

Premier article : Perception locale des indicateurs de restauration écologique des carrières post-exploitation au Nord-Bénin : Implications pour une restauration inclusive

Par : N. Tohinde Togbéjji, É. S. P. Assédé, O. R. Balagueman, J. F. M. F. Tonouéwa, M. B. Agassounon, S. M. D. Kinnoumè et S. S. H. Biaou

Pages (pp.) 01-16.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – Juin 2026 – Volume 36 - Numéro 03

Le BRAB est en ligne (on line) sur le site web <https://brab.bj> de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

ISSN imprimé (print ISSN) : 1025-2355 et ISSN électronique (on line ISSN) : 1840-7099 - Dépôt légal n° 18725 du 24 juin 2026, 2^{ème} trimestre, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

***DOI : <https://doi.org/10.62344/1ahcfw90>**



Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Direction Scientifique (DS) - Service Animation Scientifique (SAS)

01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01 - République du Bénin

Tél. : (+229) 01 21 30 02 64 ; E-mail : contact@inrab.bj

La rédaction et la publication du bulletin de la recherche agronomique du Bénin (BRAB) de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

01 B.P. 884 Recette Principale, Cotonou 01 - Tél. : (+229) 21 30 02 64

E-mail: contact@inrab.bj - République du Bénin

Sommaire

	Sommaire	i
N°	Informations générales	ii
	Indications aux auteurs	iii
1	Perception locale des indicateurs de restauration écologiques des carrières post-exploitation au Nord-Bénin : Implications pour une restauration inclusive N. Tohinde Togbédj, É. S. P. Assédé, O. R. Balagueman, J. F. M. F. Tonouéwa, M. B. Agassounon, S. M. D. Kinnoumè et S. S. H. Biaou *DOI : https://doi.org/10.62344/ec62xr20	01
2	Conservation agriculture systems reduce Fall Armyworm pressure in maize crop in Bénin M. Ahouansou-karl, C. S. Atidegla, J. Avakoudjo, M. Elégbédé, R. Ati, S. Boulakia, A. Sinzogan, D. A. Souna, D. R. Togbé, C. Aniwanou, D. Agonkpahoun and E. Zannou *DOI : https://doi.org/10.62344/bz8qpm57	17
3	A systematic literature review on how food and nutrition research in Bénin and how these research integrate equity lens R. A. O. Bouraima, N. Fanou Fogny, J. Harris and A. E. Assogbadjo *DOI : https://doi.org/10.62344/d0kjt640	39
4	Influence des facteurs climatiques et anthropiques sur la distribution des chimpanzés (<i>Pan troglodytes verus</i>) dans la Région de Labé en Guinée A. Konate, L. Duonamou, P. B. Diallo et D. Adandedjan *DOI : https://doi.org/10.62344/5z3gqe31	54
5	Dominance des vecteurs mécaniques et comparaison de trois pièges entomologiques pour la surveillance de la trypanosomose africaine au Sud-Bénin Z. K. Affolabi, R. A. Ossè, M. J. Ahouandjinou, P. A. Agboho, K. D. Koumodji, S. Z. Hougbe, F. Tokponnon et M. Akogbeto *DOI : https://doi.org/10.62344/k4m8v727	68
6	Growth performance and carcass characteristics of rabbits fed diets containing <i>Pachyrhizus erosus</i> in Bénin G. S. T. Atchadé, B. A. Aboh, M. F. Houndonougbo et G. A. Mensah *DOI : https://doi.org/10.62344/1ahcfw90	81

7	Survie et croissance des anacardiens greffés en plantations paysannes au Bénin K. N'Djolossè, A. A. G. Atchadé, R. S. Lokossou, A. M. Houessè, F. C. Ahononga, N. E. Hougbo, F. E. Djossou, P. Ahinouhossou et Houinato Mathieu *DOI : https://doi.org/10.62344/v4544784	91
8	Préférences des consommateurs urbains pour les légumes feuilles traditionnels <i>Launaea taraxacifolia</i> , <i>Ocimum gratissimum</i> et <i>Solanum macrocarpon</i> dans la ville de Cotonou au Sud-Bénin É. Sodjinou, Y. E. Tchigo et F. Assogba Komlan *DOI : https://doi.org/10.62344/jvfdg283	103
9	Impacts économiques des pratiques d'agriculture de conservation sur les petites exploitations agricoles d'Afrique Subsaharienne : Revue bibliométrique et systématique N. Ollabodé, I. F. Akpo, J. Egah, G. P. Tovihoudji et A. J. Yabi *DOI : https://doi.org/10.62344/wypwjt04	116
10	Vers une pisciculture plus durable et résiliente au Bénin : contexte, enjeux et solutions de remédiations Z. Sidi Orou Massara, I. Imorou Toko, L. Gangbe, A. B. Houndji, C. François et G. A. Mensah *DOI : https://doi.org/10.62344/3grbx244	137
11	Study of the impact of the projects APDRA-PPGF and PISCOFFAM on fish farming activities in the Region of N'Zérékoré, Republic of Guinea I. Bangoura, S. F. Bangoura, A. M. M. Komara et S. M. A. Conde *DOI : https://doi.org/10.62344/p7kt7r54	160

Informations générales : À propos de cette revue

But et champs de publication : Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) édité par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) est un organe de publication créé en mai 1991 pour offrir aux chercheurs béninois et étrangers un cadre pour la diffusion des résultats de leurs travaux de recherche. Il accepte des articles originaux de recherche et de synthèse, des contributions scientifiques, des articles de revue, des notes et fiches techniques, des études de cas, des résumés de thèse, des analyses bibliographiques, des revues de livres et des rapports de conférence relatifs à tous les domaines de l'agronomie et des sciences apparentées, ainsi qu'à toutes les disciplines du développement rural. **Comités d'administration du BRAB** : La publication du Bulletin est assurée par un comité de rédaction et de publication appuyés par un conseil scientifique qui réceptionne les articles soumis en ligne sur la plateforme <https://brab.bj/> et décide de l'opportunité de leur parution. Ce comité de rédaction et de publication est appuyé par des comités de lecture qui sont chargés d'apprécier le contenu technique des articles et de faire des suggestions aux auteurs afin d'assurer un niveau scientifique adéquat aux articles. La composition du comité de lecture dépend du sujet abordé par l'article proposé. Rédigés en français ou en anglais, les articles doivent être assez informatifs avec un résumé présenté dans les deux langues, dans un style clair et concis. Une note d'indications aux auteurs est disponible dans chaque numéro et peut être consultée et téléchargée sur la plateforme du BRAB. **Fréquence de parution des numéros de chaque volume** : Le BRAB publie par an quatre (04) numéros à raison d'un numéro par trimestre et aussi des numéros spéciaux. Le thesaurus « Agrovoc » est utilisé pour caractériser les articles parus dans le BRAB. **Frais de publication** : Pour les auteurs, une contribution de cinquante mille (50.000) Francs CFA, tout frais compris, est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'article publié est disponible en accès libre sur la plateforme avec notification à l'auteur correspondant. **Politique d'accès** : Les articles publiés par le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin sont en libre accès. Ils sont gratuits pour tout le monde, immédiatement téléchargeables dès la publication et distribués sous la licence CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>). **Propriété intellectuelle** : La propriété des droits d'auteurs sur le contenu des articles demeure à leurs auteurs. Ils sont libres de partager -copier et redistribuer le matériel sur n'importe quel support ou format.

Comité de Rédaction et de Publication du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin - 01 BP 884 Recette
Principale - Cotonou 01 – Tél. : (+229) 21 30 02 64 - E-mail: contact@inrab.bj – République du Bénin

Éditeur : Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Comité de Rédaction et de Publication : -i- Directeur de rédaction et de publication : Directeur Général de l'INRAB ; -ii- Rédacteur en chef : Directeur Scientifique de l'INRAB ; -iii- Secrétaire documentaliste : Documentaliste archiviste de l'INRAB ; -iv- Maquettiste : Analyste programmeur de l'INRAB ; -v- Opérateur de mise en ligne : Dr Ir Setchémè Charles Bertrand POMALEGNI, Maître de recherche ; -vi- Membres : Dr Ir Guy A. MENSAH, Directeur de Recherche, Dr Ir Nestor René AHOYO ADJOVI, Directeur de Recherche, Dr Ir Angelo C. DJIHINTO, Directeur de Recherche et Dr Ir Rachidatou SIKIROU, Directrice de Recherche.

Conseil Scientifique : Membres du Conseil Scientifique de l'INRAB, Pr Dr Ir Brice A. SINSIN (Écologie, Foresterie, Faune, PFNL, Bénin), Pr Dr Michel BOKO (Géographie, Climatologie, Environnement, Bénin), Pr Dr Ir Joseph D. HOUNHOUIGAN (Sciences et biotechnologies alimentaires, Bénin), Pr Dr Ir Abdourahamane BALLA (Sciences et biotechnologies alimentaires, Niger), Pr Dr Ir Koffi Daniel KOBBA (Biologie végétale appliquée et arômes naturelles, Togo), Pr Dr Ir Kakai Romain GLELE (Biométrie et Statistiques, Bénin), Pr Dr Ir Agathe FANTODJI (Biologie de la reproduction, Elevage des espèces gibier et non gibier, Côte d'Ivoire), Pr Dr Ir Jean T. C. CODJIA (Zootechnie, Zoologie, Faune, Bénin), Pr Dr Ir Mauricette OUALI N'GORAN (Entomologie, Côte d'Ivoire), Pr Dr Ir Euloge K. AGBOSSOU (Hydrologie, Bénin), Pr Dr Sylvie M. HOUNZANGBE-ADOTE (Parasitologie, Physiologie, Bénin), Pr Dr Ir Jean C. GANGLO (Agro-Foresterie), Dr Ir Guy A. MENSAH (Zootechnie, Faune, Elevage des espèces gibier et non gibier, Bénin), Pr Dr Moussa BARAGÉ (Biotechnologies végétales, Niger), Pr Dr Jeanne ZOUNDJIHEKPON (Génétique, Bénin), Pr Dr Ir Gauthier BIAOU (Économie, Bénin), Pr Dr Ir Roch MONGBO (Sociologie, Anthropologie, Bénin), Dr Ir Gualbert GBEHOUNOU (Malherbologie, Protection des végétaux, Bénin), Dr Ir Gustave Dieudonné DAGBENONBAKIN (Sciences du sol, Bénin), Dr DMV. Delphin O. KOUDANDE (Génétique, Sélection et Santé Animale, Bénin), Dr Ir Aimé H. BOKONON-GANTA (Agronomie, Entomologie, Bénin), Pr Dr Ir Rigobert C. TOSSOU (Sociologie, Bénin), Dr Ir Anne FLOQUET (Économie, Bénin), Dr Ir André KATARY (Entomologie, Bénin), Dr Ir Hessou Anastase AZONTONDE (Sciences du sol, Bénin), Dr Ir Paul HOUSSOU (Technologies agro-alimentaires, Bénin), Dr Ir Adolphe ADJANOHOON (Agro-foresterie, Bénin), Dr Ir Françoise ASSOGBA-KOMLAN (Maraîchage, Sciences du sol, Bénin), Pr Dr Ir André B. BOYA (Pastoralisme, Agrostologie, Association Agriculture-Elevage), Dr Ousmane COULIBALY (Agro-économie, Mali), Pr Dr Ir Luc O.SINTONDJI (Hydrologie, Génie Rural, Bénin), Dr Ir Vincent J. MAMA (Foresterie, SIG, Bénin), Dr Clément C. GNIMADI (Géographie).

Comité de lecture : Les évaluateurs (referees) sont des scientifiques choisis selon leurs domaines et spécialités.

Indications aux auteurs

Types de contributions et aspects généraux

Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) accepte des articles scientifiques, des articles de synthèse, des résumés de thèse de doctorat, des analyses bibliographiques, des notes et des fiches techniques, des revues de livres, des actes de conférences, d'ateliers et de séminaires, des articles originaux de recherche et de synthèse, puis des études de cas sur des aspects agronomiques et des sciences apparentées produits par des scientifiques béninois ou étrangers. La responsabilité du contenu des articles incombe entièrement à l'auteur et aux co-auteurs. Le BRAB publie par an -i- quatre (04) numéros à raison d'un numéro par trimestre, et -ii- aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web : <https://brab.bj/>. Pour les auteurs, une contribution de cinquante mille (50.000) Francs CFA, tout frais compris, est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'article publié est disponible en accès libre sur la plateforme avec notification à l'auteur correspondant.

Soumission de manuscrits

Les manuscrits doivent être soumis en ligne sur la plateforme <https://brab.bj/> accompagnés d'une lettre de soumission au comité de rédaction et de publication du BRAB. Dans la lettre de soumission les auteurs doivent proposer l'auteur de correspondance ainsi que les noms et adresses (y compris les e-mails) de trois (03) experts de leur discipline ou domaine scientifique pour l'évaluation du manuscrit. Certes, le choix des évaluateurs revient au comité éditorial du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin. Les manuscrits doivent être écrits en français ou en anglais, tapé/saisi sous Winword ou Word ou Word docx avec la police Arial taille 10 en interligne simple sur du papier A4 (21,0 cm x 29,7 cm). L'auteur doit fournir des fichiers électroniques des illustrations (tableaux, figures et photos) en dehors du texte. Les figures doivent être réalisées avec un logiciel pour les graphiques. Les données ayant servi à élaborer les figures seront également fournies. Les photos doivent être suffisamment contrastées. Les articles sont soumis par le comité de rédaction à des évaluateurs, spécialistes du domaine. L'auteur reçoit automatiquement un accusé de réception.

