

Savoirs locaux et données nationales : une approche intégrée MARP-AHP pour prioriser les contraintes agricoles rurales au Burkina Faso

Barry Fanta
Belem Haoua
Tassebedo Boureima
Savadogo Karim

Centre National de Recherche Scientifique et Technologique, Institut de
l'Environnement et Recherches Agricoles (CNRST/INERA), Burkina Faso

Approved: 25 June 2026
Posted: 27 June 2026

Copyright 2026 Author(s)
Under Creative Commons CC-BY 4.0
OPEN ACCESS

Cite As:

Barry, F., Belem, H., Tassebedo, B., & Savadogo, K. (2026). *Savoirs locaux et données nationales : une approche intégrée MARP-AHP pour prioriser les contraintes agricoles rurales au Burkina Faso*. ESI Preprints. <https://doi.org/10.19044/esipreprint.6.2026.p879>

Résumé

Les systèmes agricoles sahéliens du Burkina Faso sont soumis à une pluralité de contraintes structurelles qui limitent la productivité des exploitations familiales et compromettent la sécurité alimentaire. Si ces dynamiques sont documentées à l'échelle nationale, leur hiérarchisation au niveau villageois demeure peu renseignée dans la littérature scientifique. La présente étude combine la Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARP) et le Processus Analytique Hiérarchique (AHP) pour identifier et classer les contraintes agricoles telles que perçues par la communauté du village de Pendogo, situé dans la province de Oubritenga, au Plateau Central du Burkina Faso. Sept contraintes ont été identifiées par diagnostic participatif à l'aide des outils MARP standards, puis hiérarchisées par matrices de comparaison par paires selon l'échelle de Saaty (1980). La contrainte hydraulique, notamment le tarissement accéléré du barrage local potentiellement aggravé par les travaux de construction de l'aéroport international de Donsin, constitue la priorité absolue (poids AHP : 0,290 ; rang 1). Trois contraintes partagent le deuxième rang ex aequo, avec un poids de 0,169 chacune : l'accès aux intrants agricoles, les infrastructures routières rurales et l'eau potable. Le ratio de cohérence ($CR = 0,009 < 0,10$)

valide la fiabilité des jugements collectifs. Cette étude démontre la complémentarité opérationnelle de la MARP et de l'AHP pour transformer des diagnostics participatifs qualitatifs en données quantifiables exploitables par les décideurs.

Mots-clés : MARP ; AHP ; contraintes agricoles ; sécurité alimentaire ; Burkina Faso ; Plateau Central ; participation communautaire

Local Knowledge and National Data: An Integrated PRA-AHP Approach to Prioritizing Agricultural Constraints in Rural Burkina Faso

Barry Fanta

Belem Haoua

Tassebedo Boureima

Savadoغو Karim

Centre National de Recherche Scientifique et Technologique, Institut de l'Environnement et Recherches Agricoles (CNRST/INERA), Burkina Faso

Abstract

Sahelian farming systems in Burkina Faso face multiple structural constraints that limit the productivity of family farms and compromise food security. While these dynamics are documented at the national scale, their hierarchical ranking at the village level remains poorly covered in the scientific literature. This study combines Participatory Rural Appraisal (PRA) and the Analytic Hierarchy Process (AHP) to identify and rank agricultural constraints as perceived by the community of Pendogo village, Oubritenga Province, Central Plateau, Burkina Faso. Seven constraints were identified through participatory diagnosis using standard PRA tools, then ranked using pairwise comparison matrices following Saaty's scale. The water constraint, particularly the rapid siltation of the local reservoir potentially exacerbated by the Donsin international airport construction works, constitutes the top priority (AHP weight: 0.290; rank 1). Three constraints share the second rank with equal weights of 0.169: access to agricultural inputs, rural roads, and safe drinking water. The consistency ratio ($CR = 0.009 < 0.10$) validates the reliability of collective judgments. This study demonstrates the operational complementarity of PRA and AHP in transforming qualitative participatory diagnostics into quantifiable, decision-relevant data.

Keywords: PRA; AHP; agricultural constraints; food security; Burkina Faso; Central Plateau; community participation

Introduction

Le Burkina Faso, pays sahélien d'Afrique de l'Ouest, présente l'une des agricultures les plus vulnérables du continent. Avec une pluviométrie annuelle variant de 300 mm au nord à 1 100 mm au sud et une forte variabilité interannuelle, les systèmes de production agricole sont structurellement fragilisés (Zougmore et al., 2014). La région du Plateau Central, qui reçoit entre 600 et 800 mm de pluies annuelles et abrite une forte densité de population rurale, concentre ces vulnérabilités de manière particulièrement aiguë.

