

ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE LA VÉGÉTATION ET DE SES FACTEURS INTRINSÈQUES

Pour une meilleure évaluation de l'état de la forêt et de sa tendance évolutive, durant le mois de mars 2010, nous nous sommes intéressés à la structure des espèces et individus ligneux. Ce chapitre porte sur l'analyse de cette structure d'une manière globale pour la forêt et les strates mais aussi spécifique à toutes les espèces ligneuses pour comprendre les tendances. Il sera complété par les facteurs essentiels qui influencent la structure actuelle et son évolution.

5.1 Structure et dynamique de la végétation ligneuse

L'analyse de la structure de la végétation ligneuse a été basée sur la variation de différentes classes de hauteur et de diamètre des individus d'une strate ou d'une espèce. Ainsi la dynamique (tendance évolutive) des strates et des espèces est appréciée à travers la structure de la régénération naturelle et des individus adultes, repartis sur les graphiques entre cinq classes. La régénération naturelle, représentée par deux classes, concerne les ligneux dont le diamètre à hauteur de poitrine ($d_{hp} = 1,30$ m) est inférieur à 5 cm, en plus des ligneux qui sont inférieurs à une hauteur de 1,30 m. Les individus adultes, regroupés entre trois classes de diamètre sur les graphiques, sont ceux dont le diamètre à hauteur de poitrine est supérieur ou égale à 5 cm.

Selon Sambou (2004), « Peters (1997) a reconnu et décrit les trois types suivant de dynamique structurale des populations des espèces ligneuses dans les forêts de la zone tropicale :

- le type 1 est caractérisé par un grand nombre de petits individus (sujets jeunes), un petit nombre de grands individus (sujets âgés), et une réduction régulière du nombre d'individus d'une classe de dimension à la suivante ; ce type de structure est considéré comme caractéristique d'une population stable ;
- le type 2 est caractérisé par des effectifs réduits des petites classes de dimension (individus jeunes) et un plus grand nombre de tiges dans les classes intermédiaires, avec une distribution irrégulière des individus dans ces classes ; ce type caractérise une population en déclin du fait d'une faible régénération ;

- le type 3 est caractérisé par un nombre important d'individus de gros diamètres (sujets âgés) et un faible à très faible nombre d'individus de petites dimensions (individus jeunes) ; ce type caractérise une population dégradée en cours de disparition parce que la régénération naturelle est limitée à nulle. »

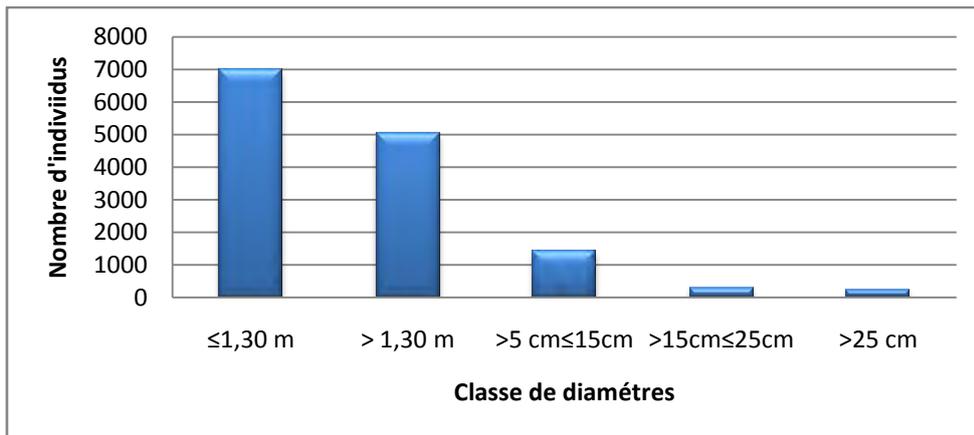
Par contre, nous tenons à préciser que l'interprétation de la dynamique en ce qui concerne la forêt est aussi limitée par le manque de données quantitatives comparables à la situation actuelle. Ainsi le fait de disposer uniquement de données récentes, collectées durant l'inventaire, ne permet pas de faire une étude comparative. De même l'interprétation des données par rapport à la dynamique est basée sur une classification simple qui n'entre pas dans les détails pour prendre en considération les caractéristiques de chaque espèce ligneuse suivant les potentialités du développement de son diamètre. La dimension maximale du calibre de l'individu ligneux varie selon les espèces et une analyse basée sur de grande classe pourrait occulter une partie de l'information. Mais néanmoins, cela pourrait l'objet d'une recherche plus avancée dans le cadre d'une autre étude plus approfondie.

De ce fait la structure et la dynamique globale des ligneux de la forêt, de même que celles des strates et des espèces seront analysées en fonction de l'allure de la variation de différentes classes pour apprécier la tendance évolutive de la forêt.