Processus d'évaluation

Dès la réception du manuscrit, le secrétariat scientifique de la revue vérifie la conformité aux indications aux auteurs puis envoie un courriel à l'auteur correspondant où il lui est mentionné la suite réservée à son manuscrit. Ensuite, est déclenché le processus de l'évaluation aveugle par l'envoi aux trois (03) évaluateurs retenus par le secrétariat scientifique. Au cours de la troisième semaine, l'auteur reçoit la décision de rejet ou d'acceptation de son manuscrit sous réserve de la prise en compte des observations faites par les évaluateurs. Les auteurs ont deux (02) semaines pour retourner la nouvelle version de leur manuscrit accompagnées d'une deuxième lettre de soumission comportant un tableau synoptique dans lequel ils justifient la prise en compte ou non des observations critiques constructives des évaluateurs dudit manuscrit. Toutefois, les manuscrits ayant reçu des observations majeures sont retournés aux évaluateurs pour la vérification des observations apportées. Au bout de deux (02) semaines, ils reçoivent le proof de leur article pour une relecture en 72 heures et procède au règlement des frais de publication avant la parution de l'article sur la plateforme.

Sanction du plagiat et de l'autoplégat dans tout article soumis au BRAB pour publication

De nombreuses définitions sont données au plagiat selon les diverses sources de documentations telles que « -i- Acte de faire passer pour siens les textes ou les idées d'autrui. -ii- Consiste à copier les autres en reprenant les idées ou les résultats d'un autre chercheur sans le citer et à les publier en son nom propre. -iii- Copie frauduleuse d'une œuvre existante en partie ou dans sa totalité afin de se l'approprier sans accord préalable de l'auteur. -iv- Vol de la création originale. -v- Violation de la propriété intellectuelle d'autrui. » (<https://integrite.umontreal.ca/reglements/definitions-generales/>). Le Plagiat et l'Autoplégat sont à bannir dans les écrits scientifiques. Par conséquent, tout manuscrit soumis pour sa publication dans le BRAB doit être préalablement soumis à une analyse de plagiat, en s'appuyant sur quelques plateformes de détection de plagiat. Le **plagiat constaté dans tout article sera sanctionné par un retour du manuscrit accompagné du rapport de vérification du plagiat par un logiciel antiplégat à l'auteur de correspondance pour sa correction avec un taux de tolérance de plagiat ou de similitude inférieur ou égal à sept pour cent (07%).**

Respect de certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture

Pour qu'un manuscrit soit accepté par le comité de rédaction, il doit respecter certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture. Ne pas oublier que les trois (3) **qualités fondamentales d'un article scientifique** sont la **précision** (supprimer les adjectifs et adverbes creux), la **clarté** (phrases courtes, mots simples, répétition des mots à éviter, phrases actives, ordre logique) et la **brièveté** (supprimer les expressions creuses). **Le temps des verbes doit être respecté**. En effet, tout ce qui est expérimental et non vérifié est rédigé au passé (passé composé et imparfait) de l'indicatif, notamment les parties *Méthodologie (Matériels et méthodes)* et *Résultats*. Tandis que tout ce qui est admis donc vérifié est rédigé au présent de l'indicatif, notamment les parties *Introduction*, avec la citation de résultats vérifiés, *Discussion* et *Conclusion*. Toutefois, en cas de doute, rédigez au passé. Pour en savoir plus sur la méthodologie de rédaction d'un article, prière consulter le document suivant : **Assogbadjo A. E., Aïhou K., Youssao A. K. I., Fovet-Rabot C., Mensah G. A., 2011. L'écriture scientifique au Bénin. Guide contextualisé de formation. Cotonou, INRAB, 60 p. ISBN : 978-99919-857-9-4 – INRAB 2011. Dépôt légal n° 5372 du 26 septembre 2011, 3^{ème} trimestre 2011. Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin.**

Titre

Dans le titre se retrouve l'information principale de l'article et l'objet principal de la recherche. Le titre doit contenir 6 à 10 mots (22 mots au maximum) en position forte, décrivant le contenu de l'article, assez informatifs, descriptifs, précis et concis. Un bon titre doit donner le meilleur aperçu possible de l'article en un minimum de mots. Il comporte les mots de l'index *Medicus*. Le titre est un message-réponse aux 5 W [what (quoi ?), who (qui ?), why (pourquoi ?), when (quand ?), where (où ?)] & 1 H [how (comment ?)]. Il est recommandé d'utiliser des sous-titres courts et expressifs pour subdiviser les sections longues du texte mais écrits en minuscules, sauf la première lettre et non soulignés. Toutefois, il faut éviter de multiplier les sous-titres. Le titre doit être traduit dans la seconde langue donc écrit dans les deux langues français et anglais.

Auteur et Co-auteurs

Les initiales des prénoms en majuscules séparées par des points et le nom avec 1^{ère} lettre écrite en majuscule de tous les auteurs (auteur & co-auteurs), sont écrits sous le titre de l'article. Immédiatement, suivent les titres académiques (Pr., Dr, MSc., MPhil. et/ou Ir.), les prénoms écrits en minuscules et le nom écrit en majuscule, puis les adresses complètes (structure, BP, e-mail, Tél. et pays) de tous les auteurs. Il ne faut retenir que les noms des membres de l'équipe ayant effectivement participé au programme de recherche et à la rédaction de l'article.

Résumé

Un bref résumé dans la langue de l'article est précédé d'un résumé détaillé dans la seconde langue (français ou anglais selon le cas) et le titre sera traduit dans cette seconde langue. Le résumé est une compression en volume plus réduit de l'ensemble des idées développées dans un document, etc. Il contient l'essentiel en un seul paragraphe de 200 à 350 mots. Le résumé contient une **Introduction** (contexte, Objectif, etc.) rédigée avec 20% des mots, la **Méthodologie** (type d'étude, échantillonnage, variables et outils statistiques) rédigée avec 20% des mots, les **Résultats obtenus et leur courte discussion** (résultats importants et nouveaux pour la science), rédigée avec 50% des mots et une **Conclusion** (implications de l'étude en termes de généralisation et de perspectives de recherches) rédigée avec 10% des mots.

Mots-clés

Les 3 à 5 mots et/ou groupes de mots clés les plus descriptifs de l'article suivent chaque résumé et comportent le pays (la région), la problématique ou l'espèce étudiée, la discipline ou le domaine spécifique, la méthodologie, les résultats et les perspectives de recherche. Il est conseillé de choisir d'autres mots/groupes de mots autres que ceux contenus dans le titre.

Texte

Le texte doit être rédigé dans un langage simple et compréhensible. L'article est structuré selon la discipline scientifique et la thématique en utilisant l'un des plans suivants avec les Remerciements (si nécessaire) et Références bibliographiques : *IMReD* (Introduction, Matériel et Méthodes, Résultats, Discussion/Résultats et Discussion, Conclusion) ; *ILPIA* (Introduction, Littérature, Problème, Implication, Avenir) ; *OPERA* (Observation, Problème, Expérimentation, Résultats, Action) ; *SOSRA* (Situation, Observation, Sentiments, opinion, Réflexion, Action) ; *ESPRIT/SPRIT* [Entrée en matière

(introduction), Situation du problème, Problème précis, Résolution, Information appliquée ou détaillée, Terminaison (conclusion)] ; *APPROACH* (Annonce, Problématique (permutable avec Présentation), Présentation, Réactions, Opinions, Actions, Conclusions, Horizons) ; etc.

Introduction

L'introduction c'est pour persuader le lecteur de l'importance du thème et de la justification des objectifs de recherche. Elle motive et justifie la recherche en apportant le background nécessaire, en expliquant la rationalité de l'étude et en exposant clairement l'objectif et les approches. Elle fait le point des recherches antérieures sur le sujet avec des citations et références pertinentes. Elle pose clairement la problématique avec des citations scientifiques les plus récentes et les plus pertinentes, l'hypothèse de travail, l'approche générale suivie, le principe méthodologique choisi. L'introduction annonce le(s) objectif(s) du travail ou les principaux résultats. Elle doit avoir la forme d'un entonnoir (du général au spécifique).

Matériels et méthodes

Il faut présenter si possible selon la discipline le **milieu d'étude** ou **cadre de l'étude** et indiquer le lien entre le milieu physique et le thème. **La méthodologie d'étude** permet de baliser la discussion sur les résultats en renseignant sur la validité des réponses apportées par l'étude aux questions formulées en introduction. Il faut énoncer les méthodes sans grands détails et faire un extrait des principales utilisées. L'importance est de décrire les protocoles expérimentaux et le matériel utilisé, et de préciser la taille de l'échantillon, le dispositif expérimental, les logiciels utilisés et les analyses statistiques effectuées. Il faut donner toutes les informations permettant d'évaluer, voire de répéter l'essai, les calculs et les observations. Pour le matériel, seront indiquées toutes les caractéristiques scientifiques comme le genre, l'espèce, la variété, la classe des sols, etc., ainsi que la provenance, les quantités, le mode de préparation, etc. Pour les méthodes, on indiquera le nom des dispositifs expérimentaux et des analyses statistiques si elles sont bien connues. Les techniques peu répandues ou nouvelles doivent être décrites ou bien on en précisera les références bibliographiques. Toute modification par rapport aux protocoles courants sera naturellement indiquée.

Résultats

Le texte, les tableaux et les figures doivent être complémentaires et non répétitifs. Les tableaux présenteront un ensemble de valeurs numériques, les figures illustrent une tendance et le texte met en évidence les données les plus significatives, les valeurs optimales, moyennes ou négatives, les corrélations, etc. On fera mention, si nécessaire, des sources d'erreur. La règle fondamentale ou règle cardinale du témoignage scientifique suivie dans la présentation des résultats est de donner tous les faits se rapportant à la question de recherche concordant ou non avec le point de vue du scientifique et d'indiquer les relations imprévues pouvant faire de l'article un sujet plus original que l'hypothèse initiale. Il ne faut jamais entremêler des descriptions méthodologiques ou des interprétations avec les résultats. Il faut indiquer toujours le niveau de signification statistique de tout résultat. Tous les aspects de l'interprétation doivent être présents. Pour l'interprétation des résultats il faut tirer les conclusions propres après l'analyse des résultats. Les résultats négatifs sont aussi intéressants en recherche que les résultats positifs. Il faut confirmer ou infirmer ici les hypothèses de recherches.

Discussion

C'est l'établissement d'un pont entre l'interprétation des résultats et les travaux antérieurs. C'est la recherche de biais. C'est l'intégration des nouvelles connaissances tant théoriques que pratiques dans le domaine étudié et la différence de celles déjà existantes. Il faut éviter le piège de mettre trop en évidence les travaux antérieurs par rapport aux résultats propres. Les résultats obtenus doivent être interprétés en fonction des éléments indiqués en introduction (hypothèses posées, résultats des recherches antérieures, objectifs). Il faut discuter ses propres résultats et les comparer à des résultats de la littérature scientifique. En d'autres termes c'est de faire les relations avec les travaux antérieurs. Il est nécessaire de dégager les implications théoriques et pratiques, puis d'identifier les besoins futurs de recherche. Au besoin, résultats et discussion peuvent aller de pair.

Résultats et Discussion

En optant pour **résultats et discussions** alors les deux vont de pair au fur et à mesure. Ainsi, il faut la discussion après la présentation et l'interprétation de chaque résultat. Tous les aspects de l'interprétation, du commentaire et de la discussion des résultats doivent être présents. Avec l'expérience, on y parvient assez aisément.

Conclusion

Il faut une bonne et concise conclusion étendant les implications de l'étude et/ou les suggestions. Une conclusion fait ressortir de manière précise et succincte les faits saillants et les principaux résultats de l'article sans citation bibliographique. La conclusion fait la synthèse de l'interprétation scientifique et de l'apport original dans le champ scientifique concerné. Elle fait l'état des limites et des faiblesses de l'étude (et non celles de l'instrumentation mentionnées dans la section de méthodologie). Elle suggère d'autres avenues et études permettant d'étendre les résultats ou d'avoir des applications intéressantes ou d'obtenir de meilleurs résultats.

Remerciements

Il s'agit de remercier ceux qui ont financé l'étude, collecté les données sur le terrain et facilité la bonne conduite des travaux de recherche ainsi que d'éventuels lecteurs critiques du manuscrit.

Conflits d'intérêt

Un des aspects cruciaux de l'éthique de la recherche qui nécessite la divulgation transparente des conflits d'intérêt, permet de maintenir l'intégrité de la recherche scientifique et assure la crédibilité des conclusions publiées. Par conséquent, il est plus qu'essentiel pour tout chercheur de divulguer honnêtement toute situation pouvant être perçue comme un conflit d'intérêt afin de préserver la rigueur scientifique et la confiance du public. Par exemple, il s'agit de mentionner si éventuellement le travail a des situations conflictuelles avec d'autres en cours et connues des auteurs.

Contribution des auteurs

Dans cette rubrique est renseignée la contribution substantielle de chaque auteur dans le processus d'élaboration de l'article. Il s'agit de la part de travail de chacun des auteurs depuis la conception du travail, la mobilisation des ressources, la collecte et l'analyse des données, la rédaction du manuscrit, etc.

