

RÉGÉNÉRATION FLORISTIQUE DANS LES SITES AURIFÈRES ABANDONNÉS DE LA COMMUNE DE POURA AU BURKINA FASO

Pagnangdé Bertrand TAPSOBA

Direction des Forêts et de la Reforestation, Ministère de l'Environnement de l'eau et de
l'Assainissement, Burkina Faso

bertapsoba@gmail.com

&

Sambo OUEDRAOGO

Université Norbert ZONGO/ Centre Universitaire de Manga, Burkina Faso

Samboemma1@gmail.com

&

Joseph BOUSSIM

Université Joseph KI-ZERBO/ Centre Universitaire de Tenkodogo, Burkina Faso

ijboussim@gmail.com

Résumé : Le secteur de l'or au Burkina Faso contribue à la croissance de l'économie du pays. Cependant, ce secteur contribue à la dégradation des écosystèmes et donc de la biodiversité. La présente étude a pour objectif d'évaluer la dynamique de régénération de la végétation après l'exploitation aurifère. Pour ce faire, trois sites ont fait l'objet de l'étude dont un témoin, une forêt communale et deux sites aurifères abandonnés dont un industriel et l'autre artisanal. Un inventaire forestier des ligneux et des herbacées dans 106 relevés phytosociologiques a permis d'apprécier les effets de l'exploitation aurifère sur la végétation. Au total, 242 espèces dont 89 espèces ligneuses et 153 espèces herbacées ont été recensées sur l'ensemble des trois sites. Des analyses comparées de la diversité ont montré que la composition et la diversité floristique varient significativement entre les sites. La forêt communale est significativement plus diversifiée que les sites aurifères abandonnés avec 73 espèces ligneuses et 124 espèces herbacées. L'analyse multivariée NMS grâce au logiciel PC Ord version 6, a permis d'obtenir trois groupements végétaux qui caractérisent chaque site. Le site industriel est caractérisé par un groupement dominé par des espèces envahissantes et les sites artisanaux sont caractérisés par un groupement dominé par des herbacées. L'exploitation de l'or a donc contribué à réduire la diversité floristique et affecté de façon régressive la biodiversité. Néanmoins, les sites aurifères abandonnés demeurent des écosystèmes qui peuvent être restaurés avec l'intervention de l'Homme.

Mots clés : Diversité, sites aurifères abandonnés, exploitation aurifère, Burkina Faso.

FLORISTIC REGENERATION IN ABANDONED GOLD SITES IN THE COMMUNE OF POURA IN BURKINA FASO

Abstract: The gold sector in Burkina Faso contributes to the growth of the country's economy. However, this sector contributes to the degradation of ecosystems and therefore of biodiversity. The objective of this study is to evaluate the dynamics of vegetation regeneration after gold mining. To do this, three sites were studied,

including a control, a communal forest and two abandoned gold mining sites, one industrial and the other artisanal. A forest inventory of woody and herbaceous species in 106 phytosociological surveys made it possible to assess the effects of gold mining on the vegetation. A total of 242 species, including 89 woody species and 153 herbaceous species, were recorded on all three sites. Comparative analyses of diversity showed that the composition and diversity of plants varied significantly between sites. The communal forest was significantly more diverse than the abandoned gold sites with 73 woody species and 124 herbaceous species. The NMS multivariate analysis using PC Ord version 6 software yielded three plant groupings that characterize each site. The industrial site is characterized by a grouping dominated by invasive species and the artisanal sites are characterized by a grouping dominated by herbaceous species. Gold mining has therefore contributed to a reduction in floristic diversity and has had a regressive effect on biodiversity. Nevertheless, abandoned gold mining sites remain ecosystems that can be restored with human intervention.

Keywords: Diversity, abandoned gold sites, gold mining, Burkina Faso.

Introduction

L'exploitation de l'or au Burkina Faso se fait sous la forme artisanale, semi mécanisée et mécanisée (W.J. Coeffe, 2011). Elle emploie une forte population surtout celle juvénile. Si cette activité est perçue comme une source de revenu pour les populations et pour l'État, il n'en demeure pas moins qu'elle constitue des facteurs de dégradation de l'Environnement et des ressources forestières. En 2017, l'exploitation minière représentait 8,3 % du PIB du pays (I.I. Nabolé, 2018). En 2018, des permis d'exploration et d'exploitation minière industrielle ont été délivrés sur près de la moitié de la superficie du pays selon la Direction de la Géologie et du Cadastre Minier (DGCM, 2018).

En effet, l'activité minière provoque le déboisement, la déforestation, la dégradation des sols, la pollution de l'air, des sols et de l'eau, la perte de la biodiversité et le façonnement du paysage (H. Taylor et al., 2004 ; E. Jaques et al., 2006 ; A.H. Ouédraogo, 2006 ; F. Andriamasinoro et al., 2012). En plus, elle limite l'accès aux champs et aux terres communes pour le pastoralisme, ainsi que l'accès aux plantes médicinales et au bois de chauffage (F. Drechsel et al., 2018). Tout cela a pour conséquence la baisse de la capacité des écosystèmes à assurer le bien-être de l'Homme. À titre illustratif, l'exploitation minière (industrielle et artisanale) a occasionné au Burkina Faso, entre 2002 et 2014 la perte directe de 2 400 ha de formations naturelles et une perte indirecte de 274 500 ha due au développement de l'activité (REDD+ PIF-BF, 2019).

L'exploitation minière artisanale est généralement faite de manière anarchique et incontrôlée exposant l'environnement à une dégradation continue due aux produits toxiques utilisés (acides, cyanure, mercure...) qui se retrouvent dans la nature au détriment de la flore et de la faune (O. Bamba et al., 2013).

En effet, des modifications importantes du milieu physique et biologique caractérisées par la perte quasi totale du couvert végétal ainsi que sa pollution par les métaux lourds ont souvent été constatées sur de nombreux sites (PRECAGME, 2004).

Cette étude a pour objectif d'analyser la dynamique de la régénération de la végétation des sites aurifères abandonnés de la commune de Poura, au Burkina Faso. La présente étude s'appuie sur une hypothèse qui stipule que les sites aurifères abandonnés ont une capacité de régénération de la végétation. Mais la diversité floristique est faible et varie en fonction du type d'exploitation.

1. Matériel et méthodes

1.1. Cadre géographique de l'étude

La zone d'étude (figure 1) est la commune de Poura qui relève de la province des Balé, Région de la Boucle du Mouhoun dont le Chef-lieu est Dédougou. Poura est à une distance de 175 km de Ouagadougou, la capitale du Burkina Faso. La commune de Poura s'étend sur une superficie de 101,81km² et est située entre 2°42'30'' et 2°49' de longitude ouest et entre 11°34'30'' et 11°44'30'' de latitude nord. Elle est située dans la zone phytogéographique Sud Soudanienne et fait partie de la bande soudano-sahélienne avec une pluviométrie annuelle variant entre 511,00 et 1022,20 mm (J. Fontès et S. Guinko, 1995). Son climat se caractérise par l'alternance d'une saison sèche d'octobre à avril et d'une saison des pluies qui s'étendent de mai à septembre. La végétation est dominée par les savanes arbustives et herbeuses en tâches dispersées au Sud, à l'Ouest et à l'Est. Le réseau hydrographique de la commune de Poura est constitué par le fleuve Mouhoun (principal cours d'eau) qui longe la commune du nord au sud. Les groupes ethniques présents dans la commune sont essentiellement les gourounsis qui sont les autochtones, mais également les djan, les bwaba, les bobodioula, les mossis, les dagara, les dafing et les peulhs. L'orpaillage est la principale activité à Poura. Dans cette contrée du Burkina Faso, presque toutes les couches sociales vont à la quête de ce métal précieux. La commune de Poura fait partie des premières zones d'exploitation de l'or au Burkina Faso. Elle dispose d'un site d'exploitation industrielle de l'or qui est resté orphelin après sa fermeture en août 1999 (ORCADE, 2006).

