

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

Un peuple – Un but – Une foi

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

**CENTRE D'ÉDUCATION ET DE FORMATION
ENVIRONNEMENTALES**

LES FEUX DE BROUSSE



Crédit photo : IREF Saint Louis

Auteur :

Lieutenant-Colonel Dominique MANGA

Décembre 2019

Table des matières

I. Définition de concepts	5
II. Rappels historiques des feux	6
III. Pyrologie forestière	7
3.1. Définition	7
3.2. Principes fondamentaux de la combustion.....	8
3.3. Le développement d'un incendie.....	8
3.4. La propagation des feux de brousse	8
3.4.1. <i>Les combustibles</i>	8
3.4.2. <i>Les éléments atmosphériques</i>	9
3.4.3. <i>La topographie</i>	9
3.4.4. <i>Modes de propagation d'un feu de brousse</i>	9
3.5. Les formes et les parties d'un feu de brousse	10
3.6. Les catégories de feux de brousse.....	10
3.6.1. <i>Selon la période</i>	10
3.6.2. <i>Selon le stade végétatif, la strate ou l'époque</i>	11
3.6.3. <i>Selon les phases de développement du feu</i>	11
3.7. Les facteurs de propagation des feux de brousse	12
3.7.1. <i>Facteurs atmosphériques</i>	12
3.7.2. <i>Facteurs influençant la sensibilité des arbres aux dommages des feux</i>	13
IV. Manifestations des feux de brousse	13
4.1. Principales causes des feux de brousse	13
4.1.1. <i>Feux utilitaires</i>	13
4.1.2. <i>Feux criminels</i>	14
4.2. Conséquences des feux de brousse	14
V. Méthodes de prévention	14
5.1. Lutte préventive	14
5.2. Lutte active.....	15
5.2.1. <i>Principes de lutte contre les feux de brousse</i>	15
5.2.2. <i>Méthodes pour combattre les feux de brousse</i>	15
5.2.3. <i>Recherche et localisation de l'incendie</i>	16
5.2.4. <i>Outils et équipement manuels pour la lutte contre les feux de brousse</i>	16
VI. Résumé du bilan de la campagne 2018-2019	17
VII. Statistiques des dernières années	19
VIII. Cadre institutionnel et juridique	20
IX. Contraintes	21
8.1 Difficultés d'ordre matériel.....	21
8.2 Difficultés d'ordre financier.....	21

8.3 Difficultés d'ordre organisationnel	21
X. Conclusion et recommandations	21

Liste des figures :

Figure 1 : Illustration du triangle du feu	8
Figure 2 : Les modes de propagation du feu.....	10

Liste des Tableaux :

Tableau 1: Nombre de cas de feux enregistrés et superficies brûlées par département en 2018-2019	17
Tableau 2: Nombre de cas de feux enregistrés et superficies brûlées par région en 2018-2019.....	18
Tableau 3 : Evolution des activités de prévention de 2009 à 2019.....	19
Tableau 4 : Statistiques des feux enregistrés et superficies brûlées durant les dix dernières années.	20

Liste des photos :

photo 1 : <i>Propagation du feu par conduction</i>	9
photo 2 : <i>Propagation du feu par convection</i>	9
photo 3 : <i>propagation par radiation</i>	10
photo 4 : <i>Feu hors contrôle</i>	11
photo 5 : <i>feu contenu</i>	12
photo 6 : <i>Feu maîtrisé</i>	12
photo 7 : <i>Feu est éteint</i>	12

Sigles & Acronymes

CLCFB	Comité de lutte contre les feux de brousse
CSE	Centre de Suivi Écologique
DEFCCS	Direction des Eaux et Forêts, Chasses et de la Conservation des Sols
IEC	Information, Éducation, Communication
IREF	Inspection Régionale des Eaux et Forêts
PAFS	Plan d'Action Forestier du Sénégal
PAM	Programme Alimentaire Mondial
PDDF	Plan Directeur de Développement Forestier
PRCA	Programme de Renforcement et de Consolidation des Acquis
PRECOBA	Projet de Reboisement du Centre Ouest du Bassin Arachidier
PREVINOBA	Projet de Reboisement Villageois dans le Nord-Ouest du Bassin Arachidier
PROBOVIL	Projet Bois de Villages
PROGEDE II	Projet de Gestion Durable et Participative des Énergies Domestiques
PRONAT	Projet de Protection de la Nature
PRPT	Projet de Reboisement et de Protection des Forêts de Tambacounda
SAED	Société d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du delta
SODEFITEX	Société de Développement des Fibres Textiles
SODESP	Société de Développement de l'Élevage en zone Sylvopastorale
SODEVA	Société de développement et de Vulgarisation Agricole
SOMIVAC	Société de Mise en Valeur de la Casamance
ULM	Unités Légères Motorisées
ZEG	Zone Eco-géographique