5.1.1 Structure et dynamique globale de la végétation

L'analyse du graphique 35, présentant le cumul de l'ensemble des ligneux de chaque classe, fait apparaître les caractéristiques d'une population stable. Ce graphique fait ressortir une réduction des effectifs qui est régulière. Les individus de faibles diamètres ou de petites hauteurs, constituant la régénération naturelle, dépassent largement les individus gros diamètres. Ainsi nous pouvons parler d'une stabilité des ligneux dans la forêt avec cette abondance des individus jeunes.

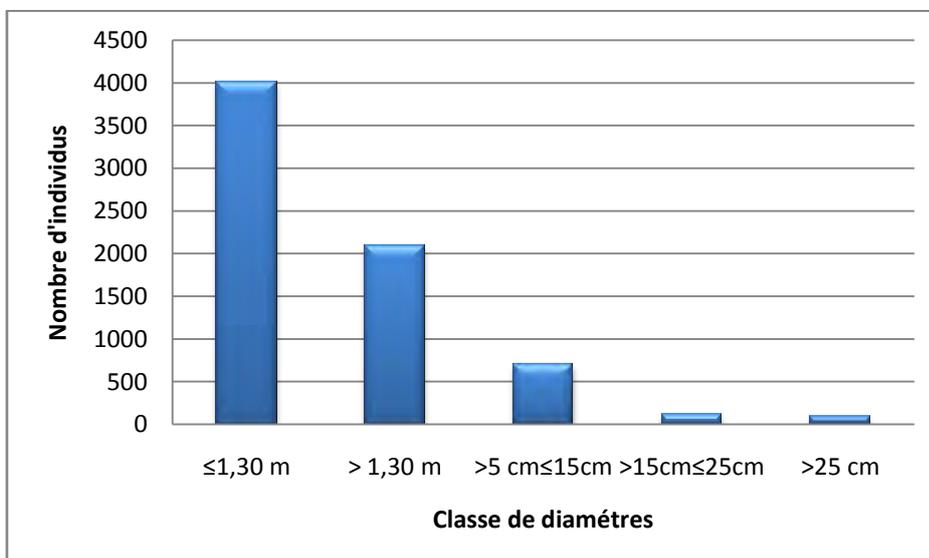
Graphique 35 : Structure globale de la végétation



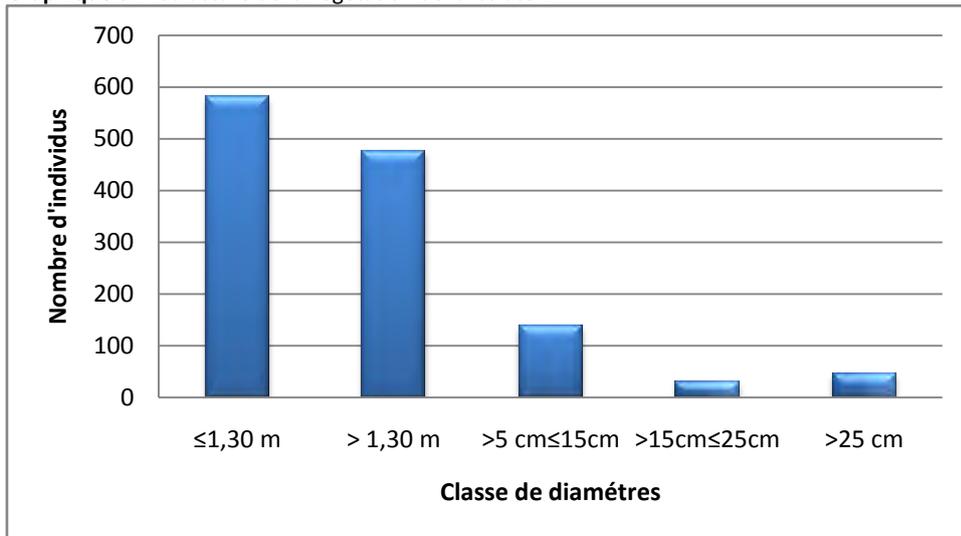
5.1.2 Structure et dynamique des différentes strates

Les graphiques 36, 37, 38 et 39 présentent la structure de la végétation dans les différentes strates. Ainsi nous pouvons voir que la structure de ces strates est la même que dans l'ensemble de la forêt. Presque toutes les strates présentent les caractéristiques d'une population stable avec une régénération naturelle abondante et une diminution des effectifs des différentes classes.

