



Temporal dynamic of bush fires on average Northern Casamance (Senegal)

Dynamique temporelle des feux de brousse en moyenne Casamance septentrionale (Sénégal)

B. BARRY*¹, P. SAKHO², A. G. F. BENGA³, A.O. K. GOUDIABY⁴

¹ Département de Géographie -Laboratoire de Géomatique et d'Environnement, Université Assane SECK de Ziguinchor, Sénégal, BP 523 Ziguinchor, b.barry1062@zig.univ.sn

² Département de Géographie, Directeur du Laboratoire Géographie humaine, Université Cheikh Anta Diop, Sénégal.

³ Département de Géographie, Laboratoire de Géomatique et d'Environnement, Université Assane Seck Ziguinchor, Sénégal

⁴ Chercheur au Laboratoire d'Agroforesterie et d'Ecologie, Université Assane SECK de Ziguinchor, Sénégal.

Keywords :

Dynamic,
Firebush,
Temporal,
Middle Casamance

Abstract

Forest resources are being degraded more and more because of both natural and anthropogenic factors. Anthropogenic factors are the aggravating causes of the deterioration of forest formations. Bushfires are one of the factors of degradation in middle Casamance. The objective of this study is to analyze the dynamics of bushfires during the last 10 years. The research methodology is based on surveys, interviews and a mapping of the evolution of fires. The results showed that fires are common, numerous and from various authors. A decrease is observed but measures must be taken

Mots clés :

Dynamique,
Feux de brousse,
Temporelle,
moyenne Casamance

Résumé

Les ressources forestières se dégradent de plus en plus à cause des facteurs à la fois naturels et anthropiques. Les facteurs anthropiques sont les causes aggravantes de la détérioration des formations forestières. Les feux de brousse sont l'un des facteurs de la dégradation des formations forestières en moyenne Casamance. L'objectif de cette étude est d'analyser la dynamique des feux de brousse ces dix (10) dernières années. La méthodologie de recherche est basée sur des enquêtes, des entretiens et une cartographie de l'évolution des feux. Les résultats ont montré que les feux sont fréquents, nombreux et de divers auteurs. Une diminution est observée mais toutefois des mesures doivent être prises afin de préserver l'environnement.

1. Introduction

Les pays du Sahel ont été durement touchés par la sécheresse des années 1960 et 1990 [1]. Le changement climatique s'est manifestée par la migration des isohyètes du Nord vers le Sud, le rétrécissement de la saison pluviométrique et une hausse des températures entraînant ainsi une modification des écosystèmes et une perte de la biodiversité. Ce changement climatique combiné à d'autres facteurs surtout anthropiques conduisent à la dégradation des formations forestières. Au Sénégal les formations forestières se dégradent de plus en plus à causes des facteurs à la fois naturels et anthropiques. A cet effet, Ilboudou souligne que la dégradation des ressources forestières ne sont pas souvent dû aux facteurs climatiques, mais aussi aux facteurs physiques, démographiques, économiques, sociaux et culturels [2]. Parmi les facteurs anthropiques, les plus dévastateurs sont les défrichements agricoles, l'exploitation du bois d'œuvre, la production de charbon de bois et les feux de brousse. Ces derniers sont l'un des facteurs qui constituent une sérieuse menace sur le patrimoine forestier et la biodiversité du Sénégal. Les feux de brousse sont responsables de 43% des superficies brûlées en 2018 avec 246 951 ha représentant 1,2% de la superficie nationale [3]. Selon la FAO [4], c'est environ 350 millions d'hectares qui brûlent dans le monde chaque année. En zone sahélienne, les feux sont l'un des principaux facteurs de dégradation des formations forestières. Les menaces émanant des feux de brousse sur les ressources naturelles et particulièrement sur la biodiversité sont davantage perçues sur les paysages [5].

La région naturelle de la Casamance (Sénégal) regorge l'essentielle du potentiel forestier du pays. Elle est aussi grandement touchée par ces feux de brousse. Les conséquences de ces feux sont la disparition progressive du couvert végétal, la baisse de la fertilité des sols, le déficit de fourrage pour bétail et l'augmentation de la concentration du dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Les feux entraînent une modification des essences floristiques de base au profit des essences pyrophytes [6]. Ces incendies accentuent également le réchauffement climatique et provoquent la perte de vie humaine, la désertification et la perte de la biodiversité [7]. Les causes des feux de brousse sont d'origine diverses. Un certains nombres d'activités pratiquées en milieu rural sont souvent en relation avec les feux. Il s'agit de la récolte de miel, du débroussaillage par le feu, de l'élevage, de la chasse, de la production de bois énergie, etc.

La méthode de discrimination des feux actifs et des traces de feux via les outils de télédétection et les SIG ont permis de faire une approche sur la gestion des ressources naturelles. L'utilisation de

ces données s'avère indispensable pour ce genre d'étude vue la précision qu'il apporte [8]. C'est dans ce sens que s'inscrit cette étude qui a pour objectif général l'étude de la dynamique des feux de brousse en moyenne Casamance septentrionale. A partir de l'utilisation des images de télédétection combinées à d'autres données peuvent renseigner sur la dynamique spatio-temporelle des feux de brousse. Ces feux sont de trois formes et sont définis en fonction de leurs périodes d'intervention [7].

2. Matériel et méthode

La méthodologie est basée sur la collecte et le traitement des données d'enquêtes, d'entretiens et d'images satellites.

2.1 Présentation de la zone d'étude

Notre zone d'étude est au Sénégal, précisément dans la partie septentrionale de la moyenne Casamance. Elle est située dans les coordonnées géographiques suivantes : en latitudes, il se trouve entre 12°53'6 et 13°23'48 Nord et dans les longitudes 15°10'52 et 15°53'37 Ouest. Il couvre une superficie de 2830 km². Elle est dans le domaine sud soudanien continental.