LES FEUX DE BROUSSE

I. Définition de concepts

- ✚ **Feu de brousse** : Résultat de la combustion des matériaux arborés, arbustifs et herbacés, composant la végétation forestière. Incendie qui se propage dans la forêt. Au Sénégal, les feux de brousse sont enregistrés durant la saison sèche (oct.- nov. à juin)
- ✚ **Les feux précoces** : Ce sont des feux allumés sous le contrôle des agents forestiers et des populations membres des comités de lutte en début de saison sèche lorsque l'herbe n'est pas complètement sèche. Ils ont pour but de diminuer le volume du combustible herbacé pour baisser l'ampleur des feux dits tardifs.
- ✚ **Les feux tardifs** : Ce sont les feux qui se manifestent en pleine saison sèche et qui ont une action désastreuse sur la végétation.
- ✚ **La lutte passive ou lutte préventive** : c'est l'ensemble des mesures visant à réduire les risques d'incendie et éventuellement à limiter leur propagation et les dégâts perpétrés par l'éclosion de feu.
- ✚ **La lutte active ou lutte curative** : elle consiste à mettre en place un dispositif permettant de faire face à un feu pour aboutir à son extinction.
- ✚ **La ligne de suppression** : elle identifie toute barrière naturelle ou artificielle à la propagation de l'incendie, ainsi que tous les travaux exécutés aux bordures d'un incendie dans le but de le maîtriser.
- ✚ **La ligne d'arrêt** : elle représente, par contre, la partie de la ligne de suppression qui a été débroussaillée sur une faible largeur en vue de maîtriser un incendie.
- ✚ **Un pare-feu nu** : c'est une bande de terre environ de 15 à 25 m de large dégagée de toute végétation et empêchant le passage du feu.
- ✚ **Un pare-feu vert** : il s'agit d'une bande constituée de plusieurs lignes d'arbres, généralement d'essences sempervirentes¹ pour constituer une barrière à la propagation du feu.
- ✚ **Un chicot** : Reste du tronc ou d'une branche d'un arbre coupé ou arraché (cf. souche)
- ✚ **Phytopathologie** : Partie de la botanique qui étudie les maladies des végétaux
- ✚ **Entomologie** : Partie de la zoologie qui étudie les insectes

¹ Arbres à feuillage persistant

II. Rappels historiques des feux

Les feux de brousse ont toujours existé dans les pratiques sociales des sociétés africaines. C'est ainsi qu'on a relevé quelques faits importants attribués aux feux :

- + Les feux d'hospitalité pour guider les voyageurs nocturnes,
- + Les feux de conclusion de pactes allumés à l'occasion des réunions et prières formulées sur les divinités afin de brûler toute personne qui n'aurait pas respecté le pacte social,
- + Les feux de défrichage pour préparer et occuper de nouvelles surfaces forestières,
- + Les feux de chasse pour piéger le gibier,
- + Les feux allumés par les apiculteurs pour récolter le miel,
- + Etc.

De 1960 au début des années 70, la lutte contre les feux de brousse se faisait de façon dirigiste grâce à la réglementation forestière en place (décret du 4 juillet 1935 et code forestier de 1965): réquisition des personnes et moyens matériels, application de la responsabilité collective, etc.

À partir de 1972, année de l'entrée en vigueur de la décentralisation, jusqu'en 1980, l'État continue à diriger les activités de lutte. Des projets forestiers à objectifs exclusifs de lutte contre les feux de brousse sont mis en œuvre. Il s'agit : du Projet Programme Alimentaire Mondial (PAM) de lutte contre les feux de brousse (1973) avec des mesures incitatives d'accompagnement ; du Projet Sénégalo-canadien de Protection des Forêts de la Casamance (1976) chargé entre autres de la formation des populations et des agents de développement rural de la zone concernée en techniques de lutte contre les feux ; du Projet de Protection de la Nature (PRONAT, 1977) dont l'objectif majeur est d'assurer l'organisation et la conduite de la lutte contre les feux de brousse avec un appui logistique aux démembrements du service forestier, équipement des comités de lutte, etc.

Par ailleurs, des Sociétés Régionales de Développement Rural sont créées dans la même période (SAED, SODESP, SODEVA, SOMIVAC, SODEFITEX, etc.). Ainsi, la Société de Développement de l'Élevage dans la Zone sylvopastorale (SODESP, 1975) promeut le développement de l'élevage et la valorisation des productions animales. Toutes ces sociétés comptent dans leur programme un volet mise en place d'un réseau de pare feux.

Cependant, malgré l'omniprésence de l'État dans les actions de lutte contre les feux de brousse, l'implication des populations s'installe progressivement (loi n° 72-02 du 1^{er} février 1972 relative à l'organisation territoriale modifiée par les lois n° 96-10 du 22 mars 1996 et n°2002-02 du 15 février 2002, et loi n°72-25 du 19 avril 1972 relative aux communautés rurales modifiée) et des comités de lutte contre les feux de brousse sont créés à l'initiative des populations.

Pendant la décennie 80, de nouveaux accords financent le grand de Projet de Reboisement et de Protection des Forêts de Tambacounda (PRPT, 1987) ainsi que des projets de foresterie rurale comme le PRECOBA, le PROBOVIL, le PREVINOBA, le PROGONA, les projets de conservation des terroirs du littoral (CTL), etc. Tous ces projets ont été très actifs dans la lutte contre les feux de brousse mais en développant une approche qui met les populations en amont (lutte passive) et en aval (lutte active) des interventions. Aussi, a-t-on vu se développer de nouveaux outils de communication comme la méthode **GRAAP** (Groupe de Recherche et d'Appui à l'Autopromotion Paysanne), le *Pencum Probovil*, etc.