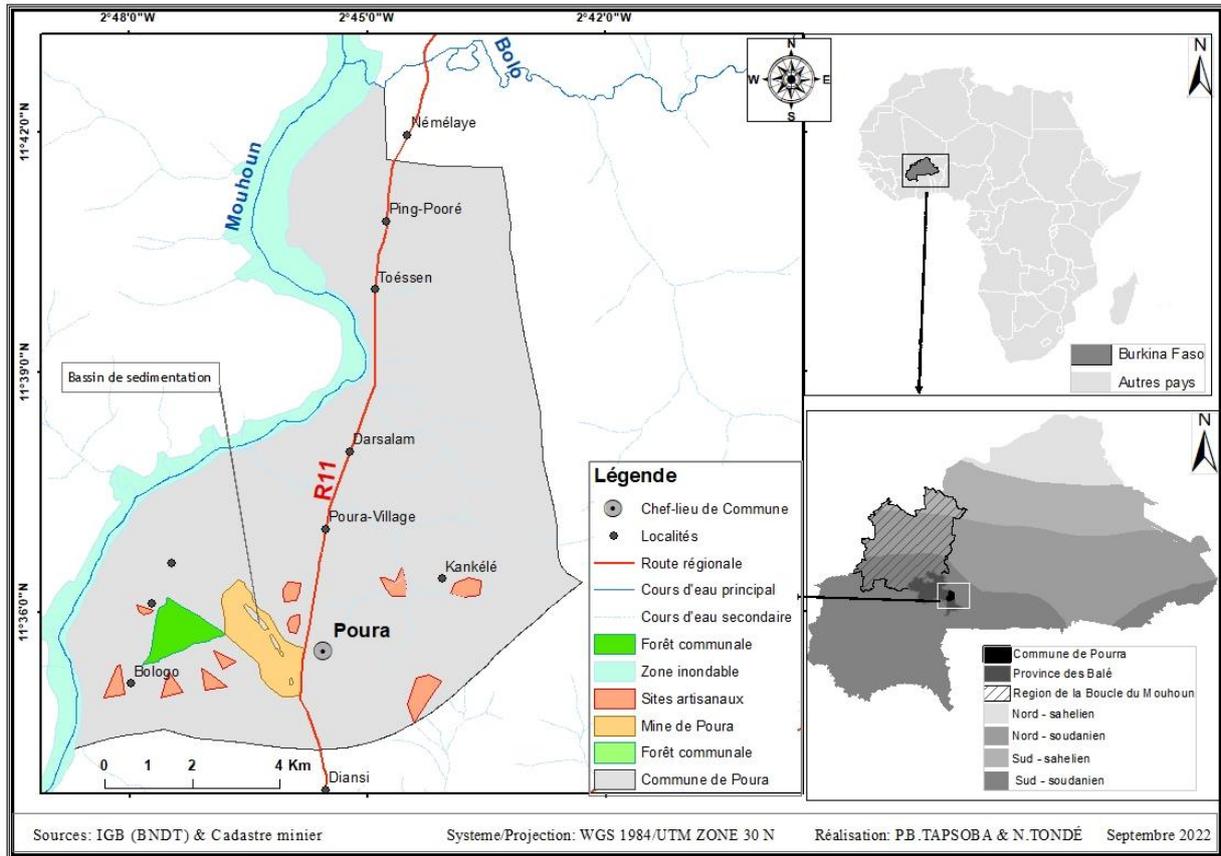


Figure 1: Localisation de la forêt communale, le site industriel et les sites artisanaux dans la commune de Poura

1.2. Méthode d'étude

1.2.1. Échantillonnage et choix de la zone d'étude

Un échantillonnage aléatoire stratifié basé sur trois types de site a été utilisé. Après prospection, le choix a été porté sur les sites suivants :

- un site non exploité ou site témoin (forêt communale) où toute activité liée à l'extraction de l'or est intégralement interdite;
- un site d'exploitation industrielle de l'or abandonné il y a plus de vingt ans (fermé en 1999) mais protégé contre les activités d'exploitation artisanale de l'or ;
- des sites d'exploitation artisanale de l'or abandonnés et non protégés. Ainsi, les sites artisanaux abandonnés d'au moins cinq ans ont été retenus. Au total, huit (08) sites artisanaux abandonnés ont été retenus pour les inventaires.

La commune de Poura a été choisie comme zone d'étude compte tenu de l'existence de ces sites d'intérêts dans ladite Commune.

1.2.2. Collecte des données floristiques

Les données phytosociologiques ont été collectées dans les placeaux carrés de 900 m² (30m x 30m) pour la strate ligneuse et 100 m² pour la strate herbacée en référence aux travaux de A. Thiombiano (2005), A. Ouédraogo (2006) et A. Thiombiano *et al.* (2016). À l'intérieur de chaque placeau de 900m², au plus deux placeaux de 100m² ont été installés selon l'homogénéité de la strate herbacée. Dans chaque placeau, toutes

les espèces ont été recensées et affectées de leur coefficient d'abondance-dominance. L'échelle d'abondance-dominance appliquée est celle de Braun-Blanquet modifiée par Wilmanns (1989) et utilisée avec succès par de nombreux auteurs (A. Thiombiano, 2005 ; E. Mbayngone *et al.*, 2008). Au total, 106 relevés ont été réalisés dont 36 dans les sites artisanaux, 35 dans le site industriel et 35 dans la forêt communale.

Des relevés dendrométriques ont été aussi réalisés dans les mêmes plateaux que ceux des inventaires phytocologiques pour apprécier l'importance écologique de chaque site. Pour ce faire, dans chaque plateau, les individus ayant une circonférence à 1,30 m du sol supérieure ou égale à 15,7 cm (5 cm de diamètre), ont été mesurés et considérés comme adultes (A. Thiombiano *et al.*, 2016). Tous les individus de circonférence inférieure à 15,7 cm ont été considérés comme juvéniles (A. Ouédraogo, 2006).

1.2.3. Analyse des données

Pour analyser la composition floristique, une liste de toutes les espèces inventoriées a été dressée. À la liste des espèces sont ajoutés la famille, le genre, le type biologique et phytogéographique de chaque espèce. La confirmation des noms scientifiques des espèces a été faite à partir des ouvrages botaniques de détermination comme *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest* (M. Arbonnier, 2019) et *Flore du Sénégal* (J. Berhaut, 1974). Par ailleurs, nous avons bénéficié de l'aide de certains spécialistes dans la détermination et la vérification des échantillons. La nomenclature adoptée est celle de APG IV (2016). Les types biologiques (TB) utilisés sont ceux définis par C. Raunkiaer (1937) et adaptés pour l'étude des formations végétales tropicales par divers auteurs (Aké Assi, 2002 ; A. Ouédraogo, 2006 ; E. Mbayngone, 2008 ; B.M.I. Nacoulma, 2012 ; S. Savadogo, 2013). Les types phytogéographiques (TP) sont basés sur les grandes répartitions géographiques des espèces établies pour l'Afrique (F. White, 1986). Afin de discriminer les groupements végétaux, une matrice de données basée sur la présence-absence des espèces a été constituée. Elle a été soumise à l'analyse multivariée NMS (Non Metric Scaling) grâce au logiciel PC Ord version 6. Le nombre de groupements a été défini par la méthode cluster Analysis et les noms des groupements ont été attribués à travers la méthode de recherche des espèces indicatrices ISA (Indicator Species Analysis) de Legendre et Dufrêne (1997). Chaque groupement a été désigné par un couplet d'espèces dont une espèce ligneuse et une espèce herbacée.

L'évaluation de la diversité floristique a été faite suite à la détermination de la richesse spécifique (S), au calcul de l'indice de diversité de Shannon (H), de l'équitabilité de Pielou (E) et de l'indice de similarité de Sorensen (Cs) pour mieux rendre compte de la diversité et de la composition des communautés végétales.

- S = nombre moyen d'espèces par plateau
- $H = \sum_{i=1}^s \frac{ni \log 2ni}{N}$ où H = Indice de diversité de Shannon, ni = recouvrement de l'espèce, N = somme des recouvrements de toutes les espèces.
- $E = \frac{H}{\log 2S}$ où E = Équitabilité de Pielou, H = Indice de diversité de Shannon, S = nombre total d'espèces.

- $C_s = \frac{2j}{2j+a+b}$ où C_s = Indice de similarité de Sorensen, j = nombre d'espèces communes, a = nombre d'espèces trouvées seulement dans le site A et b = le nombre d'espèces trouvées dans le site B.