Face à cette complexité, les approches participatives de diagnostic rural constituent des outils de référence pour capter les réalités des communautés agricoles (Chambers, 1994 ; Geilfus, 2008). La Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARP) mobilise les savoirs endogènes des populations à travers une combinaison d'outils visuels et participatifs. Le Processus Analytique Hiérarchique (AHP), développé par Saaty (1980), offre la possibilité de transformer des jugements collectifs en un vecteur de priorités fondé scientifiquement. En Afrique subsaharienne, la combinaison MARP et AHP demeure peu explorée dans la littérature publiée. Si l'AHP a été mobilisé au Burkina Faso pour hiérarchiser les barrières à l'adoption de technologies énergétiques à base de biomasse (Barry et al., 2021), son application à la hiérarchisation des contraintes agricoles perçues par des communautés rurales constitue une voie originale encore peu documentée.

La présente étude vise à combler partiellement ce vide en appliquant une démarche intégrée MARP et AHP dans le village de Pendogo, province de Oubritenga, Plateau Central du Burkina Faso. Le taux de couverture des besoins céréaliers du Plateau Central est tombé à 74 % lors de la campagne 2023-2024, et 35,5 % de la population régionale vit en dessous du seuil de pauvreté (INSD, 2023 ; DGESS/MARAH, 2024), soulignant l'urgence d'outils de diagnostic rigoureux. L'étude poursuit trois objectifs : documenter les contraintes agricoles perçues par la communauté ; les hiérarchiser par AHP ; et les mettre en perspective avec les données statistiques disponibles.

Zone d'étude

Le village de Pendogo est situé dans la province de Oubritenga, région du Plateau Central, Burkina Faso. La pluviométrie annuelle est comprise entre 650 et 750 mm. Les sols présentent trois types principaux : sols gravillonnaires sur les plateaux, sols sableux dans les zones d'habitation, et sols sablo-argileux humides dans les bas-fonds exploités en maraîchage

irrigué. La végétation naturelle est dominée par le karité (*Vitellaria paradoxa*) et le néré (*Parkia biglobosa*) sur les plateaux, les rôniers (*Borassus aethiopum*) et les manguiers dans les zones ripariennes.

L'économie villageoise repose sur l'agriculture pluviale en saison des pluies (maïs, mil, sorgho, niébé, gombo, arachide) et le maraîchage irrigué en saison sèche (aubergine, oignon, tomate), alimenté par pompage depuis le barrage local. Sur le plan socioéconomique, la province de Oubritenga présente une incidence de pauvreté de 29,8 % et une consommation annuelle par personne de 256 740 francs CFA. À l'échelle régionale, 35,5 % de la population du Plateau Central vit sous le seuil de pauvreté, avec 80 % de la population active exerçant des activités agro-pastorales (INSD, 2023). Le taux de couverture céréalière du Plateau Central a chuté de 98,2 % en 2018-2019 à 74,0 % en 2023-2024 (DGESS/MARAH, 2024), révélant un déficit structurel croissant.

Méthodes

Protocole de collecte des données par MARP

La collecte des données a été réalisée selon le protocole MARP standard (Chambers, 1994 ; Geilfus, 2008), combinant plusieurs outils participatifs : une cartographie participative du terroir villageois ; un transect nord-sud traversant les trois unités agroécologiques ; un calendrier saisonnier couvrant douze mois et neuf thématiques ; un diagramme institutionnel de Venn ; un arbre à problèmes ; et une liste hiérarchisée des contraintes perçues. Sept groupes de dix à quinze participants ont pris part aux sessions, couvrant hommes, femmes, agriculteurs, éleveurs et leaders communautaires.

Méthode AHP

L'AHP (Saaty, 1980, 2001) est une méthode d'aide à la décision multicritères reposant sur la comparaison par paires de critères. Elle a été largement utilisée dans le domaine des énergies renouvelables et du développement en Afrique subsaharienne, notamment pour la priorisation des barrières à l'adoption de technologies à base de biomasse au Burkina Faso (Barry et al., 2021), le déploiement de mini-réseaux au Ghana (Bukari et al., 2021) et au Myanmar (Numata et al., 2020). Les comparaisons par paires sont réalisées sur l'échelle de Saaty (1980) présentée au Tableau 1, attribuant des valeurs de 1 à 9 selon l'intensité de préférence.