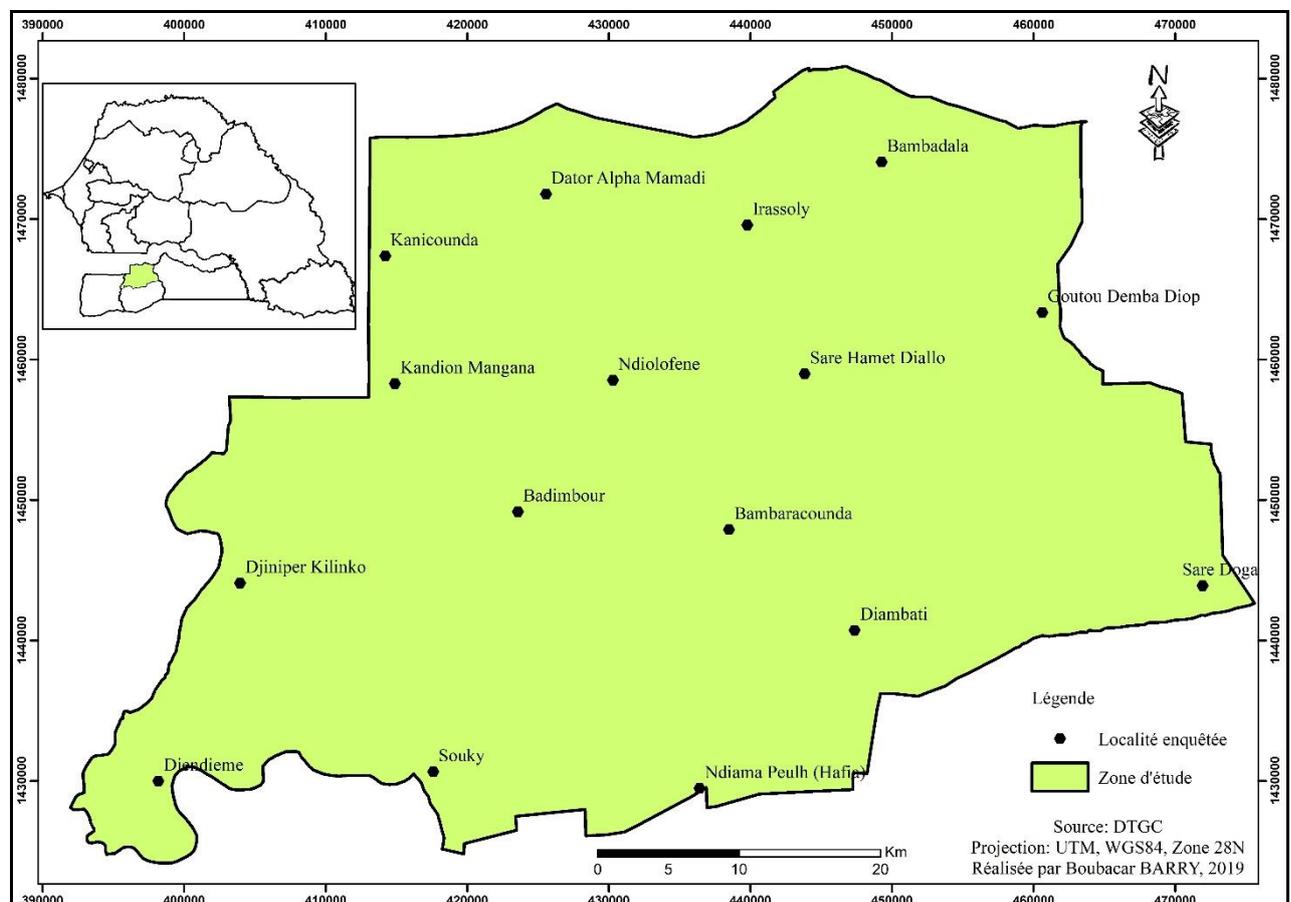


Fig. 1. Carte de localisation de la zone d'étude avec les villages enquêtés

2.2. La collecte de données de terrain

2.2.1 Enquêtes

Elles visent à obtenir des informations quantitatives. Elles ont consisté à rassembler auprès des populations locales des informations quantitatives sur les feux. Les enquêtes ont porté sur les populations riveraines des formations forestières. Elles ont été effectuées dans les villages ci-dessous. Dans chaque village 30% des chefs ménages ont été interrogé.

Tableau 1 : Les villages enquêtés

Commune	Localité	Nombre d'observation	Fréquence
Tankon	Bambadala	39	16,4
	GoutouDembaDiop	7	2,9
	SaréAmethDiop	14	5,9
Boghal	Irrasolly	22	9,2
	Ndiolofène	16	6,7
Ndiamalathiel	Dator Alpha Mamady	21	8,8
	Kanicounda	16	6,7
KadionMangana	KandionMangana	8	3,4
Faoune	Bambaracounda	5	2,1
Inor	Badimbour	5	2,1
Bona	DjiniperKilinko	14	5,9
Diacounda	Diendiem	22	9,2
Diambaty	Diambaty	22	8,4
	SaréDoga	5	2,1
Diaroume	Souaky	17	7,1
	Ndiama Peul (Afia)	7	2,9
		238	100%

2.2.2 Entretiens

Ils sont effectués auprès des élus locaux, les services techniques de l'Etat et les chefs de villages. Les collectivités locales, le secteur départemental des eaux et forêts de Bounkiling, ont été nos interlocuteurs. Il a été surtout question de faire l'état des lieux sur la dynamique des feux durant ces dix (10) dernières années dans la zone.

2.3. La cartographie

La cartographie des feux de brousse était réalisée autrefois grâce à la sensibilité dans le thermique l'infrarouge des capteurs AVHRR des stellites NOAA, qui faisait qu'ils étaient les plus utilisés. Depuis 2002, le suivi des feux est réalisé à partir des images MODIS (*Moderate Resolution*

Imaging Spectroradiometer) qui ont une résolution spatiale d'un kilomètre alors que la résolution temporelle, elle est de 12 heures. Les bandes sont téléchargées sur le site USGS.gov. C'est ainsi que les données sur les feux sont acquises. Le traitement et l'analyse ont été réalisés avec les logiciels de Système d'Information Géographique et d'Arc Gis 10.5.

3. Résultats et Discussion

3.1. La fréquence des feux

Au Sénégal, les feux de brousse touchent en premier lieux les parties nord et centre du pays, puis l'Est et enfin le Sud correspondant à la Casamance. Les feux de brousse sont très fréquents en moyenne Casamance septentrionale à l'image de toute la Casamance et du Sénégal oriental [8]. En effet, ces dernières années les cas de feux sont régulièrement enregistrés dans cette zone. Sur les 238 interrogés, 87,8% affirment que les feux sont réguliers avec une petite tendance à la baisse. La figure ci-dessous illustre les réponses obtenues sur le terrain.