Une analyse uni-variée (ANOVA) a été effectuée pour mesurer la différence de la diversité floristique entre les sites. En effet l'analyse de la variance (ANOVA) est une méthode statistique qui permet de comparer les moyennes d'une variable mesurée sur les individus de deux ou plusieurs populations (A. Thiombiano *et al.*, 2016). En plus, l'importance écologique de chaque espèce ligneuse, au niveau de chaque site, a été appréciée à partir de l'Indice de Valeur d'Importance ou Importance Value Index (IVI). Cet indice permet de mieux apprécier l'importance d'une espèce dans une communauté végétale. L'Indice de Valeur d'Importance d'une espèce est défini comme la somme de sa dominance relative, de sa densité relative et de sa fréquence relative qui sont calculées comme suit :

IVI = densité relative + dominance relative + fréquence relative.

$$\text{-Densité relative} = \frac{\text{Surface terrière totale de l'espèce}}{\text{Surface terrière de tous les espèces}} \times 100$$

$$\text{-Dominance relative} = \frac{\text{Nombre d'individus de l'espèce par ha}}{\text{Nombre total d'individus par ha}} \times 100$$

$$\text{-Fréquence} = \frac{\text{Nombre de placettes dans lesquelles on trouve l'espèce}}{\text{Nombre total de placettes}} \times 100$$

$$\text{-Fréquence relative} = \frac{\text{Fréquence d'une espèce}}{\text{La somme des Fréquences des espèces}} \times 100$$

2. Résultats

2.1. Variation de la richesse taxonomique

Au total, 242 espèces dont 89 ligneuses et 153 herbacées ont été recensées. La richesse taxonomique évaluée par site révèle 197 espèces réparties en 137 genres et 45 familles recensées dans la forêt communale, 165 espèces réparties en 125 genres et 46 familles recensées dans le site industriel et 171 espèces réparties en 126 genres et 45 familles dans les sites artisanaux (Tableau 1). Les familles les plus dominantes dans les deux composantes (ligneuses et herbacées) de la végétation sont : les Fabaceae (23,14%), les Poaceae (12,80%), les Malvaceae (6,61%), les Asteraceae (4,95%), les Rubiaceae (4,95%) et les Combretaceae (4,54%) (Figure 2). Dans la forêt communale, les Fabaceae (24,36%) et des Poaceae (13,19%) sont les familles les plus dominantes. Les autres familles les plus importantes dans cette forêt sont : les Malvaceae (7,61%), les Rubiaceae (5,58%), les Asreraceae (4,56%) et les Combretaceae (4,56%). Dans le site industriel ainsi que dans les sites artisanaux, ce sont aussi les Fabaceae et les Poaceae qui sont les familles les plus représentées. Cependant, dans le site industriel, elles sont suivies des Malvaceae (6,66%), des Rubiaceae (4,84%) et des Cyperaceae (4,24%) et dans les sites artisanaux, elles sont suivies des Malvaceae (7,60%), des Rubiaceae (5,26%), des Asteraceae (4,67%), des Amaranthaceae (4,09%) et des Combretaceae (4,09%).

Tableau 1 : Variation de la richesse taxonomique selon les sites

Habitats/sites	Niveau taxonomique	Strate		Total
		Ligneuse	Herbacée	
Forêt communale	Espèces	73	124	197
	Genres	58	84	137
	Familles	24	27	45
Site industriel	Espèces	58	107	165
	Genres	50	78	125
	Familles	24	28	46
Sites artisanaux	Espèces	55	116	171
	Genres	43	85	126
	Familles	21	28	45
Flore d'ensemble	Espèces	89	153	242
	Genres	69	102	167
	Familles	28	31	52

Source : données de terrain

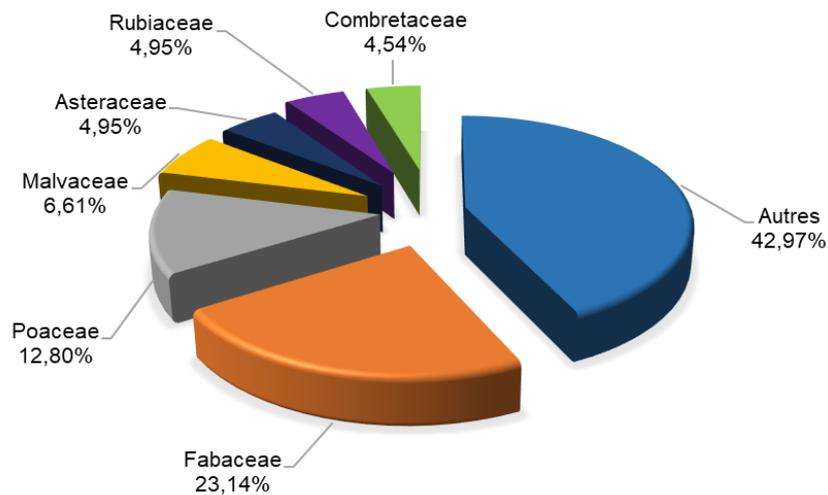


Figure 2 : Spectre des principales familles de la flore d'ensemble des trois sites d'étude

Source : données de terrain

2.1.1. Types biologiques et phytogéographiques

La figure 3 présente les spectres de deux types différents en fonction des sites.

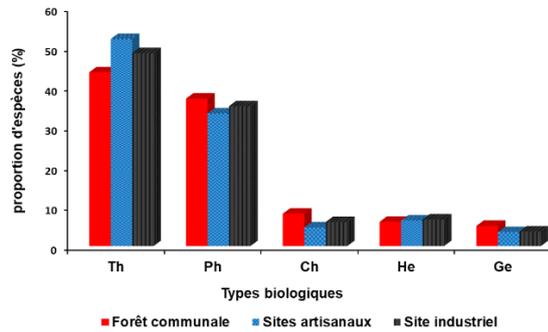


Figure 3 : Spectre brute des types biologiques en fonction des sites

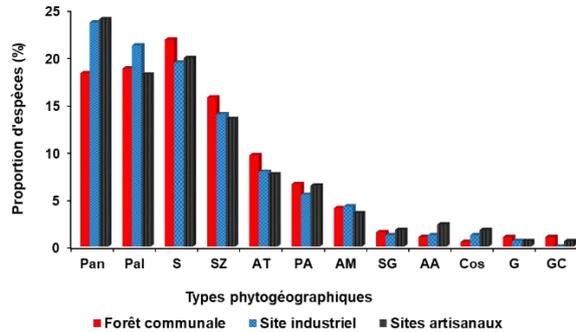


Figure 4 : Spectre brute des types phytogéographiques en fonction des sites

Source : données de terrain

Les thérophytes et les phanérophytes sont les types biologiques les plus représentés dans chaque site d'étude. Une prédominance des thérophytes sur les phanérophytes est observée dans chaque site. Les thérophytes sont plus représentés dans les sites artisanaux (52,04%) et dans le site industriel (48,48%) que dans la forêt communale (43,65%). Contrairement au thérophytes, les phanérophytes sont plus abondants dans la forêt communale (38,05%) que dans les sites artisanaux (33,33) et le site industriel (34,15%). L'analyse du spectre phytogéographique de la flore (figure 4) a montré une dominance des espèces soudaniennes (21,82%) dans la forêt communale. Elles sont suivies des espèces paléotropicales (18,78%). Dans les deux types de sites aurifères abandonnés, ce sont les espèces pantropicales qui dominant. Elles sont suivies des espèces paléotropicales (21,21%) dans le site industriel et des soudaniennes (19,88%) dans les sites artisanaux.

2.2. Discrimination des groupements végétaux

La figure 5 montre un passage des zones de bas glacis représentées par la forêt communale et les sites artisanaux vers les zones de haut glacis matérialisées par le site industriel.

