec le VIH-SIDA. En la matière, la Constitution du Burkina Faso (en son article 18), la loi n°010-2009/ AN du 16 avril 2009 portant sur le quota genre au Burkina Faso (l'article 3) et le code du travail du Burkina (Article 38) indiquent la conduite à tenir sur ces sujets. Pour l'opérationnalisation de cette dimension, nous retenons les critères ci-après dans le tableau 45 ci-dessous :

Tableau 45 : Traitement non discriminatoire

N°	Critères	Oui	Non
		1	0
1	Existence d'une rampe d'accès aux locaux de l'entreprise pour les handicapés moteurs		0
2	Proportion des femmes dans l'effectif des employés de l'entreprise (%)	1/8	
3	Dispositions de l'entreprise à recruter une personne qui serait atteint par la maladie du VIH-SIDA.		0
4	Score de la performance de l'entreprise	0,13	2
5	Performance de l'entreprise en %	4%	96%

La Direction de la SEPB doit être ouverte à accueillir la diversité au sein de ses équipes afin de permettre une mixité réelle au sein des entités. La SEPB doit permettre que la compétence soit au cœur de chaque décision de recrutement afin favoriser la libre concurrence.

Il ressort du traitement du questionnaire par le management de la SEPB, le résultat en termes de traitement non-discriminatoire donne un score de 0,13 sur 4 soit une performance de 4%.

6.5.6. Bonnes pratiques des affaires

Il est question dans cette dimension de traduire le niveau de prise en compte des questions liées aux consommateurs, aux rapports avec l'Etat (à travers notamment le comportement fiscal de l'entreprise). Le Code des Impôts ainsi les textes régissant le commerce et la concurrence nous fondent à orienter nos items dans cette dimension vers (Cf. tableau 46):

Tableau 46 : Bonnes affaires commerciales

N°	Critères	Oui	Non
		1	0
1	Position de l'entreprise vis-à-vis de la corruption		0
2	Déclaration régulière et à bonne date des différents impôts auxquels l'entreprise est assujettie	1	
3	Existence d'une dette fiscale dans l'entreprise	1	
4	Pérennité des stocks ou du service de l'entreprise	1	
5	Existence d'un service après-vente dans l'entreprise.	1	
6	Score de la performance de l'entreprise	4	1
7	Performance de l'entreprise en %	80%	20%

Il ressort du traitement du questionnaire par le management de la SEPB, le résultat en termes de bonnes pratiques des affaires donne un score de 4 sur 5 soit une performance de 80%.

6.5.7. Philanthropie

La philanthropie moderne est définie comme « l'ensemble des transferts de ressources (financières, dons en nature, bénévolat) librement consentis par des acteurs privés, en vue de servir le bien commun et l'intérêt général, dans tous les domaines de ce qui relève de l'intérêt général : santé, éducation, solidarité, culture, environnement... » (Charron, 2016, p. 32.).

La question est ainsi de mettre en valeur des actions qualifiées d'effort social de l'entreprise. La RSE ne doit pas être confondue avec la générosité, mais rappeler que la philanthropie ou charité ne doit pas être négligée en tant que forme particulière de participation à la justice sociale. Supporter des coûts pour venir en aide à des personnes nécessiteuses est un signe que l'entreprise envoie une reconnaissance que le profit n'est pas le seul objectif à poursuivre à tout prix. La charité est trop souvent critiquée à des fins de marketing, mais la seule véritable volonté est d'aider les plus démunis et défavorisés à travers ces actions. Sous cette hypothèse, la philanthropie d'entreprise peut également être considérée comme une dimension de la RSE.

Deux critères sont retenus pour rendre compte de ce volet RSE (Cf. tableau 47) :

Tableau 47 : Philanthropie

N°	Critères	Oui	Non
		1	0
1	Contribution à la réalisation d'une infrastructure d'utilité publique	1	
2	Octroi de don ou accord de subvention à des organisations caritatives par la SEPB	1	
3	Score de la performance de l'entreprise	2	0
4	Performance de l'entreprise en %	100%	0%

Il ressort du traitement du questionnaire par le management de la SEPB, le résultat en termes de philanthropie donne un score de 2 sur 2 soit une performance de 100%.

Lors de quelques échanges, on a noté entre autres que la SEPB réhabilite chaque année le tronçon Kodjari-Diapaga, octroi des engrais aux communes, contribue à la réalisation de programmes de certaines associations par des appuis.

6.5.8. Résultats des performances par dimension

Les scores sont standardisés (normalisés) à la base 100 et s'interprètent donc en pourcentage. Les statistiques des scores par dimension, c'est-à-dire du niveau de performance sociétale de l'entreprise dans chaque dimension sur les graphiques 7 et 8 ci-dessous. Ensuite le score moyen global de la SEPB traduit le niveau global de la performance sociétale et environnementale de l'entreprise.

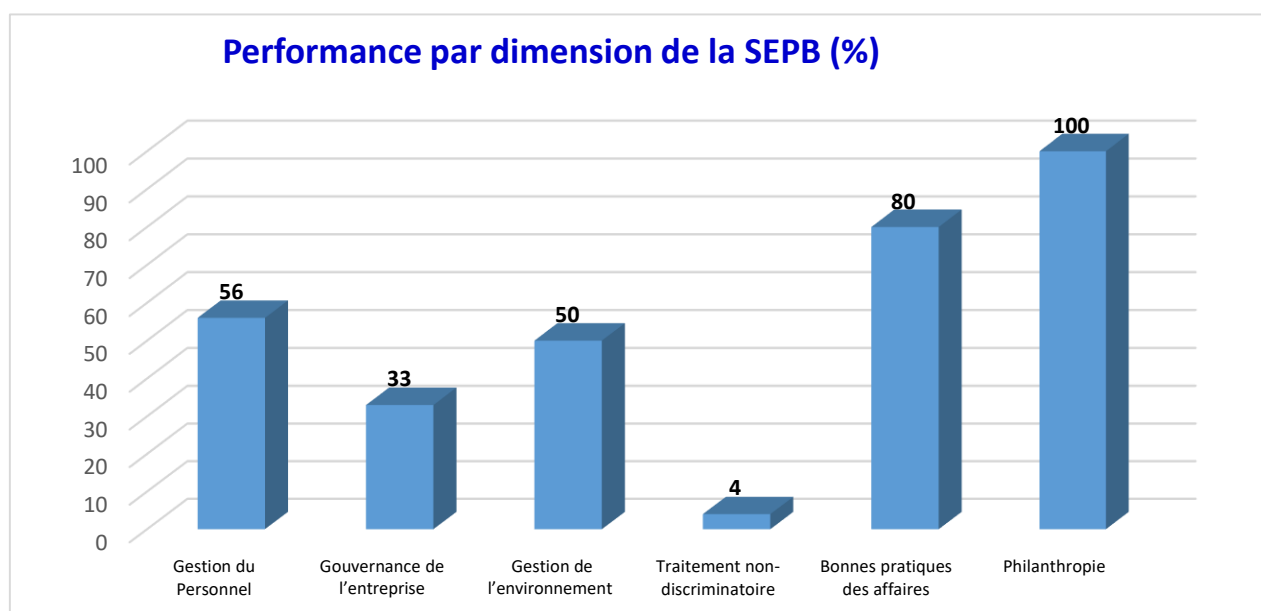
La SEPB enregistre de très bons scores et pourcentages dans les dimensions de Bonnes pratiques des affaires (80%) et la philanthropie (100%). Elle est moyenne dans la Gestion du Personnel (56%) et la Gestion de l'environnement (50%). La Gouvernance de l'entreprise et le Traitement non-discriminatoire enregistrent les taux les plus bas de 33 et 4% respectivement.

La performance sociétale et environnementale globale de la SEPB est évaluée à 53, 83% selon le tableau 48 récapitulatif ci-dessous.