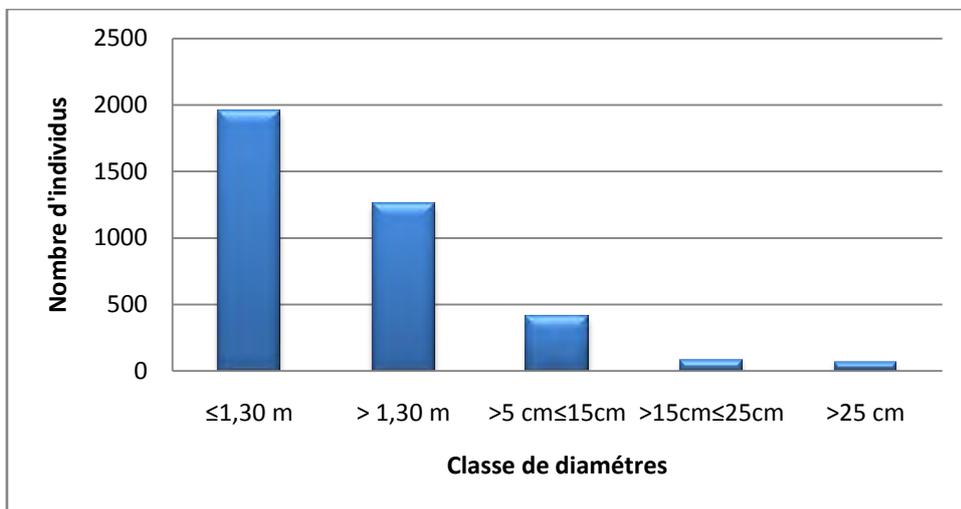
Graphique 36 : Structure de la végétation de la strate 1



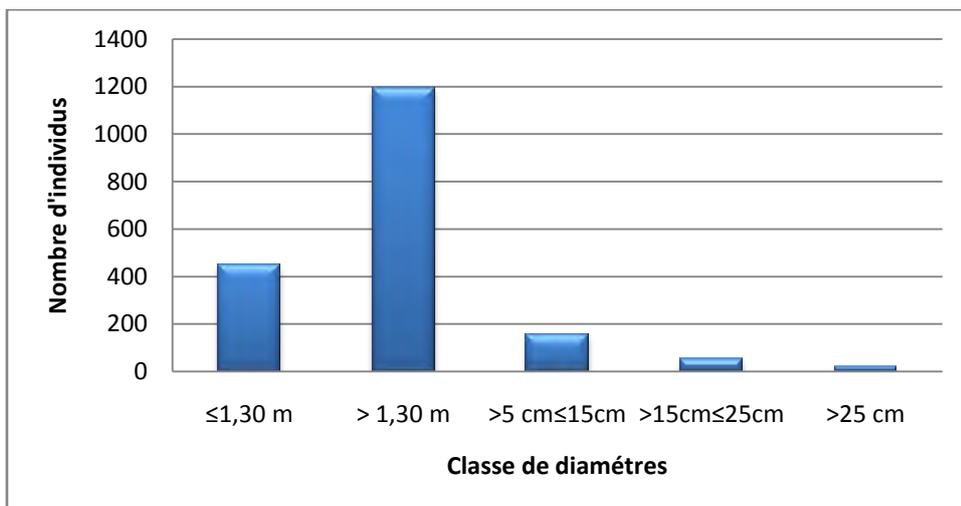
Graphique 37 : Structure de la végétation de la strate 2



Graphique 38 : Structure de la végétation de la strate 3



Graphique 39 : Structure de la végétation de la strate 4



5.1.3 Structure et dynamique des espèces ligneuses

L'observation des premiers résultats de la structure de la végétation au niveau des différentes strates et dans l'ensemble de la forêt avait donné une première impression sur la structure globale des ligneux. Ainsi, ces résultats avaient reflété une certaine stabilité de la population avec une décroissance des effectifs des différentes classes et une régénération bien représentée. Mais ce constat cache une grande diversité spécifique.

L'analyse des graphiques suivants permet de regrouper les espèces ligneuses en deux groupes en fonction de l'allure de l'histogramme qui représente la structure de chaque espèce.

D'une part, nous avons un premier groupe qui concerne les espèces présentant une structure stable. Elles se distinguent par l'abondance et la prédominance de la régénération naturelle par rapport aux autres classes de diamètre. La dominance de la régénération naturelle varie selon les espèces avec, soit, un effectif plus important des plus jeunes individus qui n'ont pas encore dépassé une hauteur de 1,30 m, soit, un effectif plus significatif d'individus qui ont dépassé cette hauteur mais dont le diamètre n'a pas atteint 5 cm.