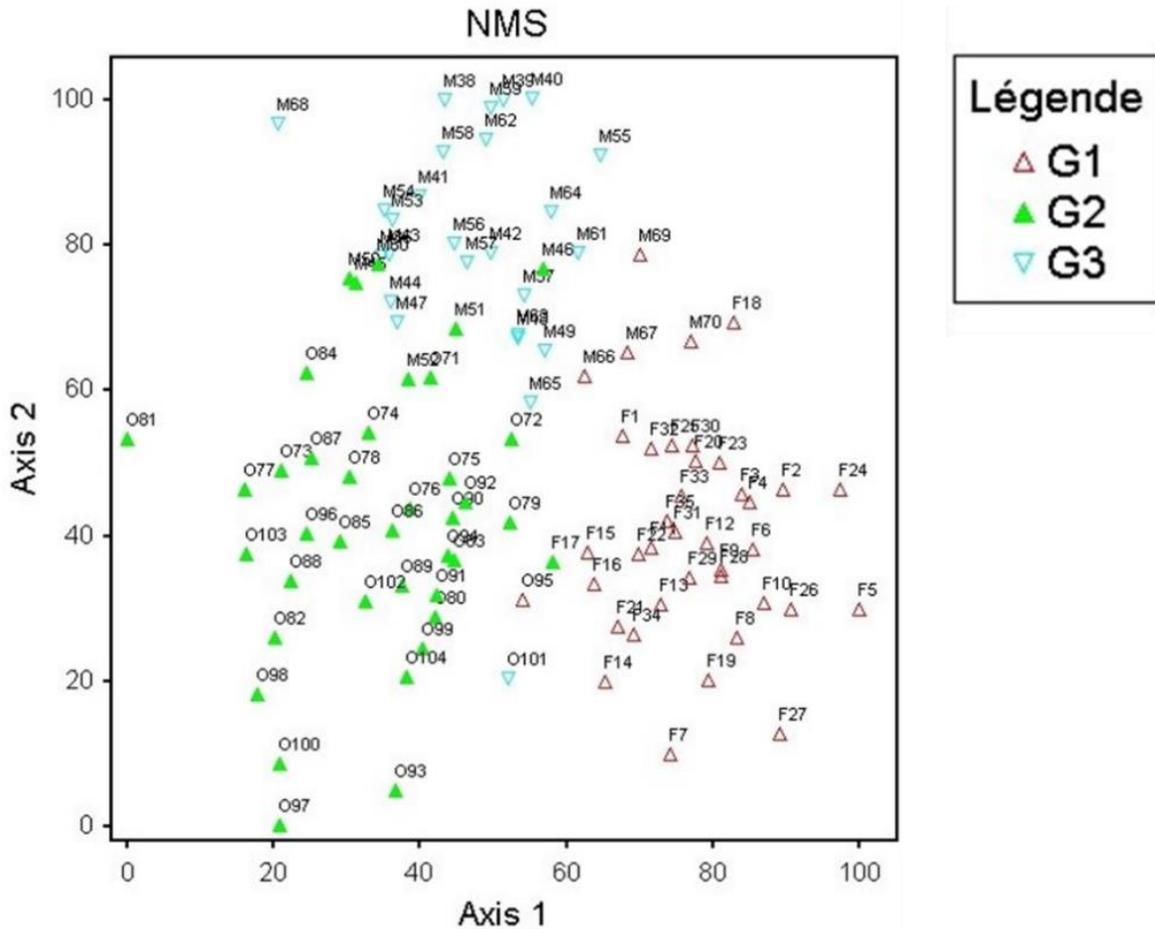


Figure 5 : Discrimination des relevés floristiques par site

Source : données de terrain

La matrice floristique globale constituée de 106 relevés et 242 espèces, soumise à l'analyse multivariée NMS (Non Metric Scaling), a permis de discriminer trois groupements végétaux. L'axe 1 décrit un gradient de perturbation désignant le degré de perturbation de chaque site d'étude. Il discrimine de la gauche vers la droite les relevés des sites artisanaux, du site industriel et de la forêt communale. L'axe 2 décrit un gradient topographique comme principal facteur environnemental.

En complément, le tableau (annexe I) présente les valeurs indicatrices (IV) des espèces indicatrices dans les groupements (G) de relevés identifiés. L'analyse de ce tableau permet d'identifier trois groupements :

- G1 : groupement à *Annona senegalensis* (IV = 65,4) et *Aspilia rudis* (IV = 52,4) dominé par des relevés de la forêt communale. Certaines espèces lui sont caractéristiques. Il s'agit de *Lannea acida* (IV = 58,40), *Combretum glutinosum* (IV

= 57,70), *Senegalia macrostachya* (IV=57,10), *Lannea velutina* (IV = 57,00), *Bridelia scleroneura* (IV = 55,40).

- G2 : groupement à *Sarcocephalus latifolius* (IV = 26,9) et *Ipomoea eriocarpa* (IV = 56,6) dominé par des relevés des sites artisanaux et caractérisé par certaines espèces comme *Amaranthus dubius* (IV = 50,10), *Corchorus tridens* (IV = 47,90), *Tridax procumbens* (IV = 42,80), *Bracharia lata* (IV = 34,70), *Leucas martinicensis* (IV = 26,30).
- G3 : groupement à *Lantana camara* (IV = 59,5) et *Senna obtusifolia* (IV = 36,9) dominé par des relevés du site industriel. Certaines espèces lui sont caractéristiques. Il s'agit de *Azadirachta indica* (IV = 45,50), *Dichrostachys cinerea* (IV = 43,10), *Vachellia nilotica* (IV = 41,10), *Senegalia dudgeoni* (IV = 37,80), *Indigofera hirsuta* (IV = 32,60).

2.3. Similitude-dissimilitude des sites

L'analyse multivariance montre des similitudes et des différences des espèces rencontrées lors d'inventaires dans les différents espaces. La figure 6 montre cette analyse.

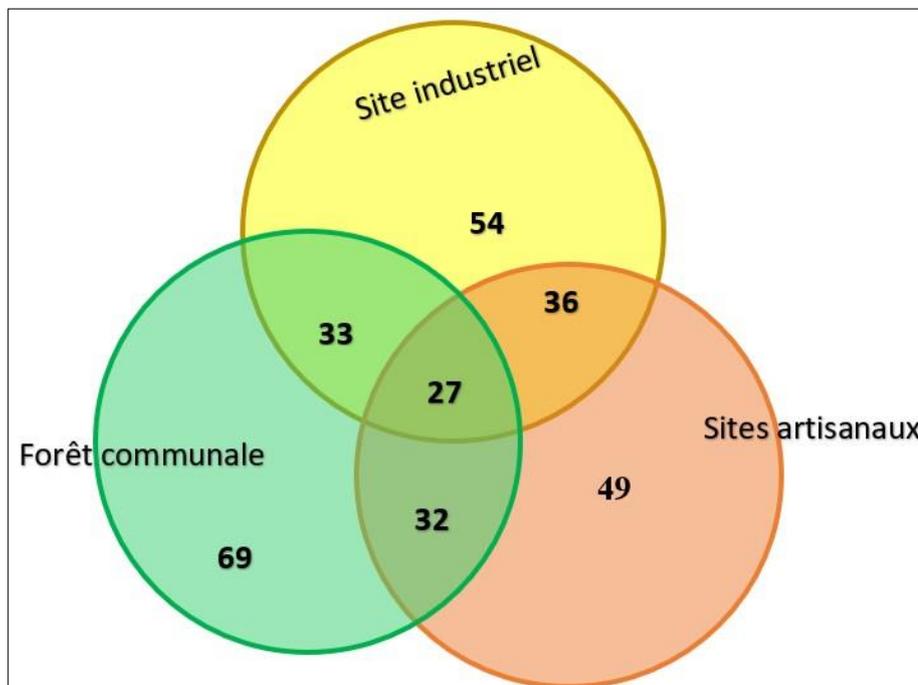


Figure 6 : Nombre d'espèces communes entre les types d'espace

Source : données de terrain

L'analyse du diagramme de Venn mentionnée par la figure 6 montre une similitude entre les espèces inventoriées de la forêt communale et celles des sites artisanaux (32 espèces) d'une part et celles des sites artisanaux et du site industriel (36 espèces). Pour les espèces communes au site industriel et à la forêt communale est de 33 espèces. Les espèces ligneuses comme herbacées communes pour les trois sites sont au nombre de 27. Ces espèces survivent dans ces trois sites dont les conditions sont différentes.