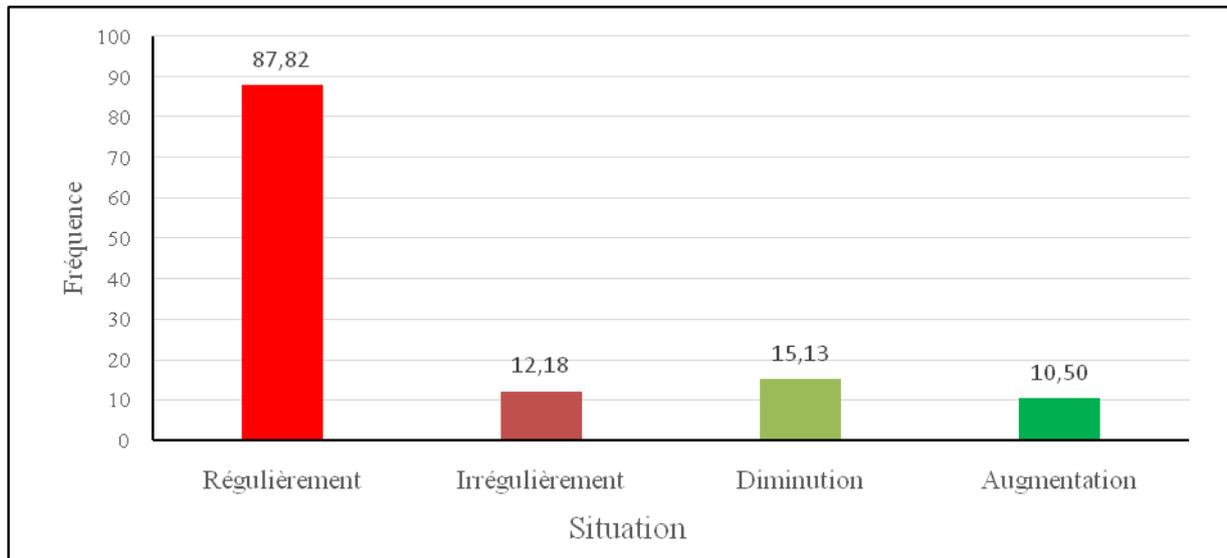


Fig.2. Fréquence des feux de brousse

En Casamance, à partir du mois de Novembre la saison sèche commence à s'installer pour se terminer en fin du mois de Mai. Les périodes des feux citées par les populations sont réparties entre les feux précoces (Après les récoltes), les feux tardifs (en plein saison sèche) et les feux de culture (avant l'hivernage). Les feux tardifs sont plus fréquents à cause de plusieurs facteurs et en fonctions des auteurs. La présence de la végétation sèche est l'un des trois éléments qui conditionne le déclenchement d'un feu de brousse [9]. Les herbacés favorisent l'intensification des feux.

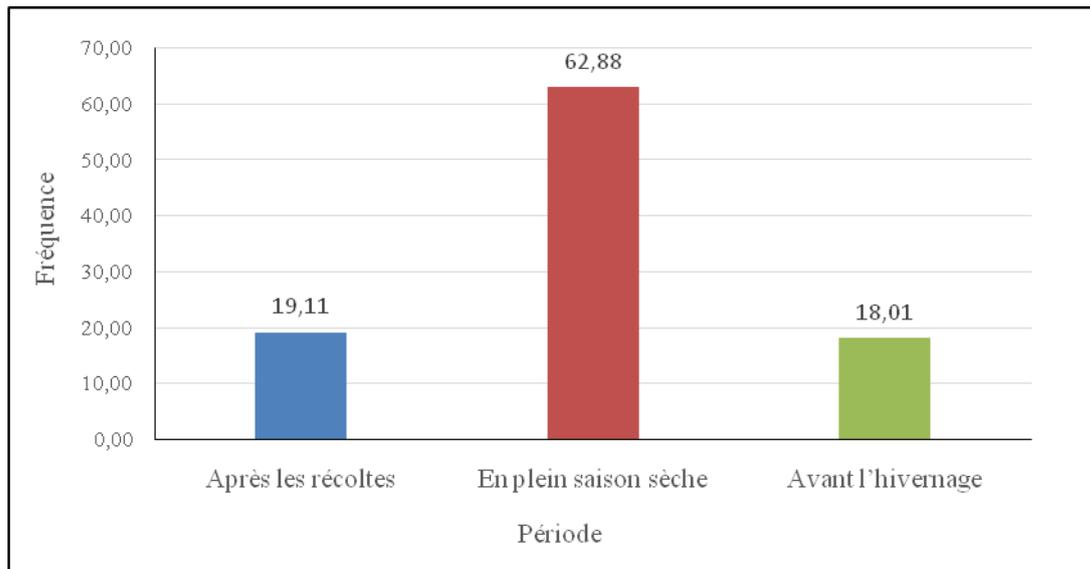


Fig.3. Périodes des feux de brousse

3.2. Evolution des feux

La période d'intensité varie d'une année à une autre et d'un mois à un autre entre la saison sèche 2008-2009 et la saison 2017-2018. Le traitement des images Modis a révélé d'important brûlis. Ces brûlis ont été détectés sur une période allant du mois de Novembre au mois de Juin (C'est-à-dire en saison sèche dans l'hémisphère nord).

3.2.1 Evolution interannuelle des feux

Le nombre de cas de feux de brousse détecté en moyenne Casamance septentrionale entre la saison 2008-2009 et la saison 2017-2018 est très élevé. La moyenne annuelle de la série est de 226 cas. Sur cette série de 10 ans, c'est seulement dans trois (3) saisons que le nombre de cas de feux est inférieur à 200. Toutefois, la tendance générale sur les feux de brousse est à la baisse. Cette série se divise en deux séquences.

La première de séquence va de la saison 2008-2009 à la saison 2013-2014. C'est une période où le nombre de cas de feux sont plus élevés. La deuxième séquence correspond à la saison 2014-2015 à la saison 2017-2018. Une baisse générale des feux est constatée à l'échelle nationale pour la saison 2015-2016 par rapport aux cinq (5) dernières années [5]. L'importance des feux de brousse est liée au manque d'engagement et de responsabilité des populations qui sont à l'origine en partie des feux. L'absence de politique locale de gestion des forêts et le manque de moyen de lutte impactent sur l'extension des feux. Cependant, une légère diminution est constatée ces dernières saisons. Le service des eaux et forêts est responsable en partie de cette diminution grâce à la sensibilisation sur des ondes de radios comme *Kambeng FM* ou de *Kabada FM* et les mise à feu

précoces. La figure ci-dessous illustre l'évolution des feux par saison. Plus bas, nous avons des cartes annuelles des feux.

