

Méthodes d'études et inventaire de faune et flore

Polycopie de Cours 2^{ème} Année tronc commun

Ecologie et Environnement



Réalisée par D^r Rezkallah Chafika

2020/2021

I. Echantillonnages et inventaire de la végétation et de la flore

Les études conduites sur la végétation et la flore vont chercher à:

- définir les différents types de végétation d'une région ou d'un site donné et les communautés de plantes qui les caractérisent (phytosociologie); cartographier les unités de végétation; étudier les interactions entre les plantes et les facteurs environnementaux; caractériser la végétation au travers d'habitats intéressants pour les animaux, qu'ils soient domestiques ou sauvages. Les informations sur la végétation et la flore doivent permettre de résoudre des problèmes d'écologie, de conservation et de gestion et de prévoir (modélisation) de futurs changements.

L'échelle à laquelle doit être conduite la recherche ou les travaux est importante à déterminer, tant au niveau de l'écosystème que de la végétation. Différentes échelles auxquelles peuvent être étudiés les écosystèmes et la végétation, L'étude de la végétation doit être considérée sous deux aspects, l'un floristique qui considère les espèces avec leur identification, fréquence, abondance et densité, et l'autre **physionomique** et structural basé sur la morphologie, le type biologique, la structure et la taille des végétaux. A ces informations pourront être ajoutées des données sur la biomasse et la phénologie des espèces.

1. Aspect physionomique floristique

1.1. Richesse et diversité spécifiques

La richesse floristique La richesse spécifique se définit comme le nombre d'individus présents dans un échantillon, une zone donnée ou une communauté alors que la diversité spécifique (qui inclut en partie la définition précédente), tient compte également de l'abondance relative des espèces (Magurran, 1988).

La richesse floristique correspond donc à la seule diversité de la flore, donc du nombre de taxons inventoriés et rigoureusement identifiés, et ne prend pas en compte les notions de production ou productivité.

1.2. Fréquence et contribution spécifique

La fréquence spécifique (FS) d'une espèce correspond au nombre de fois ou de points où cette espèce a été rencontrée: il s'agit donc d'une fréquence absolu

La fréquence relative d'une espèce dans les unités échantillonnées, est le rapport, exprimé en pourcentage, entre le nombre d'unités observées dans lesquelles cette espèce est présente et le nombre total d'unités observées.

La contribution spécifique (CS) est définie comme le rapport de la fréquence spécifique à la somme des fréquences spécifiques de toutes les espèces recensées.

Dans le cas d'un inventaire de la végétation herbacée par la méthode des points quadrats, la contribution spécifique peut être considérée comme une expression relative de la biomasse. Ainsi, on peut estimer qu'une ayant espèce une CS de 12 % contribue pour 12 % à la biomasse de la végétation étudiée.

La connaissance de la contribution spécifique est utile pour exprimer les similitudes floristiques quantitatives de deux ou plusieurs relevés.

La somme des contributions spécifiques des espèces communes de relevés pris deux à deux permet de les comparer quantitativement alors que les coefficients de similitude de Jacquard et de Sørensen ne permettent de faire qu'une comparaison qualitative entre relevés.

En attribuant par la suite un coefficient de valeur fourragère aux espèces dominantes du pâturage, il est possible d'estimer facilement la qualité du pâturage.

1.3. Densité :

La densité d'une espèce est définie comme le nombre d'individus recensés de cette espèce par unité de surface, généralement par hectare (d/ha).

Il est important de prendre en compte que les tiges sortant de terre n'appartiennent pas nécessairement à des individus différents (drageons par exemple), principalement lorsque l'on travaille au niveau de la régénération.

La densité, assez peu employée pour la végétation herbacée, fournit par contre des indications intéressantes sur le dynamisme des peuplements ligneux (densité des espèces par classes d'âge par exemple).

Associée aux informations sur la hauteur et la surface terrière des peuplements, elle constitue un moyen d'apprécier le potentiel de production des peuplements ligneux (bois).

2. Aspect physiologique et structural

2.1. Types biologiques :

Ils sont généralement définis à partir de la classification de Raunkiaer (1934), adaptée à la végétation tropicale.