Tableau 48 : Résultats des performances par dimension

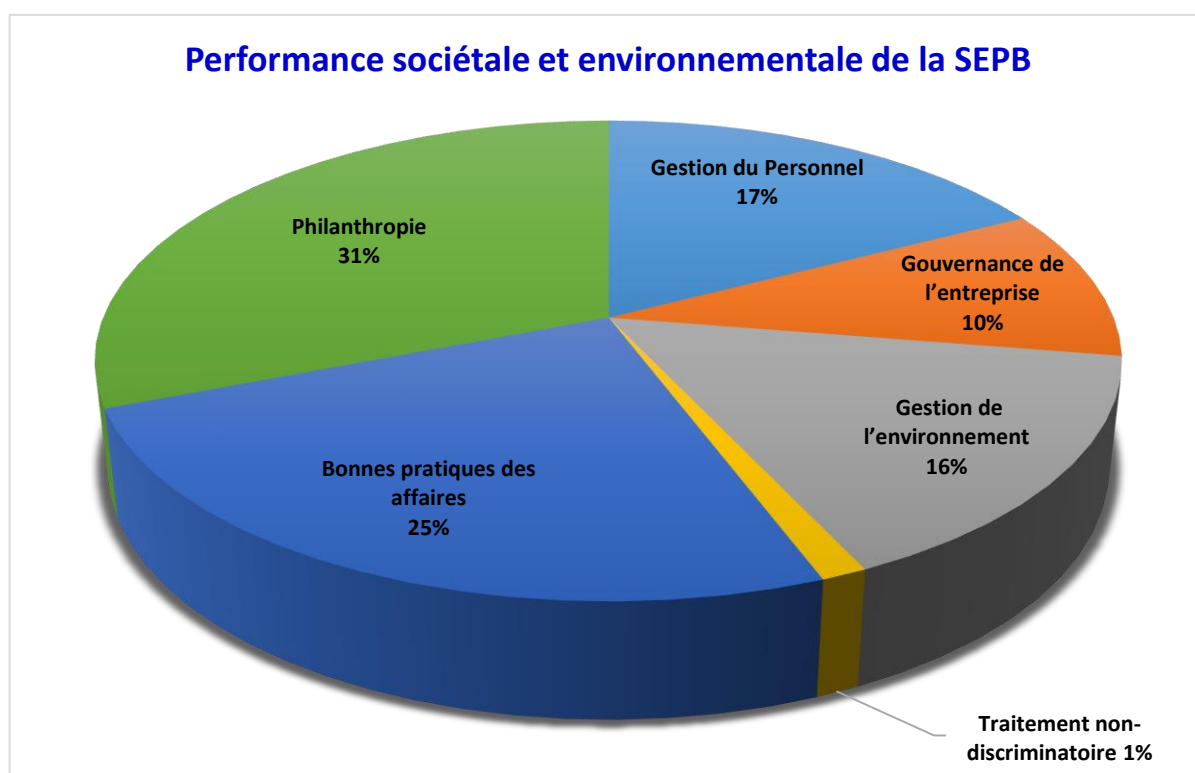
N°	Critères	Performance sociétale par dimension	(%)
1	Gestion du Personnel	56	17,34
2	Gouvernance de l'entreprise	33	10,22
3	Gestion de l'environnement	50	15,48
4	Traitement non-discriminatoire	4	1,24
5	Bonnes pratiques des affaires (commerciales)	80	24,77
6	Philanthropie	100	30,96
	Performance sociétale de la SEPB	323 sur 600	53,83 sur 100

Graphique 7 : Performance par dimension de la SEPB (%)



Source : CECOD, 2023

Graphique 8 : Performance sociétale et environnementale de la SEPB (%)



Source : CECOD, 2023

7. ANALYSE DU MARCHÉ DES ENGRAIS ET DU BURKINAPHOSPHATE AU BURKINA FASO

7.1. Le marché des engrais en chiffres au Burkina Faso

7.1.1. Les importations d'engrais

7.1.2. Les importations et la consommation des principaux engrais

Les statistiques publiées par l'IFDC et l'Association ouest-africaine de l'engrais (WAFA) indiquent des importations totales d'engrais allant de 131 367 tonnes à 251 377 tonnes de 2011 à 2020. Les principaux engrais importés sont dans un ordre décroissant le NPK, l'urée, le DAP et le KCl. On y trouve également d'autres types d'engrais divers. Les principaux pays d'origine sont le Mali, la Côte d'Ivoire, la Fédération de Russie, l'Ukraine, le Maroc, le Nigéria et le Ghana.

Le Burkina Faso dépense chaque année des sommes importantes pour l'acquisition des engrais, ce qui constitue de grosses sorties de devises. Selon les statistiques de la Direction générale des douanes, entre 2017 et 2021, le Burkina Faso a importé des engrais pour un montant total de 212 535 365 605 FCFA, dont 107 381 367 704 FCFA pour le NPK et 44 280 862 842 FCFA pour l'urée. Cette situation, à la fois coûteuse et aléatoire pour le pays, justifie pleinement la création d'une véritable industrie nationale des engrais fondée sur les acquis de la SEPB.

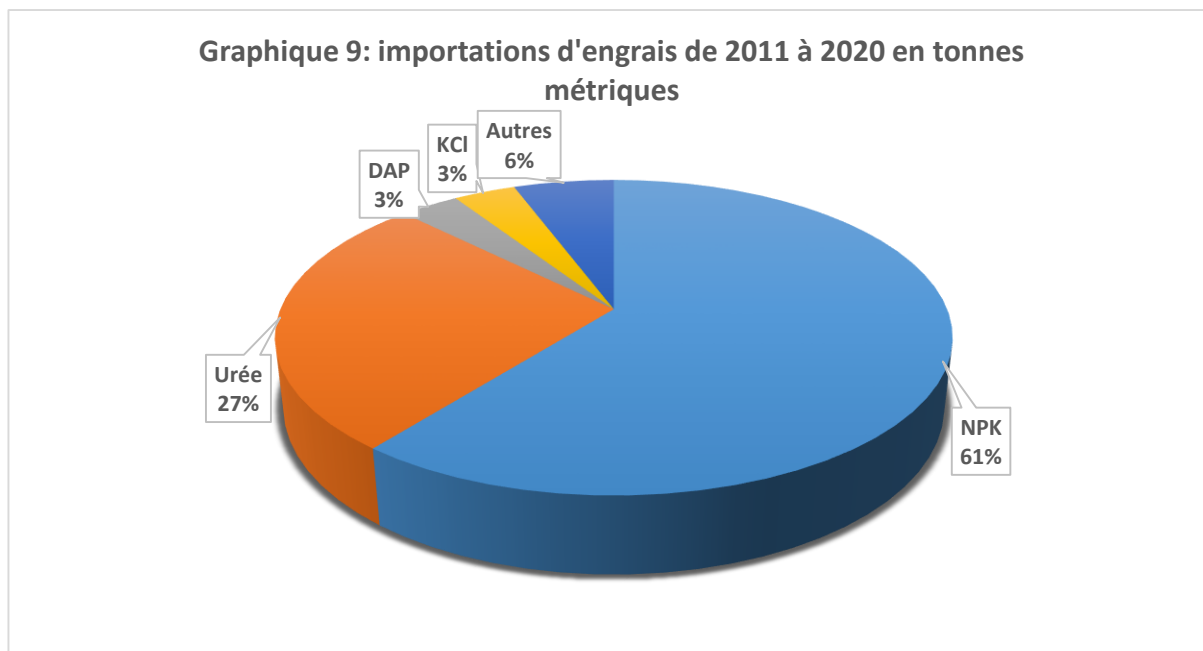
Le détail des importations d'engrais est donné au tableau 49 et illustré par le graphique 9 ci-dessous :

Tableau 49 : Importations d'engrais de 2011 à 2020 en tonnes métriques

Type	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
NPK	69 207	104 965	138 608	84 239	105 013	178 526	171 473	165 558	114 215	176 329
Urée	36 404	64 783	57 332	63 298	55 712	68 056	60 855	72 433	33 425	66 289
DAP	9 065	2 668	6 493	17 057	13 881	7 827	4 537	4 290	2 635	3 192
KCl	9 260	2 807	2 079	20 447	13 149	9 225	3 495	8 253	2 611	4 601
Autres	7 432	12 224	14 611	21 582	20 420	19 606	5 217	13 014	7 537	966
Total	131 367	187 448	219 122	206 623	208 175	283 241	245 576	263 548	160 423	251 377