Tableau 1: Échelle de jugement de Saaty (1980), adaptée de Barry et al. (2021)

Valeur	Signification	Illustration
1	Importance égale des deux critères	Contribution identique à l'objectif
3	Importance modérément supérieure	L'expérience favorise légèrement l'un
5	Importance fortement supérieure	Un critère nettement dominant

7	Importance très fortement supérieure	Dominance établie en pratique
9	Importance extrême	Écart maximal entre les deux critères
2, 4, 6, 8	Valeurs intermédiaires	Jugements nuancés entre deux niveaux
Réciproques	$a_{ij} = 1/a_{ji}$ si j domine i	Cohérence logique de la matrice

Construction de la matrice de comparaison

La matrice de comparaison par paires (Tableau 2) a été construite sur la base des données qualitatives du diagnostic MARP, en intégrant trois critères de jugement : la fréquence de citation de chaque contrainte dans les outils MARP, l'intensité des conséquences décrites dans l'arbre à problèmes, et le degré de dépendance des systèmes de production vis-à-vis de chaque facteur.

Tableau 2: Matrice de comparaison par paires AHP — Contraintes agricoles de Pendogo

Contrainte	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1 — Eau / Barrage	1	2	2	4	3	2	5
C2 — Intrants agricoles	½	1	1	3	2	1	4
C3 — Infrastructures routières	½	1	1	3	2	1	4
C4 — Infrastructures sociales	¼	1/3	1/3	1	1/2	1/3	2
C5 — Pâturage	1/3	1/2	1/2	2	1	1/2	3
C6 — Eau potable	½	1	1	3	2	1	4
C7 — Foncier / Terres	1/5	1/4	1/4	½	1/3	1/4	1

Note : Les valeurs > 1 indiquent une préférence de la contrainte en ligne sur celle en colonne ; les valeurs < 1 représentent les réciproques.

Vérification de la cohérence

La cohérence des jugements est vérifiée par le ratio de cohérence $CR = CI / RI$, où $CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$, λ_{max} est la valeur propre principale, n le nombre de critères et RI l'indice aléatoire pour n critères ($RI = 1,32$ pour $n = 7$, selon Saaty, 1980). Le seuil d'acceptabilité retenu est $CR < 0,10$.

Résultats

Diagnostic MARP : systèmes de production et contraintes identifiées

Le transect réalisé avec les producteurs de Pendogo a mis en évidence trois unités agroécologiques aux caractéristiques contrastées (Tableau 3). La zone de plateau est consacrée aux cultures pluviales extensives (gombo, niébé). La zone d'habitation supporte une diversité de cultures (oignon, aubergine, maïs). La zone de bas-fond est dédiée au maraîchage intensif en saison sèche, alimentée par pompage depuis le barrage.

Tableau 3: Résultats du transect suivant les zones agroécologiques du terroir de Pendogo

Caractéristiques	Zone de Plateau	Zone d'Habitation	Zone de Bas-fond
Type de sol	Gravillonnaire	Sableux	Sablo-argileux / Humide
Cultures principales	Gombo, niébé	Oignon, aubergine, maïs	Maraîchage diversifié
Arbres dominants	Karité, Néré	Karité, Raisinier	Rôniers, Manguiers
Source d'eau	Pluie uniquement	Pluie et puits	Barrage (motopompe)
Saison d'exploitation	Saison des pluies	Toute l'année	Saison sèche (oct.–mars)
Problèmes identifiés	Érosion, dégradation	Insuffisance d'espace	Tarissement du barrage

Calendrier saisonnier et périodes critiques

Le calendrier saisonnier co-construit révèle une organisation bipolaire. La saison des pluies (juin–novembre) concentre les travaux agricoles pluviaux intenses, les maladies (paludisme) et la période de soudure alimentaire (juillet–septembre). La saison sèche (octobre–mars) est dominée par le maraîchage irrigué. Une disparité de genre notable est documentée : de mars à juin, les femmes assurent l'essentiel des activités maraîchères. Le manque de pâturage pour le bétail est critique de mars à mi-juin (Tableau 4).