2.4. Impact de l'exploitation aurifère sur la diversité floristique

La richesse spécifique moyenne par plateau a varié significativement d'un site à un autre ($F = 44,75$; $P = 0,001$). Le tableau 2, capitalise le nombre moyen d'espèces par plateau dans la forêt communale ($53,65 \pm 6,06$) qui est supérieur à ceux du site industriel ($39,11 \pm 6,67$) et des sites artisanaux ($37,91 \pm 9,93$).

Tableau 2 : Diversité floristique suivant les sites

Indices de diversité	Milieux			ANOVA		
	Forêt communale (n = 35)	Site industriel (n = 35)	Sites artisanaux (n = 36)	ddl	F	P-value
S	$53,65 \pm 6,06^b$	$39,11 \pm 6,67^a$	$37,91 \pm 9,93^a$	2	44,75	0,001
H'	$2,84 \pm 0,22^b$	$2,48 \pm 0,20^a$	$2,55 \pm 0,35^a$	2	17,65	0,002
E	$0,71 \pm 0,05^b$	$0,68 \pm 0,05^a$	$0,70 \pm 0,06^{ab}$	2	3,61	0,030

Source : données de terrain

Le tableau 3 présente les différents indices calculés qui ont montré une variation significative de la diversité floristique entre les sites d'étude ($p < 0,05$).

Tableau 3 : L'indice de similarité de Sorensen (Cs) entre les sites d'études

Milieux	Forêt communale	Site industriel	Sites artisanaux
Forêt	1		
Site industriel	0,4906	1	
Sites artisanaux	0,4795	0,5235	1

Source : données de terrain

L'analyse du tableau 3, permet de percevoir que selon les valeurs de l'indice de Shannon, la forêt communale est plus diversifiée que le site industriel et les sites artisanaux. La forêt communale présente un indice de Shannon (H') élevé ($2,84 \pm 0,22$). L'indice d'Equitabilité de Piélu indique une distribution régulière entre les espèces dans les trois sites. Ces valeurs sont respectivement $0,71 \pm 0,05$ dans la forêt communale ; $0,70 \pm 0,06$ dans les sites artisanaux et $0,68 \pm 0,05$ dans le site industriel. Comparativement aux sites abandonnés (site industriel et sites artisanaux), la forêt communale s'est révélée le milieu le plus diversifié. La variation de la composition floristique entre le site industriel et les sites artisanaux est faible avec un indice de similarité supérieur à 0,5 ($Cs = 0,5235$). Ce qui caractérise une forte similarité de la diversité entre ces sites. Cependant, cette similarité est faible entre la forêt communale et ces deux sites avec des indices de Sorensen inférieurs à 0,5.

Les espèces dominantes qui ont un IVI moyen (IVI M) supérieur à 10 % sur l'ensemble des trois sites sont : *Lannea microcarpa*, *Azadirachta indica*, *Vitellaria paradoxa*, *Piliostigma thonningii*, *Cassia sieberiana* et *Anogeissus leiocarpa* (Tableau 5).

Dans la forêt communale, *Lannea microcarpa* (IVI = 42,56 %), *Piliostigma thonningii* (IVI = 17,79 %), *Terminalia macroptera* (IVI = 16,48 %) ont les indices de valeur d'importance les plus élevés (IVI \geq 15,5 %). Les espèces les plus dominantes dans le site industriel sont *Azadirachta indica* (IVI = 80,52 %), *Dichrostachys cinerea* (IVI = 20,31 %). Quant aux sites artisanaux, ils sont dominés par *Vitellaria paradoxa* (IVI = 61,40 %), *Lannea microcarpa* (IVI = 48,51 %), *Parkia biglobosa* (IVI = 15,69 %).

Tableau 4 : Valeur d'importance écologique des espèces ligneuses dominantes par site

Espèces	IVI (%) par site			IVI M (%)
	Forêt communale	Site industriel	Sites artisanaux	
<i>Lannea microcarpa</i>	42,56	13,82	48,52	34,97
<i>Azadirachta indica</i>	2,63	80,52	8,47	30,54
<i>Vitellaria paradoxa</i>	13,23	9,98	61,40	28,20
<i>Piliostigma thonningii</i>	17,80	8,01	14,72	13,51
<i>Cassia sieberiana</i>	9,07	9,98	15,06	11,37
<i>Anogeissus leiocarpa</i>	10,33	13,20	6,74	10,09

Source : données de terrain

3. Discussion

Les résultats de cette investigation montrent que les sites industriels et artisanaux abandonnés sont moins riches en espèces végétales que la forêt communale. La faible richesse spécifique dans les sites abandonnés traduirait le fait que ces sites constituent des milieux écologiques perturbés par des activités anthropiques dont l'extraction aurifère. Ce résultat est conforme aux travaux de B.T.A. Vroh *et al.*, (2014) qui ont démontré que certaines espèces présentes dans le site témoin n'arrivent pas à trouver des conditions idéales pour l'établissement de leur niche écologique dans les localités dégradées. Les activités d'extraction de l'or ont contribué alors à la dégradation des conditions édaphiques favorables au développement de ces espèces. La prééminence de certaines familles telles que les Fabaceae, les Poaceae, les Malvaceae, les Asteraceae, les Rubiaceae et les Combretaceae, est une caractéristique des savanes africaines (A. Mahamane, 2005 ; O. Ouédraogo, 2009 ; B.M.I. Nacoulma, 2012 ; A. Gnoumou, 2013). Toutefois, la famille des Poaceae est plus représentée dans les sites abandonnés (industriels et artisanaux). La dominance des Poaceae dans ces sites s'explique par le fait que ces milieux sont plus perturbés. Selon H. Breman et N. De Ridder, (1991), les graminées sont des espèces qui résistent aux différentes perturbations car elles développent des stratégies leur permettant de se maintenir et de se développer dans un environnement perturbé.

Les types biologiques dominants sont les thérophytes, suivis des phanérophytes. La prédominance des thérophytes dans les sites artisanaux et dans le site industriel comparativement à la forêt communale indique que la végétation des sites abandonnés est plus perturbée que celle des sites non exploités. En effet, les thérophytes sont des formes de vie particulièrement adaptées aux forts régimes de perturbation (C.

Shackleton, 2000 ; G. Bzdon, 2009). Dans cette étude, ces perturbations sont liées aux conditions pédologiques très sévères et aux activités d'extraction de l'or qui consistent en une excavation des premiers horizons du sol. En revanche le fort pourcentage des phanérohpytes dans la forêt communale serait lié d'une part au caractère forestier de la végétation et d'autre part à la forte pression anthropique, notamment le pâturage qui réduit significativement la proportion des herbacées. D.L. Fanankpon *et al.*, (2021) ont montré au Bénin que les spectres biologiques des espèces des sites abandonnés sont prédominés par les thérophytes tandis que ceux des espèces des sites non exploités sont prédominés par les phanérophytes.

Les différents indices calculés (S, H', E et Cs) ont montré une variation significative de diversité entre les sites d'études. La forêt communale se révèle la plus diversifiée et la plus riche que les deux autres sites. Selon L. Traoré *et al.* (2011), la grande richesse spécifique de certaines communautés végétales peut s'expliquer par les conditions écologiques favorables aux espèces présentes. Par ailleurs, les activités liées à l'exploitation de l'or pourraient être à l'origine de la faible diversité dans les sites aurifères abandonnés. En effet, les écarts de variation des indices de diversité d'un site à un autre, sont liés à leur état de dégradation proportionnel aux effets des perturbations dues aux activités humaines (B.T.A. Vroh *et al.*, 2014). Les valeurs de l'équitabilité de Piélou montrent que les individus des espèces végétales sont équitablement répartis dans chacun des sites.

La répartition régulière montre que tous les sites sont favorables à l'installation et au développement des différentes espèces. La forte similarité de la diversité entre les sites abandonnés, s'expliquerait par le fait qu'ils partagent presque le même cortège floristique. Cependant, il existe une faible similarité entre la végétation de la forêt communale et celles des sites abandonnés. Selon A.T. Ndong *et al.* (2015) la faible valeur de l'indice de similarité de Sorensen (Cs) traduit une différence dans la réponse adaptative des espèces de chaque mode d'utilisation des terres.