Source : IDFC et WAFA, 2022

Graphique 9 : Importations d'engrais de 2011 à 2020 en tonnes métriques

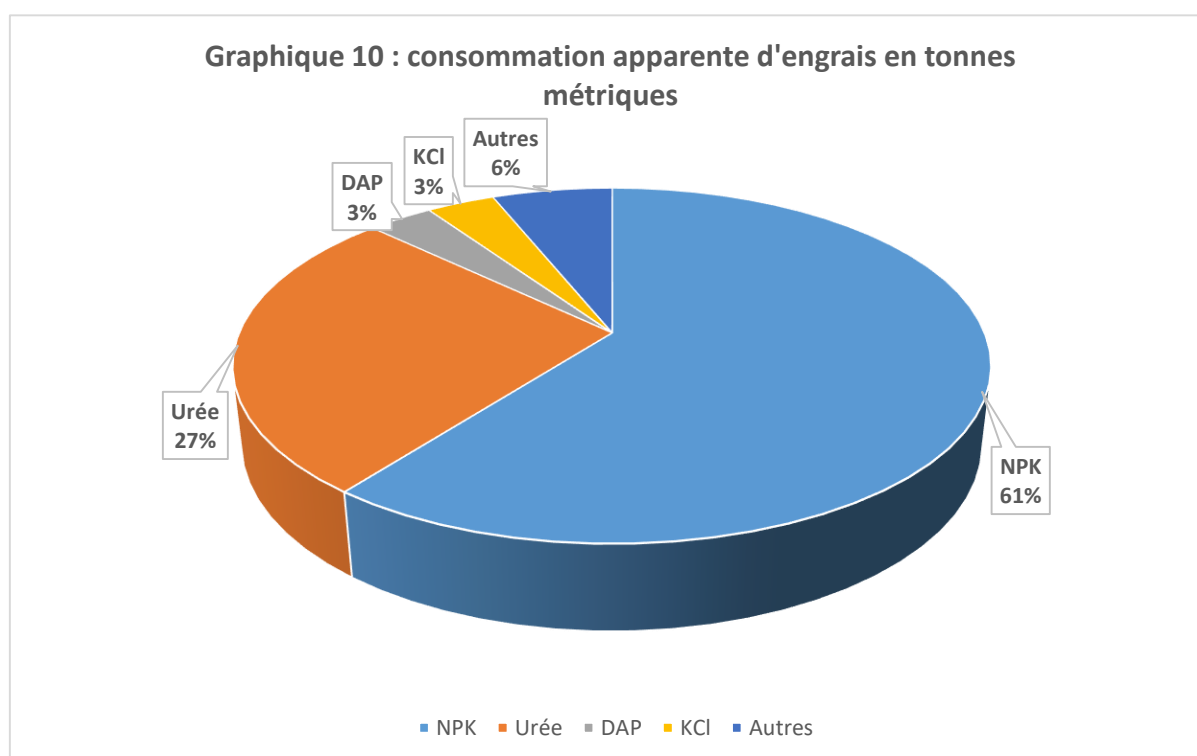


Durant la même période, la consommation apparente publiée par l'IFDC et WAFA a évolué de 125 242 tonnes en 2011 à 255 140 tonnes en 2020. Le tableau 50 récapitule ces chiffres et le graphique 10 en donne une illustration.

Tableau 50 : Consommation apparente d'engrais de 2011 à 2020

Type	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
NPK	69 864	101 965	138 443	84 199	105 013	178 526	171 473	165 553	113 315	176 329
Urée	32 004	64 668	57 332	63 298	55 712	68 056	60 855	72 313	33 425	66 289
DAP	9 065	2 668	6 493	17 057	13 881	7 827	4 537	4 290	2 634	3 192
KCl	8 910	2 807	2 079	20 447	13 149	9 225	3 495	8 253	2 611	3 901
Autres	5 400	11 770	14 616	21 582	20 420	19 606	5 217	15 334	12 437	5 429
Total	125 242	183 879	218 962	206 583	208 175	283 241	245 576	265 743	164 422	255 140

Graphique 10 : Consommation apparente d'engrais en tonnes métriques



Si l'on se réfère aux cinq (5) dernières années, 250 000 à 300 000 tonnes d'engrais chimiques sont utilisées chaque année au Burkina Faso. Près de la moitié de l'engrais utilisé est destinée à la production de coton, le restant étant destiné au maraichage et à la production céréalière. L'efficacité des engrais serait assez appréciable sur le mil, le sorgho et surtout le maïs et le riz. Selon Binh TRUONG et Christian FAYARD (**Proposition d'une filière d'engrais au Burkina Faso à base de phosphate naturel de KODJARI, partiellement solubilisé, Septembre 1987**), pour compenser uniquement les exportations, il faudrait 340 000 tonnes d'engrais par an. Si on tient compte des pertes par lessivage, lixiviation, volatilisation, rétrogradation, il en faudrait au moins le double, soit 680 000 T. Ces chiffres représenteraient plus de 20 fois la consommation actuelle. S'il n'est pas réaliste de se baser sur ces chiffres, il ne faudrait pas perdre de vue que ce sont des quantités qui sortent du sol chaque année ; et sans restitution suffisante, il y aura un appauvrissement des sols.

7.1.3. Les tendances mondiales et les implications pour le marché des engrais

La SEPB est en train de développer la production d'engrais dans le but de satisfaire la demande nationale. A l'heure actuelle, il faut signaler la construction de l'usine de mélange d'engrais à Koupéla qui est achevée et dont la réception provisoire a été prononcée en janvier 2023. En perspectives, il y aura la production d'engrais phosphatés à partir des phosphates naturels de Kodjari. Certes, cette production nationale d'engrais viendra donner plus d'autonomie au Burkina Faso, mais sera indubitablement influencée par les tendances mondiales des engrais. Cela signifie que la SEPB doit être informée de ces tendances en tenir compte dans les prévisions de production et de consommation d'engrais au Burkina Faso.

Le marché des engrais devrait enregistrer un taux d'accroissement de 2,1 % au cours de la période de prévision (2022-2027). Depuis l'épidémie de la COVID-19, l'industrie des engrais a été considérablement affectée dans de nombreuses régions du monde par le début de la pandémie. En raison de la pénurie de main-d'œuvre et de la fermeture de quelques usines d'engrais situées dans les complexes chimiques intégrés, les expéditions ont baissées.

La Chine, ayant été l'épicentre de la pandémie, elle a été fortement touchée au début. Cependant, les conditions dans le pays se sont stabilisées et les taux de production ont augmenté pour tous les engrais. Par conséquent, l'effet global du COVID-19 sur l'industrie des engrais est jugé modéré.

À long terme, les innovations technologiques du secteur agricole, associées à la demande croissante d'engrais N, P et K et d'oligoéléments, devraient stimuler la croissance du marché des engrais. Mais, les contraintes réglementaires et environnementales et les coûts de production élevés sont susceptibles d'agir comme des inconvénients dans l'industrie.

L'Asie-Pacifique est le plus grand marché des engrais et représente une part d'environ 60,0 % du marché global. La Chine est le plus grand consommateur d'engrais de la région Asie-Pacifique et elle représentait environ 53,0 % du marché des engrais en Asie-Pacifique en 2019.

Une autre dimension est à prendre en considération dans l'évolution de la demande : il s'agit de la diminution des terres arables par habitant et de l'augmentation de la demande alimentaire. En effet, la population mondiale augmente à un rythme rapide. Cette population croissante s'ajoute à la demande alimentaire. L'approvisionnement alimentaire de cette population croissante est en train de devenir une menace. D'autre part, les terres arables diminuent en raison de l'industrialisation et de l'urbanisation. La FAO a révélé dans « The Resource Outlook to 2050 » qu'à l'heure actuelle, plus de 1,50 milliard d'hectares de la surface terrestre mondiale (environ 12 %) sont utilisés pour la production agricole. Il y a peu de possibilités d'expansion supplémentaire des terres agricoles.

Selon plusieurs rapports, la superficie des terres arables par habitant diminuera à 0,18 ha d'ici 2050 dans le monde, contre 0,15 ha dans les pays en développement et 0,42 ha dans les pays développés. En outre, la population mondiale de 7,4 milliards en 2016 devrait passer à 9,7 milliards d'ici 2050, la quasi-totalité des augmentations se produisant dans les pays en développement. Ainsi, il est envisageable que la production alimentaire mondiale soit augmentée de 60,0% à 70,0% entre 2005 et 2050. En raison de l'expansion démographique et d'un taux constant de dégradation des terres, la superficie de terre par habitant devrait diminuer à l'avenir. Ainsi, cela a conduit à une situation où il y a une pression sur les terres arables existantes pour produire plus de nourriture en utilisant des engrais technologiquement avancés de manière durable.

7.1.4. L'intensification de la production agricole et l'utilisation des engrais par les producteurs

Les mesures d'intensification sont appliquées sur moins de 50% des terres au Burkina Faso. Le NPK est l'engrais le plus utilisé (entre 27% et 43.5% des superficies) en combinaison avec l'urée (entre 16.6% et 33.5%) suivi de la semence améliorée (entre 13% et 23%) et de la fumure organique (entre 10% et 23%). L'indicateur chute drastiquement en 2018 pour tous les intrants à l'exception de la fumure organique en raison de l'abandon du coton (principale destination des engrais) suite à la crise cotonnière en 2018 et une reprise est observée dès 2019. Les régions les moins couvertes en NPK en 2020 demeurent le Sahel (21.3%), l'Est (24.3%), le Centre-Ouest (29,7%) et le Centre (22,9%).

Sur les espaces bénéficiant des intrants au Burkina Faso, le plus fort dosage est celui du NPK. Il oscille entre 115 kg/ha et 134 kg/ha. Depuis 2015, ce dosage est en baisse continue. L'évolution du dosage de l'urée est similaire à celle du NPK. Le dosage en fumure organique est resté stable jusqu'en 2017 avant de subir une hausse spectaculaire en 2019. De 1,9 t/ha en 2017, elle est passée à près de 4 t/ha en 2018 avant de revenir à environ 2t/ha en 2020. Les régions de forte dose en NPK sont le Centre-Est avec 140 kg/ha et la Boucle du Mouhoun (146 kg/ha). Les plus faibles doses sont enregistrées au Sahel (71kg/ha), le Centre-Nord (93 kg/ha) et au nord (93 kg/ha).