En somme, depuis le milieu des années 90, aucune des initiatives prises dans la lutte contre les feux de brousse n'a dérogé à la règle de responsabiliser les acteurs locaux.

Au Sénégal, les feux de brousse figurent parmi les facteurs de régression du potentiel biologique du milieu naturel. Malgré tous les efforts déployés par les pouvoirs publics depuis la période coloniale, les feux de brousse demeurent un fléau persistant.

En effet, ils réduisent les capacités de résilience du milieu naturel et des communautés humaines, entraînent la disparition progressive de la faune et de la flore et expose les sols à la dégradation (ruissellement accru, colmatage des bas-fonds, lessivage des éléments minéraux tels que l'azote, le phosphore, le soufre et, surtout, le carbone). Ainsi, ils contribuent à la modification de la structure du sol, à la perte de biodiversité, au fonctionnement des écosystèmes et à la précarisation des systèmes de production.

En somme, les feux de brousse contribuent aux changements climatiques avec leurs émissions de gaz à effet de serre, compromettent les chances de succès des programmes agricoles et accentuent la pauvreté en milieu rural.

III. Pyrologie forestière

3.1. Définition

La pyrologie forestière est la science qui étudie les feux de forêt et leurs propriétés.

Trois conditions doivent être réunies pour qu'un feu prenne naissance :

- Présence d'un combustible (litière, herbes, végétation ligneuse, etc.).
- Présence d'oxygène (air de l'atmosphère).
- Source de chaleur (nécessaire au démarrage de la combustion).

Ces 3 éléments sont représentés sous forme d'un triangle appelé **triangle du feu**.



Figure 1 : Illustration du triangle du feu

3.2. Principes fondamentaux de la combustion

La combustion est l'union de deux substances chimiques (oxygène et carbone) sous l'effet de la chaleur.

Les caractéristiques des éléments de la combustion sont les suivants :

a- Combustibles : ce sont tous les éléments organiques (morts ou vivants) de la forêt (arbres, racines, souches, herbes etc.) ;

b- Oxygène : gaz incolore contenu dans l'air

c- Chaleur : La température à laquelle les combustibles s'enflamment s'appelle le point d'inflammation. Il varie entre 290° et 370° suivant la nature des combustibles

3.3. Le développement d'un incendie

L'importance de la chaleur est primordiale dans le développement d'un incendie. Elle permet d'assécher les matériaux qui peuvent alors s'enflammer et fournir à leur tour de la chaleur. On assiste au développement d'une réaction en chaîne.

3.4. La propagation des feux de brousse

La propagation des feux de brousse dépend principalement des combustibles, des éléments atmosphériques et de la topographie.

3.4.1. Les combustibles

On les caractérise en fonction de :

a. Leur nature :

- Les combustibles critiques (feuilles mortes, herbes sèches, écorces sèches...)
- Les matières à combustion lente (autres corps ligneux morts, branches, souches etc.)
- Les matériaux verts (matières ligneuses vivants) : ils retardent souvent l'incendie mais lorsqu'ils sont desséchés par le feu, ils brûlent alors avec violence.

b. Leur grosseur : plus un combustible est gros, moins il s'enflamme vite.

c. Leur quantité : plus il y a des combustibles, plus la propagation est rapide.

d. Leur répartition : la distribution des combustibles sur le territoire peut soit accélérer la propagation, soit la freiner (barrière naturelle ou artificielle).

3.4.2. Les éléments atmosphériques

Les précipitations, l'humidité relative, la température et le vent sont des facteurs atmosphériques qui influencent le comportement d'un feu.

Le vent sec augmente l'évaporation et abaisse donc l'humidité des combustibles.

3.4.3. La topographie

Sur un terrain incliné, la propagation de l'incendie est accélérée par l'importance des courants de convection (direction et vitesse des vents). Le cas se présente rarement au Sénégal.

3.4.4. Modes de propagation d'un feu de brousse

Une fois la combustion amorcée, elle produit elle-même la chaleur qui lui permet de se poursuivre aussi longtemps que combustibles et oxygène alimentent la réaction.

Le feu peut progresser de trois façons :

- **Par conduction :** Par le bas, en rampant.

La propagation par conduction se fait de proche en proche à travers les matériaux combustibles (broussailles, débris organiques sur le sol). Elle peut être rapide en fonction du milieu (état du combustible, vent, relief, etc.)



Photo 1 : Propagation du feu par conduction

- **Par convection :**

La propagation par convection se manifeste sous forme d'une masse d'air chaud qui tend à monter verticalement à cause de son poids plus léger que l'air frais (feux de cimes). L'air chaud est ainsi remplacé progressivement par l'air frais créant ainsi une colonne de convection.



Photo 2 : Propagation du feu par convection

- **Par radiation :**

Lors de la propagation par radiation, la chaleur transmise se propage sous forme d'énergie rayonnante en ligne droite et dans tous les sens.