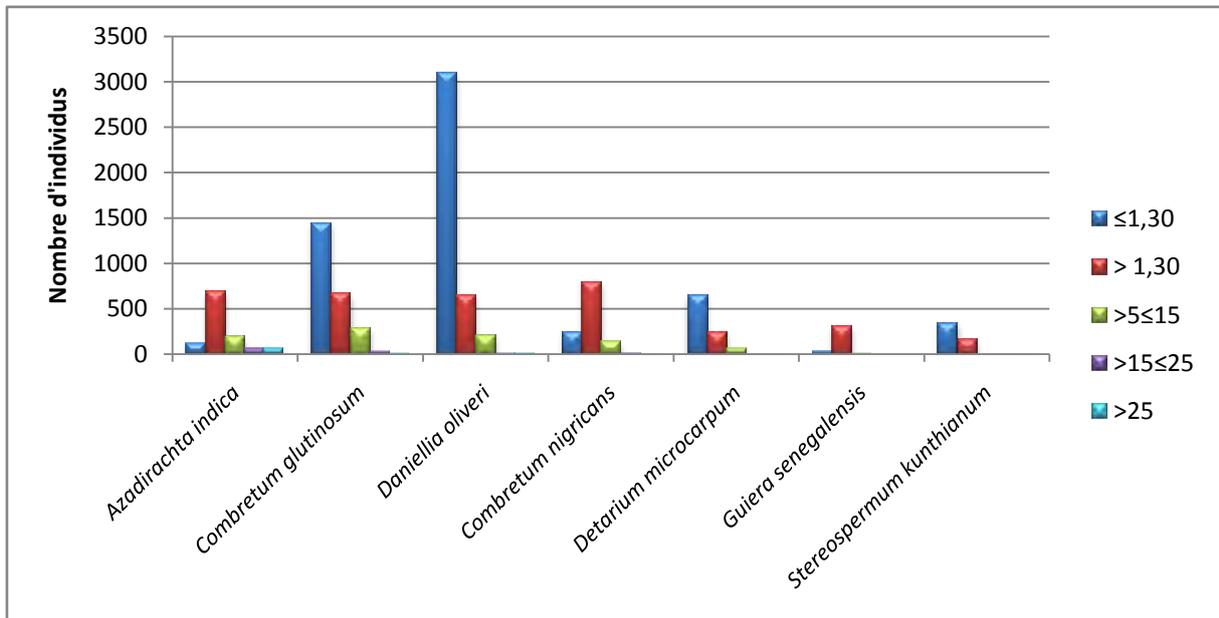
Une trentaine d'espèces sont présentes dans cette première catégorie dont les plus représentatives du point de vue de leurs effectifs comme *Combretum glutinosum*, *Daniellia oliveri*, *Azadirachta indica*, *Combretum nigricans*, sont présentes sur le graphique 40. Le graphique 41 présente des espèces qui ont des effectifs moins importants mais qui présentent des structures assez stables.

D'autre part, nous avons un second groupe composé d'espèces dont la structure présente les caractéristiques, soit, d'une population en déclin avec l'absence d'ordre dans la disposition des différentes classes ou même l'absence d'individus dans certaines classes, soit d'une population dégradée en cours de disparition avec une prédominance des individus de diamètre plus épais et une faiblesse voire absence de la régénération naturelle. Deux espèces représentent typiquement cette structure d'espèces en cours de disparition, à savoir *Lonchocarpus sericeus* et *Prosopis africana*.

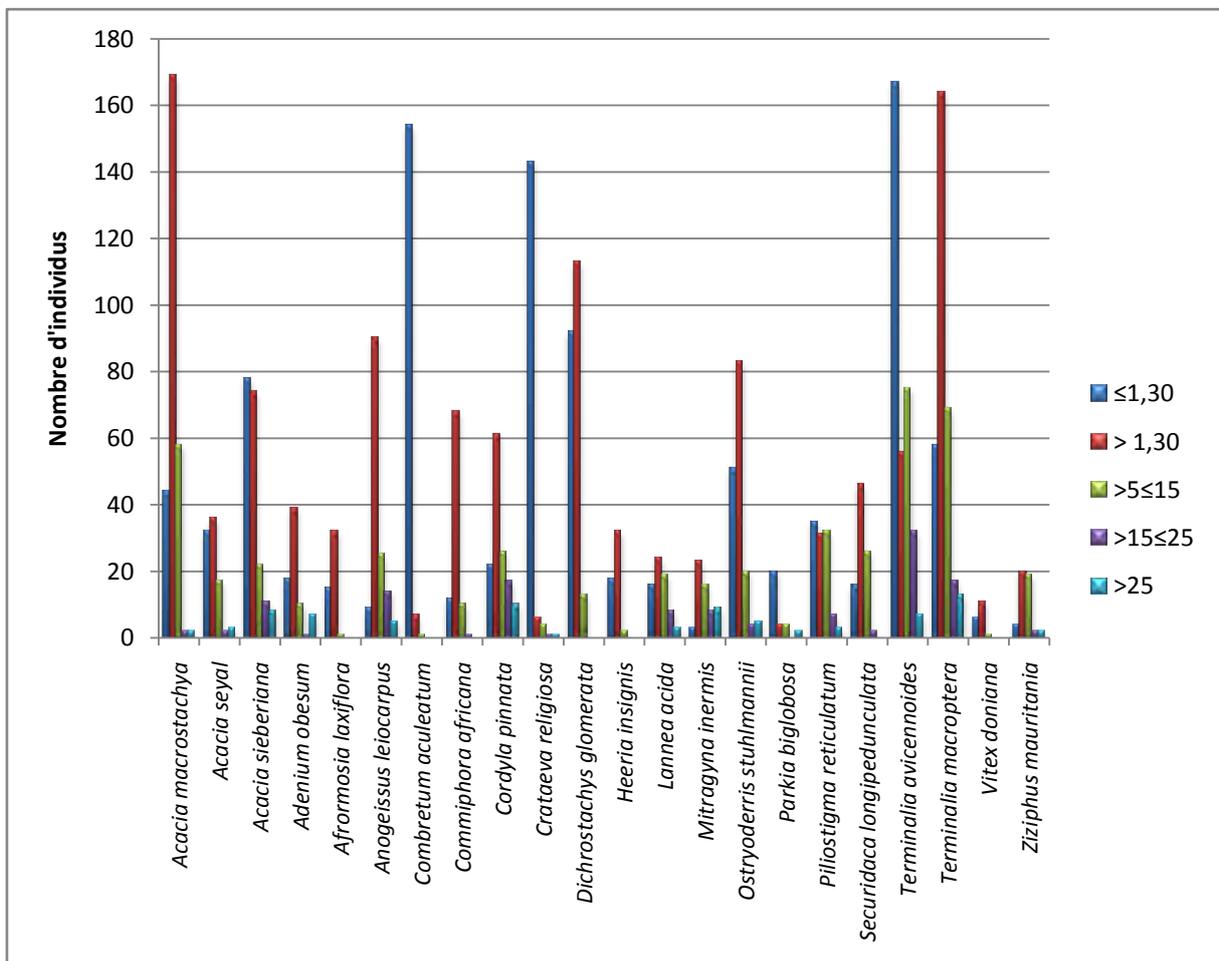
Nous pouvons remarquer que dans ce même groupe figurent les espèces qui sont très rares comme *Sterculia setigera* et *Swartzia madagascariensis*. En plus de ces deux nous avons trois