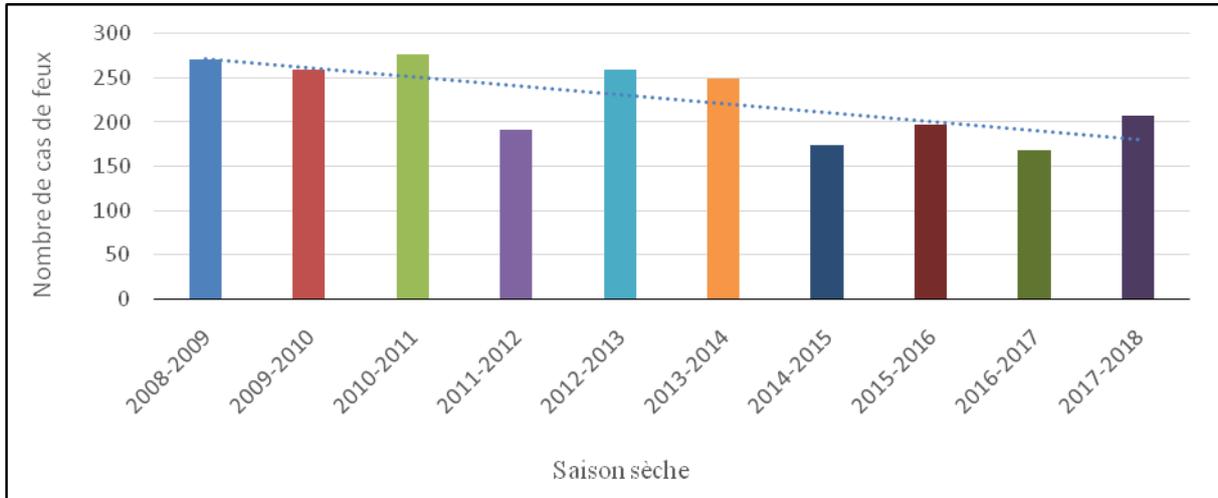
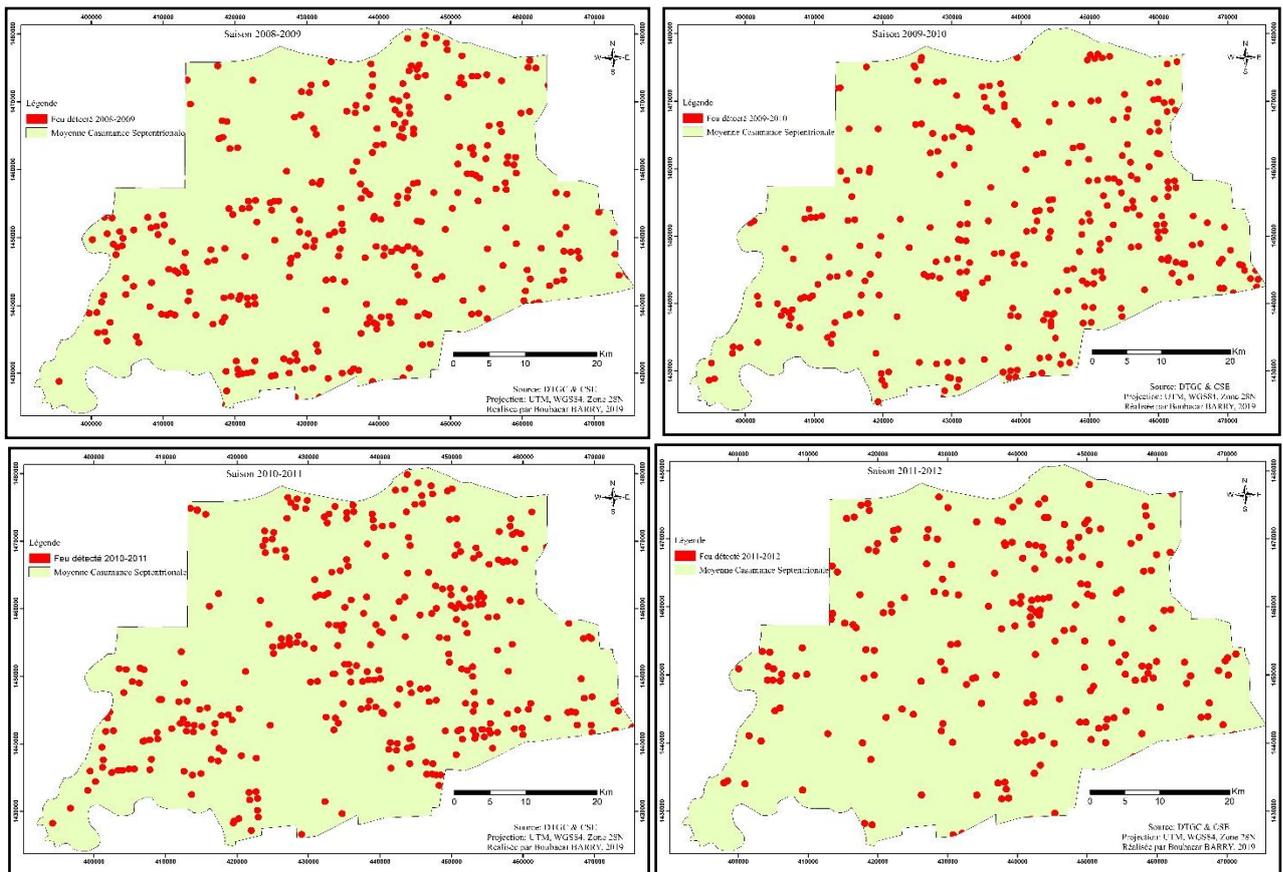