Photo 3 : *propagation par radiation*

▪ **Synthèse des modes de propagation**

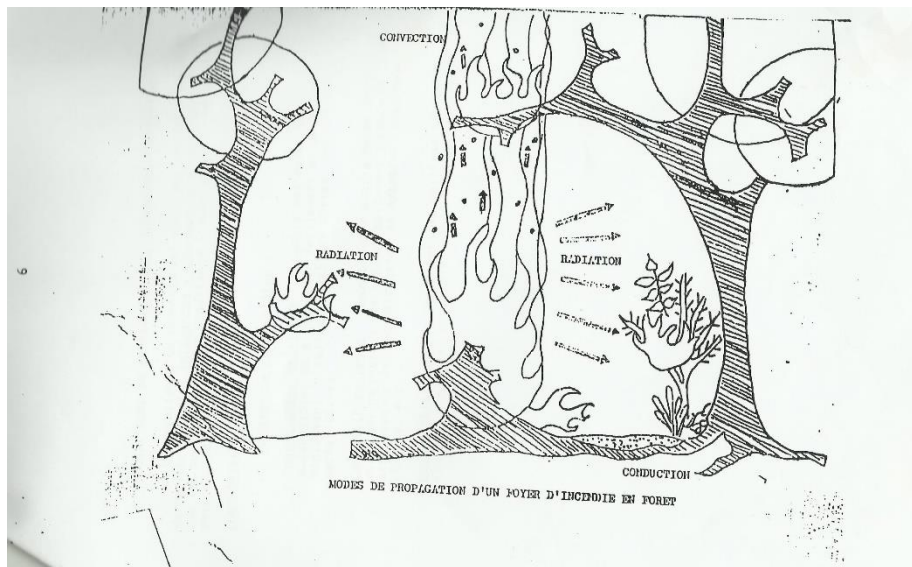


Figure 2 : Les modes de propagation du feu

3.5. Les formes et les parties d'un feu de brousse

La forme d'un feu dépend du vent, du terrain et des combustibles.

Elle peut-être :

- Circulaire (lorsque les combustibles sont homogènes en l'absence de vent) ;
- Elliptique (si les combustibles sont homogènes et le vent soufflant dans une direction) ;
- Irrégulière (en présence de combustibles hétérogènes et un vent variable)

3.6. Les catégories de feux de brousse

Les feux de brousse peuvent être classés selon la période et l'époque (ou stade végétatif) à laquelle ils ont lieu :

3.6.1. Selon la période

3.6.1.1 Les feux précoces

Leurs dégâts ne sont pas importants.

3.6.1.2 Les feux tardifs

Ils ont une action désastreuse sur la végétation.

3.6.2. Selon le stade végétatif, la strate ou l'époque

Selon le stade végétatif et la période, on distingue trois types de feux :

- a) *Feu de forêt* : dans ce type de feu les arbres prennent feu jusqu'à la cime et généralement dépérissent après le passage du feu.
- b) *Feu de surface* : dans un tel cas, la strate herbacée prend feu sans que la flamme n'atteigne les parties hautes des arbres.
- c) *Feu de litière* : certains feux peuvent parfois se déclarer subitement et se développer dans la litière du sol. Ce phénomène peut arriver suite à un incendie dont la surveillance d'extinction a été mal effectuée.

La stratification de la végétation permet aussi de distinguer trois types de feux :

- **Les feux de surface** : ce sont les combustibles du sol forestier qui brûlent, notamment les brindilles, les herbes et les branches. Le feu de surface peut se déplacer rapidement à cause du vent et, dans certains cas, consumer des arbustes ;
- **Les feux de cimes** : Ils sont difficiles à contrôler car ils se manifestent dans la partie supérieure des arbres (couronne de feu). Leur propagation est rapide et peut être favorisée par le vent et la sécheresse ;
- **Les feux de profondeur** : ils s'attaquent aux racines des arbres et au sol organique (litière). Dans certains cas, ils peuvent être détectés tard car ils se caractérisent par une propagation lente.

3.6.3. Selon les phases de développement du feu

Pour les objectifs du combat et de la maîtrise des feux, quatre phases de développement ont été identifiées à partir des caractéristiques que peut présenter un feu de brousse.

Ainsi, un feu est habituellement classifié selon les qualificatifs suivants : feu hors contrôle, contenu, maîtrisé et éteint.

▪ **Le feu est hors contrôle**

Un feu de brousse est classifié hors contrôle lorsqu'il brûle librement avant ou après le début du combat. On peut classifier un feu hors contrôle même si des actions ont été réalisées pour le combattre. Il en demeure ainsi jusqu'à ce que l'incendie soit contenu dans son ensemble.



Photo 4 : *Feu hors contrôle*

▪ **Le feu est contenu**

Cette phase de développement identifie un incendie dont la progression est arrêtée temporairement au moyen des lignes de suppression établies sur l'ensemble de son périmètre.



Photo 5 : *feu contenu*

- **Le feu est maîtrisé**

Un feu de brousse est dit maîtrisé lorsque sa propagation est arrêtée de façon définitive au moyen des lignes de suppression bien établies.