espèces qui sont uniquement représentées dans la classe des gros diamètres avec une totale absence des classes inférieures : *Adansonia digitata*, *Ficus capensis* et *Khaya senegalensis*.

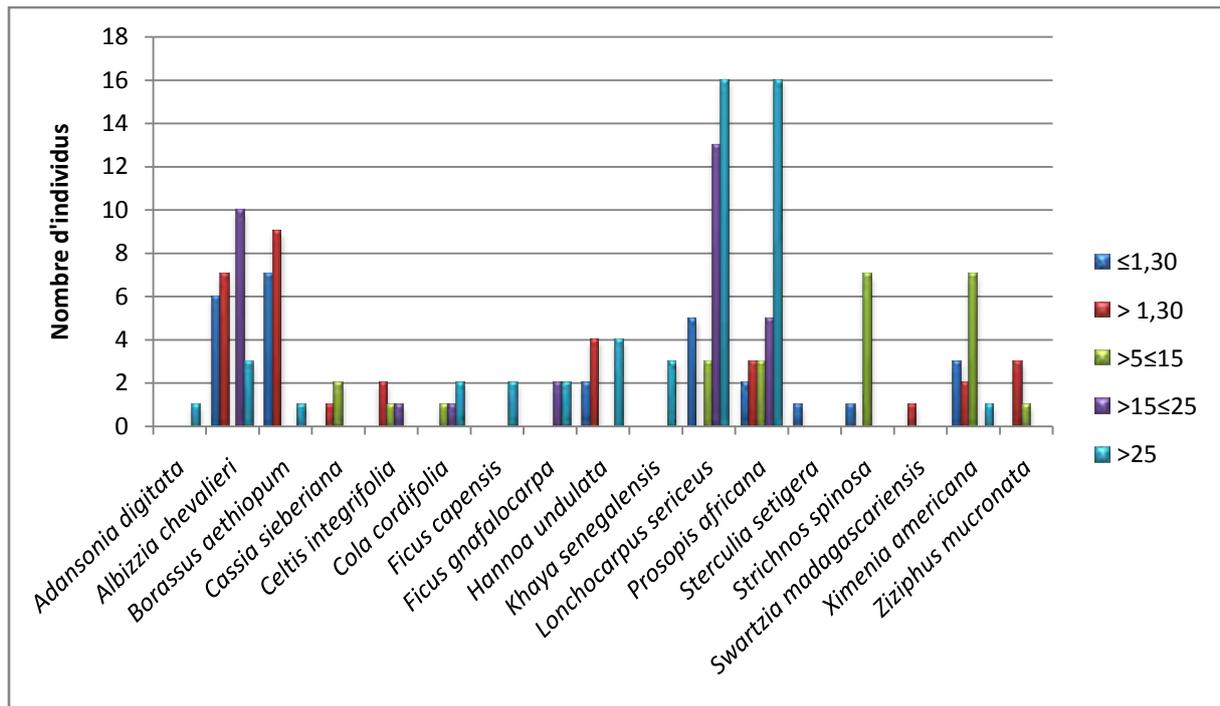
Graphique 40 : Structure des espèces de population stable avec un effectif important