Tableau 4: Calendrier saisonnier de Pendogo
(intensité : de nulle [vide] à maximale [+++++])

Thématique	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fortes pluies						++	+++	+++++	+++++	+++	+	
Travaux aux champs						++	++++	+++++	+++++	+++	+++++	
Maladies			+	++	+	++	++++	+++++	++++	++	+	
Dépenses importantes	+++	+	+	++	+++	+++++	++	+	+	+++	++	++
Période de soudure					++	++++	+++++	+++++	+++			
Chaleur	++	+++	++++	+++++	+++++	+++	+				+	++
Manque de pâturage	++	+++	++++	+++++	+++++	+++						

Analyse institutionnelle et contraintes identifiées

Le diagramme de Venn révèle un paysage organisationnel limité : le chef du village (décideur central), trois groupements féminins (GF niébé, GF arachide, GF tontine), l'État (intrants subventionnés) et l'ONG APIL (forage et périmètre maraîcher). L'arbre à problèmes, centré sur la contrainte routière, a documenté une chaîne causale cohérente. Au total, sept contraintes ont été identifiées : le tarissement du barrage (C1), l'insuffisance des intrants agricoles (C2), le mauvais état des routes (C3), le manque

d'infrastructures sociales (C4), le manque de pâturage (C5), le problème d'eau potable (C6), et le manque de terres cultivables (C7).

Triangulation avec les données statistiques nationales

Les données MARP convergent avec les statistiques nationales. La contrainte hydraulique (C1) est corroborée par le fait que 32,6 % des ménages du premier décile de Oubritenga dépendent des puits ordinaires pour l'eau de boisson, et que 26,6 % des ménages du Plateau Central utilisent l'énergie solaire comme mode d'éclairage principal, source de ruptures d'approvisionnement en eau récurrentes (INSD, 2023). La contrainte d'intrants (C2) est confirmée par la dégradation du bilan céréalier régional : le taux de couverture des besoins est passé de 98,2 % en 2018-2019 à 74,0 % en 2023-2024, soit un déclin de 24 points en cinq ans (DGESS/MARAH, 2024).

Résultats AHP : hiérarchisation des contraintes

La contrainte hydraulique (C1) obtient le poids le plus élevé (0,290, soit 29,0 %), confirmant sa position dominante. Trois contraintes partagent le deuxième rang ex aequo avec un poids de 0,169 chacune : intrants agricoles (C2), routes (C3) et eau potable (C6). Le Tableau 5 présente le classement complet.

Tableau 5: Vecteur de priorité AHP des contraintes agricoles de Pendogo

Rang	Contrainte	Poids AHP (wi)	Pourcentage (%)
1	C1 — Eau / Barrage	0,290	29,0 %
2	C2 — Intrants agricoles	0,169	16,9 %
2	C3 — Infrastructures routières	0,169	16,9 %
2	C6 — Eau potable	0,169	16,9 %
5	C5 — Pâturage	0,099	9,9 %
6	C4 — Infrastructures sociales	0,062	6,2 %
7	C7 — Foncier / Terres	0,041	4,1 %
	Total	1,000	100,0 %

Vérification de la cohérence

Le ratio de cohérence $CR = 0,009$ est très inférieur au seuil de 0,10 (Saaty, 1980), validant la cohérence logique des jugements collectifs (Tableau 6).

Tableau 6: Paramètres de cohérence de la matrice AHP

Paramètre	Valeur	Interprétation
Nombre de critères (n)	7	Sept contraintes comparées
Valeur propre principale (λ_{max})	7,071	Proche de n : bonne cohérence
Indice de cohérence (CI)	0,012	$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$
Indice aléatoire (RI, n = 7)	1,32	Référence Saaty (1980)
Ratio de cohérence (CR)	0,009	$CR < 0,10$: jugements cohérents

Analyse dimensionnelle

Le regroupement des sept contraintes en trois dimensions analytiques met en évidence la prédominance des contraintes liées aux ressources naturelles (43,0 %), devant l'accès aux intrants et aux marchés (33,9 %) et les services et infrastructures (23,1 %) (Tableau 7).