Fig.4. Evolution interannuelle des cas de feux de brousse



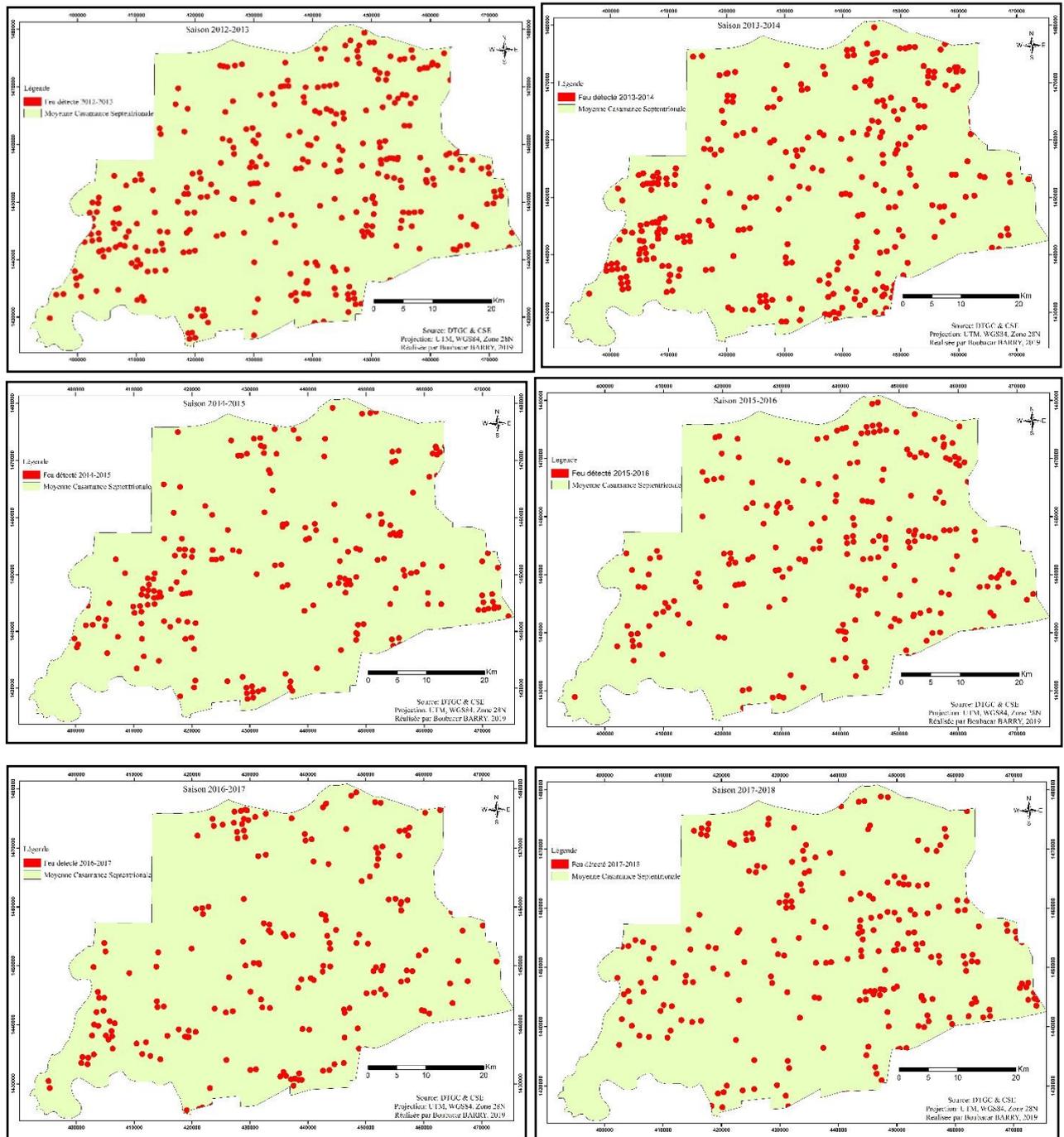


Fig 5: Cartes de la distribution annuelles des feux

3.2.2 Evolution mensuelle des feux

Au Sénégal, les feux démarrent au mois d’octobre notamment vers le Nord et l’Est du pays [10] et [11]. La saison sèche va du mois de Novembre au mois de Mai en Casamance. La période du début des feux précoces varie d’un milieu à un autre. Les feux précoces étaient autorisés autrefois par un arrêté notifié par le conseil régional de chaque Région. Aujourd’hui, chaque année après une réunion du Conseil Régional de Développement (CRD) sur les feux de brousse, un Comité Départemental de Développement (CDD) sur les feux de brousse est mis en place au niveau

départemental. Au niveau des Arrondissements, ceux sont des comités locaux de développement qui y sont mis. Un arrêté est pris au niveau du conseil départemental puis distribué au niveau de toutes les collectivités territoriales pour notifier le début et la fin des feux précoces.

En général, les cas des feux sont enregistrés plus au mois de Janvier et de Février au Sénégal [6]. En Casamance, les mois de Janvier, Février et Mars sont généralement les plus affectés par les feux. Cette période coïncide aux feux précoces et une partie des feux tardifs. Un feu précoce est un feu de brousse qui se produit en début de saison sèche. Il est allumé le plus souvent intentionnellement. Un tel incendie affecte peu une végétation qui encore assez verte et se propage plutôt lentement.

Les mois de Novembre et Décembre sont idéales pour les feux précoces en moyenne Casamance parce que les herbes sont moins sèches. Mais aujourd'hui, un problème se pose sur le caractère de feu précoce et tardif. Cependant, depuis 2016 les mises à feu précoces sont censées être effectuées entre le 1^{er} décembre et le 15 Février. Or, déjà mi-janvier les conditions pour que les feux ne fassent pas de dégâts sont dépassées. En outre, les feux dits précoces ont parfois l'allure, la violence et l'intensité des feux dits tardifs. C'était le cas dans le Parc National de Niokolo Koba [12]. La variabilité climatique a modifié beaucoup de paramètres qui doivent être pris en compte. Le profil climatique a un rôle déterminant dans la gestion et l'impact du feu. A cet effet, il faut rappeler que le vent, la température, l'humidité relative et la teneur en eau de végétaux jouent un rôle important sur la propagation des feux. L'arrêt précoce des pluies provoque l'assèchement des végétaux qui favorisent la combustion [6].

Un feu tardif est un feu de brousse qui se produit en milieu et vers la fin de la saison sèche. Il est censé être accidentel, mais il est de plus en plus allumé intentionnellement (à des fins de défrichements) ou spontané, un tel incendie affecte une végétation desséchée et se propage rapidement.