Il faut savoir, en effet, que la maîtrise d'un feu peut survenir en l'absence de toute intervention humaine.



Photo 6 : *Feu maîtrisé*

- **Le feu est éteint**

Cette phase de développement d'un incendie est effectivement la dernière puisqu'elle identifie une situation où nul signe de combustion (dégagement de lumière, de chaleur ou de fumée) ne peut être perçu.



Photo 7 : *Feu est éteint*

3.7. Les facteurs de propagation des feux de brousse

3.7.1. Facteurs atmosphériques

Les conditions météorologiques ont un impact majeur sur l'état de sécheresse des combustibles et, conséquemment, sur le comportement d'un feu.

- Le Vent : il dessèche la végétation, accentue le feu, transporte les étincelles et corps allumés. Il agit par sa vitesse et son orientation.
- Les Précipitations : quand il pleut, pas de feu.
- L'humidité relative : elle exprime le pourcentage de saturation en eau de l'atmosphère et varie avec la température (les combustibles humidifiés conditionnent l'inflammabilité de la forêt).
- La Température : elle favorise l'évaporation de l'eau qui se trouve dans les combustibles qui, à leur tour, se dessèchent sous l'effet du feu.

Bien que les conditions météorologiques ne puissent être contrôlées, il est souvent fort utile d'en connaître l'effet sur le comportement des feux de forêt, de manière à mieux se préparer à y faire face.

- La topographie : elle définit l'inclinaison, l'exposition et l'altitude du lieu d'intervention.
- Les saisons : Au Sénégal c'est en saison sèche que se manifestent les feux de brousse.

Le comportement du feu est influencé par les modifications que subissent les combustibles du fait de la saison, du milieu, de la phénologie des espèces végétales et des facteurs de propagation.

3.7.2. Facteurs influençant la sensibilité des arbres aux dommages des feux

- La Température initiale de la végétation : plus la température est élevée, moins il faut de chaleur supplémentaire pour atteindre le point d'inflammabilité ;
- Les dimensions et morphologie des parties de l'arbre exposées au feu : les feuilles et petites branches sont facilement détruites parce qu'atteignant rapidement les températures optimales de risque d'inflammation ;
- Les caractéristiques de l'écorce de l'arbre : de tous les mécanismes de protection, l'écorce est le plus important pour la survie de l'arbre surtout près du sol où la plupart des feux se déclarent. Les racines sont couvertes d'une écorce mince qui est facilement dommageable par l'incendie lorsqu'elles sont situées près de la surface du sol ;
- La couche de matière organique : c'est celle couvrant le sol minéral. Sa profondeur et sa composition ont une influence sur la gravité de l'incendie ;
- L'inflammabilité du feuillage : les résineux sont plus inflammables que les feuillus ;
- Le type de peuplement : les peuplements denses comprenant un sous-bois abondant sont plus exposés aux feux que les peuplements ouverts ;

IV. Manifestations des feux de brousse

4.1. Principales causes des feux de brousse

La plupart des auteurs n'étant pas retrouvés, il s'avère difficile d'établir l'origine réelle des foyers déclarés. Cependant, les causes habituellement incriminées sont de trois ordres :

4.1.1. Feux utilitaires

Ils sont provoqués par :

- La récolte (traditionnelle) du miel ou de la gomme avec le feu ;

- La grillade des noix d'anacardier après récolte ;
- Le nettoyage des champs par brûlis (défrichage, débroussaillage,) ;
- Les feux pastoraux qui sont volontairement allumés par les éleveurs pour la régénération des pâturages ou la lutte contre les parasites épizootiques...
- Les feux de négligence ou d'inattention des femmes (récolte de bois, préparation des repas, etc.) et des enfants (chasses, jeux, etc.) ;
- Les feux de campement mal éteints (transhumants) ;
- Les feux de route causés par les voyageurs (fumeurs inconscients) ;

4.1.2. Feux criminels

- La carbonisation clandestine ;
- La chasse par piégeage des animaux (pratiquée surtout par les braconniers) ;
- Les feux criminels provoqués pour nuire ou éloigner les éleveurs étrangers au terroir ;
- Les fraudeurs et contrebandiers pour une bonne visibilité ;

Toutefois, il convient de préciser qu'avec l'accompagnement des projets et programmes, la réorganisation de l'apiculture traditionnelle (introduction de ruches modernes) et l'adoption de nouvelles techniques de récolte du miel ont réduit considérablement les cas de feux provoqués par cette activité.

4.2. Conséquences des feux de brousse

Le passage des feux de brousse provoque :

- La destruction des pâturages par la perte de fourrage ;
- Des défauts technologiques sur les arbres ;
- La destruction de la régénération de la forêt ;
- La mort des grands arbres après plusieurs passages ;
- La perte de matière organique dans le sol ;
- La destruction de village, parfois la mort d'hommes, de bétails et de gibiers ;
- Le déclenchement du processus d'érosion des sols ;
- La réduction de l'humidité du sol ;
- Etc.

V.Méthodes de prévention

5.1. Lutte préventive

La prévention représente un moyen très efficace de lutte contre les feux de brousse. Une bonne exécution de ce programme contribue à éviter les importants coûts de la lutte active et la destruction du patrimoine forestier.