À l'issu de l'ordination par la NMS, l'axe 1 serait le principal gradient de perturbation expliquant la répartition des groupements végétaux dans le milieu d'étude. En effet, il discrimine de la gauche vers la droite, les relevés des sites abandonnés et de la forêt communale montrant que les sites abandonnés sont des milieux plus perturbés. Cette perturbation serait liée aux activités d'extraction de l'or. En effet, les activités d'extraction consistent en une destruction des premiers horizons du sol qui se traduit par une dégradation et une perte de fertilité des sols (A.L. Aïtondji *et al.*, 2016). La présence du groupement à *Lantana camara* et *Senna obtusifolia* dans le site industriel traduit cette perturbation qui favorise l'installation et le développement des espèces envahissantes dans ce milieu. Selon S. Ludovic *et al.* (2016), l'abondance des espèces exotiques envahissantes non forestières suggère que l'installation des espèces indigènes forestières prendra beaucoup de temps. Quant aux sites artisanaux, ils sont caractérisés par le groupement à *Sarcocephalus latifolius* et *Ipomoea eriocarpa*. Ce groupement est dominé par des espèces herbacées comme *Amaranthus dubius*, *Corchorus tridens*, *Tridax procumbens*, *Bracharia lata* et *Leucas martinicensis*. La dominance des espèces herbacées indique souvent une forte perturbation des écosystèmes et le retour à la végétation originelle prendra du temps (S. Boisson *et al.*, 2015). Cependant, le diagramme de Venn a permis également de montrer une distribution similaire entre ces sites. En effet, 27 espèces ligneuses comme herbacées arrivent à survivre dans les

conditions soumises par les trois sites. Ces espèces sont de type biologique thérophytes pour les herbacées et mésophanerophytes et microphanerophytes pour les ligneux

Ainsi, les espèces ligneuses ayant une grande valeur d'IVI moyen sur l'ensemble des trois sites sont *Lannea microcarpa*, *Azadirachta indica*, *Vitellaria paradoxa*, *Piliostigma thonningii*, *Cassia sieberiana* et *Anogeissus leiocarpa*. Cela pourrait s'expliquer par leurs capacités adaptatives aux conditions de leur environnement. En effet, la capacité de régénération des ligneux a un lien avec la structure des formations (A. Ouédraogo *et al.*, 2006). En fonction des sites, chaque site est caractérisé par sa composition en espèces à valeur d'importance écologique élevée. En ce qui concerne le site industriel, il est dominé par *Azadirachta indica* et *dichrostachys cinerea* qui sont des espèces exotiques et envahissantes. La dominance de ces espèces montre qu'il y a eu des activités de reboisement sur ce site. Ce qui a accéléré la restructuration de la végétation après abandon par rapport aux sites artisanaux. Selon B.T.A. Vroh *et al.* (2014), les activités de reboisement dans les compartiments dégradés, accélèrent sans doute la restructuration de la végétation pour une résilience avant 40 ans.

Conclusion

L'objectif de cet article a été d'évaluer la dynamique de régénération de la végétation après l'exploitation aurifère. L'exploitation industrielle et artisanale de l'or dans la commune de Poura contribuent à la dégradation des ressources forestières. Le retour à une végétation perdue sur les trois sites d'étude est différencié. Les résultats ont montré que les activités d'extraction de l'or affectent la diversité floristique entraînant ainsi sa réduction dans le site industriel et les sites artisanaux. La forêt communale s'est révélée dans cette étude être la plus diversifiée, mais reste tout de même vulnérable à la déforestation au profit des activités d'extraction de l'or qui exercent une forte pression sur les ressources forestières. Néanmoins, cette étude nous a permis de connaître les espèces qui colonisent naturellement les différents sites aurifères, ce qui constitue un avantage pour leur réhabilitation. L'intervention de l'homme pour la restauration de ces sites permettra d'une part de réduire la pression sur les ressources forestières et d'autre part, de diversifier les ressources végétales et améliorer la qualité du sol. Les populations de la zone d'étude pourront reprendre leurs activités agro-sylvo-pastorales.

Références bibliographiques

- Aïtondji Akouvi Léa, Toyi Mireille Sêwanoudé Scholastique, Kassa Barthélémy, Sinsin Brice, 2016. Caractéristiques floristiques, phytosociologiques et écologiques de la végétation des carrières en république du Bénin. *Science de la vie, de la terre et agronomie. Rev. Cames*, 03 (02).
- Aké Assi Laurent, 2002. Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographie et écologie, vol. 2. Boissiera 58. 401 pp.
- Aké-Assi Laurent, Ipou Ipou Joseph, 2006. Les épiphytes de la Côte d'Ivoire. *Etudes flor. Vég. Burkina Faso*, 10 : 25-32.
- Andriamasinoro Fenintsoa, Ange Jean Michel, 2012. Artisanal and small-scale gold mining in Burkina Faso: suggestion of multi-agent methodology as a complementary support in elaborating a policy. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resourpol.2012.04.004>.

- Arbonnier Michel, 2019. Arbre, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. Muséum national d'histoire naturelle ; service des publications scientifiques, 541 p.
- Bamba Ousmane, Péléde Souleymane, Sako Aboubakar, Kagambega Nicolas & Miningou Mariette Y. W., 2013. Impact de l'artisanat minier sur les sols d'un environnement agricole aménagé au Burkina Faso. *Journal des Sciences*, 13(1), p. 1-11.
- Berhaut, Jean, 1974. La Flore illustrée du Sénégal. Préf. de L. Sédar Senghor. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée* 21, 269-270.
- Boisson Sylvain, Le Stradic Sozig, Collignon Julien, Séleck Maxime, Malaisse Francois, Shutchu Mylor Ngoy, Faucon Michel-Pierre & Mahy, Grégory, 2015. Potential of copper-tolerant grasses to implement phytostabilisation strategies on polluted soils in South D. R. Congo. *Environmental Science and Pollution Research* 23: 13693-13705. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5442-2>.
- Breman Henk & De Ridder Nico, 1991. Manuel sur les Pâturages des Pays Sahéliens. Karthala, ACCT, CABO-DLO et CTA; 485p.
- Bzdun Grzegorz, 2009. Floristic diversity of gravel-pits of the Siedlce Plateau: an analysis of the flora. *Annales Universitatis Mariae Curie Sklodowska Lublin-Polonia* LXIV (1) : 35-66.
- Coeffe W.J., 2011. Evaluation environnementale de la mine d'or de Youga. Master en ingénierie de l'eau et de l'environnement : option environnement, Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, 2011, 77p.
- DGCM, 2018. Cadastre Minier. Ouagadougou: Ministère des Mines et des Carrières du Burkina Faso, Direction de la Géologie et du Cadastre Minier (DGCM).
- nes nous rendent pauvres : l'exploitation minière industrielle au Burkina Faso. GLOCON Country Report, No. 2, Berlin: GLOCON
- Fanankpon Dadjèdji Léon, Ahouandjinou S. Thibaut Bidossèssi and Yedomonhan Hounnankpon, 2021. Evaluation des impacts de l'exploitation de la cimenterie d'Onigbolo sur la flore et la végétation environnantes dans la commune de Pobè (sud-Bénin). *Innovative Space of Scientific Research Journals*. 2028-9324, pp. 509-52. <http://www.ijias.issr-journals.org/>
- Fontès Jacques & Guinko Sita, 1995. Carte de la végétation et de l'occupation des sols du Burkina Faso. Institut inter., 71 p.
- Gnoumou Assan, 2013. Diversité et dynamique spatio-temporelle de la végétation de la forêt classée de la réserve partielle de faune de la Comoé-Léraba (Sud-ouest du Burkina Faso). Thèse Unique, Univ. Ouagadougou, 183p.
- ICMM (International Council on Mining and Metals), 2012. In Brief: Mining's Contribution to Sustainable Development-An Overview. London. International Council on Mining and Metals, London, United Kingdom, 8 p.
- Jaques Eric, Greffié Catherine, Billa Mario, Thomassin Jean-François & Zida Blaise, 2006. Artisanal and small-scale mines in Burkina Faso: today and tomorrow. Working paper of BRMG.
- Ludovic S., Elodie B. & Michael L., 2016. Étude des conditions de reprise de la végétation sur les sites miniers alluvionnaires. Rapport final. France : DEAL Guyane, 130 p.
- Mahamane Ali, 2005. Études floristique, phytosociologique et phytogéographique de la végétation du Parc Régional du W du Niger. Thèse de doctorat d'État, en

- Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique. Faculté des Sciences/Université Libre de Bruxelles. 484pp.
- Mbayngone Elisée., 2008. Flore et végétation de la réserve partielle de faune de Pama, sud-est du Burkina Faso. Thèse de Doctorat Unique, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 137 p. + Annexes.
- MME, 2014. Politique sectorielle des minière 2014-2020. Ouagadougou : Ministère des Mines et de l'Énergie du Burkina Faso.
- Nabolé Ignace Ismaël, 2018. Burkina : L'or a rapporté 226 milliards de Franc CFA en 2017, dans : burkina24. com, en ligne : <https://burkina24.com/2018/04/17/burkina-lor-a-rapporte-226-milliards-de-f-cfa-en-2017/>, dernier accès le 22 Septembre 2018.
- Nacoulma Blandine Marie Ivette, 2012. Dynamique et stratégie de conservation de la végétation et de la phytodiversité du complexe écologique du parc national du W du Burkina Faso. Thèse de Doctorat unique, Université. Ouaga, 151p.
- Ndong Aissatou Thiam, Ndiaye Ousmane, Sagna Moustapha Bassimbé, Diallo Aly, Galop Didier, Guisse Aliou, 2015. Caractérisation de la végétation ligneuse sahélienne du Sénégal : cas du Ferlo. Int. J. Biol. Chem. Sci., 9 (6) 2582-2594. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i6.6>.
- ORCADE (l'Organisation pour le Renforcement des Capacités de Développement), 2006. Etude diagnostique du cadre institutionnel et juridique de l'activité minière industrielle au Burkina Faso : cas de Poura et Essakane.
- Ouédraogo Amadé, 2006. Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso. Thèse de Doctorat de l'Université de Ouagadougou, 196 p. + Annexes.
- Ouédraogo Aboubakar Hermann, 2006. Impact de l'exploitation artisanale de l'or (orpaillage) sur la santé et l'environnement. Gestion des substances toxiques, Portail Afrique de l'Ouest, <http://www.mediaterrre.org/afrique-ouest/actu,20061121095625.html>.
- Ouédraogo Oumarou, 2009. Phytosociologie, dynamique et productivité de la végétation du parc national d'Arly (Sud-Est du BURKINA FASO). Thèse docteur de l'Université de Ouagadougou, 140p.
- Raunkiaer Christen, 1937. Plant life forms. Oxford Clarendon press 104p.
- Savadogo Salfo, 2013. Les bois sacrés du burkina faso: diversité, structure, dimension spirituelle et mode de gestion de leurs ressources naturelles. Thèse de Doctorat de l'Université de Ouagadougou, 227 p. + Annexes.
- Shackleton Charlie, 2000. Comparison of plant diversity in protected and communal lands in the Bushbuckridge lowveld savana, South Africa. Biological Conservation 94: 273-85.
- Taylor H., Appleton J. D., Lister R., Smith B., Chitamwebwa D., Mkumbo O., Machiwa John F., Tesha A.L., et Beinhoff C., 2004. Environmental assessment of mercury contamination from the Rwamagasa artisanal gold mining centre, Geita District, Tanzania. Science of the Total Environment 343 (2005) 111-133.
- Terminski Bogumil, 2012. Mining-induced displacement and resettlement: social problem and human rights issue (a global perspective), 45 p.
- Thiombiano Adjima., 2005. Les Combretaceae du Burkina Faso : taxonomie, écologie, dynamique et régénération des espèces. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Ouagadougou, 290 pages + annexes.

- Thiombiano Adjima, Glèlè Kakai R., Bayen Philippe, Boussim Joseph Issaka, et Mahamane Ali, 2016. Méthodes et dispositifs d'inventaires forestiers en Afrique de l'ouest : état des lieux et propositions pour une harmonisation. Annales des Sciences Agronomiques 20 - spécial Projet Undesert-UE : 15-31 (2016) ISSN 1659-5009.31p.
- Traoré Lassina, Ouédraogo Issaka, Ouédraogo Amadé, Thiombiano Adjima, 2011. Perceptions, usages et vulnérabilité des ressources végétales ligneuses dans le Sud-Ouest du Burkina Faso. Int. J. Biol. Chem. Sci., 5(1) : 258-278. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v5i1.68103>.
- Vroh Bi Tra Aimé, Tiébré Marie-Solange, Ouattara Djakalia & N'guessan Kouakou Édouard, 2014. La réserve forestière Dékpa d'Agbaou, un exemple de conservation de la diversité végétale sur les sites miniers de la Côte d'Ivoire. Innovative Space of Scientific Research Journals. 2028-9324, pp. 162-171. <http://www.ijias.issr-journals.org/>

Annexe : Phytosociologie des groupements végétaux par site

Caractéristiques	Milieux						p
	Forêt communale		Site industriel		Sites artisanaux		
Nombre de relevés	35		35		36		
Richesse spécifique globale	197		165		171		
Nombre d'espèces indicatrices	55		27		16		
Espèces	Fr	IV	Fr	IV	Fr	IV	p
<i>Annona senegalensis</i>	91,42	65,40	17,14	0,02	25,00	0,03	0,0002
<i>Lannea acida</i>	80,00	58,40	11,42	0,00	2,77	0,00	0,0002
<i>Combretum glutinosum</i>	91,42	57,70	20,00	0,04	50,00	0,37	0,0002
<i>Senegalia macrostachya</i>	82,85	57,10	20,00	0,04	25,00	0,07	0,0002
<i>Lannea velutina</i>	60,00	57,00	8,57	0,00	5,55	0,00	0,0002
<i>Bridelia scleroneura</i>	62,85	55,40	17,14	0,01	-	0,00	0,0002
<i>Ximenia americana</i>	62,85	53,30	5,71	0,00	2,77	0,00	0,0002
<i>Maytenus senegalensis</i>	54,28	52,50	8,57	0,00	11,11	0,00	0,0002
<i>Aspilia rudis</i>	88,57	52,40	42,85	0,21	16,66	0,03	0,0002
<i>Gardenia ternifolia</i>	60,00	51,40	8,57	0,00	5,55	0,00	0,0002
<i>Gardenia erubescens</i>	68,57	50,60	-	0,00	8,33	0,00	0,0002
<i>Detarium microcarpum</i>	68,57	49,70	2,85	0,00	13,88	0,01	0,0002
<i>Anogeissus leiocarpa</i>	91,42	47,50	57,14	0,41	30,55	0,15	0,0002
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	54,28	43,80	-	0,00	-	0,00	0,0002
<i>Lannea microcarpa</i>	91,42	42,60	48,57	0,17	63,88	0,69	0,0002
<i>Strychnos spinosa</i>	45,71	39,80	5,71	0,00	8,33	0,00	0,0002
<i>Senna singueana</i>	60,00	38,30	17,14	0,03	27,77	0,07	0,0002
<i>Grewia lasiodiscus</i>	71,42	36,50	28,57	0,10	25,00	0,04	0,0002
<i>Bombax costatum</i>	40,00	33,60	-	0,00	2,77	0,00	0,0002
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	31,42	29,90	8,57	0,00	-	0,00	0,0002
<i>Asparagus africanus</i>	31,42	28,20	-	0,00	-	0,00	0,0002
<i>Tacca leontopetaloides</i>	31,42	28,20	-	0,00	-	0,00	0,0002

<i>Entada africana</i>	28,57	25,60	-	0,00	-	0,00	0,0002
<i>Saba senegalensis</i>	31,42	29,90	8,57	0,00	-	0,00	0,0004
<i>Acanthospermum hispidum</i>	31,42	26,00	-	0,00	2,77	0,00	0,0004
<i>Sterculia setigera</i>	28,57	25,60	-	0,00	-	0,00	0,0004
<i>Desmodium gangeticum</i>	25,71	23,10	-	0,00	-	0,00	0,0004
<i>Euphorbia convolvuloides</i>	22,85	20,50	-	0,00	-	0,00	0,0004

Caractéristiques	Milieux		
	Forêt communale	Site industriel	Sites artisanaux
Nombre de relevés	35	35	36
Richesse spécifique globale	197	165	171
Nombre d'espèces indicatrices	55	27	16