L'adoption et l'utilisation du NPK et de la matière organique entre 2011 et 2020 se résume comme suit :

- L'Est et surtout le Sahel ont le plus été dans le besoin en engrais minéraux en 2020. Les ménages agricoles ont tendance à appliquer de faibles quantités de NPK aux cultures comme le mil, le sorgho blanc, le sésame, le niébé, le voandzou ou du maïs au profit du riz et de l'igname.
- La proportion de producteurs utilisant le NPK a crû graduellement de 47% en 2011 à 69% en 2020 soit un gain de 22 points en dix ans. En 2020, cette proportion est en hausse de 2 points par rapport à 2020 et en baisse de 3 points par rapport à la moyenne des cinq dernières années. Cette performance est en partie réalisée grâce au soutien de l'Etat qui a octroyé près de 39 876,39 tonnes d'engrais minéraux au monde rural en cette campagne. La hausse est observée dans toutes les régions excepté les Centre Ouest (-6 points) et le Sud-Ouest (-5 points). Toutefois, le niveau d'utilisation demeure plus faible au Sahel (27%).

- La quantité d'urée appliquée à l'hectare est en baisse entre 2015 et 2019 mais connaît une hausse depuis 2019. L'urée est appliquée en général au-delà des normes édictées par la recherche à l'exception du maïs et de l'igname. La dose d'urée effectivement pratiquée par les producteurs sur les parcelles agricoles a augmenté entre 2011 et 2015 avant d'évoluer en baisse depuis 2015 et a atteint son plus bas niveau en 2018 avant de remonter progressivement. Elle passe graduellement de 83 kg/ha en 2011 à 95 kg/ha en 2015 soit une hausse de 14% en cinq ans. Elle baisse ensuite progressivement de 4,8% par an jusqu'en 2019, date à laquelle la dose connaît une tendance haussière. En particulier, seule la dose appliquée en 2020 pour le maïs est en deçà de la norme de 100 kg/ha recommandée par la recherche au Burkina Faso. Ce surdosage de l'urée serait la conséquence de la compensation avec le NPK en vue du respect de la quantité d'engrais minéraux indépendamment de leur nature.
- De plus en plus de ménages emploient les engrais minéraux dans leur production agricole ; l'utilisation des engrais minéraux a légèrement baissé en 2020 par rapport à 2019 et globalement par rapport aux cinq années précédentes ; le Centre-Nord et le Sahel utilisent le moins les engrais minéraux.
- La proportion de ménages utilisateurs de l'urée évolue in crescendo à la lumière de celle du NPK confirmant ainsi que ces deux engrais minéraux sont en général utilisés en combinaison ou en compensation à défaut pour respecter les normes de dosage recommandées par la recherche au Burkina Faso. Le taux d'utilisation de l'urée passe graduellement de 14% en 2011 à 49% en 2020. En 2020, le taux est en baisse par rapport à 2019 et relativement stable par rapport à la moyenne des cinq dernières années. Outre le Sahel, la région du Centre-Nord utilise le moins l'urée.
- La fumure organique est appliquée en général en deçà de la norme recommandée et seuls les oléagineux et les légumineuses se rapprochent de la norme. La fumure organique est de plus en plus utilisée pour la culture du riz, du sorgho blanc, de l'arachide et quelque peu de l'igname. Le niveau de la dose nette de fumure organique varie in crescendo au-dessus de 1,4t/ha pour le riz sur la période, 1,6t/ha pour le sorgho blanc, 1t/ha pour l'arachide et l'igname. La dose pour la patate, le maïs et le sorgho rouge croissent à partir de l'année 2017. En 2020, la dose a baissé d'au moins 0,2t/ha uniquement pour le coton, le mil, le sésame, le soja et le sorgho blanc.

7.2. Statistiques de production et de commercialisation du Burkinaphosphate

Les activités de production et de commercialisation du Burkinaphosphate (BP) ont commencé en 1978, année de démarrage du Projet Phosphate. La première quantité de BP produite a été de 68 tonnes et la quantité vendue de 54 tonnes. Les statistiques de production et de vente entre 1978 et 2021 sont données au tableau 51 ci-dessous et illustrées par le graphique 11.

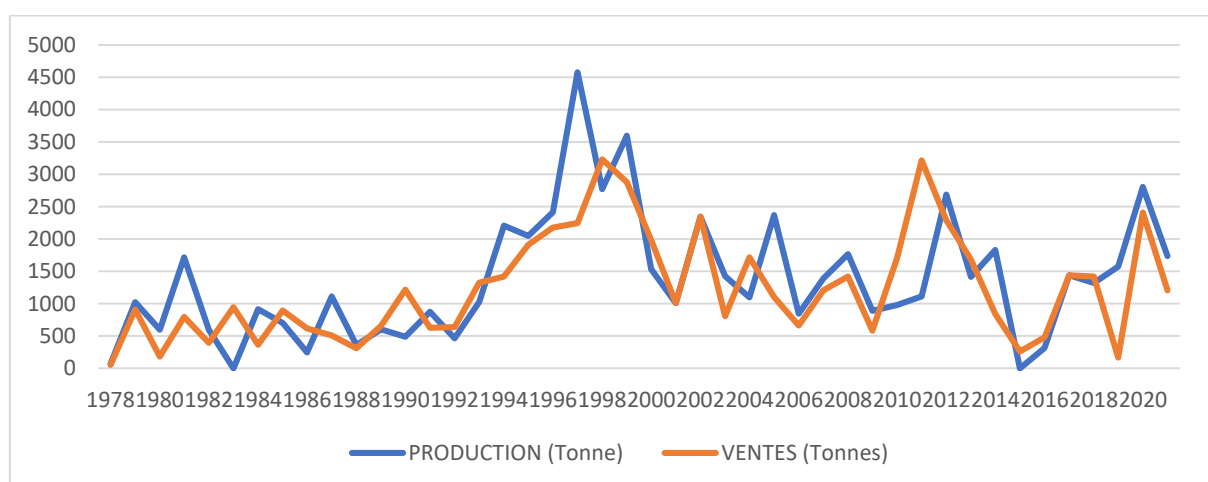
Tableau 51 : Statistiques de production et de vente de Burkinaphosphate

ANNEES	PRODUCTIONS (en tonne)		VENTES (en tonne)	
	ANNUELLES	CUMULEES	ANNUELLES	CUMULEES
1978	68,00	68,00	54,00	54,00
1979	1 025,00	1 093,00	908,90	962,90
1980	598,95	1 691,95	182,95	1 145,85
1981	1 716,95	3 408,90	798,20	1 944,05
1982	600,10	4 009,00	395,00	2 339,05
1983	0,00	4 009,00	943,00	3 282,05
1984	916,700	4 925,70	368,00	3 650,05
1985	700,50	5 626,20	893,00	4 543,05
1986	246,05	5 872,25	619,85	5 162,90
1987	1 112,00	6 984,25	507,63	5 670,53
1988	362,40	7 346,65	311,28	5 981,81
1989	604,05	7 950,70	655,50	6 637,31
1990	490,70	8 441,40	1 219,00	7 856,31
1991	875,85	9 317,25	627,70	8 484,01
1992	465,85	9 783,10	640,00	9 124,01
1993	1 026,85	10 809,95	1 326,90	10 450,91
1994	2 207,50	13 017,45	1 420,00	11 870,91
1995	2 046,35	15 063,80	1 909,95	13 780,86
1996	2 415,35	17 479,15	2 174,60	15 955,46
1997	4 576,60	22 055,75	2 247,90	18 203,36
1998	2 768,20	24 823,95	3 229,00	21 432,36
1999	3 598,70	28 422,65	2 877,25	24 309,61
2000	1 531,40	29 954,05	1 984,28	26 293,89
2001	1 008,60	30 962,65	1 008,60	27 302,49
2002	2 344,10	33 306,75	2 344,10	29 646,59
2003	1 427,10	34 733,85	804,75	30 451,34
2004	1 095,75	35 829,60	1 718,10	32 169,44
2005	2 368,35	38 197,95	1 104,40	33 273,84
2006	843,90	39 041,85	663,55	33 937,39
2007	1 392,35	40 434,20	1 204,93	35 142,32
2008	1 764,30	42 198,50	1 421,95	36 564,27
2009	892,00	43 090,50	583,00	37 147,27
2010	977,45	44 068,00	1 700,00	38 847,27
2011	1 111,85	45 179,85	3 214,00	42 061,27
2012	2 688,30	47 868,15	2 292,50	44 353,77
2013	1414,25	49 282,40	1 684,00	46 037,77
2014	1832,4	51 114,80	839,00	46 876,77
2015	0	51 114,80	262,45	47 139,22

ANNEES	PRODUCTIONS (en tonne)		VENTES (en tonne)	
	ANNUELLES	CUMULEES	ANNUELLES	CUMULEES
2016	315,35	51 430,15	480,00	47 619,22
2017	1441,1	52 871,25	1 441,10	49 060,32
2018	1320,95	54 192,20	1 418,25	50 478,57
2019	1573,15	55 765,35	169,95	50 648,52
2020	2802,8	58 568,15	2 406,80	53 055,32
2021	1735,45	60 303,60	1 204,90	54 260,22

Source : SEPBB

Graphique 11 : Les productions et ventes de 1978 à 2021



A l'analyse, le graphique présente une production généralement plus élevée que les ventes sauf les années 1983, 1985, 1993, 2004 et 2012. En 2002, il y a eu autant de production que de vente réalisée.