Au Sénégal les feux de brousse sont anthropiques : provoqués de façon inattentive ou intentionnelle par les hommes. Partant de ce constat, l'appui et la collaboration des populations concernées importent beaucoup pour que les programmes de protection des forêts contre les

feux réussissent. Pour cette raison, la sensibilisation répétée est indispensable afin d'éveiller leurs intérêts sur les ressources forestières et les conséquences de leur destruction.

C'est pourquoi, le service forestier a développé une stratégie d'information, d'éducation et de communication (IEC) visant à booster la réaction des populations locales et des décideurs contre les feux de brousse. Ainsi, des émissions de radio, des séances de sensibilisation et des causeries sont organisées durant toute la campagne de lutte contre les feux de brousse.

En plus de cette conscientisation, le service forestier a mené d'autres actions de prévention à savoir :

- La création de comités villageois de lutte contre les feux de brousse ;
- L'ouverture ou la réhabilitation de pare-feu ;
- La mise à feu précoce.

5.2. Lutte active

5.2.1. Principes de lutte contre les feux de brousse

Le but des opérations de lutte contre les feux de brousse vise essentiellement à briser ou à affaiblir directement ou indirectement le ou les côtés les plus vulnérables du triangle du feu afin de réduire la vitesse de la combustion et l'intensité de l'incendie. À chacun des trois éléments nécessaires à la combustion correspond un principe et des moyens nécessaires spécifiques susceptibles de contrecarrer le rôle que joue ces facteurs dans la réaction.

5.2.2. Méthodes pour combattre les feux de brousse

La lutte contre les feux de brousse est basée sur trois principes fondamentaux qui définissent chacun un type d'intervention particulier.

Nous pouvons constater que l'élimination de l'air, la réduction de la chaleur et l'action sur les combustibles, se produisent par les techniques d'étouffement, de refroidissement et de neutralisation.

▪ L'étouffement

Cette technique a pour objectif d'éteindre un incendie en privant le feu de l'oxygène nécessaire à sa combustion. Cet objectif peut être atteint par l'application de terre minérale ou encore par battage. L'étouffement du brasier est souvent recherché au cours des premiers instants de la lutte en vue de retarder la progression du feu sur les points stratégiques.

▪ Le refroidissement

La technique du refroidissement agit sur la combustion en réduisant la chaleur au-dessous du point d'inflammabilité.

Ceci peut être réalisé par application d'eau ou de terre minérale humide sur les matériaux en ignition.

La technique du refroidissement est l'une des plus recherchées dans la lutte contre les feux de brousse. Elle peut être employée à n'importe quelle étape de combat et constitue généralement le premier objectif de l'arrosage du feu.

▪ **La neutralisation des combustibles**

La technique de neutralisation des combustibles vise à priver de feu des matériaux nécessaires à sa propagation. Cet objectif peut être atteint en réalisant une séparation complète entre les combustibles enflammés et les combustibles intacts.

5.2.3. Recherche et localisation de l'incendie

▪ **Localisation de l'incendie :** L'opération de localisation d'un foyer d'incendie consiste à déterminer la position exacte de l'endroit où il se développe sur le terrain et de le situer par un point sur une carte appropriée.

▪ **Observation au sol :** La position du feu est alors décrite en spécifiant son éloignement et son orientation par rapport à un point de repère facilement identifiable, tel qu'un marigot ou une intersection.

De nos jours, elle peut être définie par géolocalisation à l'aide des images satellitaires, transcrite et numérisée sur une carte (expérience du Centre de Suivi Ecologique).

▪ **Tour d'observation :** La fumée peut être localisée avec une bonne précision par une observation à partir d'une tour.

▪ **Reconnaissance aérienne :** L'avion offre aussi l'avantage de permettre des observations à des altitudes et à des angles différents. Il se prête bien à la location des incendies.

▪ **Localisation cartographique d'un feu :** Elle peut aujourd'hui se faire en utilisant des technologies de pointe notamment en utilisant des données satellitaires et la télédétection.

5.2.4. Outils et équipement manuels pour la lutte contre les feux de brousse

Les outils les plus souvent utilisés dans la lutte contre les feux de brousse sont les suivants :

- Le coupe-coupe
- La hache
- La scie
- La tronçonneuse
- Le râteau
- La pelle
- Le battoir

- L'arrosoir, le seau, le réservoir d'eau

VI. Résumé du bilan de la campagne 2018-2019

La saison de lutte contre les feux de brousse 2018/2019 a commencé au Sénégal au mois d'octobre 2018 et s'est prolongée jusqu'au mois de Juillet 2019. Les statistiques départementales sont compilées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Nombre de cas de feux enregistrés et superficies brûlées par département en 2018-2019