En moyenne Casamance septentrionale, les populations font très souvent recourt aux feux tardifs. En effet, c'est en pleine saison sèche que les populations font le débroussages à usage agricole sous prétexte que c'est plus facile. Ces populations font usages du feu pour défricher clandestinement des savanes voir des forêts. La majeure partie de la population qui fait les pare-feu, c'est pour protéger leurs vergers (surtout les vergers d'anacarde). C'est parfois en ouvrant les pare-feu que les feux les échappent. D'ailleurs, aucune politique de lutte contre les feux n'est mise en place. Les populations ne luttent contre les feux que lorsque ceux-ci menacent les villages ou les vergers. Cette situation traduit une siccité presque maximale des végétaux liée à

l'augmentation de la température et consécutivement à la perte d'eau par les plantes du fait de l'évapotranspiration [13].

Les feux cultureux sont ceux utilisés pour défricher ou nettoyer les champs de culture avant le début de l'hivernage. Ils sont occasionnés généralement à partir du mois de Mai en moyenne Casamance. Ces feux ne sont généralement pas nocifs aux formations forestière car effectué dans les champs de culture. La figure ci-dessous illustre la distribution des feux mensuellement durant ces 10 dernières années.

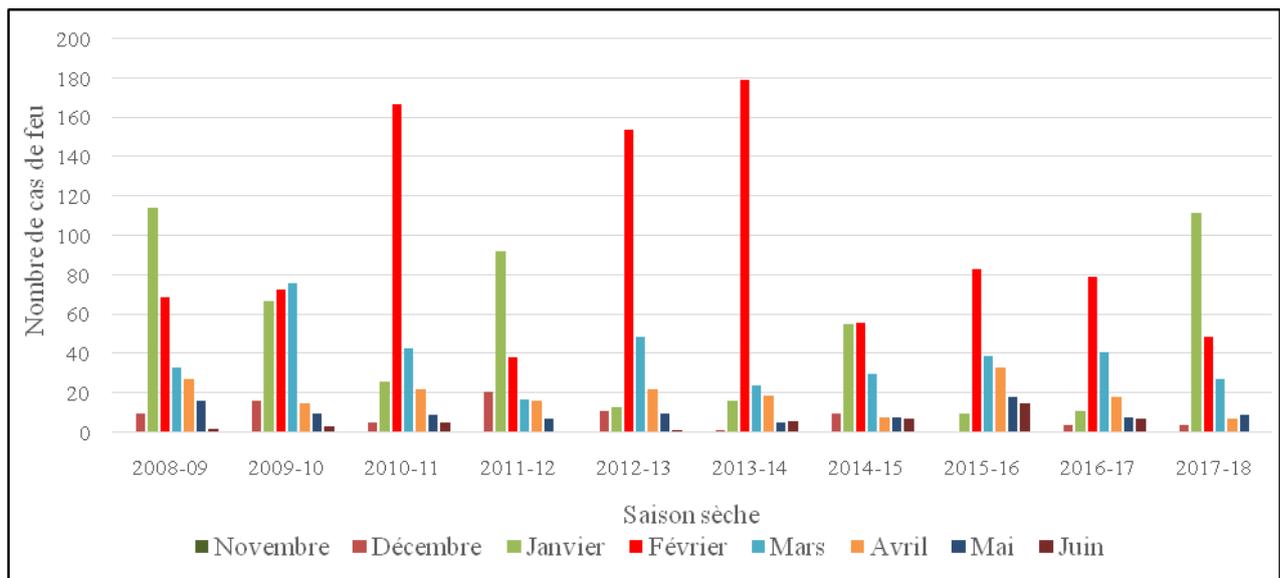


Fig.5. Distribution mensuelle des feux de brousse

3.3. Origines des feux

Les feux de brousses ont des origines diverses et ils sont mis pour des raisons différentes et pour des besoins spécifiques par les populations. Cependant, il n'existe pas de feu qui se déclare naturellement. Ils sont créés par différents auteurs. Les agriculteurs, les coupeurs de bois, les éleveurs et les récolteurs de miel sont accusés d'être les auteurs. A ceux-ci, on ajoute les feux issus de la production de charbon de bois, les feux occasionnés par des fumeurs et les feux criminels.

Les agriculteurs seraient les responsables de certains feux. Ils se servent du feu pour défricher les champs. En effet, parmi les agriculteurs, il y'a les cultivateurs qui utilisent les feux comme moyen de défrichage et de nettoyage des champs et les propriétaires des vergers qui se servent aussi du feu pour nettoyer leurs vergers. En ouvrant les pare-feu tôt ou parfois tardivement, que le feu s'échappe par inattention aux propriétaires des vergers et fait des dégâts.

Pour ce qui est des coupeurs de bois, le feu serait souvent volontaire dans le but d'avoir une bonne vision à distance afin de pouvoir s'échappé en cas d'obstacle. Beaucoup de charrettes ont été saisi

sans chevaux par le service des Eaux et forêt du département de Bounkiling. En effet, si les coupeurs de bois aperçoivent les agents des Eaux et Forêts en transportant le bois vert, ils coupent les cordes reliant le cheval et la charrette et ils s'enfouissent avec les chevaux en laissant les charrettes avec les troncs d'arbres (Généralement le vène).

Les fumeurs aussi sont dans les responsables des origines des feux de brousse. En effet ceux-ci sont accusés de jeter des mégots de cigarettes ou des résultants au bord des routes. Ainsi, un concours de circonstance avec l'appui d'un vent, quel que soit sa direction, il suffit juste que l'herbe soit sèche pour qu'il ait feu. Les fraudeurs sont un peu dans la catégorie des fumeurs, à une différence prête qui est parfois l'usage du feu pour rendre certaines zones claires.

Les récolteurs de miel sont aussi responsables des feux de brousse. L'exploitation du miel est toujours traditionnelle dans cette zone. Pour récolter du miel, la majeure partie fait recourt au feu afin de se débarrasser des abeilles et accéder au nectar. Ils utilisent le feu pour se protéger des piqûres violant des abeilles lorsqu'on s'attaque de leurs gîtes. Parfois avec les piqûres des abeilles, des flammes tombent par inadvertance et leurs contacts avec les herbes sèches, accompagné par mal chance à un vent, entraînent ainsi un feu de brousse.

Les habitants de la zone frontalière affirment que les feux proviennent de la Gambie (République voisine). La moyenne Casamance septentrionale a une frontière commune avec la Gambie sur près de 100 kilomètre. Les populations voient souvent les feux venir du Nord à distance. A cet effet, il faut rappeler que plusieurs villages sont à un (1) kilomètre voire moins de la frontière.