Références bibliographiques

La norme Harvard et la norme Vancouver sont les deux normes internationales qui existent et régulièrement mises à jour. Il ne faut pas mélanger les normes de présentation des références bibliographiques. En ce qui concerne le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), c'est la norme Harvard qui a été choisie. Les auteurs sont responsables de l'orthographe des noms cités dans les références bibliographiques. Dans le texte, les publications doivent être citées de la manière suivante : Sinsin (2020) ou Sinsin et Assogbadjo (2020) ou Sinsin *et al.* (2007). Sachez que « *et al.* » est mis pour *et alteri* qui signifie et autres. Il faut s'assurer que les références mentionnées dans le texte sont toutes reportées par ordre alphabétique dans la liste des références bibliographiques. Somme toute dans le BRAB, selon les ouvrages ou publications, les références sont présentées dans la liste des références bibliographiques de la manière suivante :

Pour les revues scientifiques :

- ✓ **Pour un seul auteur** : Yakubu, A., 2013: Characterisation of the local Muscovy duck in Nigeria and its potential for egg and meat production. *World's Poultry Science Journal*, 69(4): 931-938. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0043933913000937>
- ✓ **Pour deux auteurs** : Tomasz, K., Juliusz, M. K., 2004: Comparison of physical and qualitative traits of meat of two Polish conservative flocks of ducks. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 47(4): 367-375.
- ✓ **A partir de trois auteurs** : Vissoh, P. V., R. C. Tossou, H. Dedehouanou, H. Guibert, O. C. Codjia, S. D. Vodouhe, E. K. Agbossou, 2012 : Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements climatiques : le cas des communes d'Adjohoun et de Dangbo au Sud-Est Bénin. *Les Cahiers d'Outre-Mer N° 260*, 479-492.

Pour les organismes et institutions :

- ✓ FAO, 2017. L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2017 : Renforcer la résilience pour favoriser la paix et la sécurité alimentaire. Rome, FAO. 144 p.
- ✓ INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique), 2015 : Quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH-4) : Résultats définitifs.

Direction des Etudes Démographiques, Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique, Cotonou, Bénin, 33 p.

Pour les contributions dans les livres :

- ✓ Whithon, B.A., Potts, M., 1982: Marine littoral: 515-542. *In*: Carr, N.G., Whithon, B.A., (eds), The biology of cyanobacteria. Oxford, Blackwell.
- ✓ Annerose, D., Cornaire, B., 1994 : Approche physiologique de l'adaptation à la sécheresse des espèces cultivées pour l'amélioration de la production en zones sèches: 137-150. *In* : Reyniers, F.N., Netoyo L. (eds.). Bilan hydrique agricole et sécheresse en Afrique tropicale. Ed. John Libbey Eurotext. Paris.

Pour les livres :

- ✓ Zryd, J.P., 1988: Cultures des cellules, tissus et organes végétaux. Fondements théoriques et utilisations pratiques. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, Suisse.
- ✓ Stuart, S.N., R.J. Adams, M.D. Jenkins, 1990: Biodiversity in sub-Saharan Africa and its islands. IUCN–The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

Pour les communications :

- ✓ Vierada Silva, J.B., A.W. Naylor, P.J. Kramer, 1974: Some ultrastructural and enzymatic effects of water stress in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) leaves. Proceedings of Nat. Acad. Sc. USA, 3243-3247.
- ✓ Lamachere, J.M., 1991 : Aptitude du ruissellement et de l'infiltration d'un sol sableux fin après sarclage. Actes de l'Atelier sur Soil water balance in the Sudano-Sahelian Zone. Niamey, Niger, IAHS n° 199, 109-119.

Pour les abstracts :

- ✓ Takaiwa, F., Tnifuji, S., 1979: RNA synthesis in embryo axes of germination pea seeds. Plant Cell Physiology abstracts, 1980, 4533.

Thèse ou mémoire :

- ✓ Valero, M., 1987: Système de reproduction et fonctionnement des populations chez deux espèces de légumineuses du genre *Lathyrus*. PhD. Université des Sciences et Techniques, Lille, France, 310 p.

Pour les sites web : <http://www.iucnredlist.org>, consulté le 06/07/2007 à 18 h.

Equations et formules

Les équations sont centrées, sur une seule ligne si possible. Si on s'y réfère dans le texte, un numéro d'identification est placé, entre crochets, à la fin de la ligne. Les fractions seront présentées sous la forme « 7/25 » ou « (a+b)/c ».

Unités et conversion

Seules les unités de mesure, les symboles et équations usuels du système international (SI) comme expliqués au chapitre 23 du Mémento de l'Agronome, seront acceptés.

Abréviations

Les abréviations internationales sont acceptées (OMS, DDT, etc.). Le développé des sigles des organisations devra être complet à la première citation avec le sigle en majuscule et entre parenthèses (FAO, RFA, IITA). Eviter les sigles reconnus localement et inconnus de la communauté scientifique. Citer complètement les organismes locaux.

Nomenclature de pesticides, des noms d'espèces végétales et animales

Les noms commerciaux seront écrits en lettres capitales, mais la première fois, ils doivent être suivis par le(s) nom (s) communs(s) des matières actives, tel que acceptés par « International Organization for Standardization (ISO) ». En l'absence du nom ISO, le nom chimique complet devra être donné. Dans la page de la première mention, la société d'origine peut être indiquée par une note en bas de la page, p.e. PALUDRINE (Proguanil). Les noms d'espèces animales et végétales seront indiqués en latin (genre, espèce) en italique, complètement à la première occurrence, puis en abrégé (exemple :

Oryza sativa = *O. sativa*). Les auteurs des noms scientifiques seront cités seulement la première fois que l'on écrira ce nom scientifique dans le texte.

Tableaux, figures et illustrations

Chaque tableau (avec les colonnes et lignes rendues visibles donc quadrillées) ou figure doit avoir un titre. Les titres des tableaux seront écrits en haut de chaque tableau et ceux des figures/photographies seront écrits en bas des illustrations. Les légendes seront écrites directement sous les tableaux et autres illustrations. En ce qui concerne les illustrations (tableaux, figures et photos) seules les versions électroniques bien lisibles et claires, puis mises en extension jpeg avec haute résolution seront acceptées. Seules les illustrations dessinées à l'ordinateur et/ou scannées, puis les photographies en extension jpeg et de bonne qualité donc de haute résolution sont acceptées.

Les places des tableaux et figures dans le texte seront indiquées dans un cadre sur la marge. Les tableaux sont numérotés, appelés et commentés dans un ordre chronologique dans le texte. Ils présentent des données synthétiques. Les tableaux de données de base ne conviennent pas. Les figures doivent montrer à la lecture visuelle suffisamment d'informations compréhensibles sans recours au texte. Les figures sont en Excel, Havard, Lotus ou autre logiciel pour graphique sans grisés et sans relief. Il faudra fournir les données correspondant aux figures afin de pouvoir les reconstruire si c'est nécessaire.

Perception locale des indicateurs de restauration écologique des carrières post-exploitation au Nord-Bénin : Implications pour une restauration inclusive

N. Tohinde Togbedji^{1*}, É. S. P. Assédé¹, O. R. Balagueman¹, J. F. M. F. Tonouéwa¹, M. B. Agassounon¹, S. M. D. Kinnoumè¹ et S. S. H. Biaou¹

¹MSc. Narcis Tohinde TOGBEDJI, Laboratoire d'Ecologie, de Botanique et de Biologie Végétale (LEB), Département d'Aménagement et de Gestion des Ressources Naturelles (DAGR), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), 03 BP 125 Parakou, E-mail : tonato2011@gmail.com, Tél. : (+229)0197103648, République du Bénin

Dr Ir (MC) Émeline Sessi Pélagie ASSEDE, LEB/DAGR/FA/UP, 03 BP 125 Parakou, E-mail : assedeemeline@gmail.com, Tél. : (+229)0197613829, République du Bénin

Dr Ir Ogoulonou Rodrigue BALAGUEMAN, LEB/DAGR/FA/UP, 03 BP 125 Parakou, E-mail : rodriguebalagueman@gmail.com, Tél. : (+229)0194775104, République du Bénin

Dr Ir Jesugnon Fifamè Murielle Féty TONOUEWA, LEB/DAGR/FA/UP, 03 BP 125 Parakou, E-mail : tonouewam@gmail.com, Tél. : (+229)0197113826, République du Bénin

MSc. Mahougnon Bill AGASSOUNON, LEB/DAGR/FA/UP, 03 BP 125 Parakou, E-mail : billagassounon@gmail.com, Tél. : (+229)0196880196, République du Bénin

Dr Ir Socrate Mercator Dossou KINNOUME, LEB/DAGR/FA/UP, 03 BP 125 Parakou, E-mail : kinos3@yahoo.fr, Tél. : (+229)0197396612, République du Bénin

Pr Dr Ir Samadori Sorotori Honoré BIAOU, LEB/DAGR/FA/UP, 03 BP 125 Parakou, E-mail : hbiaou@gmail.com, Tél. : (+229)0194150485, République du Bénin

*Auteur correspondant : MSc. Narcis Togbedji TOHINDE, E-mail : tonato2011@gmail.com

*DOI : <https://doi.org/10.62344/ec62xr20>

Résumé

La restauration écologique des carrières abandonnées est cruciale pour la préservation de l'environnement et la conservation de la biodiversité. Bien que des études empiriques aient mis en lumière les facteurs influençant la réussite de la restauration des paysages dégradés, les communautés locales possèdent des connaissances écologiques traditionnelles précieuses qui peuvent compléter les acquis scientifiques, renforçant ainsi le potentiel d'efforts de restauration inclusifs. L'étude a examiné les connaissances et les déterminants sociodémographiques de ces connaissances sur les indicateurs de réussite de la restauration écologique des carrières après l'extraction du substrat pour proposer des stratégies de restauration inclusives. Un échantillon de 304 individus, comprenant des acteurs impliqués dans les activités d'exploitation de carrières et les communautés riveraines, a été interrogé de manière aléatoire. Les résultats ont indiqué une connaissance modérée des indicateurs de restauration écologique, avec en moyenne cinq (05) indicateurs reconnus par une personne enquêtée sur 12 identifiés dans la littérature. Les indicateurs les plus couramment cités comprenaient les activités humaines (89,47 %), la couverture végétale (88,16 %), la température (88,16 %) et les précipitations (82,89 %). Parmi les facteurs testés, le niveau d'instruction était positivement corrélé aux connaissances et indique que les personnes ayant un niveau d'instruction plus élevé avaient une meilleure connaissance des indicateurs ($\beta = 1,57 \pm 0,74$; $p = 0,03$). Les résultats soulignent l'importance de promouvoir l'éducation environnementale pour améliorer les connaissances locales sur la restauration des carrières et de promouvoir une approche de restauration inclusive.

Mots clés : Savoirs endogènes, indicateurs de reconstitution, sites post-miniers, restauration écologique inclusive, Bénin

Local Perceptions of Ecological Restoration Indicators in Post-Mining Quarry Sites: Implications for Inclusive Restoration

Abstract

Understanding ecological restoration of abandoned quarries is crucial for environmental preservation and biodiversity conservation. While empirical research has shed light on the factors that shape degraded landscape restoration, local communities possess valuable traditional ecological knowledge that complements scientific findings, enhancing the potential for inclusive restoration efforts. The study investigated the local perceptions of factors driving post-extraction quarry restoration to propose inclusive restoration strategies. A sample of 304 individuals, including stakeholders involved in quarrying activities and riparian communities, were randomly surveyed to assess their understanding of ecological restoration indicators and to identify the sociodemographic determinants of this knowledge. Findings indicated a moderate familiarity of interviewees with ecological restoration indicators, with an average of 5 out of 12 indicators recognized by each interviewee. The most commonly cited indicators included human activities (89.47%), vegetation cover (88.16%), temperature (88.16%), and rainfall (82.89%).

Education level was the key determinant of indicators knowledge, with individuals possessing higher education exhibiting a greater level of knowledge ($\beta = 1.57 \pm 0.74$; $p = 0.03$). The results highlight the significance of promoting environmental education to enhance local knowledge and promote inclusive restoration approach.

Keywords: Local perception, revegetation indicators, post-extraction quarries, inclusive ecological restoration, Bénin

1. Introduction

L'exploitation des carrières joue un rôle important dans le développement socioéconomique des pays à travers l'approvisionnement en matières premières pour la construction, l'industrie, l'artisanat, la création d'emplois (Opondo *et al.*, 2023 ; Pacheco, 2018). Cependant, elle demeure une activité économique qui impacte négativement l'environnement et la santé humaine, notamment celle des populations vivant à proximité des sites d'extraction (Hamzart-Giwa *et al.*, 2023 ; Ibrahim *et al.*, 2019). Elle affecte profondément les composantes biotiques et abiotiques de l'environnement et constitue donc une menace potentielle pour la biodiversité (WBCSD, 2009). En supprimant le couvert végétal, elle peut entraîner la disparition de certaines espèces endémiques (Clements *et al.*, 2006). Lorsque son impact s'étend sur de vastes superficies, elle altère la beauté du paysage, réduisant ainsi l'attrait touristique et la qualité scénique de la région (Redondo-Vega *et al.*, 2017). Cependant, après l'extraction, la recolonisation spontanée des sites abandonnés peut offrir un potentiel écologique et biologique intéressant à la biodiversité (Beneš *et al.*, 2003 ; Frochot et Godreau, 1995). En effet, de nouveaux habitats hétérogènes peuvent se former, favorisant le développement d'une biodiversité renouvelée (Bétard, 2011 ; Telea et Topliceanu, 2019).