Graphique 41 : Structure des espèces de population stable avec un effectif faible



Graphique 42 : Structure des espèces de population dégradée ou en déclin



5.2 Facteurs intrinsèques de la structure et de la dynamique

Nous tenons à aborder que les facteurs qui seront développés pour illustrer leurs influences sur la structure et la dynamique ne sont pas les seuls qui y participent mais les plus déterminants parmi les facteurs physiques et anthropiques. Ainsi les données et les documents dont nous disposons ne permettent pas d’apprécier correctement le degré de participation des autres facteurs que nous estimons, sur la base de nos observations sur le terrain, peu déterminants même si nous ne pouvons pas dire que leur influence est nulle. Et parmi ceux-là figure la salinisation des sols qui ne touche pas réellement la forêt mais sa limite Nord-Ouest, très proche de la mangrove.

5.2.1 Précipitations

La répartition des précipitations dans l’espace détermine les types de formations végétales. Les quantités précipitées dans une formation sont étroitement liées à la position géographique. Ainsi les fluctuations des précipitations annuelles ont des répercussions directes sur la végétation d’un massif. Une diminution des précipitations sur une période plus ou moins longue se manifeste par une baisse de la densité et de la diversité, avec une diminution de certaines espèces qui ne parviennent pas évoluer en deçà d’un certain seuil qui limitera leur développement.

L'observation des données pluviométriques fait état d'un déficit depuis le début des années 70 par rapport à la moyenne de 60 ans et à l'évolution de la moyenne mobile. La courbe des moyennes annuelles présente une certaine irrégularité avec une évolution en dents de scie présentant deux séries. La première se caractérise par des périodes de fortes pluviométries avec des moyennes annuelles presque toujours supérieures à la moyenne des 60 ans. Cette période va du début des années 50 jusqu'en 1972. La seconde période qui va des années 70 jusqu'à présent se caractérise par une succession d'années déficitaires avec quelques rares années qui dépassent la moyenne et qui ne parviennent pas à combler le déficit des autres années (graphique 1).

Cette diminution des précipitations durant ces dernières années a beaucoup contribué à la baisse de la densité de la végétation dans la forêt classée de Sangako, selon la population locale. Ainsi les habitants de la zone ont observé une baisse de la population de certaines essences de valeur qui s'adaptent difficilement à des conditions de déficits prolongés. Cette péjoration climatique a aussi réduit la potentialité de croissance de certaines espèces et même leur limitation à la strate arbustive. De ce fait les populations ont aussi remarqué une réduction des individus de gros calibre et de ceux de la strate arborée.

Les conséquences de cette réduction de la densité de la végétation se font aussi ressentir au niveau du sol avec l'agressivité des premières précipitations et le ruissellement qui engendrent une certaine érosion des zones presque dénudées. Nous avons constaté cette érosion à l'Ouest et au Nord-Ouest de la forêt classée de Sangako. Cette partie de la forêt se caractérise par l'affleurement de cuirasses et de gravillons, de même qu'une faible profondeur des sols. La densité de la végétation y est très faible à certains endroits et le sol est aussi très dénudé. Un certain ravinement commence à se former ce qui montre l'importance du ruissellement dirigé vers la mangrove à la suite des précipitations. Contrairement à certains endroits de la forêt comme ceux de la strate 1 qui gardent encore une densité significative permettant de protéger le sol contre les effets de la précipitation et du ruissellement qui suit.

5.2.2 Croissance démographique

Bénéficiant des droits d'usage au niveau de la forêt classée, les populations riveraines exercent une certaine pression sur la forêt en y prélevant des ressources pour les besoins quotidiens. Ainsi depuis le classement du massif, les administrateurs ont reconnu la

dépendance des populations locales par rapport aux ressources de la forêt tout en se souciant de leur préservation.

Mais en plus de la péjoration climatique qui a réduit les potentialités de la forêt, l'accroissement des populations riveraines est suivi d'une augmentation des prélèvements par ces dernières dans le cadre des droits d'usage. Comme nous l'avons souligné précédemment (Tableau 7), la population vivant autour de la forêt et bénéficiant de ces ressources a beaucoup évolué. Nous pouvons voir que les habitants des villages vivant autour de la forêt ont plus que quadruplé depuis le classement de la forêt. Cette multiplication de la population implique une pression plus forte mais également une compétition dans l'obtention de la ressource qui devient de plus en plus rare.

Nous avons remarqué une rareté du bois mort dans la forêt lors de nos travaux de terrain. Quelques endroits qui ont du bois mort sont un peu éloignés des habitations. Ainsi les populations ont commencé à couper les branches des individus sur pied et les laisser sécher sur place pour revenir les récupérer comme si c'était du bois mort. De même, les femmes qui viennent ramasser du bois s'attaquent aux individus en régénération, plus faciles à couper. Selon les populations, ces pratiques illicites ont commencé avec la rareté de bois dans la forêt à la suite de la croissance des populations riveraines. Et depuis quelques années, la pression qui s'exerce sur la forêt par rapport à la recherche du bois a été augmentée par les villages qui sont plus éloignés et qui ne disposent plus d'espaces boisés où ils peuvent trouver le bois dont ils ont besoin. Ces habitants des villages plus éloignés sont des fois plus sévères dans l'exploitation du bois, ne se souciant pas d'une exploitation qui sera durable.