Les producteurs de charbon sont aussi à l'origine de certains feux. Il faut rappeler que la production de charbon ne doit être effectuée qu'au sein des massifs aménagés [14]. Cependant, le charbon de bois est produit clandestinement dans beaucoup de zone. Etant donné le caractère clandestin, il arrive parfois qu'un feu échappe à un moment pendant la carbonisation ou après la carbonisation.

Les feux sont aussi occasionnés par les éleveurs. Ces feux sont dits pastoraux, car il s'agit d'une mise à feu volontaire d'une végétation arbustive ou broussailleuse. Ils pratiquent la mise à feu précoce afin de permettre aux végétaux d'avoir des repousses fraîches pour le bétail.

Les chasseurs se servent du feu pour pousser les animaux sauvages à sortir. En effet, les chasseurs se servent souvent du feu pour déloger les animaux sauvages de leurs cachettes afin de les abattre. Avec la mise en feux, les animaux sont obligés de se déplacer, par la même occasion de s'exposer aux chasseurs. La figure ci-dessous illustre les réponses obtenues sur le terrain grâce à l'enquête.

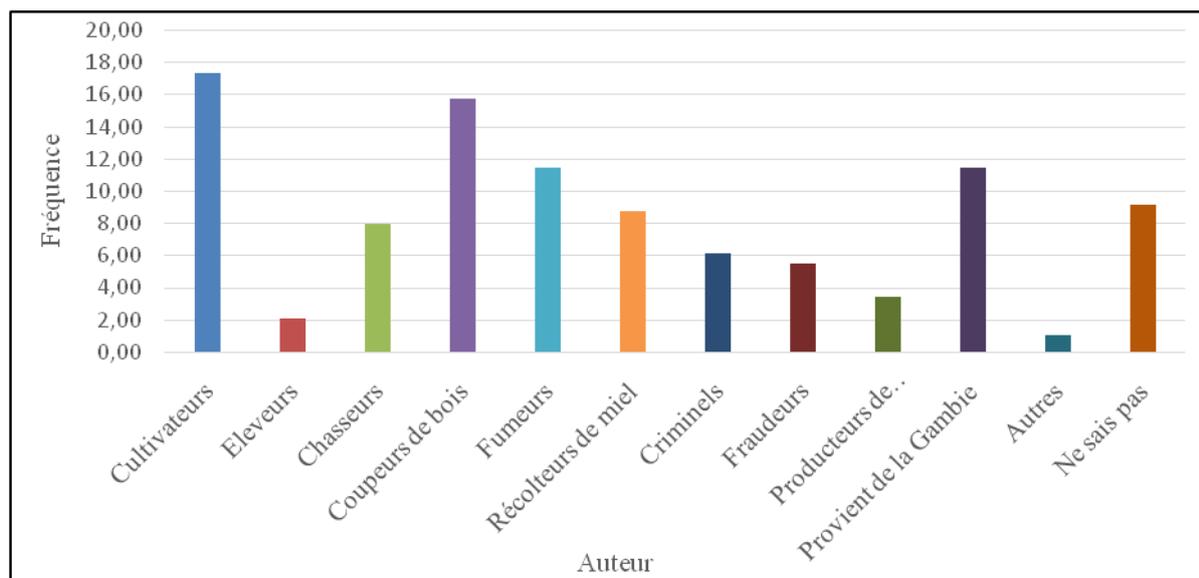


Fig.7. Les auteurs des feux de brousse

4. Les sanctions

Dans le code forestier du Sénégal [15], les feux de brousses sont sanctionnés par une peine allant de six (6) mois à trois (3) ans voire même six (6) ans si c'est l'intérêt d'une culture et d'une amende allant de 200.000 à 2.000.000 francs CFA. Cependant, malgré la multitude d'auteurs des feux et de l'importance des feux, les sanctions sont ignorées ou minimisées par les populations. Parmi ceux qui disent 'non', certains affirment que les auteurs ne sont jamais prisent. Ainsi, ils ne peuvent parler de sanction.

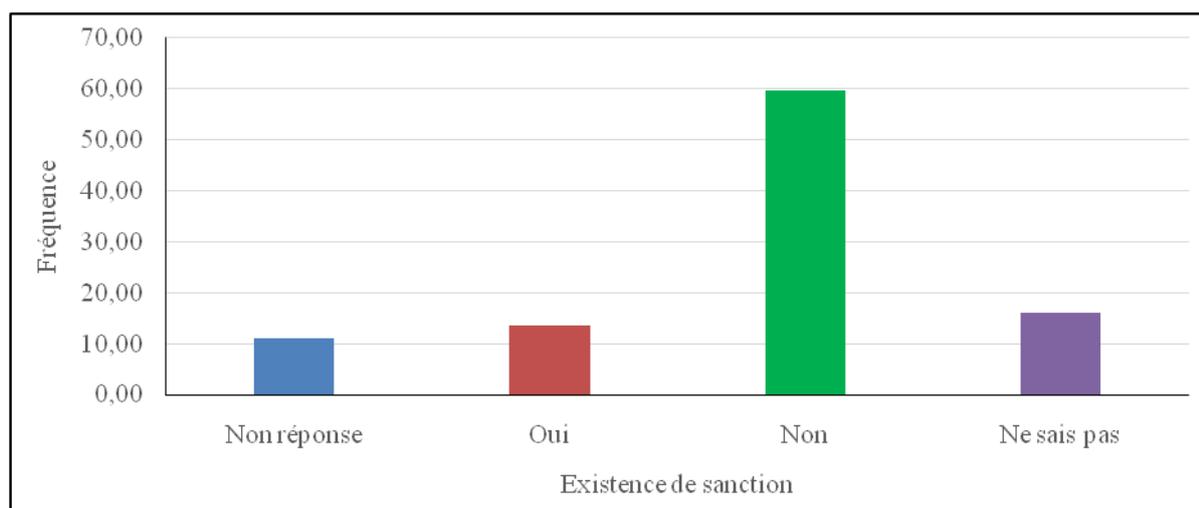


Fig.8. L'existence de sanction

La dominance des réponses négatives sur l'existence des sanctions font que la 'non réponse' domine largement sur le type de sanction. Toutefois, une faible portion est au courant qu'il existe

des sanctions qui sont soit pénale soit monétaire (Amende). Certaines sanctions sont réglées à l'amiable. C'est le cas des feux qui échappent à leurs auteurs et touchent le verger de quelqu'un. Les sanctions à cet effet sont soit monétaire soit par excuse au(x) propriétaire (s) du (des) verger (s).