Théoriquement, ce renouvellement de la biodiversité résulte de la succession écologique, processus naturel d'évolution des écosystèmes depuis leur stade initial vers le climax (Meeûs et Tech, 2018). Les études empiriques quantitatives montrent que la vitesse de recolonisation des sites exploités dépend de divers facteurs environnementaux tels que le climat, la topographie, les propriétés physicochimiques du sol, ainsi que d'aspects opérationnels comme le type d'extraction, la profondeur et l'étendue de l'extraction, etc. (Wenjun *et al.*, 2008 ; Shao *et al.*, 2014 ; Zhang *et al.*, 2018). Cependant, ce renouvellement peut également être fortement influencé par la croissance démographique, largement considérée comme la principale cause des pressions environnementales (Bidou *et al.*, 2018 ; Boissau *et al.*, 1999 ; Cividino *et al.*, 2020 ; Welling, 1888). Ces indicateurs ne sont pas très souvent appréhendés par les acteurs impliqués dans l'exploitation des carrières, mais aussi par les populations riveraines. Évaluer le niveau de connaissance des populations locales concernant les différents indicateurs de reconstitution des carrières permettra d'orienter de manière plus efficace les actions de sensibilisation en vue d'une exploitation durable des carrières et d'une reconstitution plus efficace des sites exploités. Cela peut par exemple amener les acteurs à adopter des pratiques durables d'exploitation permettant une reconstitution rapide des sites exploités.

En dehors des connaissances scientifiques, les populations locales accumulent au fil du temps des connaissances écologiques endogènes (Gaoue *et al.*, 2017) qui sont très utiles pour éclairer les décisions politiques concernant la restauration des sites de carrières exploités (Parrotta *et al.*, 2016). L'étude de ces savoirs écologiques traditionnels est primordiale pour faire asseoir une politique de restauration intégrante et efficace. Ces savoirs sont de plus en plus combinés aux démarches scientifiques pour une gestion durable de la nature (Barthélémy, 2005). Dans la littérature, les connaissances écologiques traditionnelles sont généralement influencées par les caractéristiques socioéconomiques ou démographiques clés telles que le sexe, l'âge, et le niveau d'éducation (Ameha *et al.*, 2014 ; Ghazanfar *et al.*, 2015 ; Oguz et Diyanah, 2021). Par exemple, il a été observé que l'accumulation des connaissances écologiques traditionnelles est un processus qui dure toute la vie, indiquant ainsi que les personnes âgées ont généralement acquis plus de connaissances (Gaoue *et al.*, 2017 ; Gouwakinnou *et al.*, 2019 ; Kinnoumè *et al.*, 2024).

Sur cette base, il est attendu que les personnes âgées ont plus de connaissances que les jeunes. Le niveau d'instruction est également un facteur couramment utilisé en sociologie et sciences environnementales pour documenter le rôle fondamental de l'éducation dans la conservation des ressources naturelles. Par ailleurs, il a été observé que les personnes ayant un niveau d'instruction plus élevé ont généralement un meilleur accès à l'information (Fahad et Jing, 2018), ce qui peut améliorer leur niveau de connaissance environnementale. La connaissance peut également varier en fonction du sexe, étant donné que les rôles des femmes et des hommes au sein des communautés africaines sont généralement différents (Droy et Bidou, 2022). L'exploitation des carrières étant une activité beaucoup plus masculine dans la plupart des régions africaines, les hommes sont supposés avoir plus

connaissance des indicateurs de reconstitution de ces carrières que les femmes. Le groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique pouvait également influencer le niveau de connaissance principalement à cause des différences de valeurs culturelles entre groupes socio-culturels et/ou socio-linguistiques (Karpudewan, 2021).

L'objectif général de l'étude était d'analyser les connaissances des populations riveraines et acteurs impliqués dans l'exploitation des carrières sur les indicateurs de reconstitution des sites de carrières exploités. Il s'agit spécifiquement (1) d'évaluer le niveau de connaissances des populations riveraines et acteurs impliqués dans l'exploitation des carrières des indicateurs de reconstitution recueillis de la littérature scientifique en comparaison aux savoirs traditionnels et (2) d'identifier les facteurs sociodémographiques déterminant ces connaissances.

L'hypothèse principale est que les savoirs traditionnels offrent des perspectives uniques et complémentaires aux connaissances scientifiques, dont l'intégration peut contribuer à une approche plus holistique et contextuellement pertinente de la restauration écologique des carrières. Les deux hypothèses de recherche formulées sont les suivantes : (i) Les personnes plus âgées et plus instruites démontrent une connaissance plus approfondie des indicateurs de reconstitution en raison de leur expérience et de leur compréhension plus étendue des concepts écologiques ; (ii) La connaissance des indicateurs de reconstitution d'un écosystème varie suivant le groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique en raison des différences culturelles entre ces groupes.

2. Cadre théorique

Le cadre théorique du présent travail repose sur une articulation entre la théorie écologique de la perception, l'approche des systèmes socio-écologiques (SSE), la théorie de la succession écologique et la théorie des services écosystémiques afin d'analyser les perceptions locales des indicateurs de restauration écologique des carrières post-exploitation. La théorie écologique de la perception développée par Gibson (1969) constitue le fondement principal de cette étude. Selon cette théorie, la perception est une activité adaptative par laquelle les individus définissent leur environnement à travers leurs interactions quotidiennes avec celui-ci. Cette définition montre que la perception ne se limite pas à une simple observation passive, mais résulte d'une relation dynamique entre l'individu, ses expériences et son milieu. Dans le domaine de la gestion des ressources naturelles, cette théorie permet de documenter comment les populations riveraines évaluent l'état écologique des carrières à partir d'éléments visibles et fonctionnels liés à leurs activités et à leur bien-être. En s'appuyant sur les travaux de Leeuwis *et al.* (2003), la perception est considérée comme subjective, sélective, organisée et directive. Elle est affectée à la fois par des facteurs internes tels que les croyances, les expériences passées, les motivations ou le niveau d'instruction, et par des facteurs externes comme les normes sociales, la culture, les activités économiques et les conditions environnementales.

L'approche des systèmes socio-écologiques (SSE) considère que les sociétés humaines et les écosystèmes forment des systèmes interdépendants. Cette approche considère les carrières post-exploitation comme des paysages dynamiques où interagissent des processus écologiques, sociaux, économiques et culturels. Dans cette perspective, la restauration écologique ne vise pas uniquement la reconstitution biologique des sites, mais aussi la restauration des fonctions sociales, paysagères et économiques des écosystèmes dégradés. Cette vision rejoint les travaux de He *et al.* (2023), qui soulignent l'importance de l'implication des parties prenantes dans les projets de restauration écologique.

D'après Pyšek *et al.* (2001) et Walker *et al.* (2007), la succession écologique correspond au processus naturel d'évolution des écosystèmes depuis un état perturbé vers un état plus stable ou climacique. Dans les carrières post-exploitation, ce processus permet d'expliquer la recolonisation progressive des sites par la végétation et la biodiversité. La succession écologique dépend de plusieurs facteurs abiotiques et biotiques tels que les propriétés du sol, le climat, la topographie, la dispersion des espèces et les interactions biologiques (Pitz, 2018). Les trajectoires de succession peuvent également varier selon les caractéristiques des sites, le contexte hydrogéologique et les techniques d'extraction utilisées (Alday *et al.*, 2011 ; Prach *et al.*, 2016). Dans cette étude, la succession écologique est appréhendée à travers les perceptions locales. Les populations riveraines considèrent la restauration écologique comme un retour du couvert végétal, des pâturages, des oiseaux ou encore à l'amélioration des conditions environnementales. Ces perceptions traduisent l'existence de savoirs écologiques traditionnels fondés sur l'observation et l'expérience quotidienne des communautés.

Enfin, la théorie des services écosystémiques et l'approche de l'acceptabilité sociale permettent de comprendre que les populations évaluent la réussite de la restauration selon les bénéfices écologiques,

sociaux et économiques qu'elles retirent des sites restaurés. Selon Ledant et Leroi (2005), Voeltzel et Février (2010) et Pitz (2018), la perception locale de la restauration écologique intègre des dimensions telles que l'esthétique paysagère, la sécurité, les loisirs, l'accès aux ressources naturelles et l'amélioration du cadre de vie. Une restauration réussie est donc celle qui concilie les objectifs techniques de réhabilitation avec les attentes socioculturelles des communautés locales afin de favoriser une véritable acceptabilité sociale des projets de restauration écologique.

La perception locale ne se limite pas aux indicateurs biologiques (espèces, habitats), mais inclut des dimensions socio-écologiques suivantes (Pitz, 2018) :

- Approche éco-paysagère : La restauration est perçue à travers l'intégration paysagère du site (masquage des fronts de taille, revégétalisation) ;
- Théorie des services écosystémiques : Les communautés locales valorisent les bénéfices tangibles (loisirs, sécurité, eau) et intangibles (esthétique, nature) issus de la restauration ;
- Succession écologique vs Ingénierie : La perception varie selon que la restauration est perçue comme un retour naturel (spontané) ou une réhabilitation technique ;
- Acceptabilité sociale : La restauration réussie est celle qui intègre les préoccupations du public (sécurité, paysage) et communique activement sur les actions entreprises.

3. Cadre conceptuel

La réussite de la restauration écologique des carrières post-exploitation dans une perspective locale dépend de la capacité du projet à transformer un ancien site d'extraction en un espace favorable à la biodiversité, aux usages sociaux et au bien-être des populations riveraines (Ledant et Leroi, 2005 ; Voeltzel et Février, 2010 ; Pitz, 2018). Le cadre conceptuel proposé met ainsi en relation les interventions écologiques, les transformations paysagères et les perceptions sociales afin d'évaluer l'acceptabilité et l'efficacité des actions de restauration.

3.1. Cadre logique de la perception

Le cadre logique de la perception repose sur l'idée que les populations locales évaluent la réussite de la restauration écologique à travers les changements visibles et les bénéfices qu'elles retirent des sites restaurés (Ledant et Leroi, 2005 ; Voeltzel et Février, 2010 ; Pitz, 2018). La matrice de suivi présentée dans le Tableau 1 permet de structurer cette perception selon quatre niveaux complémentaires : les activités, les produits, les effets et les impacts. Les activités correspondent aux actions concrètes mises en œuvre sur les sites, telles que la revégétalisation, la gestion écologique ou la sécurisation des carrières. Ces actions génèrent des produits visibles comme les habitats néoformés, l'amélioration esthétique du paysage ou la réduction des nuisances environnementales. Les effets concernent ensuite les transformations des usages et des fonctions écologiques des sites restaurés, notamment le retour de la biodiversité, les activités récréatives ou les opportunités économiques liées aux ressources naturelles. Enfin, les impacts traduisent les changements durables observés sur le cadre de vie, l'acceptation sociale des projets et le renforcement du sentiment d'appartenance des communautés à leur environnement.

Tableau 1. Matrice de suivi de la perception locale intégrant les indicateurs de succès écologiques vus par la population

Niveau	Éléments	Indicateurs de perception locale
Impact	Développement durable et acceptation sociale	Amélioration du cadre de vie, fierté locale, perception de "nature"
Effets	Transformation des paysages et usages	Revenu de la biodiversité (faune/flore), accès aux loisirs, réutilisation du site
Produits	Habitats néoformés, réaménagement	Qualité esthétique, diminution des nuisances (poussière/bruit)
Activités	Gestion écologique, sécurisation	Présence d'eau, revégétalisation visible

3.2. Principaux indicateurs de perception locale

Les indicateurs de perception locale permettent d'identifier les éléments que les populations utilisent pour apprécier le niveau de restauration écologique des carrières post-exploitation. Le retour de la biodiversité constitue l'un des indicateurs les plus importants, notamment à travers l'augmentation des oiseaux, le retour de certaines espèces végétales et la diversification des habitats naturels. La qualité paysagère représente également un critère essentiel de perception, les communautés accordant une importance particulière à l'esthétique du site, à la revégétalisation et au masquage des traces d'exploitation. Les usages fonctionnels des carrières restaurées influencent aussi fortement les perceptions locales, en particulier lorsque les sites peuvent être réutilisés comme espaces de loisirs, pâturages ou zones de conservation. Enfin, les aspects liés à la sécurité et à la sûreté des sites jouent un rôle important dans l'acceptabilité sociale des projets de restauration, notamment à travers la sécurisation des falaises, la stabilisation des sols et la réduction des risques d'accidents ou d'ennoiement.

3.3. Suivi et Evaluation

Le suivi et l'évaluation des perceptions locales constituent une étape essentielle pour apprécier l'efficacité des projets de restauration écologique. Les enquêtes de perception réalisées auprès des populations riveraines permettent de mesurer l'évolution des opinions, des attentes et du niveau d'acceptation sociale des projets. Les outils participatifs, tels que le suivi communautaire de la faune et de la flore, favorisent l'implication des populations dans les activités de restauration et renforcent leur appropriation des sites restaurés. Par ailleurs, la visualisation des changements environnementaux à travers des photographies avant/après ou des observations de terrain facilite la compréhension des progrès réalisés et améliore la communication entre les gestionnaires de projets et les communautés locales. Ainsi, le suivi participatif contribue à renforcer la durabilité écologique et sociale des actions de restauration des carrières post-exploitation.