Tableau 7: Analyse dimensionnelle des contraintes — Poids agrégés

Dimension	Contraintes incluses	Poids agrégé	Rang
Ressources naturelles	C1 (29,0 %), C5 (9,9 %), C7 (4,1 %)	43,0 %	1er
Accès aux intrants et marchés	C2 (16,9 %), C3 (16,9 %)	33,9 %	2ème
Services et infrastructures	C4 (6,2 %), C6 (16,9 %)	23,1 %	3ème

Discussion

La contrainte hydraulique comme priorité absolue

Le classement AHP place la contrainte hydraulique en tête des priorités (29,0 %), soit près du double de chacune des trois contraintes suivantes. Ce résultat est cohérent avec la structure du système agricole de Pendogo, où le maraîchage de saison sèche dépend exclusivement de l'eau du barrage. L'identification par la communauté d'un lien de causalité entre les travaux de construction de l'aéroport de Donsin et le tarissement accéléré du barrage constitue un résultat original méritant une investigation hydrologique approfondie. La double contrainte eau barrage (C1) et eau potable (C6) mobilise ensemble 45,9 % du poids total. Les données statistiques nationales corroborent ce diagnostic : 32,6 % des ménages les plus pauvres de Oubritenga dépendent des puits ordinaires, et la dépendance à l'énergie solaire pour le pompage (26,6 % des ménages du Plateau Central) génère des ruptures d'approvisionnement récurrentes (INSD, 2023). Le déficit céréalier structurel de la région (74 % de couverture en 2023-2024) est directement corrélé à l'insuffisance de la production irriguée (DGESS/MARAH, 2024).

Convergence et divergence avec la littérature

Le classement obtenu converge avec les études menées dans des contextes sahéliens comparables. Zougmore et al. (2014) identifient l'accès à l'eau comme la contrainte limitante principale des systèmes agricoles du Plateau Central burkinabè, et Ouédraogo et al. (2010) documentent la dégradation des ressources en eau comme facteur premier de vulnérabilité agropastorale. La position modeste du foncier (C7, rang 7 : 4,1 %) reflète peut-être la spécificité de Pendogo, village à gouvernance coutumière forte où les conflits fonciers sont régulés par l'autorité du chef de village.

Apport méthodologique de la combinaison MARP et AHP

La principale contribution méthodologique de cette étude est la démonstration de la complémentarité opérationnelle entre la MARP et l'AHP. La MARP fournit la substance qualitative que l'AHP transforme en vecteur quantitatif hiérarchisé. Cette complémentarité est en ligne avec les travaux de Barry et al. (2021), qui ont appliqué l'AHP pour hiérarchiser 27 barrières à l'adoption de la gazéification de biomasse au Burkina Faso, en combinant entretiens qualitatifs et modélisation par matrices de comparaison par paires ($CR < 0,20$). La présente étude suit une démarche analogue avec un seuil de cohérence plus strict ($CR < 0,10$). Parmi les limites, la matrice intègre des jugements collectifs reconstruits a posteriori et non issus d'une session AHP formelle avec les participants, et l'étude porte sur un seul village, ce qui limite la généralisation des résultats.

Conclusion

Cette étude a combiné la MARP et l'AHP pour identifier et hiérarchiser les contraintes agricoles perçues par la communauté du village de Pendogo, au Burkina Faso. Trois conclusions principales se dégagent.

Premièrement, la contrainte hydraulique constitue la priorité absolue (poids AHP : 29,0 %), aggravée par le tarissement accéléré du barrage potentiellement lié aux travaux de l'aéroport de Donsin. Deuxièmement, les contraintes d'intrants agricoles, de routes et d'eau potable partagent le deuxième rang (16,9 % chacune), confirmant le caractère multidimensionnel des difficultés de production. Les ressources naturelles absorbent 43 % du poids total des contraintes. Troisièmement, le ratio $CR = 0,009$ valide formellement la fiabilité des jugements collectifs.

Sur le plan pratique, ces résultats appellent des interventions prioritaires sur la réhabilitation du barrage, le renforcement de l'approvisionnement en intrants et l'amélioration des routes rurales. Dans la lignée des travaux de Barry et al. (2021), la présente étude suggère que la méthode AHP peut être étendue bien au-delà du secteur énergétique vers l'agriculture participative et la planification du développement rural en Afrique de l'Ouest.