Espèces	Fr	IV	Fr	IV	Fr	IV	p
<i>Cochlospermum planchonii</i>	22,85	20,50	-	0,00	-	0,00	0,0006
<i>Terminalia macroptera</i>	51,42	33,70	11,42	0,01	41,66	0,70	0,0008
<i>Polygala arenaria</i>	51,42	31,10	5,71	0,00	16,66	0,01	0,0008
<i>Feretia apodanthera</i>	85,71	38,60	68,57	0,43	27,77	0,03	0,001
<i>Senegalia senegal</i>	31,42	24,00	-	0,00	5,55	0,00	0,001
<i>Vitellaria paradoxa</i>	68,57	36,80	31,42	0,05	58,33	0,54	0,0014
<i>Polycarpea corymbosa</i>	25,71	22,30	2,85	0,00	2,77	0,00	0,0014
<i>Blepharis maderaspatensis</i>	45,71	26,00	8,57	0,00	8,33	0,00	0,002
<i>Vigna racemosa</i>	40,00	24,20	5,71	0,00	11,11	0,00	0,002
<i>Combretum nigricans</i>	37,14	22,00	-	0,00	11,11	0,01	0,002
<i>Paspalum vaginatum</i>	28,57	19,70	5,71	0,01	-	0,00	0,002
<i>Piliostigma thonningii</i>	88,57	38,80	62,85	0,47	55,55	0,47	0,0022
<i>Microchloa indica</i>	68,57	34,50	37,14	0,22	30,55	0,14	0,0026
<i>Acroceras amplexans</i>	17,14	15,40	-	0,00	-	0,00	0,005
<i>Vitex madiensis</i>	14,28	15,40	2,85	0,00	-	0,00	0,006
<i>Parkia biglobosa</i>	31,42	22,10	14,28	0,01	16,66	0,05	0,0084
<i>Sclerocarya birrea</i>	28,57	21,40	8,57	0,01	19,44	0,02	0,0108
<i>Digitaria horizontalis</i>	82,85	33,80	60,00	0,40	47,22	0,17	0,0124
<i>Prosopis africana</i>	11,42	12,80	2,85	0,00	-	0,00	0,0168
<i>Siphonochilus aethiopicus</i>	14,28	12,80	-	0,00	-	0,00	0,018
<i>Aspilia africana</i>	14,28	12,80	-	0,00	-	0,00	0,0182
<i>Isobertinia doka</i>	2,85	12,80	11,42	0,01	-	0,00	0,019
<i>Grewia bicolor</i>	14,28	12,80	-	0,00	-	0,00	0,0194
<i>Striga asiatica</i>	14,28	12,80	-	0,00	-	0,00	0,0204
<i>Hackelochloa granularis</i>	80,00	33,40	48,57	0,27	66,66	0,63	0,0226
<i>Stereospermum kunthianum</i>	17,14	15,60	11,42	0,00	8,33	0,00	0,026
<i>Bulbostylis abortiva</i>	40,00	21,40	8,57	0,01	27,77	0,12	0,0348
<i>Ipomoea eriocarpa</i>	5,71	0,00	17,14	0,03	66,66	56,60	0,0002
<i>Amaranthus dubius</i>	25,71	0,03	20,00	0,02	77,77	50,10	0,0002

Caractéristiques	Milieux						
	Forêt communale		Site industriel		Sites artisanaux		p
	Fr	IV	Fr	IV	Fr	IV	
Nombre de relevés	35		35		36		
Richesse spécifique globale	197		165		171		
Nombre d'espèces indicatrices	55		27		16		
<i>Corchorus tridens</i>	8,57	0,00	14,28	0,01	66,66	47,90	0,0002
<i>Tridax procumbens</i>	-	0,00	5,71	0,00	50,00	42,80	0,0002
<i>Sarcocephalus latifolius</i>	-	0,00	-	0,00	36,11	26,90	0,0004
<i>Leucas martinicensis</i>	2,85	0,00	8,57	0,00	36,11	26,30	0,0014
<i>Combretum collinum</i>	-	0,00	-	0,00	19,44	17,10	0,0014
<i>Eleusine indica</i>	-	0,00	8,57	0,01	19,44	18,70	0,003
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	14,28	0,01	11,42	0,00	33,33	21,80	0,012
<i>Zornia glochidiata</i>	37,14	0,12	14,28	0,01	38,88	24,20	0,0208
<i>Euphorbia heterophylla</i>	-	0,00	-	0,00	13,88	12,20	0,023
<i>Bracharia lata</i>	60,00	1,02	80,00	2,41	83,33	34,70	0,0282
<i>Spermacoce radiata</i>	42,85	0,12	8,57	0,00	52,77	25,40	0,0288
<i>Mollugo nudicaulis</i>	-	0,00	2,85	0,00	16,66	11,60	0,0294
<i>Brachiaria brizantha</i>	-	0,00	-	0,00	11,11	9,80	0,0396
<i>Gomphrena celosioides</i>	-	0,00	-	0,00	11,11	9,80	0,0422
<i>Lantana camara</i>	8,57	0,00	74,28	59,50	-	0,00	0,0002
<i>Azadirachta indica</i>	40,00	0,08	100,00	45,50	52,77	0,23	0,0002
<i>Vachellia nilotica</i>	14,28	0,01	65,71	41,10	38,88	0,15	0,0002
<i>Senegalia duggeoni</i>	-	0,00	34,28	37,80	2,77	0,00	0,0002
<i>Leucaena leucocephala</i>	-	0,00	25,71	28,50	-	0,00	0,0002
<i>Dichrostachys cinerea</i>	54,28	1,25	85,71	43,10	30,55	0,08	0,0004
<i>Indigofera hirsuta</i>	2,85	0,00	40,00	32,60	2,77	0,00	0,0004
<i>Senna obtusifolia</i>	17,14	0,02	77,14	36,90	75,00	0,85	0,001
<i>Desmodium ospriostreblum</i>	5,71	0,00	34,42	27,70	8,33	0,00	0,001
<i>Vachellia seyal</i>	14,28	0,01	62,85	31,70	19,44	0,03	0,0012
<i>Chloris pilosa</i>	2,85	0,00	28,57	21,90	5,55	0,00	0,0016
<i>Cordia myxa</i>	2,85	0,00	14,28	17,00	-	0,00	0,0028
<i>Vigna ambacensis</i>	5,71	0,00	25,71	22,00	16,66	0,03	0,0032
<i>Ziziphus mauritiana</i>	8,57	0,00	40,00	24,90	30,55	0,09	0,005
<i>Ficus sycomorus</i>	5,71	0,00	40,00	24,00	22,22	0,06	0,0066

Caractéristiques	Milieux		
	Forêt communale	Site industriel	Sites artisanaux
Nombre de relevés	35	35	36
Richesse spécifique globale	197	165	171

Nombre d'espèces indicatrices	55		27		16		
Espèces	Fr	IV	Fr	IV	Fr	IV	p
<i>Stylosanthes erecta</i>	28,57	0,08	45,71	26,90	11,11	0,00	0,009
<i>Euphorbia hirta</i>	8,57	0,00	45,71	25,20	38,88	0,07	0,0098
<i>Tribulus terrestris</i>	-	0,00	14,28	13,20	-	0,00	0,0118
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	-	0,00	20,00	15,10	11,11	0,02	0,0138
<i>Jatropha gossypifolia</i>	-	0,00	8,57	11,50	-	0,00	0,014
<i>Rhynchosia minima</i>	-	0,00	8,57	11,50	-	0,00	0,0162
<i>Tephrosia purpurea</i>	40,00	0,16	54,28	26,40	8,33	0,00	0,0192
<i>Cassia nigricans</i>	25,71	0,06	60,00	27,70	27,77	0,05	0,0206
<i>Ziziphus mucronata</i>	25,71	0,05	31,42	19,10	-	0,00	0,0318
<i>Boerhavia diffusa</i>	-	0,00	25,71	14,00	8,33	0,00	0,0352
<i>Gmelina arborea</i>	5,71	0,00	11,42	11,50	-	0,00	0,0376
<i>Achyranthes argentea</i>	5,71	0,00	28,57	16,40	19,44	0,03	0,0382

Fr = fréquence relative; **IV** = Valeur indicatrice; **P** = probabilité

Source : données de terrain