4. Milieu d'étude

L'étude a été conduite au Nord-Bénin dans les communes de Parakou et de Tchaourou. Ces communes sont situées dans la zone Soudano-guinéenne (7°30'–9°30'N) au Bénin (Figure 1). La commune de Tchaourou s'étend sur une superficie de 7.256 km² entre 8° 52' 60" de latitude Nord et 2° 36' 0" de longitude Est. La commune de Parakou s'étend sur une superficie de 445 km² entre 9°15'et 9°28' de latitude Nord puis entre 2°28' et 2°45' de longitude Est.

Les deux communes se trouvent dans une zone de savane marquée entrecoupée par des forêts semi-décidues et galeries forestières (Adomou, 2005). La végétation est dominée par des formations de savanes arbustives et arborées ouvertes caractérisées par un couvert graminéen dense et une forte présence d'arbustes. Elle comprend également des savanes arborées constituées d'une strate d'arbres associée à des zones arbustives, ainsi que des forêts galeries relativement fermées, marquées par l'absence de tapis herbacé et la présence de grands arbres (Weller, 2002 ; Adomou, 2005 ; Akoegninou *et al.*, 2006). Le sol est de type ferrugineux tropicaux (Igue *et al.*, 2013). Les caractéristiques climatiques et le milieu physique (relief, sol, pente, réseau hydrographique), la flore et la végétation s'inscrivent dans la région soudanienne et le District phytogéographique Sud-Borgou du Bénin (Adomou, 2005). Les deux communes sont caractérisées par deux types de saisons avec une saison pluvieuse qui s'étend de mai à octobre et une saison sèche qui couvre les mois de novembre à avril. Deux bassins caractérisent l'hydrographie de la Commune de Parakou : bassin septentrional de l'Okpara et celui méridional de Yéroumaro (Ogouwale *et al.*, 2022). L'hydrographie de la commune de Tchaourou est marquée par le fleuve Ouémé et ses affluents avec un total de deux plans d'eau (27 km), de onze cours d'eau permanents (295 km) et d'un cours d'eau temporaire (683 km) (Djohy *et al.*, 2025). La hauteur pluviométrique moyenne annuelle varie entre 1.100 et 1.200 mm (Adam et Boko, 1993).

Ces deux communes constituent le réservoir de carrières dans le Nord-Bénin où l'exploitation des carrières est intensivement pratiquée selon un entretien avec les mairies des deux communes. L'exploitation des carrières est une activité secondaire qui prend d'ampleur dans la zone d'étude et qui affecte de plus en plus le paysage, la biodiversité locale et la santé humaine. Les carrières les plus exploitées dans la zone d'étude sont les carrières de sable, de latérite et de gravier.

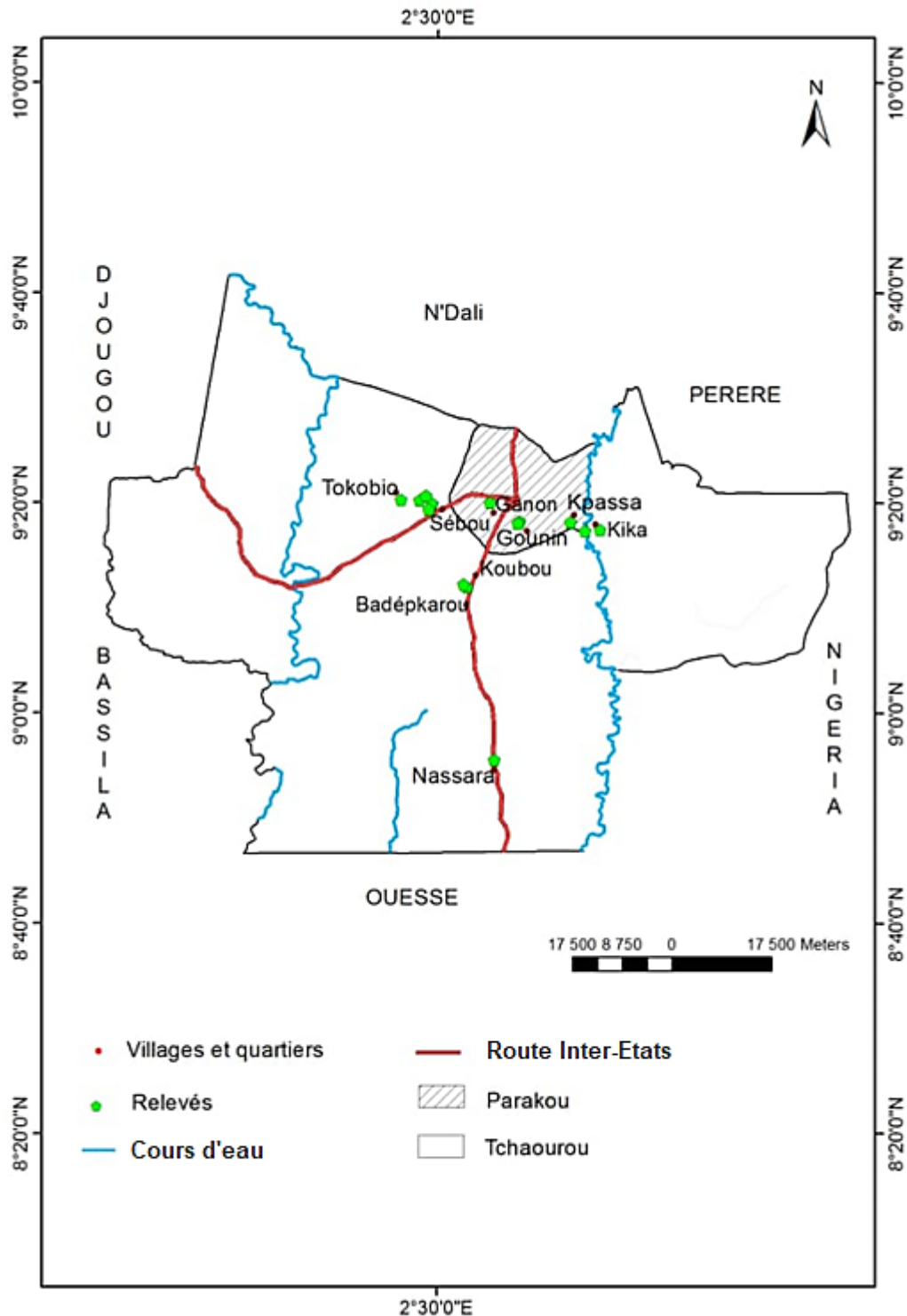


Figure 1. Localisation géographique des communes d'étude, localités/quartiers et carrières visitées au Bénin

5. Matériel et méthodes

5.1. Matériel

L'étude a mobilisé principalement un questionnaire semi-structuré administré *via* la plateforme KoBoCollect, utilisé pour la collecte des données. Des smartphones équipés de GPS (Global Positioning System) ont permis d'enregistrer les coordonnées UTM (Universal Transverse Mercator) des sites étudiés. Les données ont été stockées et traitées sur ordinateur portable, puis analysées à l'aide du

logiciel statistique R version 4.1.0. Des supports administratifs et de communication ont également été utilisés pour faciliter l'accès aux sites et la conduite des enquêtes.

5.2. Méthodologie

5.2.1. Échantillonnage

L'enquête a ciblé les mairies, les sites de carrières en activités rencontrés sur le terrain et les localités riveraines situées à proximité des carrières exploitées ou en cours d'exploitation. Au niveau des mairies, tous les agents en charge de l'exploitation des carrières ont été systématiquement enquêtés. De même, tous les agents retrouvés sur les sites en activité ont été systématiquement enquêtés. Pour les localités, l'enquête a ciblé les localités situées dans un rayon d'un kilomètre autour des sites d'extraction (Aïtondji *et al.*, 2016). En effet, les localités situées plus proches des sites d'extraction ont généralement une histoire avec leur environnement et sont donc supposées avoir des connaissances sur les sites excavés. Ainsi, cette distance a été retenue afin de garantir la fiabilité des réponses au questionnaire.

Le nombre de personnes (finalement 304 personnes) enquêtées, a été déterminé en utilisant une approximation de la loi normale (Dagnelie, 1998) donnée par l'équation suivante : $N = \frac{P(1-P)U_{1-\alpha/2}^2}{d^2}$, où : P correspond à la proportion des personnes remplissant le critère suivant : avoir connaissance de la présence de carrières exploitées et abandonnées dans son environnement depuis au moins 10 ans. P a été déterminé à partir d'une enquête rapide aléatoire portant sur 60 personnes dans chaque commune. Dans la présente étude, $p = 50\%$, tandis que $U_{1-\alpha/2} = 1,96$ représente la valeur de la variable aléatoire normale pour un risque α égal à 0,05 et $d = 5\%$ correspond à la marge d'erreur d'estimation.

5.2.2. Collecte des données

Une enquête semi-structurée a été conduite du 22 au 31 janvier 2024 de manière aléatoire au moyen d'un questionnaire. Ce questionnaire est composé d'indicateurs de reconstitution des carrières exploitées obtenus à partir de la littérature (Tableau 2).

Tableau 2. Indicateurs de restauration écologique des carrières exploitées

Catégories	Indicateurs	Opérationnalisation
Qualité du sol	Propriété physico-chimique du sol	Richesse du sol (sol riche ou pauvre) et type de substrat (sable, limon, argile, latérite)
Topographie	Relief	Carrière sur un plateau, un versant ou dans une vallée
	Pente	Faible, inclinée, raide, très raide
Climat	Pluviométrie	Fréquence de pluie (rare, moins ou plus abondante)
	Température	Ensoleillement (faible ou élevé)
Végétation	Couverture végétale	Couverture végétale de la formation de départ (avant l'exploitation de la carrière)
	Structure de la litière	Couleur (brun clair au brun foncé, du vert décoloré au vert vif, blanc et gris), présence de débris, texture (sèche et friable, ou humide et compacte)
	État du système racinaire	Racines profondes ou superficielles
	Proximité d'une forêt	Flux de gènes entre carrières abandonnées et formations naturelles
Biodiversité	Richesse en espèces animales et végétales	Présence de différentes espèces autour de la carrière abandonnée.
Humains	Activités humaines	Pratique d'agriculture, de la pêche, pratiques culturelles, la recherche de bois de chauffe et la construction.

Source : adapté de Zhang *et al.* (2018)

Par ailleurs, les caractéristiques sociodémographiques (âge, sexe, niveau d'instruction, revenu) ont été recueillies. Les populations locales ont été interrogées sur les indicateurs de reconstitution des carrières abandonnées en lien avec leurs savoirs traditionnels. Le questionnaire a été administré aux enquêtés

via la plateforme «Kobocollect», recommandée pour la collecte des données d'enquête et qui facilite les analyses de données (Sherin *et al.*, 2018). Les données collectées sur les indicateurs de reconstitution étaient les scores (oui = 1 et non = 0) d'appréciation de chaque indicateur. Le questionnaire a été administré aussi bien en français qu'en langue locale.

5.3. Analyses statistiques

La statistique descriptive a permis de décrire les caractéristiques sociodémographiques pertinentes (âge, sexe, niveau d'instruction et groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique) des enquêtés. L'âge a été regroupé en trois classes ; les jeunes (15 à 36 ans), adultes (36 et 60 ans) et vieux (≥ 60 ans) (INSAE, 2016). Par ailleurs, la statistique descriptive a servi à calculer les fréquences relatives des différents indicateurs perçus et à visualiser les résultats sous forme graphique. Pour chaque personne enquêtée, le niveau de connaissance des indicateurs a été évalué en faisant le rapport du nombre d'indicateurs perçus (ni) sur le nombre d'indicateurs total évalué (N) soit la formule ni/N . Le seuil généralement retenu dans la littérature pour l'appréciation du niveau de connaissance varie entre 30 % et 50 % (Fadhliani *et al.*, 2019). Le seuil minimum de 30 % a été utilisé dans le cadre de cette étude. Nous avons alors considéré que le niveau de connaissance est globalement élevé si plus de 50 % des enquêtés donnaient une réponse correcte aux questions. Le niveau est moyen pour environ 30 à 50 % de bonne réponse et faible pour un taux inférieur à 30 %. Le niveau de connaissance étant ici une proportion (comprise entre 0 et 1), une régression bêta a été utilisée (Grün *et al.*, 2011) pour identifier les caractéristiques sociodémographiques influençant le niveau de connaissance des enquêtés. Toutes les analyses ont été effectuées dans le logiciel R.4.1.0 (R Core Team, 2021).

6. Résultats

6.1. Caractéristiques générales de la population enquêtée

Au total, 304 personnes (populations riveraines et acteurs impliqués dans l'exploitation des carrières) ont été enquêtées et leurs caractéristiques générales ont été illustrées par les histogrammes de la Figure 2.