Pour les espèces ligneuses (phanérophytes), ils sont définis d'après leur hauteur et pour les espèces herbacées d'après leur mode de reproduction ou de survie.

Ils comprennent les classes suivantes: MPh mPh mph nph mégaphanérophyte (> 30 m) mésophanérophyte (8-30 m) microphanérophyte (2-8 m) nanophanérophyte (0,5-2 m) } Ces quatre classes constituent les phanérophytes, dont les bourgeons sont situés à plus 0,5 m au-dessus du sol. Ch chaméphyte (bourgeons situés au-dessus du sol entre 0,25-0,5 m) H hémicryptophyte (bourgeons situés au ras du sol) G géophyte (organe pérennant situé dans le sol) Th thérophyte (subsiste à l'état de graine: plante annuelle) Hyd hydrophyte (plante aquatique, fixée ou nageante) Ep épiphyte Par parasite Chaque espèce est caractérisée par une forme biologique «fondamentale» mais qui peut-être appréciée également à un moment donné de la vie du végétal. Par exemple *Khaya senegalensis*, qui est un mésophanérophyte (mPh,) peut apparaître dans les relevés de végétation sous la forme d'un arbuste (régénération) et sera ainsi enregistré comme nanophanérophyte (nph).

L'importance des types biologiques devient dans ce cas très importante pour décrire la végétation à un moment donné, dépendante de facteurs écologiques bien précis.

Il est parfois également nécessaire de considérer certaines formes de spécialisation qui peuvent gêner le classement d'une plante dans l'un ou l'autre de ces classes. Par exemple, *Oryza barthii* est un riz sauvage annuel, donc un thérophyte, mais qui croît dans les mares: il peut donc aussi entrer dans la catégorie des hydrophytes ou hélrophytes (végétale qui se développe sur des sols vaseux).

Enfin, pour appréhender l'origine de la flore du site considéré, il est possible d'aborder les inventaires en y ajoutant des éléments de chorologie et répartir les espèces par leurs affinités biogéographiques.

2.2. Structure de la végétation

2.2. 1. Diamètre :

Le diamètre des arbres et arbustes est obtenu en mesurant la circonférence à hauteur de poitrine (1,30 m), à l'aide d'un compas (type compas forestier) ou d'un mètre de couturière

gradués en centimètres. Les arbustes dont la circonférence est < 6 cm (diamètre < 2 cm) sont alors considérés comme faisant partie de la régénération, le diamètre considéré correspond à la moyenne des deux tiges. Dans le cas d'individus à plusieurs tiges, la tige dominante est seule prise en compte. Les diamètres permettent ensuite de calculer la surface terrière (m^2/ha) qui correspond à la surface de la section du tronc à 1,30 m au-dessus du sol.

2.2.2. Hauteur :

La hauteur du tapis herbacé est généralement facile à mesurer à l'aide d'une règle ou de jalons gradués tous les 10, 20 ou 50 cm par exemple. Dans les peuplements de savane, la hauteur des ligneux, jusqu'à 6-8 m, peut être mesurée à l'aide d'une règle télescopique.

Pour des individus plus grands, il faut soit estimer leur taille, soit utiliser un dendromètre (Suunto, Blume Leiss par exemple), très faciles d'emploi et peu encombrants.

Les classes de hauteur sont définies en fonction de la structure du peuplement étudié.

Dans les savanes, où les grands arbres ne sont pas fréquents, elles peuvent être définies comme suit: Cl. hauteur 1: 1 -2m 2: 2-4 m 3: 4-6m 4: 6-8 m 5: 8-10m 6: 10-15 m 7: 15-20 m 8: >20 m Les arbustes < 1 m sont considérés comme faisant partie de la régénération.

La réalisation d'histogrammes à partir de la distribution des individus par classes d'âge et de hauteur permet d'avoir une idée précise de l'état des peuplements végétaux.