Les chiffres records de production ont été enregistrés en 1997, soit 4 576,60 tonnes, et ceux de vente en 1998, soit 3 229,00 tonnes. De 1978 à 2021, les productions cumulées de BP ont été de 63 303,60 tonnes et les ventes cumulées de 54 260,22 tonnes.

7.3. Commercialisation du Burkinaphosphate

Le principal client de la SEPBB est l'Etat qui achète le BP à travers la Direction générale des productions agropastorales (DGPA). Le produit est livré par la DGPA aux Directions régionales de l'agriculture, des ressources animales et halieutiques (DRARAH) avant d'être mis à la disposition des producteurs. Il est conditionné en sacs de 50 Kg et vendu aux producteurs agricoles à un prix subventionné par l'Etat. Il est facturé à la DGPA par la SEPBB à 90 000 FCFA la tonne, soit 4 500 FCFA le sac de 50 kg et cédé au producteur au prix subventionné de 2 500 FCFA le sac de 50 kg. Cette subvention pratiquée par l'Etat a l'avantage de rendre abordable le prix du produit.

La SEPB dispose d'un service commercial qui s'occupe de toutes les activités de commercialisation mais qui est insuffisamment pourvu en personnel et moyens de travail. Cette situation constitue un sérieux handicap à la commercialisation du BP.

7.4. Analyse du marché de Burkinaphosphate

7.4.1. Diagnostic externe

7.4.1.1. Etat de la concurrence

En principe, la SEPB possède un statut de monopole en ce qui concerne la commercialisation du BP, donc ne devrait pas souffrir d'une concurrence quelconque. Cependant, il existe une petite concurrence qui se manifeste sous deux formes :

- l'entrée frauduleuse de certains phosphates étrangers en provenance du Togo et du Mali.
- la pratique de prix de vente illicites par certains commerçants qui essaient de tirer profit de la subvention assurée par l'Etat.

Cette concurrence, qui pour le moment n'influence pas de façon significative la commercialisation du BP, mérite tout de même d'être suivie afin d'éviter qu'elle ne prenne de l'ampleur.

7.4.1.2. Distribution

Le Burkinaphosphate, après l'extraction et le broyage, est convoyé principalement vers deux points de vente : Ouagadougou et Bobo-Dioulasso. Il a été initié récemment 4 magasins régionaux (Nord, Boucle du Mouhoun, Centre, Sud-Ouest) et des boutiques témoins dans les provinces. Les points de vente restent éloignés des clients si bien qu'il s'est avéré utile d'accorder des agréments à 90 sociétés qui assurent les relais pour améliorer l'accessibilité des clients au BP. Les sociétés agréées bénéficient de 2 sacs de BP pour chaque 10 tonnes commandées. Le nombre de ces sociétés aurait pu augmenter si l'accès au crédit leur était facilité. La SEPB, en raison de son faible maillage sur le territoire national, pourrait réfléchir à l'accroissement de son volume de stockage par la construction de ses propres magasins dans les régions.

Le transport est assuré par l'acheteur ; le prix départ magasin est de 90 000 FCFA la tonne auquel il faut ajouter le différentiel de transport qui peut varier de 10 000 à 20 000 FCFA la tonne.

7.4.1.3. Communication et promotion

Les méthodes de communication utilisées sont les suivantes :

- spots télé sur la commercialisation du BP pour mettre en exergue les efforts du Gouvernement ;
- émissions à la télé ;
- journées spéciales Burkinaphosphate ;
- participation aux salons et foires ;
- utilisation de la page web de la SEPB.

Actuellement, il s'avère nécessaire d'élaborer une stratégie de communication et un plan marketing pour promouvoir la commercialisation du BP.

7.4.1.4. Réglementation

Il existe une loi sur les engrais, mais il n'y a pas de dispositions réglementaires spécifiques au Burkinaphosphate. Ce vide juridique qui porte préjudice au BP doit être comblé. Il apparaît nécessaire de mettre au point une réglementation spécifique pour favoriser l'écoulement du BP (par exemple : l'obligation d'inclure le BP dans le package des intrants offert aux producteurs). L'initiative peut être portée par la SEPB.

7.4.1.5. Principaux clients

Les clients les plus importants sont les suivants: l'Etat à travers la DGPA, la SOFITEX, la Sn SOSUCO, les distributeurs agréés et quelques projets et programmes nationaux. Leurs volumes d'achat sont variables d'une année à l'autre. Il n'existe pas une stratégie de fidélisation des clients. De même, la période d'achat en début de campagne agricole (octobre-novembre) ne permet pas une bonne programmation de la production par la SEPB. Il s'avère nécessaire d'élaborer une base de données sur les clients et de développer des initiatives pour leur proposer des plans de livraison en lien avec leurs besoins spécifiques d'achat.

La société motive les clients par le bonus de deux (2) sacs du produit sur chaque commande de 10 tonnes de Burkinaphosphate. En plus, la société participe à la formation des utilisateurs, bien qu'il s'agisse vraiment d'une initiative programmée par la Direction générale des productions agropastorales (DGPA). Enfin, la subvention de l'Etat sur les commandes des DRARAH est une motivation qui bénéficie aux agriculteurs.

De façon explicite, certains clients (les maraichers par exemple) apprécient positivement le conditionnement en petites quantités (sacs de 5 kg ou de 25 kg). Il arrive que les poids des sacs ne soient pas toujours respectés, en raison de la nature de l'emballage, ainsi que des transports et manipulations qui occasionnent des pertes diverses.

7.4.1.6. Evaluation de l'offre et de la demande

Le volume de l'offre est irrégulier. Le Conseil d'administration arrête chaque année le niveau de production en fonction du programme d'activités présenté par la SEPB, et plus récemment du contexte sécuritaire, ce qui donne une idée du volume de l'offre. Quant à la demande, elle n'est pas connue de façon précise faute de données statistiques (pas de fiches de collecte des besoins ni de système formel d'évaluation de la demande). Cependant, on estime qu'elle va connaître une hausse probable durant les prochaines années.

7.4.1.7. Opportunités et menaces

Le marché du BP se déroule dans un contexte de menaces et d'opportunités dont les principales sont résumées au tableau 52 ci-dessous :

Tableau 52 : Menaces et opportunités relatives au marché :

Menaces	Opportunités
Entrées frauduleuses de phosphates naturels étrangers	Journée mondiale des sols organisée annuellement
Concurrence déloyale des commerçants	Journée mondiale de l'alimentation organisée annuellement
	Journée nationale du paysan organisée annuellement
	Diverses manifestations agricoles

Pour le moment, les menaces n'influencent pas dangereusement le marché, mais elles sont à surveiller. Les opportunités existantes sont à exploiter, et d'autres sont à créer.

7.4.1.8. Lacunes et atouts

En ce qui concerne l'offre de BP, la SEPB présente quelques lacunes, mais possède des atouts dont il faut tirer le maximum de profit. Ces lacunes et atouts sont résumés au tableau 53 ci-dessous :

Tableau 53 : Lacunes et atouts relatifs à l'offre

Lacunes de la SEPB	Atouts de la SEPB
Moyens logistiques insuffisants	Accompagnement de l'Etat par la subvention du BP
Capacités de production limitées	Monopole d'exploitation
Vétusté de l'unité de broyage	Ristourne accordée aux distributeurs agréés
Insuffisance de personnel en termes d'effectif et de compétences techniques	

7.4.1.9. Synthèse du diagnostic externe

La synthèse du diagnostic externe du marché du BP est décrite au tableau 54 qui résume les menaces et les opportunités au regard de la demande et de l'offre.