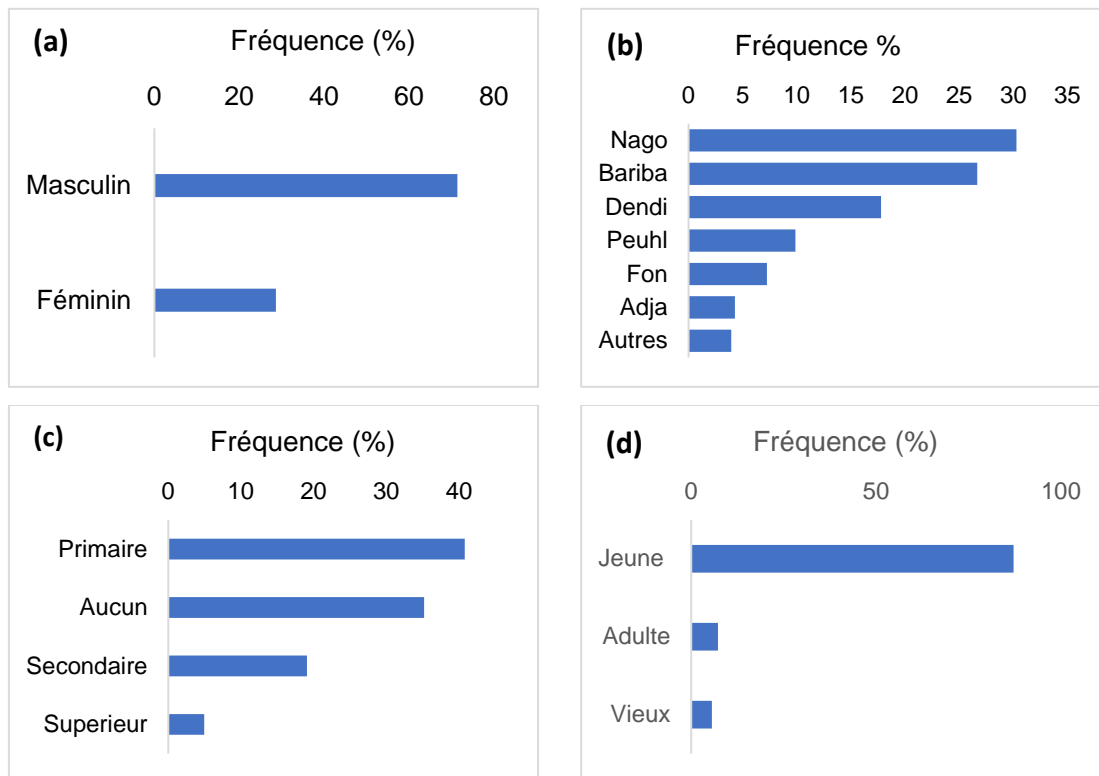


Figure 2. Caractéristiques sociodémographiques des personnes enquêtées : (a) sexe, (b) groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique, (c) niveau d'instruction et (d) Âge

La population enquêtée a été majoritairement composée d'hommes (71,38 %) avec une minorité de femmes soit 20,62 % (Figure 2.a). Cette population a été représentée par le groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique Nago (30,26 %), suivie des Bariba (26,64 %) et Dendi (17,76 %). Les groupes socio-

culturels et/ou socio-linguistiques minoritaires (Figure 2.b) regroupaient les peuhls (9,87 %), Fon (7,24 %), Adja (4,28 %) et d'autres groupes socio-culturels et/ou socio-linguistiques (3,95 %) comme les Ditamari, Ifè, Goun et Anis. Sur le plan éducatif, la majorité a atteint le niveau primaire (40,79 %) suivie des personnes non instruites qui représentaient 35,20 % des enquêtés (Figure 2.c). Les personnes de niveau secondaire (19,08 %) et supérieur (4,93 %) ont été moins représentées. Les jeunes ont été plus représentatifs de la population enquêtée soit 87,17 % des enquêtés (Figure 2.d).

6.2. Indicateurs de reconstitution des carrières post-exploitation perçus par les enquêtés

Sur les 11 indicateurs (Tableau 2) soumis à l'appréciation des enquêtés, seulement 45,28 % ont été perçus en moyenne par personne enquêtée suggérant un niveau de connaissance moyen des indicateurs. Les quatre indicateurs les plus cités par les enquêtés étaient les activités humaines (89,47 %), la couverture végétale (88,16 %), la température (88,16 %) et la pluviométrie (82,89 %) (Figure 3.a). Les indicateurs moyennement perçus étaient la richesse en espèces (42,76 %), l'état de la structure racinaire (34,87 %). Les indicateurs faiblement perçus étaient la pente du terrain (24,67%), la structure de la litière (21,38 %), la proximité d'une végétation naturelle (18,75%), la structure de la communauté végétale (18,09 %), la qualité du sol (17,43 %) et le relief (16,78 %). Les indicateurs de restauration les plus cités selon les savoirs traditionnels étaient le pâturage (25%) et la proximité humaine (21,05%) (Figure 3.b). Ceux moyennement cités étaient le feu de végétation (14,80 %), la présence des oiseaux (12,83 %) et les selles humaines (10,53 %). Les indicateurs les moins cités étaient le vent (6,58 %), la proximité de route (5,26 %) et de divinité (3,95 %).

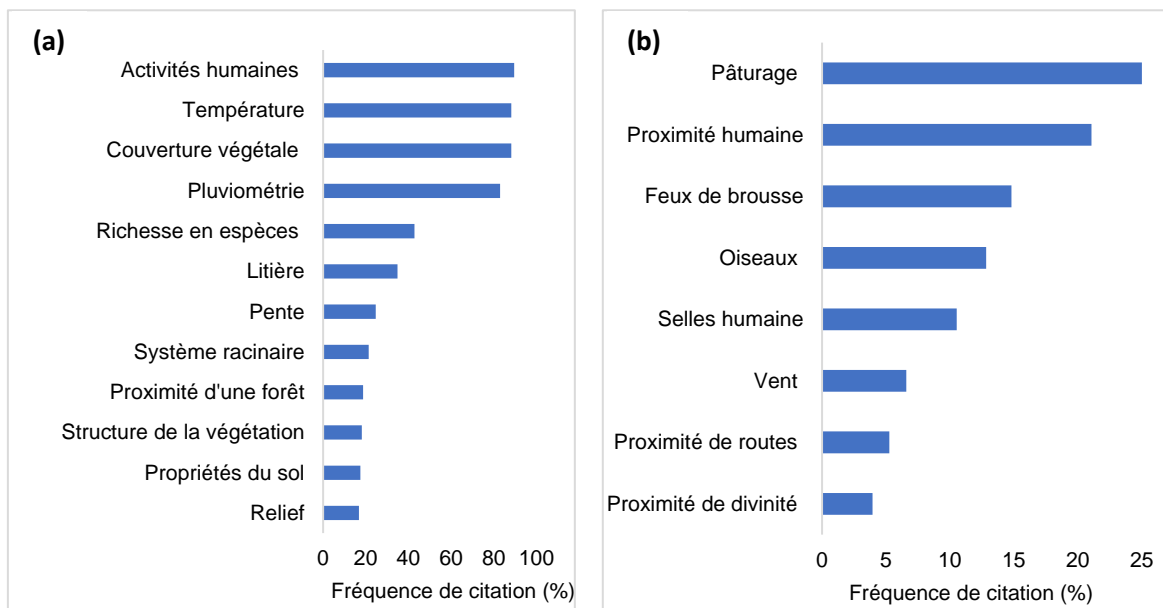


Figure 3. Perception locale des indicateurs de restauration écologiques des carrières post-exploitation selon les connaissances scientifiques (a) et les connaissances écologiques traditionnelles (b).

6.3. Déterminants sociodémographiques du niveau de connaissance des indicateurs

Il n'est pas possible d'avoir des valeurs pour les modalités de référence Féminin, Fon et Aucun. En effet, pour chaque variable qualitative, une modalité a été choisie comme catégorie de référence afin de servir de base de comparaison pour l'estimation des effets des autres modalités et son coefficient a été fixé à zéro afin d'éviter la colinéarité parfaite entre les variables indicatrices (Tableau 3). Les coefficients estimés correspondaient aux différences entre chaque modalité et la catégorie de référence sur l'échelle de la fonction de lien de la régression bêta (logit) car le coefficient de la modalité de référence n'a pas été estimé, mais imposé à zéro (Tableau 3). Ainsi, aucune erreur-type [statistique de Wald (z)] et p-valeur ne lui ont pas associées (Tableau 3).

Les résultats de la régression bêta ont montré que l'âge, le sexe et le groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique n'influençaient pas le niveau de connaissance des indicateurs de reconstitution poste-exploitation des carrières (Tableau 3 ; Figure 4.a, b, et c). Par contre, l'effet du niveau d'instruction s'était révélé significatif ($p < 0,05$). Le niveau de connaissance a augmenté avec le niveau d'instruction (Figure 4.d). Cependant, la différence n'était pas significative ($p > 0,05$) entre les personnes non instruites et celles ayant le niveau secondaire.

Tableau 3. Résultat de la régression bêta montrant les facteurs sociodémographiques influençant le niveau de connaissance des indicateurs de restauration des carrières

Caractéristiques		Coefficient	Erreur-type	Statistique z	Probabilité
Constance		-0,219	0,730	-0,300	0,764
Âge		0,001	0,009	0,060	0,953
Sexe	Masculin	0,105	0,271	0,388	0,698
	Féminin	-	-	-	-
Groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique	Autres	0,110	0,824	0,133	0,894
	Bariba	0,156	0,629	0,248	0,804
	Dendi	-0,026	0,642	-0,040	0,968
	Nago	0,004	0,609	0,006	0,995
	Peuhl	0,055	0,688	0,079	0,937
	Fon	-	-	-	-
Niveau d'instruction	Primaire	-0,568	0,290	-1,957	0,050
	Secondaire	0,234	0,363	0,644	0,519
	Supérieur	1,570	0,738	2,128	0,033
	Aucun	-	-	-	-

Légende : Les modalités (Féminin, Fon et Aucun) en gras ont été les références pour la comparaison mais il n'est pas possible d'avoir leurs valeurs car pour chaque variable qualitative, une modalité a été choisie comme catégorie de référence afin de servir de base de comparaison pour l'estimation des effets des autres modalités et son coefficient a été fixé à zéro afin d'éviter la colinéarité parfaite entre les variables indicatrices.

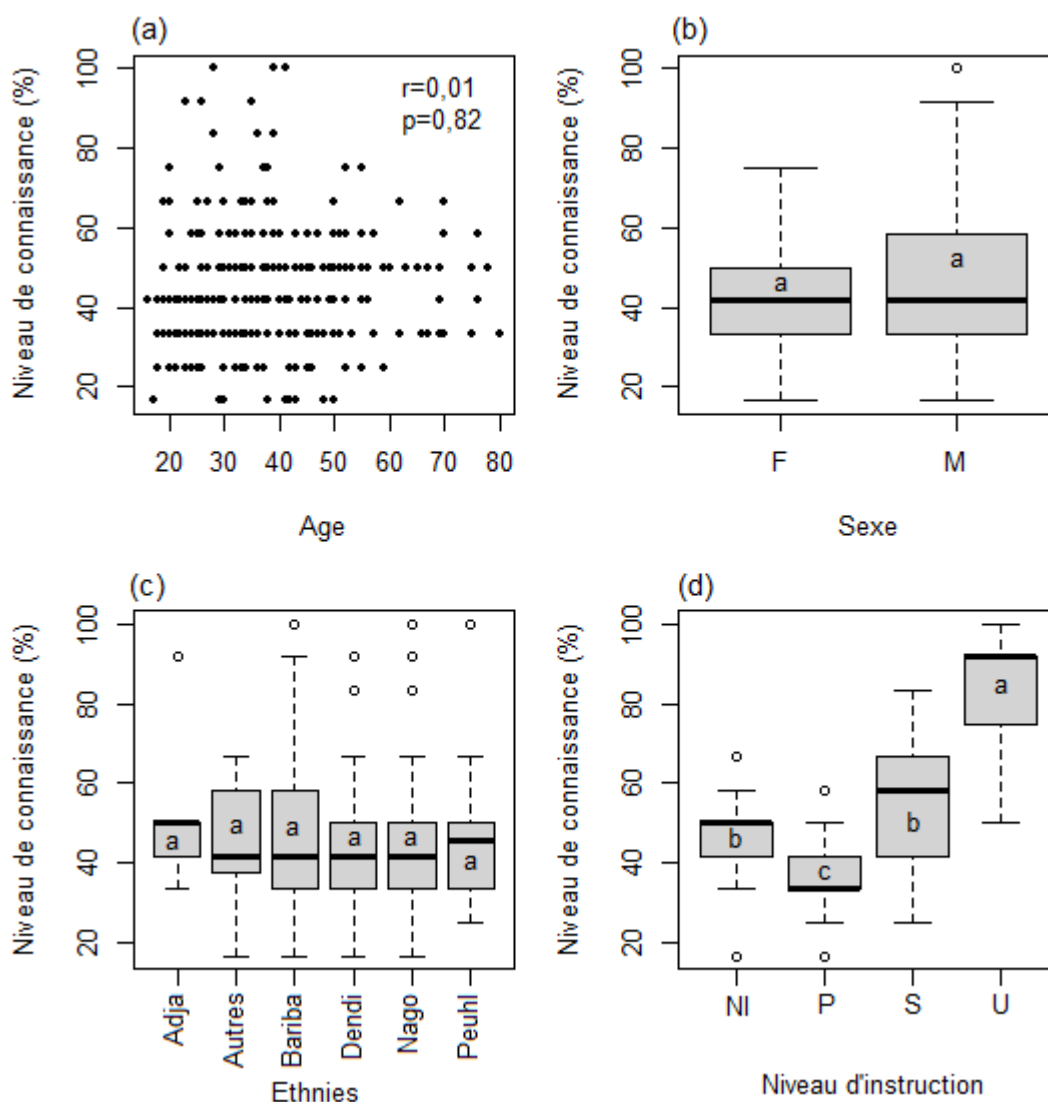


Figure 4. Variation du niveau de connaissance des indicateurs de restauration des carrières suivant (a) l'âge, (b) le sexe, (c) le groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique et (d) le niveau d'instruction.