Départements	Superficie brûlées	Nombre de cas	Départements	Superficie brûlées (ha)	Nombre de cas
Bakel	618	32	Linguère	1605	12
Bambey	0	0	Louga	20,2	3
Bignona	358,5	24	Malème Hoddar	70	7
Birkilane	90,5	3	Matam	0	0
Boukiling	625,5	35	Mbacké	0	0
Dagana	70,22	2	Mbour	8,5	3
Diourbel	0	0	Médina Yoro Fula	555	32
Fatick	0	0	Nioro du Rip	26	2
Foundiougne	0	0	Oussouye	0	0
Gossas	0	0	Pikine	0	0
Goudiry	1809	21	Podor	3359	2
Goudomp	2216,4	13	Ranérou Ferlo	2105	8
Guédiawaye	0	0	Rufisque	0	0
Guinguinéo	44	3	Saint Louis	5,3	2
Kaffrine	4,5	2	Salémata	164	5
Kanel	1165	8	Saraya	13	2
Kaolack	14	3	Sédhiou	1360	21
Kebemer	0	0	Tambacounda	4969	49
Kédougou	111	11	Thiès	14,06	3
Kolda	2245,8	22	Tivaouane	0	0
Koumpentoum	2414	33	Vélingara	1195	17
Koungheul	720	9	Ziguinchor	0	0

Le nombre de cas de feu le plus important a été noté dans le département de Tambacounda avec **49** cas, suivi des départements de Boukiling et Koumpentoum qui ont enregistré chacun (**35** cas) puis de Médina Yoro Fula (**33** cas). Il faut noter que 14 départements n'ont pas enregistré de feu (Diourbel, Mbacké, Pikine, Guédiawaye, Foundiougne, Gossas, Oussouye, Tivaouane, Matam, Podor, Kébémér, Rufisque, Koungueul et Ziguinchor).

S'agissant des superficies brûlées, le département de Tambacounda a enregistré la superficie la plus importante (**4969 ha**) soit plus de **50%** de la surface totale des départements de la région de Tambacounda. Les départements de Podor, de Koumpentoum de Kolda et de Goudomp suivent avec respectivement **3359 ha**, **2414 ha**, **2245 ha** et **2216 ha**.

Le tableau 2 fait la synthèse des cas de feux et superficies brûlées dans les régions durant la campagne 2018-2019.

Tableau 2: Nombre de cas de feux enregistrés et superficies brûlées par région en 2018-2019

Régions	Nombre de cas	Superficies brûlées (ha)
Dakar	0	0
Diourbel	0	0
Fatick	0	0
Kaffrine	21	884,75
Kaolack	5	70
Kédougou	11	288
Kolda	74	3995,8
Louga	15	1625,2
Matam	16	3270
Saint Louis	6	3364, 3
Sédhiou	69	4201,9
Tambacounda	135	9810
Thiès	8	23,1
Ziguinchor	24	358,5
Total	384	27891,55

Source : Rapports des IREF

Durant la présente campagne, la région de Tambacounda a enregistré le plus important nombre de feux avec 134 cas (95 cas en 2017/2018), suivie de Kolda avec 74 cas (66 cas en 2017/2018), et de Sédhiou avec 69 cas (70 cas en 2016/2017). Les plus faibles nombres de cas ont été notés dans les régions de Saint Louis (06 cas), de Thiès (8 cas) et Kaolack (05 cas).

Au sujet des superficies brûlées, la région de Tambacounda a enregistré les plus élevées avec 9810 ha (**Contre 7040,1 ha à la précédente campagne**), suivie de la région de Sédhiou 4201,9 (contre **6947,6 ha à la précédente campagne**). Les régions de Kolda et de Saint Louis suivent respectivement avec une superficie brûlée de **3995,8 ha et de 3364,3 ha**. Les régions les moins touchées sont Thiès et Kaolack. Les régions de Dakar, Diourbel et Fatick n'ont pas enregistré de feu.

VII. Statistiques des dernières années

Les activités de lutte préventives réalisées ces dix dernières années sont regroupées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Evolution des activités de prévention de 2009 à 2019

Année	Comités créés et redynamisés	CLCFB équipés	Nombre de séances d'IEC / de formation	Superficies (ha) traitées en feu précoce	Pare-feu (km)		
					Ouverts	Entretenus	Cumul
2009	3523	77	910	601615	2252	2864	5116
2010	3704	284	979	463063	1497	3518	5015
2011	2711	577	974	720032	2155	3346	5501
2012	3088	802	1472	761399	3654	2321	5975
2013	2946	156	1330	423283,5	2720,6	2431,16	5151,76
2014	3 197	264	861	503 630	597,25	2 447,36	3 044,61
2015	2 454	453	1 027	374 920	528,4	1 359,1	1 887,5
2016	2 618	307	1 294	307 766	1037,8	2 392, 6	3 430,4
2017	2 220	259	1 586	278 454,4	2 852,5	1 082,3	3 934,8
2018	2033	212	1297	175329,48	1032,95	1000,26	2033,21
2019	540	98	1529	51655,05	1519,56	615,85	2135,41

Source : Rapports des IREF

L'analyse du tableau montre une irrégularité dans la mise en œuvre des actions préventives de lutte contre les feux de brousse. Cette situation s'explique par la baisse des moyens mis à la disposition du service des eaux et forêts, la diminution des acteurs impliqués dans la lutte et la faible participation des collectivités territoriales.