Tableau 54 : Synthèse du diagnostic externe

	Menaces	Opportunités
Demande	<ul style="list-style-type: none">- Concurrence des engrais minéraux par rapport au BP- Entrée frauduleuse d'engrais phosphatés étrangers- Concurrence des sociétés étrangères- Concurrence déloyale des commerçants d'engrais	<ul style="list-style-type: none">- Raréfaction des engrais au niveau national du fait de la crise russo-ukrainienne- Hausse des prix des engrais au niveau national du fait de la crise russo-ukrainienne- Organisation annuelle de manifestations agricoles
Offre	<ul style="list-style-type: none">- Non renouvellement des équipements de production	<ul style="list-style-type: none">- Perspectives de construction d'une usine d'engrais à base du BP par l'Etat

7.4.2. Diagnostic interne

7.4.2.1. Analyse du mix marketing

L'analyse du mix marketing fait appel à l'examen des quatre aspects suivants : le produit, le prix, la promotion et la distribution. Cette analyse fait ressortir les résultats ci-dessous (Cf. tableau 55) :

Tableau 55 : Analyse du mix marketing

Mix marketing	Critères	Forces	Faiblesses
Produit	Caractéristiques du produit		Forme pulvérulente
	Efficacité du produit		Faible solubilité Apparition des effets sur le rendement seulement à moyen et long termes
	Emballage		Pertes de poids et freintes enregistrées lors des transports, entreposages et manipulations
	Conditionnement	Adaptable aux souhaits du client	
Prix	Coût de revient	Economique	
	Prix de vente	Accessible aux agriculteurs	
	Prix par rapport aux concurrents	Compétitif	
Promotion	Stratégie de communication		Absence de stratégie de communication et de promotion du BP
	Supports publicitaires		Pas de supports publicitaires suffisamment attrayants pour le client
	Budget promotion		Pas de budget de promotion
Distribution	Nombre de points de vente		Insuffisance du nombre de points de vente
	Distributeurs		Le fait de traiter avec plusieurs distributeurs individuels complique la gestion
	Moyens logistiques		Insuffisants et inadaptés
	Méthodes de vente		Non formalisées
	Couverture du marché		Faible couverture du marché
	Budget distribution		Budget de distribution inexistant

7.4.2.2. Synthèse du diagnostic interne

Dans la gestion du marché du BP, la SEPB présente des forces et des faiblesses dont les principales sont esquissées au tableau 56 ci-après :

Tableau 56 : Synthèse du diagnostic interne

	Forces de la SEPB	Faiblesses de la SEPB
Production		Vétusté de l'unité de broyage
Ressources humaines		Insuffisantes en termes d'effectifs et de qualification
Recherche-développement	Beaucoup de travaux d'études et de recherches réalisés sur le BP	
Financement		Niveau d'autofinancement insuffisant
Mix marketing :		
- Produit		Faible solubilité du BP
- Prix	Abordable	
- Promotion		Pas de stratégie de communication ni de plan marketing Pas de budget de promotion du BP
- Distribution		Moyens logistiques insuffisants et inadaptés

8. EVALUATION DU PLAN STRATEGIQUE 2017-2021 DE LA SEPB

8.1. Méthodologie d'élaboration du Plan stratégique 2017-2021

Le Plan stratégique 2017-2021 a été élaboré en 2016 par le cabinet IS CONSULT suite à une instruction de la 24^{ème} session de l'Assemblée générale des sociétés d'Etat tenue les 21 et 22 juin 2016. L'objectif visé par l'élaboration de ce Plan stratégique était d'améliorer le potentiel de développement durable de la SEPB. La méthodologie suivie se déclinait comme suit :

- entretiens avec le commanditaire de l'étude, en l'occurrence le Conseil d'administration et le Directeur général de la SEPB ;
- recherche et exploitation documentaires ;
- entretiens avec la tutelle technique et les différents acteurs concernés par le Burkinaphosphate ;
- élaboration et soumission de propositions pour validation à un comité technique de suivi de l'étude composé de certains membres du Conseil d'administration et du Directeur général de la Société;
- rapportage.

Le Cabinet CECOD, en évaluant ce Plan stratégique a eu des entretiens avec le personnel de la SEPB. Il en est ressorti qu'une seule personne, en l'occurrence la Secrétaire du Directeur général était là en 2016 au moment de l'élaboration du Plan stratégique. Le reste du personnel est arrivé bien après. Cette situation a rendu particulièrement difficile la collecte de données en vue d'une analyse approfondie. Des questions spécifiques ont été posées à la Secrétaire du Directeur général qui a répondu avec quelques éléments en sa possession.

L'analyse du Cabinet CECOD a abouti aux constats suivants :

- Globalement, la démarche méthodologique adoptée est bonne et convient à ce type d'étude, mais elle présente quelques lacunes qu'il faut souligner.
- L'implication du personnel de la SEPB a été insuffisante et s'est limitée essentiellement aux agents basés à Diapaga qui ont eu l'avantage d'échanger avec les membres du cabinet d'étude. Or, l'implication du personnel dans le processus d'élaboration d'un plan stratégique est capitale. La conception d'un plan stratégique relève de la co-construction avec les acteurs concernés. Dans le cas d'espèce, le personnel aurait dû participer à toutes les phases du plan stratégique, depuis le diagnostic de la Société jusqu'à la formulation complète du plan stratégique. Concrètement, cette implication du personnel aurait dû se faire lors de la définition des éléments constitutifs du plan stratégique : fondements, mission, vision, principes directeurs, valeurs à cultiver, orientations stratégiques. Cela se justifie par le fait que c'est le personnel qui sera chargé plus tard de la mise en œuvre du plan stratégique. Pour obtenir de tels résultats indispensables, le cabinet d'étude aurait dû organiser un atelier de planification stratégique qui donne l'occasion au personnel d'exprimer ses points de vue, ses aspirations, ses préoccupations, etc.

- Le diagnostic interne de la Société n'a pas été effectué de façon approfondie. Un tel diagnostic, s'il avait été fait dans les règles de l'art, aurait permis de mieux connaître l'offre de services de la Société, l'efficacité des services, le degré de satisfaction de la clientèle, l'efficacité de la gouvernance (management, gestion administrative, gestion financière et comptable).
- Le diagnostic externe non plus n'a pas été effectué de façon méthodique. Ce diagnostic aurait fourni des informations utiles sur les opportunités permettant à la SEPB de maximiser son impact et les menaces pouvant empêcher la SEPB d'atteindre ses objectifs.
- Le Plan stratégique a identifié quatre (4) défis à relever par la Société : (i) renforcement des capacités, (ii) gestion rationnelle des ressources, (iii) diversification de la production, (iv) rentabilisation de la Société. Ces défis sont tout à fait conformes aux réalités de la Société et donnent des indications assez précises sur ce que devraient être les orientations stratégiques du Plan stratégique.
- Le processus de validation du Plan stratégique n'a pas été décrit de façon formelle. En outre, on ne perçoit pas clairement le rôle joué par le Comité technique de suivi de l'étude, en ce qui concerne la validation de la méthodologie et des différents livrables de l'étude.

8.2. Eléments constitutifs du Plan stratégique 2017-2021

Les principaux éléments constitutifs du Plan stratégique 2017-2021 sont les suivants :

- Vision : « **Faire de la SEPB le leader de la fertilisation et de la restauration des sols à base de phosphates au profit de l'amélioration des rendements agricoles, de la sécurité alimentaire et de l'agriculture burkinabè** ».
- Axes stratégiques :
 - ✓ axe stratégique 1 : rendre la SEPB conforme aux normes requises pour les sociétés anonymes ;
 - ✓ axe stratégique 2 : améliorer la rentabilité de la SEPB ;
 - ✓ axe stratégique 3 : développer le partenariat institutionnel.
- coût : 91 396 967 122 FCFA.
- principes directeurs : la rentabilité, la gestion axée sur les résultats, l'anticipation et la proactivité, la responsabilité sociale.

L'architecture du plan stratégique est présentée au tableau 57 ci-dessous :

Tableau 57 : Architecture du Plan stratégique 2017-2021

Axe stratégiques	Objectifs stratégiques
Axe stratégique 1 : rendre la SEPB conforme aux normes requises pour les sociétés anonymes	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la gouvernance de la Société - Achèver la transformation de la Société
Axe stratégique 2 : améliorer la rentabilité de la SEPB	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcer la production - Améliorer la qualité du Burkinaphosphate - Rendre accessible le Burkinaphosphate
Axe stratégique 3 : développer le partenariat institutionnel	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcer le partenariat avec les autres acteurs - Développer la recherche sur le phosphate

L'appréciation que l'on peut faire des éléments constitutifs du Plan stratégique 2017-2021 est ainsi qu'il suit :

- La vision était trop ambitieuse pour être réalisée dans un délai aussi court au regard des multiples difficultés que connaissait la SEPB dans ses fonctions de production, de commercialisation et de management. A l'heure actuelle, la fertilisation et la restauration des sols à base de phosphates n'a pas encore atteint un niveau suffisant pour influencer significativement sur l'accroissement des rendements agricoles sur tout le territoire national. Même si le phosphatage de fond a fait la preuve de son efficacité à travers les essais et démonstrations au champ, la réalité est tout autre en milieu paysan. L'utilisation à grande échelle du Burkinaphosphate reste un important pari à gagner par la SEPB.
- Les axes stratégiques retenus sont appropriés et répondent aux préoccupations de la Société. Ils traduisent bien la volonté des responsables de la SEPB de rendre la Société plus performante.
- Les principes directeurs choisis sont pertinents. Mais dans la pratique, ils n'ont pas été utilisés pour accompagner la mise en œuvre du Plan stratégique.
- Le Plan stratégique n'a pas identifié des valeurs à cultiver au sein de la Société. Ces valeurs, si elles avaient été identifiées, auraient contribué à accroître la motivation du personnel et à développer l'esprit d'entreprise, un facteur-clé de succès.