Légende : NI = Non instruit ; P = Primaire ; S = Secondaire ; U = Universitaire ; F = Féminin ; M = Masculin. Le niveau de connaissance ne diffère pas significativement au seuil de 5 % pour les modalités du groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique, de sexe et niveau d'instruction portant les mêmes lettres.

7. Discussion

7.1. Caractéristiques générales de la population

Les résultats montrent une domination masculine dans l'échantillon enquêté, reflétant les tendances observées dans les milieux ruraux en Afrique sub-saharienne où la population rurale active reste largement dominée par les hommes. Cette réalité est souvent attribuée aux normes culturelles, aux traditions patriarcales et aux exigences physiques (Adjahossou *et al.*, 2019). Nos résultats montrent par ailleurs une forte dominance des jeunes. Ceci peut s'expliquer par la structure démographique de la plupart des localités au Bénin, généralement caractérisée par une forte proportion de jeunes actifs (INSAE, 2016). Cela peut également traduire un biais d'échantillonnage vers les plus jeunes qui sont très souvent mobiles sur le terrain (Kinney et Cooney, 2019).

La faible représentativité des personnes ayant un niveau secondaire et supérieur peut refléter la réalité socio-économique des populations rurales en Afrique de l'Ouest, où l'accès à l'éducation secondaire/supérieure reste limité. D'autre part, elle peut être le résultat des abandons scolaires précoces liés aux difficultés économiques, aux charges familiales ou à l'insertion rapide dans les activités professionnelles qui mènent à la déscolarisation en Afrique sub-saharienne (Seidler *et al.*, 2025).

7.2. Indicateurs de reconstitution des carrières post-exploitation perçus par les enquêtés

Cette étude analyse les connaissances des populations riveraines et acteurs impliqués dans l'exploitation des carrières sur les indicateurs de restauration naturelle des carrières exploitées. Les résultats révèlent un niveau de connaissance relativement moyenne des indicateurs soumis à l'appréciation des enquêtés. Le nombre d'indicateurs mentionnés en fonction des savoirs écologiques traditionnels était également limité. Néanmoins, les enquêtés ont une connaissance plus élevée des indicateurs tels que l'action humaine, le couvert végétal, la température et la pluviométrie. La forte connaissance de ces indicateurs est le fruit des observations directes dans le temps des facteurs influençant directement l'environnement immédiat des communautés locales. Il est aussi à remarquer que pour la plupart des études dans la littérature, les causes de la dégradation des écosystèmes forestiers les plus perçues par les communautés sont la variabilité climatique et les actions anthropiques (Abugre et Sackey, 2022 ; Ken *et al.*, 2020 ; Kouassi *et al.*, 2021 ; Twongyirwe *et al.*, 2018).

La forte connaissance de ces indicateurs dans la zone d'étude est aussi liée à l'éducation formelle, mais aussi aux conseils agricoles et à l'implémentation dans la zone des projets/programme de développement (Tsfahunegn, 2019 ; Uddin *et al.*, 2014). Les résultats montrent par ailleurs que les enquêtés ont mentionné d'autres indicateurs tels que la proximité des fétiches, la présence des oiseaux et le vent qui viennent compléter les savoirs scientifiques. Ce résultat confirme notre première hypothèse selon laquelle les savoirs traditionnels offrent des perspectives uniques et complémentaires aux connaissances scientifiques. Pour les communautés locales, la proximité des sites sacrés suscite la crainte et le respect de la biodiversité. Cette perception s'aligne aux travaux scientifiques ayant observé que les cultes jouent un rôle important dans la conservation des espèces d'arbres (Ganka *et al.*, 2022 ; Yameogo, 2015 ; Zadou *et al.*, 2011).

7.3. Déterminants sociodémographiques du niveau de connaissance des indicateurs

Nos résultats montrent que les personnes ayant un niveau d'instruction plus élevé ont tendance à avoir une meilleure connaissance des indicateurs étudiés et soulignent le rôle crucial de l'éducation dans la restauration des carrières. Cela confirme partiellement la deuxième hypothèse formulée dans l'étude. Ce résultat s'explique par le fait que les personnes ayant bénéficié d'un niveau d'instruction plus élevé ont souvent été exposées à un contenu éducatif plus approfondi et ont pu développer des compétences cognitives et analytiques supérieures, ce qui les rend plus aptes à assimiler les informations sur les indicateurs de restauration écologique. Nos résultats corroborent ceux de N'tambwe *et al.* (2023) et Svobodova *et al.* (2023) qui ont observé une corrélation positive entre le niveau d'instruction et la perception des indicateurs de restauration des carrières excavées. Contrairement à nos résultats, les connaissances écologiques peuvent ne pas avoir un lien avec l'éducation formelle selon les travaux de Parfenova (2022). Elles peuvent découler de l'interaction quotidienne des communautés avec leur environnement. Aussi, elles peuvent être basées sur des observations directes et des expériences personnelles (Ryumina et Ivanko, 2022). Une autre explication est le transfert des connaissances écologiques traditionnelles qui s'opère souvent par des traditions orales et des pratiques ancestrales au sein des communautés non instruites (Bryant et Aytes, 2019 ; Sillitoe, 1998)

Contrairement à notre hypothèse initiale, le sexe, l'âge, le niveau d'instruction et le groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique n'ont pas d'incidence sur la connaissance des indicateurs de restauration. L'absence d'effet significatif du sexe peut être expliquée par le fait que les deux sexes entretiennent des interactions similaires avec leur environnement. Dans certaines localités rurales du Bénin, les femmes sont aussi impliquées dans l'exploitation minière autant que les hommes, et elles pratiquent également l'agriculture et la recherche de bois de chauffage. Nos résultats contredisent ceux de Droy et Bidou (2022), qui ont observé des différences dans les connaissances écologiques entre les deux sexes, attribuées aux variations dans les rôles sociaux et les modalités de travail entre hommes et femmes.

L'effet non significatif de l'âge peut être lié à l'accès à l'éducation et l'information. Dans de nombreuses sociétés africaines, l'éducation est de plus en plus accessible à un plus grand nombre de personnes, indépendamment de leur âge. Si les connaissances écologiques sont largement transmises par le biais de l'éducation formelle ou informelle, un accès égal à l'éducation peut atténuer les différences générationnelles dans les connaissances écologiques. Par ailleurs, avec l'avènement des technologies de l'information et de la communication, l'information sur les enjeux écologiques est devenue plus largement accessible à tous les groupes d'âge. Les personnes âgées en plus de leur expérience acquise à travers l'accumulation des connaissances dans le temps (Gaoue *et al.*, 2017) ont désormais accès à des sources d'information diverses, ce qui peut contribuer à un niveau de connaissances écologiques similaire à celui des générations plus jeunes. L'absence d'effet du groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique peut être liée aux brassages culturels, aux modes de vie similaires entre groupes socioculturels, à l'adaptation environnementale et à la transmission intergénérationnelle. En effet, dans les régions où différents groupes socio-culturels et/ou socio-linguistique coexistent et interagissent, les échanges culturels favorisent la transmission transversale des connaissances sur l'environnement, indépendamment de l'origine du groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique.

De plus, lorsque différents groupes ethniques partagent des modes de vie similaires, notamment en ce qui concerne leurs activités économiques et leurs pratiques traditionnelles, cela peut conduire à une convergence des connaissances écologiques. Les populations appartenant à différents groupes socio-culturels et/ou socio-linguistique peuvent également avoir développé des connaissances écologiques spécifiques à leur environnement, qui peuvent être applicables à d'autres environnements similaires. Enfin, les connaissances écologiques sont souvent transmises de génération en génération au sein des communautés ethniques, indépendamment des différences ethniques. Cette transmission intergénérationnelle permet aux individus d'acquérir des connaissances écologiques similaires à celles de leur propre groupe ethnique, mais aussi à celles d'autres groupes ethniques avec lesquels ils ont des liens familiaux ou sociaux. Contrairement à nos résultats, de nombreuses études ont observé une corrélation significative entre le groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique et les connaissances écologiques (Assede *et al.*, 2020 ; Dicko *et al.*, 2017 ; Karpudewan, 2021 ; Medina *et al.*, 2019 ; Yan *et al.*, 2018).

8. Conclusion et implications pour une restauration inclusive

L'étude examine la perception locale des indicateurs de restauration écologique des carrières post-exploitation en vue de proposer des stratégies de restauration inclusives et efficaces. Les résultats obtenus révèlent une faible connaissance des indicateurs, ce qui suggère la nécessité de mettre en place des actions de sensibilisation et d'implication locale. Cette sensibilisation peut être réalisée à travers l'organisation de séances d'information et d'ateliers impliquant les membres de la communauté locale, les autorités locales, les entreprises minières et les experts en écologie. Ces séances peuvent notamment cibler des indicateurs peu perçus tels que les propriétés physico-chimiques du sol, la topographie (relief, pente), la litière, la proximité d'une forêt naturelle et la biodiversité.

Il ressort de nos observations que les femmes ont une connaissance limitée des indicateurs par rapport aux hommes. Ce constat souligne l'importance de concevoir des interventions visant à réduire les disparités de genre en matière de compréhension et d'engagement dans la restauration de l'écosystème. À cet égard, tant l'éducation formelle qu'informelle jouent un rôle crucial dans la transmission des connaissances. Ainsi, il est recommandé d'intégrer des matières relatives à l'écologie de restauration dans les programmes scolaires et de favoriser la transmission intergénérationnelle des savoirs. Par ailleurs, nos résultats mettent en évidence l'importance de tenir compte du groupe socio-culturel et/ou socio-linguistique et des valeurs culturelles des communautés locales dans les actions de restauration. Ainsi, il est opportun d'orienter les actions de sensibilisation vers les groupes socio-culturels et/ou socio-linguistiques minoritaires, tels que les Peuhls et les Adja, qui démontrent un faible niveau de connaissance. La prise en considération de ces facteurs peut favoriser une restauration inclusive et efficace des carrières post-exploitation dans la zone d'étude.

9. Autres considérations

9.1. Conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêts.

9.2. Contribution des auteurs

MSc. Narcis Togbédj TOHINDE a conçu la méthodologie de l'étude, recueilli les données, et rédigé la première version du manuscrit.

Dr Ir (MC) Éméline Sèssi Pélagie ASSEDE a validé la méthodologie de l'étude et supervisé le projet.

Dr Ogoulonou Rodrigue BALAGUEMAN a contribué à la collecte des données et mené des analyses statistiques.

Dr Ir Jesugnon Fifamè Murielle Féty TONOUEWA a relu la première version du manuscrit.

MSc. Mahougnon Bill AGASSOUNON a contribué à la collecte des données et mené des analyses exploratoires.

Dr Ir Socrate Mercator Dossou KINNOUME a relu la première version du manuscrit.

Pr Dr Ir Samadori Sorotori Honoré BIAOU a révisé le manuscrit et approuvé la version finale soumise pour publication.

Enfin, tous les auteurs ont fourni les efforts nécessaires à l'élaboration de ce manuscrit, conformément à leur expertise. Tous les auteurs ont lu et approuvé le manuscrit final.