Toutefois, les actions de sensibilisation semblent avoir porté leur fruit du fait de la baisse du nombre de cas et des surfaces brûlées ces trois dernières années comme le montre le tableau 4.

Tableau 4 : Statistiques des feux enregistrés et superficies brûlées durant les dix dernières années.

Années	Nombre de cas de feu	Superficies brûlées (ha)
2009	410	184 419
2010	216	101 040
2011	524	187 515
2012	393	89 824
2013	626	165 296,39
2014	497	121 023,22
2015	314	49055,49
2016	643	125939,905
2017	507	91134,67
2018	424	29065,05
2019	384	27891,55

Source : Rapports des IREF

VIII. Cadre institutionnel et juridique

L'ancrage institutionnel de la lutte contre les feux de brousse est la Direction des Eaux et Forêts, Chasses et de la Conservation des Sols au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Elle travaille en parfaite intelligence avec le Centre de Suivi Ecologique dans la localisation des foyers identifiés par cette structure en vue de leur caractérisation et des enquêtes éventuelles. Le Décret n°2019-1855 du 07 novembre 2019 définit les missions et attributions du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.

Au plan juridique, la conservation des ressources naturelles est prévue par un arsenal de textes législatifs et réglementaires composés de :

- La loi constitutionnelle n°2016 du 05 avril 2016 « reconnaissance de nouveaux droits aux citoyens : droits à un environnement sain, sur leurs ressources naturelles et leur patrimoine foncier » ;
- Le Code forestier ; loi n°2018-25 du 12 novembre 2018 et le décret n°2019-110 du 16 janvier 2019 portant application de la loi ;
- Le Code de l'environnement ; Loi n°2001-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement et le Décret n° 2001 282 du 12 avril 2001 portant application du code de l'environnement ; loi n°2001-01 du 15 janvier 2001
- Le Code de la chasse et de la protection de la faune ; loi n°86-04 du 24 janvier 1986 et décret n°86-844 du 14 juillet 1986
- Le Code pénal : loi n°65-60 du 21 juillet 1965 modifiée
- La loi d'orientation agrosylvopastorale : loi n°2004-16 du 04 juin 2004

IX. Contraintes

En dépit des ressources humaines, financières et logistiques mobilisées par le service forestier et ses différents partenaires, les campagnes de lutte contre les feux de brousse connaissent jusqu'ici quelques difficultés :

8.1 Difficultés d'ordre matériel

- L'absence d'engins de lutte opérationnels au niveau de certaines zones névralgiques ;
- Le mauvais état des unités de lutte en raison du manque d'entretien qui provoque des immobilisations pour cause de pannes. ;
- L'insuffisance de pièces de rechange pour la réparation/entretien des unités de lutte ;
- Le faible équipement des comités villageois de lutte contre les feux de brousse.

8.2 Difficultés d'ordre financier

- La faible dotation en carburant et lubrifiants pour l'opérationnalité des engins de lutte ;
- La non prise en charge du personnel chargé de la gestion des unités de lutte en termes de salaires (chauffeurs et porte-lances) dans le Budget Consolidé d'Investissement.

8.3 Difficultés d'ordre organisationnel

- L'instabilité et la couverture limitée du réseau téléphonique ;
- La léthargie de certains comités villageois de lutte ;
- Le faible maillage en pare-feu du territoire national et l'entretien irrégulier du réseau ;
- La vacance de certains postes stratégiques.

X. Conclusion et recommandations

La lutte contre les feux de brousse est une activité éco citoyenne qui doit être privilégiée dans la cadre de la mise en œuvre des politiques nationales. La destruction des forêts a des conséquences néfastes sur le bien-être des populations, l'économie nationale, la conservation de la diversité biologique et l'émission de gaz à effet de serre.

Pour inverser la tendance à la dégradation des ressources forestières, il faut :

- Informer, sensibiliser et former les populations des zones éco-géographiques et leurs élus sur l'ampleur des dégradations des écosystèmes forestiers induites par la conjugaison des facteurs climatiques et anthropiques ;
- Appuyer les populations à protéger et favoriser la régénération des forêts ;
- Appuyer l'élaboration des conventions locales pour protéger les aires mises en défens et les aires protégées ;

- Renforcer la dynamique organisationnelle des comités de défense et de protection des aires protégées et des zones mises en défens ;
- Définir une stratégie de lutte contre les feux de brousse qui passe par l'ouverture et l'entretien de grands axes de pare feux mécaniques qui ceinturent les zones des feux ;
- Appuyer le service forestier, les populations et les élus à restaurer les aires dégradées à travers le reboisement, la formation et la délimitation des aires de mise en défens ;
- Elaborer et mettre en œuvre des plans d'aménagement et de gestion des aires protégées ;
- Mettre en place un cadre de concertation pour harmoniser les actions (État- ONG - collectivité- population) ;
- Former et impliquer davantage les populations riveraines sur la gestion durable et la restauration des ressources naturelles ;
- Former et impliquer les élus et comités locaux de gestion dans la gestion durable des écosystèmes ;
- Renforcer les moyens du service forestier en moyens logistiques pour une bonne exécution de leurs activités (surveillance et riposte).