Il est important de souligner à nouveau que le Plan stratégique 2017-2021 était trop ambitieux. Il avait fixé des cibles annuelles pour les résultats à atteindre. Une évaluation succincte des indicateurs de résultats donnée au tableau 58 ci-dessous laisse apparaître que la plupart des cibles fixées dans le Plan stratégique n'ont pu être atteintes. Cette situation n'est pas imputable à la SEPB au regard du niveau d'effort qui lui était demandé.

Tableau 58 : Evaluation succincte des résultats du Plan stratégique 2017-2021

Axe stratégique	Résultat attendu	Indicateurs	Etat de réalisation
Axe 1 : rendre la SEPB conforme aux normes requises pour les sociétés anonymes	L'administration de la société s'est améliorée	Niveau de fonctionnement des organes	Réalisé
		Niveau de fonctionnement de l'administration	Réalisé
	La gestion de la société s'est renforcée	Volume de financement obtenu	Non réalisé
		Effectif du personnel de la SEPB (rehaussement)	Les cibles annuelles fixées par le Plan stratégique n'ont pas été atteintes
Axe 2 améliorer la rentabilité de la SEPB	La production de phosphate est renforcée	Nombre de personnel formé	Les cibles annuelles fixées par le Plan stratégique n'ont pas été atteintes
	La commercialisation de phosphate est renforcée	Quantité de Burkinaphosphate produite	Les cibles annuelles fixées par le Plan stratégique n'ont pas été atteintes
		Chiffre d'affaires	Les cibles annuelles fixées par le Plan stratégique n'ont pas été atteintes

Axe stratégique	Résultat attendu	Indicateurs	Etat de réalisation
Axe 2 améliorer la rentabilité de la SEPB (suite)	L'entretien de la route Diapaga-Kodjari est assuré	Nombre de kilomètres en bon état Nombre moyen de rotations	Partiellement réalisé Indicateur non renseigné dans les rapports
	Le transport de la roche à la mine est assuré	Nombre de transports de roche	Partiellement réalisé
	Les modalités de livraison de la société sont améliorées	Délai de livraison	Indicateur non renseigné dans les rapports
	La capacité de stockage de la société s'est améliorée	Capacité de stockage du produit	Les cibles annuelles fixées par le Plan stratégique n'ont pas été atteintes
	La qualité de stockage s'est améliorée	Taux de perte dû au stockage	Indicateur non renseigné dans les rapports
	La rentabilité s'est améliorée	Résultat brut Résultat net Nombre d'emplois directs créés Nombre d'emplois indirects créés	Les cibles annuelles fixées par le Plan stratégique n'ont pas été atteintes
Axe 3 : développer le partenariat institutionnel	Le partenariat est renforcé	Superficie couverte par le Burkinaphosphate	Indicateur non renseigné dans les rapports
		Superficie de terres restaurées par le Burkinaphosphate	Indicateur non renseigné dans les rapports
		Nombre d'agriculteurs utilisant le Burkinaphosphate	Partiellement réalisé

Axe stratégique	Résultat attendu	Indicateurs	Etat de réalisation
Axe 3 : développer le partenariat institutionnel (suite)	La qualité du phosphate s'est améliorée	Taux de satisfaction des agriculteurs	Non réalisé. Le Burkinaphosphate n'est toujours adopté par les producteurs
	La recherche-action sur le phosphate s'est renforcée	Nombre de résultats de recherches	Les cibles annuelles fixées par le Plan stratégique n'ont pas été atteintes
		Nombre de produits finis mis sur le marché	Les cibles annuelles fixées par le Plan stratégique n'ont pas été atteintes

8.3. Dispositions de mise en œuvre

Le Plan stratégique 2017-2021 a recommandé l'élaboration de trois (3) documents de stratégie afin d'aider la Société à relever ses défis majeurs :

- stratégie de communication ;
- stratégie de mobilisation de ressources financières ;
- stratégie commerciale.

Il n'y a nul doute que ces documents sont d'une grande importance pour accompagner une mise en œuvre réussie du Plan stratégique et une bonne gestion de la Société dans la durée. Mais en définitive, aucun de ces documents n'a été réalisé, privant ainsi la Société d'outils efficaces de gestion.

Dans le Plan stratégique il est proposé un dispositif de suivi-évaluation, ce qui est une bonne idée. En annexes figurent un cadre de résultats, un cadre de mesure des résultats une matrice de programmation des activités sur la période 2017-2021, un canevas de programme de travail annuel, ce qui constitue des outils intéressants de suivi-évaluation. Cependant, ce dispositif s'avère insuffisant pour permettre un bon pilotage de la Société. La SEPB a besoin d'un vrai système de suivi-évaluation complet pour pouvoir assurer une bonne maîtrise de sa gestion et une bonne mesure de sa performance au fil du temps. Un tel système de suivi-évaluation, s'il avait été conçu, aurait aidé la Société à atteindre au moins les objectifs ci-après :

- collecter régulièrement des informations quantitatives et/ou qualitatives utiles au bon suivi de l'exécution des activités de la SEPB de manière à réorienter si nécessaire les activités mises en œuvre;
- centraliser, consolider et analyser l'information recueillie en vue de mieux apprécier les effets et impacts de l'action de la SEPB ;
- développer la culture de la gestion axée sur les résultats au sein de la Société.

L'analyse des hypothèses et risques reste trop sommaire. Il aurait fallu séparer les hypothèses des risques afin d'apprécier leurs effets respectifs sur la mise en œuvre du Plan stratégique. Les hypothèses doivent être clairement énoncées dans un cadre logique. Les risques devaient être identifiés par nature, avec leur probabilité d'occurrence, les mesures d'atténuation.

Le Plan stratégique n'est pas assorti d'un plan d'actions. Cette situation rend difficile la programmation pluriannuelle des activités et leur suivi. En outre, l'absence du plan d'actions complique l'opérationnalisation du Plan stratégique.

8.4. Appréciation des résultats au terme du Plan stratégique 2017-2021

De manière générale, le Plan stratégique n'a pas produit tous les résultats attendus. Plusieurs facteurs ont été à la base de cette contreperformance :

- la non implication suffisante du personnel de la Société dans l'élaboration du Plan stratégique. Peu d'agents de la SEPB ont été consultés à l'époque ;
- la non appropriation du plan stratégique par l'ensemble du personnel de la Société : apparemment, les agents n'avaient pas une bonne connaissance et une bonne maîtrise du plan stratégique ;
- l'absence d'un système formel de suivi-évaluation : certes, ce qui avait été proposé dans le Plan stratégique était une base intéressante, mais s'avérait insuffisante pour un bon pilotage de la Société ;
- la non réalisation des stratégies de communication, commerciale et de mobilisation des ressources financières : déjà l'absence de ces stratégies indiquait clairement qu'il était impossible pour la Société d'atteindre les objectifs du Plan stratégique car elles constituaient des préalables.

Certains objectifs stratégiques ont connu quelques avancées notables. Ce sont les objectifs stratégiques suivants :

- achever la transformation de la Société ;
- renforcer la production ;
- rendre accessible le Burkinaphosphate

Au regard de la pertinence de ces objectifs stratégiques, il est important qu'ils soient pris en considération dans le Plan stratégique en cours d'élaboration.

Quelques résultats positifs méritent d'être signalés. C'est le cas des objectifs stratégiques suivants :

- améliorer la gouvernance de la Société ;
- renforcer le partenariat avec les autres acteurs.

8.5. Difficultés rencontrées

Durant la période du Plan stratégique, la SEPB a rencontré un certain nombre de difficultés de taille. Il s'agit notamment de :

- l'insuffisance des ressources financières qui a empêché la Société d'atteindre les objectifs du Plan stratégique ;
- l'impossibilité de renouveler les équipements de travail, faute de moyens ;
- l'insuffisance de ressources humaines en terme d'effectif et de compétences techniques ;
- la structure organisationnelle de la Société laissant apparaître l'absence de certaines fonctions essentielles, planification et suivi-évaluation, commercialisation, contrôle interne, passation des marchés, gestion financière et comptable, gestion des ressources humaines ;
- l'insécurité rendant extrêmement difficile l'accès aux lieux d'extraction et de broyage du phosphate.

Ces difficultés doivent trouver un traitement particulier, de façon conjointe par les organes de supervision et la Direction générale de la SEPB en vue de permettre à la Société de progresser sur le chemin de la croissance et de la rentabilité.

CONCLUSION

Depuis plusieurs années, le Burkina Faso déploie de nombreux efforts à la recherche de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, indispensable pour permettre aux Burkinabè de vivre dans la paix et la dignité. Malheureusement, l'atteinte de cet objectif noble est entravé par de nombreuses contraintes, notamment des systèmes de production peu performants, des ressources naturelles en dégradation continue et des mécanismes de gestion durable en souffrance.