10. Références bibliographiques

- Abugre, S., Sackey, E. K., 2022: Diagnosis of perception of drivers of deforestation using the partial least squares path modeling approach. *Trees, Forests and People*, 1-8 : 100246. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100246>
- Adam, K., M. Boko, 1993 : Le Bénin. Nouvelle édition. Éditions du Flamboyant, Paris.
- Adjahossou, S. G. C., D. T. Houéhanou, M. Toyi, V. K. Salako, C. C. Ahoyo, P. Lesse, B. Tente, M. R. B. Houinato, 2019 : Dépendance socioculturelle des connaissances locales des usages de *Isobertia* spp. au Moyen-Bénin, Afrique de l'Ouest. *Bois et Forêts des Tropiques*, 339 : 33-43. <https://doi.org/10.19182/bft2019.339.a31702>
- Adomou, A. C., 2005: Vegetation patterns and environmental gradients in Benin: implications for biogeography and conservation. Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. 150 p.
- Aïtondji, A. L., M. Toyi, J. Bogaert, B. Sinsin, 2016 : Impacts des activités d'extraction de gravier au sud du Bénin et perceptions des populations locales. *Tropicicultura*, 34 (2) : 166-179
- Akoegninou, A., W. J. Van Der Burg, L. J. G. Van Der Maesen, 2006 : Flore analytique du Bénin. Backhuys Publishers, Wageningen, 1034 p.
- Alday, J. G., R. H. Marrs, C. Martinez-Ruiz, 2011: Vegetation convergence during early succession on coal wastes: a 6-year permanent plot study. *Journal of Vegetation Science*, 22: 1-12.
- Ameha, A., O. J. Nielsen, H. O. Larsen, 2014: Impacts of access and benefit sharing on livelihoods and forest: case of participatory forest management in Ethiopia. *Ecological Economics*, 97: 162-171. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.11.011>
- Assede, E., S. S. Biaou, C. A. M. S. Djagoun, A. Natta, 2020: Local perception and factors affecting conservation status of gallery forests. *Annales de l'Université de Parakou*, 9 (2) : 29-40. <https://doi.org/10.56109/aup-sna.v9i2.52>
- Baco, M. N., G. Biaou, J.-P. Lescure, 2007: Complementarity between geographical and social patterns in the preservation of yam (*Dioscorea* sp.) diversity in Northern Benin. *Economic Botany*, 61(4): 385-393. [https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2007\)61\[385:CBGASP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2007)61[385:CBGASP]2.0.CO;2)
- Barthélémy, C., 2005 : Les savoirs locaux : entre connaissances et reconnaissance. *Vertigo*, 6(1) : 1-11. <https://doi.org/10.4000/vertigo.2997>
- Beneš, J., P. Kepka, M. Konvička, 2003: Limestone quarries as refuges for European xerophilous butterflies. *Conservation Biology*, 17(4): 1058-1069. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2003.02092.x>
- Bétard, F., 2011 : Potentialités écologiques des carrières de quartzite après exploitation : l'exemple de Cheffois (France). *Physio-Géo*, 5 : 75-93. <https://doi.org/10.4000/physio-geo.1667>
- Bidou, J. E., I. Droy, R. Houesse, C. Mering, 2018 : Dynamiques démographiques, vulnérabilité et évolution du couvert végétal au nord Bénin. *Espace Populations Sociétés*, 2018(3). <https://doi.org/10.4000/eps.8083>
- Boissau, S., B. Locatelli, J. Weber, 1999: Population and environment relationship: a U-shaped curve hypothesis. In : *Planetary garden 99 : proceedings = Jardin planétaire 99 : actes*. Paris (FRA), Le Bourget du Lac : Prospective 2100 ; Savoie Technolac, p. 125-128. International Symposium on Sustainable Ecosystem Management, 1., Chambéry (FRA), 1999/03/14-18
- Bryant, S., Aytes, K., 2019: Do intense work experiences influence growth mindset and knowledge sharing? *Journal of Organizational Psychology*, 19(4) : 1-39 DOI: 10.33423/jop.v19i4.2291

- Chenot-Lescure, J., Lescure, F., 2019 : Faut-il restaurer les carrières après exploitation ? Potentialités écologiques des carrières abandonnées à moyen terme (30-40 ans) / Should we restore quarries after exploitation ? Ecological potentials of abandoned quarries in the medium term (30-40 years). *Ecologia Mediterranea*, 45-2, pp. 5-34. https://www.persee.fr/doc/ecmed_0153-8756_2019_num_45_2_2086
- Cividino, S., R. Halbac-Cotoara-Zamfir, L. Salvati, 2020: Revisiting the city life cycle: global urbanization and implications for regional development. *Sustainability*, 12(3): 1151. <https://doi.org/10.3390/su12031151>
- Clements, R., N. S. Sodhi, M. Schilthuizen, P. K. L. Ng, 2006: Limestone karsts of Southeast Asia: imperiled arks of biodiversity. *BioScience*, 56(9): 733-742. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)56\[733:LKOSAI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56[733:LKOSAI]2.0.CO;2)
- Dagnelie, P., 1998 : Statistiques théoriques et appliquées. Bruxelles, De Boeck, 517 p.
- DeRoy, B. C., C. T. Darimont, 2019: Biocultural indicators to support locally led environmental management. *Ecology & Society*, 24(4) : 1-14. <https://doi.org/10.5751/ES-11120-240421>
- Diawara, S., A. Dao, M. Ouattara, P. Savadogo, 2024 : Evaluation des connaissances locales dans la restauration écologique des paysages forestiers dégradés au Burkina Faso. *Revue Science et Technique*, Vol. 43, n° 1 – janvier - juin 2024 – Sciences Naturelles et Appliquées- pp. 180- 205.
- Dicko, A., H. S. S. Biaou, A. K. Natta, G. Gouwakinnou, R. Balagueman, 2017: Morphological and structural characterization of *Lophira lanceolata* populations in Benin. *Sciences de la vie, de la terre et agronomie*, 5(1): 36-43.
- Droy, I., J.-E. Bidou, 2022: Gender inequalities in family farming in West Africa. *Mondes en Développement*, 197(1): 21-40.
- Wenjun, D., R. Hai, F. Shenglei, J. Wang, L. Yang, 2008: Natural recovery of different areas of a deserted quarry in South China. *Journal of Environmental Sciences*, 20(4) : 476-481. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(08\)62082-3](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(08)62082-3)
- Fadhliani, Z., E. Yustika, A. Nugroho, A. H. Hamid, 2019: Farmers' knowledge, perceptions, and participation on the implementation of crop insurance program in Aceh Besar. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 273, No. 1, p. 012062). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/273/1/012062>
- Fahad, S., Jing, W., 2018: Farmers' willingness to pay for crop insurance. *Land Use Policy*, 72: 570-577. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.024>
- Frochot, B., V. Godreau, 1995 : Intérêt écologique des carrières et mines. *Natures Sciences Sociétés*, 3 : s66-s76. <https://doi.org/10.1051/nss/199503s066>
- Ganka, G., V. K. Salako, B. A. Fandohan, 2022 : Importance des cultes dans la préservation des espèces d'arbres au Bénin. *Bois et Forêts des Tropiques*, 351 : 53-65. <https://doi.org/10.19182/bft2022.351.a36866>
- Gaoue, O. G., M. A. Coe, M. Bond, G. Hart, B. C. Seyler, H. McMillen, 2017: Theories and major hypotheses in ethnobotany. *Economic Botany*, 71(3): 269-287. <https://doi.org/10.1007/s12231-017-9389-8>
- Gibson, J. J., G. A. Kaplan, H. N. Reynolds, K. Wheeler, 1969: The change from visible to invisible. *Perception & Psychophysics*, 5: 113-116.
- Gouwakinnou, G. N., S. Biaou, F. G. Vodouhe, M. S. Tovihessi, B. K. Awessou, H. S. Biaou, 2019: Local perceptions and factors determining ecosystem services identification around two forest reserves in Northern Benin. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 15(1): 1-12. <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0343-y>
- He, F., R. Arora, I. Mansour, 2023: Multispecies assemblages and multiple stressors: Synthesizing the state of experimental research in freshwaters. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 10(3): 1-19. <https://doi.org/10.1002/wat2.1641>
- INSAE, 2016 : Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH4). Cotonou, Bénin.
- Igue, A. M., A. Saidou, A. Adjahoun, G. Ezui, P. Attiogbe, G. Kpagbin, H. Gotoechan-Hodonou, S. Youl, T. Pare, I. Balogoun, J. Ouedraogo, 2013: Evaluation de la fertilité des sols au sud et centre du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*, 12-23.
- Kinney, S. K., D. A. Cooney, 2019: Nonresponse Bias in Sample Surveys. *New Directions for Institutional Research*, 2019: 35-46. DOI : <https://doi.org/10.1002/ir.20296>
- Kinnoume, S. M. D., S. Adomou, G. N. Gouwakinnou, T. D. Houéhanou, 2024: Community perception of riparian corridors ecosystem services and implications for environmental education in upper Oueme catchment in Benin, West Africa. *Open Journal of Ecology*, 14(2) : 125-147. <https://doi.org/10.4236/oje.2024.142008>
- Kouassi, J. L., A. Gyau, L. Diby, Y. Bene, C. Kouamé, 2021: Assessing land use and land cover change and farmers' perceptions of deforestation and land degradation in South-West Côte d'Ivoire, West Africa. *Land*, 10(4): 1-25. <https://doi.org/10.3390/land10040429>
- Leeuwis, E., M. Federico, M. Cettolo, 2003: Language modeling and transcription of the TED corpus lectures. In: *IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP'03)*, pp. I-I. IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1198760/>
- Ledant, J. P., Leroi, A., 2005 : L'approche cadre logique dans l'identification de projets de développement. Comment y intégrer l'environnement ? *ADG et HDE*. 48 p. <http://ofarcy.free.fr/documentation/CadreLogiqueetEnvironnement141.pdf>

- Meeûs, S., 2018 : Analyse de la succession spontanée dans les carrières de Kaolin. Mémoire de master, Université de Liège.
- N'tambwe Nghonda, D. D., H. K. Muteya, B. K. W. N. Kashiki, K. R. Sambieni, F. Malaisse, Y. U. Sikuzani, W. M. Kalenga, J. Bogaert, 2023: Towards an inclusive approach to forest management: highlight of the perception and participation of local communities in the management of miombo woodlands around Lubumbashi (Haut-Katanga, DR Congo). *Forests*, 14(4) : 1-21. DOI : <https://doi.org/10.3390/f14040687>
- Ogouwale, S., S. Capo Atidegla, L. O. C. Sintondji, 2022 : Etude de l'impact de la dynamique de l'occupation du sol sur les ressources naturelles dans le sous-bassin de l'Okpara à Nano au Nord Bénin. *Eur Sci J ESJ* 18 (17) : 1-21. DOI : [10.19044/esj.2022.v18n17p1](https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n17p1)
- Opondo, E. O., D. D. Ajayi, S. M. Makindi, 2023 : Impacts of quarrying activities in Kenya. *Environmental Quality Management*, 32(3) : 147-160. <https://doi.org/10.1002/tqem.21881>
- Peroches, A., B. Mallet, M. Chesnes, É. Dubiez, P. Guizol, G. Lescuyer, R. Peltier, 2024 : Enjeux de l'implication des populations locales dans les initiatives de restauration forestière en Afrique centrale. *CST Forêt, Note de Politique du Comité Forêt*, Numéro 4, Mai, 4 p. <https://agritrop.cirad.fr/609562/1/CSTF>
- Pitz, C., 2018 : Restauration écologique en carrière, habitats analogues et résistances aux invasions végétales. Thèse de doctorat, Université de Liège – Gembloux AGRO-BIO TECH, 238 p.
- Prach, K., L. Tichý, K. Lencová, M. Adámek, T. Koutecký, J. Sádlo, K. Řehouňková, 2016 : Does succession run towards potential natural vegetation? An analysis across seres. *Journal of Vegetation Science*, 27: 515–523.
- Pyšek, P., K. Prach, J. Müllerová, C. Joyce, 2001: The role of vegetation succession in ecosystem restoration: Introduction. *Applied Vegetation Science*, 4(1): 1–4.
- Redondo-Vega, J. M., A. Gómez-Villar, J. Santos-González, R. B. González-Gutiérrez, J. Álvarez-Martínez, 2017: Changes in land use due to mining in the north-western mountains of Spain during the previous 50 years. *Catena*, 149: 844-856. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2016.03.017>
- Seidler, V., E. C. Utazi, A. B. Finaret, S. Luckeneder, G. Zens, M. Bodarenko, A.W. Smith, S.E. Bradley, A.J. Tatem, P. Webb, 2025: Subnational variations in the quality of household survey data in sub-Saharan Africa. *Nature Communications*, 16: 3771. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-58776-5>
- Shao, Q., W. Gu, Q. Y. Dai, S. Makoto, Y. Liu, 2014: Effectiveness of geotextile mulches for slope restoration in semi-arid northern China. *Catena*, 116: 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2013.12.006>
- Sillitoe, P., 1998: The development of indigenous knowledge. *Current Anthropology*, 39(2): 223-252. <https://doi.org/10.1086/204722>
- Svobodova, K., T. Plieninger, P. Sklenicka, 2023: Social-ecological restoration after quarrying. *Sustainable Development*, 31(4) : 2240-2255. <https://doi.org/10.1002/sd.2503>
- Tesfahunegn, G. B., 2019: Farmers' perception on land degradation. *The Social Science Journal*, 56(2) : 268-287. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.soscij.2018.07.004>
- Twongyirwe, R., M. Bithell, K. S. Richards, 2018: Drivers of deforestation in Uganda. *Journal of Rural Studies*, 63 : 105-119. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.08.013>
- UNICEM, 2008 : Carrières de roches massives : potentialités écologiques. Paris.
- Voeltzel, D., Février, Y., (ENCEM), 2010 : Gestion et aménagement écologiques des carrières de roches massives. Guide pratique à l'usage des exploitants de carrières. ENCEM et CNC - UNPG, SFIC et UPC, Les études de l'UNICEM - Nature et paysage. 232 p. Réf : REA A5 11 G. <http://www.bibliotheque-unpg.fr/bibli/REAMENAGEMENT/REA-A5-11-G.pdf>
- Walker, L. R., J. Walker, R. J. Hobbs, 2007: Linking restoration and ecological succession. Springer, London, pp. 1–18.
- World Business Council for Sustainable Development – WBCSD, 2009d: Quarry rehabilitation: The Holcim Spain experience. Biodiversity conservation during active operation. Cement Sustainability Initiative (CSI). 3 p. <http://oldwww.wbcd.org/Plugins/DocSearch/details.asp?>
- Yameogo, L., 2015 : Bois sacrés et conservation au Burkina Faso. *Cahiers de géographie du Québec*, 59(166) : 71-90. <https://doi.org/10.7202/1034349ar>.
- Zhang, Q., T. Zhang, X. Liu, 2018: Index system for quarry ecological restoration. *Sustainability*, 10(3): 619. <https://doi.org/10.3390/su10030619>.