Les résultats de ces pratiques sont visibles au niveau des zones de la forêt les plus proches des villages mais aussi à côté des pistes qui la traversent. La partie Est de la forêt, plus accessible pour les villages éloignés n'ayant pas d'espace pour chercher le bois, est bien affectée par ces pratiques. Ces espaces présentent des densités plus faibles et de nombreuses traces de mutilation d'individus sur pied.

5.2.3 Feux de brousse

Considérés comme l'un des facteurs de dégradation les plus importants dans les formations végétales au Sénégal, les feux de brousse interviennent durant la saison sèche. Au début de

cette saison, la strate herbacée est relativement humide et son inflammation se réalise difficilement, par conséquent l'intensité du feu y est affaiblie. Au milieu et à la fin de la saison sèche, le climat devient plus sec et les herbes desséchées, la plupart des arbres et arbustes perdent leurs feuilles, se produisant ainsi une accumulation de combustible facilement inflammable (Mbow, 2000).

Essentiellement d'origine anthropique, les feux proviennent généralement du défrichage des champs de cultures, du brûlage des pâturages, de la récolte de miel, de la fabrication du charbon de bois, de la chasse traditionnelle, du braconnage, des actes criminels, en plus de l'aménagement des forêts avec les feux précoces et de pare feux de protection. La propagation de ces feux est aussi influencée par les facteurs physiques comme le climat et la topographie. Les savanes tropicales, comme la forêt classée de Sangako, réagissent davantage à la violence des feux qui dépend de l'état et de la charge du combustible, selon beaucoup d'auteurs.

Ainsi après leur passage est notée une dégradation qualitative et quantitative de la végétation. Ces conséquences se ressentent à travers la perte de la biodiversité, l'érosion des sols et la réduction à long terme de leur fertilité, une perturbation sur le bilan hydrique, le dégagement des gaz à effet de serre, en plus des conséquences socio-économiques qui se répercutent sur les populations dépendant directement de ces ressources brûlées. L'ampleur des dégâts dépend des superficies affectées par le feu.

Nous devons noter une absence de données quantitatives permettant de faire un suivi de la distribution spatio-temporelle des feux et de mesurer l'ampleur des dégâts en ce qui concerne la forêt classée de Sangako. Les superficies brûlées ne sont la plupart du temps pas mesurées. L'origine, la cause ou l'auteur du feu ne sont pas identifiés en dehors des feux déclenchés par les forestiers dans le cadre de l'aménagement pour réduire les dégâts des feux tardifs.

Les seules données disponibles concernent l'année 2009, les observations sur le terrain et les informations reçues auprès des populations et de l'agent forestier. Ces données de 2009 sont plus ou moins quantifiées alors que les autres informations sont essentiellement qualitatives. Ainsi pour l'année 2009, trois feux ont été enregistrés dans la forêt avec des superficies brûlées variant entre 50 et 80 ha. Les feux ont surtout concerné l'Ouest du massif

et leurs origines n'ont pas été identifiées. Et comme pour l'année 2009, les populations disent que la forêt brûle chaque année deux à trois fois. Pour cette année, l'agent forestier a déclenché les feux précoces entre novembre et décembre, qui ont concerné une bonne partie de la forêt, pour atténuer les effets des feux tardifs. Malgré ces prédispositions, un feu tardif très violent est enregistré encore à l'ouest. Nous avons remarqué une différence entre ces espaces touchés par les feux précoces et ceux des feux tardifs. La régénération naturelle de certaines espèces est significative dans les zones touchées par les feux précoces, alors qu'elle est presque nulle dans les paries touchées par les feux tardifs.



Photo 1: Feux tardifs de Février 2010 à l'ouest de la forêt classée entre Sangako, Soucouta et Toubacouta

5.2.4 Exploitation clandestine

La forêt classée de Sangako souffre de pratiques illicites qui ne respectent pas les lois de conservation établies. Les personnes qui pratiquent de tels actes ne se soucient pas des conséquences négatives qui peuvent se répercuter sur l'évolution de la végétation. Durant les travaux de terrain nous avons noté que cette exploitation clandestine et ces pratiques illicites ciblent le bois de chauffe, le charbon de bois, le bois d'œuvre et la pharmacopée.