Le Burkina Faso dispose de trois (3) gisements de phosphates naturels localisés à l'Est du pays. Parmi ces gisements, celui de Kodjari est le plus important en termes de réserves ; c'est aussi celui qui a fait l'objet de plus d'études et de recherches et d'une exploitation à l'échelle semi-industrielle. Considéré pendant longtemps comme un minerai pauvre, le gisement de phosphates de Kodjari n'a pas toujours bénéficié de toute l'attention nécessaire de la part des autorités politiques et administratives. Mais le moment est venu, de reconsidérer cette richesse nationale afin de la valoriser dans une perspective de recapitalisation de la fertilité des sols au Burkina Faso sans laquelle on ne peut accroître la productivité et la production agricoles.

La Société d'exploitation des phosphates du Burkina représente l'acteur principal de l'exploitation des phosphates de Kodjari et aussi une structure importante dans la fertilisation et la restauration des sols à partir de ces phosphates. En outre, elle constitue la fondation sur laquelle pourra se construire une future industrie des engrais au Burkina Faso. Etant donné qu'elle assure une mission de service public, elle mérite d'être soutenue par l'Etat. L'analyse diagnostique a montré qu'elle est une société viable, rentable et prometteuse. Cependant, certaines de ses fonctions managériales doivent être améliorées : la gestion des ressources humaines, la gestion financière et comptable, le contrôle interne, le marketing et l'animation de la clientèle, la communication interne et externe, et la vulgarisation. Une difficulté de taille est aussi la vétusté et l'inadaptation des équipements et matériels d'exploitation des phosphates.

En décidant de se doter d'un Plan stratégique de développement 2024-2028 et d'un Plan d'actions prioritaires accéléré 2024-2026, la SEPB a fait le bon choix. Ces deux instruments de gestion indispensables vont lui permettre de consolider sa viabilité, d'améliorer sa rentabilité, de renforcer son leadership dans ses domaines de compétence et d'accroître sa contribution à la réalisation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle au Burkina Faso.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Bado B. V.**, 1991. Etude de l'efficacité agronomique du Burkina phosphate en riziculture. Rapport d'expérimentation ; MESRS/CNRST/INERA ; 42 p.
- **Bationo A., Lompo F., Bado B.V., Sermé I., Taonda S.J.B., Sedogo M., Hien V.**, 2018. Integrated soil fertility management in Africa : evaluation of the paradigme and progress in implementation. Communication aux Journées de la science du sol et d'hommages ; Ouagadougou 15 au 16 mars 2018 ; 71 diapositives
- **Bikienga I.M.**, 2011. Les phosphates naturels du Burkina Faso : Caractérisation, efficacité agronomique, intérêt économique ; Edition technique et professionnelle ; Groupe Horizon ; 292 p.
- **Bikienga I.M., Lompo F.**, 1996. Développement d'une stratégie nationale de gestion de la fertilité des sols au Burkina Faso. Communication présentée au Séminaire sur le thème « Lier la gestion de la fertilité des sols au développement du Marché des intrants et des produits agricoles pour une agriculture durable au Burkina Faso » Lomé (Togo) du 19 au 22 novembre 1996 ; 42p.
- **BIKIENGA I.M., LOMPO F.**, 2017 : Elaboration de la stratégie nationale de restauration, conservation et récupération des sols au Burkina Faso (SNRCRS). Volume1 : Contexte, justification et cadre stratégique de la SNRCRS. Ministère de l'agriculture et des aménagements hydrauliques. Ouagadougou. Burkina Faso. 64 pages.
- **Burkina Faso, 2012.** Décret 2012-284 PRES/PM/MICA/MAH/MEF/MCE du 3 avril 2012 portant transformation de l'ex-projet Burkina phosphates (PBP) en société d'Etat dénommée Société d'exploitation des phosphates du Burkina (SEPB). Ouagadougou. Burkina Faso. 4 p.
- **Burkina Faso, 2012.** Décret 2012-642 PRES/PM/MAH/MEF/MICA/MCE du 24 juillet 2012 portant approbation du statut de la Société d'exploitation des phosphates (SEPB). Ouagadougou. Burkina Faso. 18 p.
- **Dasmané BAMBARA, Satoshi NAKAMURA**, 2023 : Projet SATREPS Burkina Faso (mai 2017 - avril 2023) « Établissement du modèle de promotion des cultures fertilisantes avec la roche phosphatée du Burkina Faso ». 57 pages.
- **David Malpass, 2022.** La transformation du marché des engrais nécessaire pour faire face à la crise alimentaire en Afrique, Banque mondiale.
- IFDC, 2021. Register of Fertilizer. Manufacturing and processing facilities in Sub Saharian Africa, 5th Edition.
- **Jacques Sawadogo (INERA), Satoshi Nakamura (JIRCAS), Takashi Kanda (JIRCAS)**, 2023 : Projet SATREPS Burkina Faso (mai 2017 - avril 2023) « Mise en place du modèle de promotion des cultures par engrais utilisant la roche phosphatée du Burkina Faso ». 15 pages.
- **Kaboré Pousga.** Le biogaz industriel, Technologies et opportunités pour les pays en voie de développement, Liaison francophonie énergie, IFDD, pp 76-79.
- **Lompo F. Bationo A.**, 2020. Politiques, stratégies, programmes et projets de promotion de la GIFS. Communication introductive à l'Atelier régional d'échange et de planification des activités de santé des sols et semence du programme SAPEP ; 07 au 10 décembre 2020, Afrikiko Hôtel, Akosombo, Ghana

- **Lompo F.**, 1993. Contribution à la valorisation des phosphates naturels du Burkina Faso : étude des effets de l'interaction phosphates naturels x matières organiques. Thèse de Docteur Ingénieur ; Mention Sciences agronomiques ; FAST/ Université national de Côte d'Ivoire ; 249
- **Lompo F., Sedogo P.M.**, 1986. Utilisation des phosphates naturels dans l'optique d'une fertilisation phosphatée ; INERA ; 54 p.
- **Ministère de l'Agriculture et des aménagements hydroagricoles**. 2019. Etude de faisabilité technico-économique de la mise en place d'une usine de mélange d'engrais au Burkina Faso.
- **Ministère de l'agriculture, des ressources animales et halieutiques**, 2022. Stratégie nationale de développement de l'agroécologie 2022-2026 au Burkina Faso. Ouagadougou. Burkina Faso. 90 p.
- **Ministère de l'agriculture**. 2021. Tableau de bord des statistiques de l'agriculture 2020, Direction des statistiques sectorielles du ministère de l'agriculture, juin 2021.
- **Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie**, France 2015. Installations classées soumises à autorisation pour le stockage relevant de la rubrique 4702 (Engrais solides à base de nitrate d'ammonium). Référentiel Professionnel.
- **Ministère du développement industriel, du commerce, de l'artisanat et des petites et moyennes entreprises**, 2022. Rapport de performance des sociétés d'Etat. Exercice 2021. Ouagadougou. Burkina Faso. 476 p.
- **OCP**, Avril 2017. Evaluation de la mine de Kodjari.
- **Ouattara B., Lompo F.**, 2018. Gestion intégrée de la fertilité des sols dans des systèmes de culture à base de céréales. Communication aux Journées de la Science du sol et d'hommages ; Ouagadougou 15 au 16 mars 2018 ; 41 diapositives
- **Sedogo P.M.**, 1998. Les technologies complémentaires aux amendements des sols au Burkina Faso. Eléments de Plan d'action pour leur promotion ; 80p.
- **SEPB**, 2016. Plan stratégique 2017-2021. Ouagadougou. Burkina Faso. 47 p.
- **SEPB**, 2021. Rapport d'activités de la SEPB, gestion 2020. Ouagadougou. Burkina Faso. 40 p.
- **Société d'Exploitation des Phosphates du Burkina**, 2022. Etude de faisabilité du complexe industriel de production d'engrais à base phosphate naturel de Kodjari.
- **Société d'Exploitation du Phosphate du Burkina**, 2023. Note de faisabilité technique du projet d'exploitation de phosphate de KOTCHARI, Commune de TANSARGA, province de la TAPOA, région de l'Est, Burkina Faso.
- **Société GCL Développement Durable**. 2010. Etat, perspectives et enjeux du marché des engrais. 94 pages.
- **SP/CPSA**. 2021. Plan stratégique national d'investissement agro-sylvo-pastorale (2021-2025). Version finale ; 90p.
- **Thiombiano L.**, 2018. The future of soils in Africa and worldwide with special reference to GIAHS. Communication aux Journées de la science du sol et d'hommages ; Ouagadougou 15 au 16 mars 2018 ; 49 diapositives
- **U.S. Geological Survey**, 2014. Mineral Commodity Summaries. Les engrais phosphatés. February 2014.
- **UNIFA**. Article : Etat des lieux du marché des engrais au niveau international.
- **USAID, CEDEAO, WAFA, IFDC**, Edition 2022. Guide d'information sur le commerce des engrais en Afrique de l'Ouest.