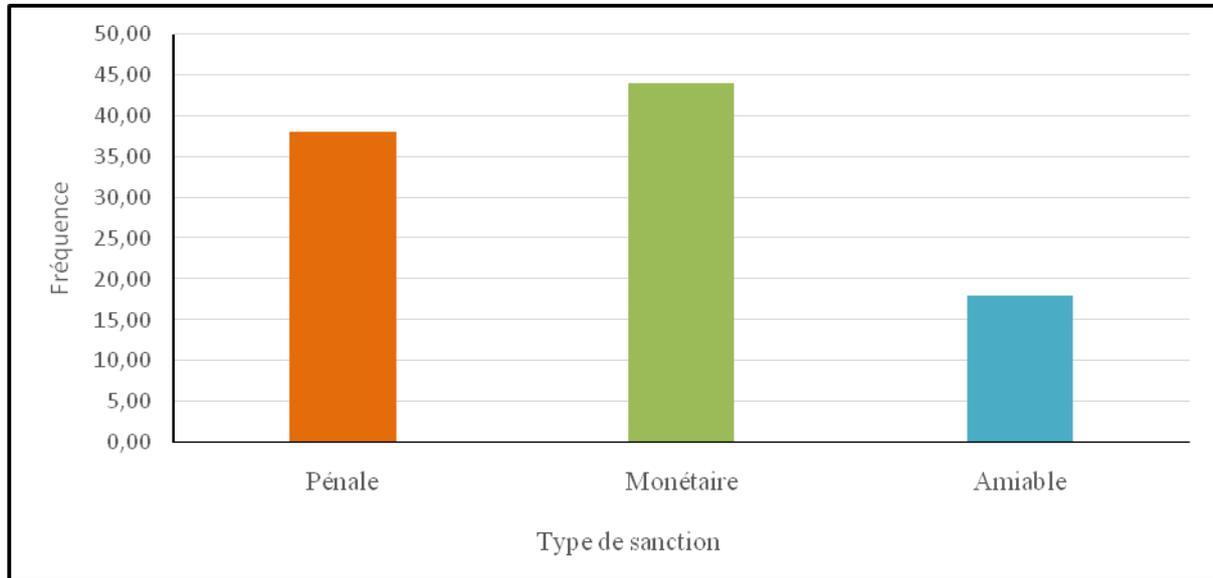


Fig.9. Les type de sanctions.

Les services des Eaux et Forêts sont les habilités à sanctionner les auteurs des feux de brousse. Cependant, l'ignorance et l'éloignement des services forestiers font que les sanctions à l'encontre des auteurs des feux de brousse sont prononcées par les chefs de villages et les populations locales lorsque le feu occasionne des dégâts pour quelqu'un. Par ailleurs le plus souvent le règlement se termine au bon voisinage et il ne n'y a que des excuses.

Conclusion

Les feux de brousse sont fréquents en moyenne Casamance. Leurs incidents sur les végétaux sont minimisés pourtant des mesures doivent être prises. Si certains pensent que c'est un moyen utile de défrichage, de permettre d'avoir des jeunes pousses pour le bétail, de faciliter la chasse, l'exploitation du miel, etc., c'est juste de l'insouciance envers les écosystèmes forestiers. La région naturelle de la Casamance est la principale réserve forestière du Sénégal. De ce fait, sa protection doit être prise sérieusement en compte.

Références

- [1]. B. Sambou, Evolution de l'état, de la dynamique et des tendances évolutives de la flore du Sénégal et de la végétation ligneuses dans les domaines soudanienne et sub-guinéen au Sénégal, **Thèse Doctorat d'Etat Sciences naturelles**, (2004) 237.
- [2]. J. B. M. H. Ilboudou, Etat et tendances évolutives de la flore et de la végétation de la réserve spéciale botanique de Noflaye (Environs de Dakar Sénégal), élément pour un Aménagement, **Thèse de Doctorat 3^{ème} Cycle, en Sciences de l'Environnement**, (1992) 119.
- [3]. Centre de Suivi Ecologique, **Rapport sur le suivi des feux 2017/2018**, (2018) 30.
- [4]. Food and Agriculture Organisation, **Le problème brûlant des incendies**, (2009) <http://www.fao.org/news/story/fr/item/29097/icode/>
- [5]. Centre de Suivi Ecologique, **Suivi des feux au Sénégal par satellite** : 28,(2016).
- [6]. Centre de Suivi Ecologique, **Suivi des feux de brousse au Sénégal** de (2010-2011) 9.
- [7]. M. A. SARR, G. FAYE, G. BEYE, J. A. NDIONE et C. CODJIA, 2015, Utilisation des données Modis et Spot pour l'analyse de la dynamique de deux de territoires : (Réserve protégée) et (Unités pastorales) au Ferlo (Sénégal), **XXIII Colloque de l'association internationale de climatologie, Liège**, 5.
- [8]. M. B. Barry, D. Badiane, S. M. Sall, M. L. Balde, M. T. Millimono, I. Biaby et D. Diallo, Apport d'une méthode de détection et d'estimation des surfaces brûlées par imageries MODIS : Applications aux savanes Guinéennes, **Revue Scientifique de l'Université de Julius N'YERERE de Kankan, Harmattan**, (2015) 11.
- [9]. O. Masahiro, **Manuel sur la Lutte contre les Feux de Végétation**: Compilation duSavoir-faire actuel Série I: Les Techniques Existantes dans la Lutte contre les Feux de Végétation (2003) 114.
- [10]. Centre de Suivi Ecologique, **Rapport sur les feux détectés par les capteurs MODIS** (1^{er}octobre 2012 - 31 mai 2013, (2013) 29.
- [11]. Centre de Suivi Ecologique, **Suivi des feux 2013-2014**, (2014) 16.
- [12]. C. MBOW, Etude des caractéristiques spatio-temporelles des feux de brousse et de leur relation avec la végétation dans le parc national du NiokoloKoba (sud-est du Sénégal), **Doctorat de Troisième cycle en sciences de l'environnement**, (2000) 139.
- [13]. CSE, **Rapport annuelle de suivi des feux**, (2012) 8.
- [14]. Sénégal, Décret d'application du Code forestier, **Loi n°98-164 du 20 février 1998**, (2001) 10.
- [15]. Sénégal, Code forestier, **Projet de loi portant Code forestier**, (2019) 30.

(2019) © JASES, USMBA Fez, Morocco