Même si la commercialisation du bois de chauffe provenant de la forêt est interdite par le code forestier, cette activité se mène clandestinement au niveau des villages à la périphérie

de la forêt. Les habitants de ces villages ne respectent plus les limites des droits d'usage et commencent à abattre les individus sur pied au lieu de se contenter du bois mort. Ils utilisent comme prétexte la rareté et l'insuffisance du bois mort qui ne peut plus satisfaire leurs besoins quotidiens. Ainsi pour contourner cet obstacle lié à la loi, les femmes coupent les arbres et laissent les branches sur place pour sécher. Elles reviennent quelques jours après pour les récupérer en prétextant que c'est du bois mort lorsqu'elles sont arrêtées. Les espèces ciblées sont les plus abondantes dans la forêt comme *Combretum glutinosum*, *Combretum nigricans*, *Azadirachta indica*, *Terminalia macroptera*, *Terminalia avocennoides*, et *Albizzia chevalieri*.

En plus de ces dommages causés par les populations à travers la recherche de bois de chauffe, l'écorçage sévère de *Daniellia oliveri* est à déplorer. En effet, nous avons remarqué que ces personnes qui la recherchent ne se limitent pas à l'écorce mais s'attaquent même au bois jusqu'à réduire considérablement le tronc (Photo 2). Certains individus de *Daniellia oliveri* ne peuvent même plus résister au vent et finissent par s'écrouler (Photos 3). D'autres n'hésitent pas à les abattre complètement.

L'exploitation du charbon de bois est largement reflétée par les nombreuses traces de meule et des sacs de charbons dissimulés sous les buissons que nous avons rencontrés durant l'inventaire (Photos 4 et 5). Ceux qui la pratiquent sont le plus souvent des étrangers logés au niveau des villages autour de la forêt, dans la plus grande discrétion. Ils abattent presque tous les arbres qui se trouvent à côté de la meule et qui peuvent servir pour le charbon. Les rares individus qui restent sur pied sont généralement ceux qui ne peuvent pas être transformés en charbonnage. Cette exploitation du charbon est responsable de la réduction de la densité et du recouvrement de la végétation des zones autrefois boisées.

L'analyse de l'exploitation clandestine de bois d'œuvre dans la forêt de Sangako fait ressortir le ciblage et l'abattage systématique des certaines essences de valeurs. Ainsi trois espèces sont principalement ciblées : *Cordyla Pinnata*, *Prosopis africana* et *Pterocarpus erinaceus*, espèces qui enregistrent le plus grand nombre de souches. Elles sont utilisées dans la fabrication des meubles par les menuisiers mais aussi par les sculpteurs pour des masques, tam-tam, Djémbé, et statuettes. De même *Khaya senegalensis* est utilisé dans la construction des pirogues. Nous pouvons dire que le développement du tourisme dans la

zone a conduit à une amplification de l'exploitation de *Prosopis africana* et le résultat est visible dans les galeries d'art qui se trouvent à côté des infrastructures touristiques. De plus *Borassus aethiopum* souffre aussi du tourisme avec le trafic de ses stipes qui servent de piliers pour les cases des hôtels et ses feuilles sont utilisées pour la décoration des chambres.

L'autre activité qui cause des dommages considérables à la végétation est la pharmacopée. Presque toutes les parties de l'arbre sont utilisées, des feuilles jusqu'aux racines. Même si le droit d'usage permet l'utilisation des arbres par les populations dans le cadre de la médecine traditionnelle, il faut noter que ceux qui posent le plus de problèmes à la végétation avec ces pratiques ne sont pas vraiment de la zone. Il s'agit de commerçants qui viennent uniquement chercher des produits à mettre sur marché sans se soucier des conséquences de leurs actes. Ils écorcent et déracinent sévèrement les arbres pour simplement récupérer des quantités importantes. La plupart des individus sont pratiquement éliminés après leur passage.

Le graphique 43 nous montre les espèces qui sont touchées par la mutilation et ceux pour lesquelles il ne reste que les souches. Les espèces les plus concernées par la mutilation, qui sont au nombre de 18, sont essentiellement celles déjà citées pour le bois de chauffe en plus de *Daniellia oliveri* qui souffre beaucoup plus de l'écorçage. *Combretum glutinosum* est l'espèce la plus utilisée pour le bois de chauffe et représente de même l'espèce qui a enregistré le plus de mutilation. Les souches concernent généralement les espèces de bois d'œuvre et celles abattues dans le cadre de la commercialisation du bois de chauffe et du charbon, elles sont représentées par 22 espèces dominées par *Prosopis africana*, très recherchée par les sculpteurs.



Photo 2 : *Daniellia oliveri* sévèrement écorcé dans la placette 31 (Photo prise en mars 2010)



Photo 3: Deux *Daniellia oliveri* qui ne résistent plus au vent après une sévère mutilation à coté de la placette 33 (Photo prise en mars 2010)



Photo 4 : Trace de meule dans la placette 22 (Photo prise en mars 2010)



Photo 5: Trois sacs de charbon dissimulés sous un buisson vers la placette 37(Photo prise en mars 2010)

Graphique 43: Nombre d'individus mutilés et de souches par espèce en mars 2010