Remerciements

Les auteurs remercient la communauté du village de Pendogo et le chef du village Naaba Sigri pour l'accueil réservé à l'équipe, ainsi que les étudiants Bamogo Ezène, Kientega Blaise, Zongo Daouda, Louari Rihanata et Nikiema Fidélia pour leur contribution dans la collecte des données. Cette étude a été réalisée dans le cadre de l'UE AGR1513 (MARP et Vulgarisation Agricole) de l'Université Ouaga 3S, Burkina Faso.

Études avec participants humains

Le consentement oral collectif a été obtenu lors d'une réunion préliminaire avec le chef du village et les représentants de la communauté de Pendogo. Les participants ont été informés des objectifs de l'étude et de l'utilisation prévue des données. Aucune information permettant l'identification individuelle des participants n'est publiée dans cet article.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Ananda, J., & Herath, G. (2009). A critical review of multi-criteria decision making methods with special reference to forest management and standardization. *Ecological Economics*, 68(11), 2535-2548. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.05.010>
2. Barry, F., Sawadogo, M., Bologo (Traoré), M., Ouédraogo, I. W. K., & Dogot, T. (2021). Key barriers to the adoption of biomass gasification in Burkina Faso. *Sustainability*, 13(13), 7324. <https://doi.org/10.3390/su13137324>
3. Bukari, D., Kemausuor, F., Quansah, D. A., & Adaramola, M. S. (2021). Towards accelerating the deployment of decentralised renewable energy mini-grids in Ghana: Review and analysis of barriers. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135, 110408. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110408>
4. Chambers, R. (1994). Participatory Rural Appraisal (PRA): Analysis of experience. *World Development*, 22(9), 1253-1268. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90003-5)
5. Direction générale des études et des statistiques sectorielles / Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Ressources Animales et Halieutiques (DGESS/MARAH). (2024). Résultats définitifs de la campagne agricole 2023-2024 et situation alimentaire et nutritionnelle. Ouagadougou, Burkina Faso.
6. Garfí, M., Ferrer-Martí, L., Bonoli, A., & Tondelli, S. (2011). Multi-criteria analysis for improving strategic environmental assessment of water programmes. *Journal of Environmental Management*, 92(3), 665-675. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.10.007>

7. Geilfus, F. (2008). 80 outils pour le développement participatif. Institut Interaméricain de Coopération pour l'Agriculture (IICA).
8. Institut national de la statistique et de la démographie (INSD). (2023). Profil de pauvreté de la région du Plateau Central. Ministère de l'Économie, des Finances et de la Prospective, Ouagadougou, Burkina Faso.
9. Institut national de la statistique et de la démographie (INSD). (2025). Annuaire statistique national 2024. Ouagadougou, Burkina Faso.
10. Mendoza, G. A., & Martins, H. (2006). Multi-criteria decision analysis in natural resource management: A critical review of methods and new modelling paradigms. *Forest Ecology and Management*, 230(1-3), 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.03.023>
11. Numata, M., Sugiyama, M., & Mogi, G. (2020). Barrier analysis for the deployment of renewable-based mini-grids in Myanmar using the Analytic Hierarchy Process (AHP). *Energies*, 13(6), 1400. <https://doi.org/10.3390/en13061400>
12. Ouédraogo, I., Tigabu, M., Savadogo, P., Compaoré, H., Odén, P. C., & Ouadba, J. M. (2010). Land cover change and its relation with population dynamics in Burkina Faso, West Africa. *Land Degradation and Development*, 21(5), 453-462. <https://doi.org/10.1002/ldr.981>
13. Pretty, J. N., Guijt, I., Thompson, J., & Scoones, I. (1995). *Participatory Learning and Action: A Trainer's Guide*. International Institute for Environment and Development (IIED).
14. Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill.
15. Saaty, T. L. (2001). *Fundamentals of the Analytic Hierarchy Process*. In D. L. Schmoldt, J. Kangas, G. A. Mendoza, & M. Pesonen (Eds.), *The Analytic Hierarchy Process in Natural Resource and Environmental Decision Making* (pp. 15-35). Springer.
16. Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
17. Sawadogo, H. (2011). Using soil and water conservation techniques to rehabilitate degraded lands in northwestern Burkina Faso. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9(3), 120-128. <https://doi.org/10.3763/ijas.2010.0555>
18. Zougmore, R., Jalloh, A., & Tioro, A. (2014). Climate-smart soil water and nutrient management options in semiarid West Africa. *Agriculture and Food Security*, 3, 16. <https://doi.org/10.1186/2048-7010-3-16>