Une espèce représentée exclusivement par des pieds âgés est vouée à disparaître plus ou moins à brève échéance alors qu'une essence se maintiendra longtemps lorsqu'elle présente des densités comparables dans les différentes classes d'âge.

2.2.3. Couvert

Le couvert correspond à la surface de sol occupée par la projection des touffes d'herbacées ou des houppiers des arbres et arbustes.

Il s'exprime généralement en pourcentage, mais aussi en m^2/ha . Il peut être obtenu par une estimation visuelle à l'intérieur de quadrats.

Le système de Braun-Blanquet (1932), fréquemment utilisé, propose un indice d'abondance-dominance qui s'apprécie selon l'échelle suivante: + peu abondant, recouvrement très faible 1 abondant mais avec un faible recouvrement de 1-5% 2 très abondant ou recouvrement

compris entre 5% et 25% 3 recouvrement de 25 à 50 % 4 recouvrement compris entre 50 et 75% 5 recouvrement > 75% Pour la reconnaissance d'un pâturage en milieu tropical, sur des surfaces variant de 900 m² en savane à 2500 m² en steppe, cette échelle est utile et pratique pour avoir une estimation du couvert herbacé. Si la végétation ligneuse ne dépasse 1,5-2 m de hauteur, le couvert peut être mesuré le long d'un transect, en tendant un ruban gradué au-dessus de la végétation et en notant la longueur occupée par chaque houppier.

Cette méthode peut être également utilisée lorsque la végétation herbacée est sous forme de touffes bien distinctes. La somme des mesures rapportées à la longueur du transect permet ainsi de calculer le pourcentage du couvert.

Le couvert ligneux peut aussi être obtenu dans des quadrats (de 2500 m² par exemple) par la mesure de deux diamètres en croix à l'aide d'un ruban gradué (double mètre ou décamètre) pris à la verticale (tangente) du houppier de chaque individu.

Le diamètre moyen ainsi obtenu permet de calculer la surface de chaque houppier assimilée à un cercle.

2.2.4. Etat de la végétation

L'état de la végétation et la qualité d'un pâturage peuvent être estimés en considérant la composition floristique, en comparant la proportion d'espèces annuelles et pérennes et en notant l'importance des espèces envahissantes ou le pourcentage de sol nu. Pour les ligneux l'intensité de la régénération, l'embroussaillage, le nombre d'arbres dépérissants ou morts seront des indices à observer pour définir l'intensité des sécheresses passées, l'action des feux de brousse ou une pression d'herbivore importante (par les éléphants par exemple).

2.2.5. Régénération

L'étude de la régénération ligneuse, composée de plantules jusqu'à des tiges inférieures ou égales à 1 m, permet d'estimer la dynamique de certaines espèces et d'expliquer celle du milieu en général. En effet, une mauvaise gestion des pâturages entraîne souvent un embroussaillage des parcours qui est préjudiciable au bétail. Certaines espèces indésirables ou envahissantes sont ainsi vite détectées et des mesures peuvent être alors prises pour limiter leur développement ou les éliminer.

Phénologie Bien que l'étude de la phénologie soit « consommatrice » de temps, elle apporte des informations indispensables à une bonne connaissance de la dynamique de la végétation.

La connaissance de la phénologie des espèces herbacées est importante dans le cas d'un suivi de pâturage puisque la composition floristique apparente de la végétation et sa structure peuvent varier dans le temps.

Les phénophases chez les ligneux ont de plus des applications très pratiques car elles conditionnent le comportement de nombreuses espèces animales, à la recherche de fruits particuliers, dont il est ainsi possible de prévoir les déplacements et les migrations.

La production de fruits d'espèces indigènes représente, pour certaines ethnies, un complément alimentaire très important et une source de revenus lorsque les produits sont commercialisables.

La connaissance des périodes de floraison de nombreuses espèces est utile pour les apiculteurs par exemple. Un protocole d'étude concernant la phénologie devrait au moins considérer les informations suivantes: Production de bourgeons - Feuillaison - Floraison - Début fructification - Fin fructification Flétrissement - Chute des feuilles.

3. Biomasse La phytosociologique

La biomasse correspond à la quantité de matière végétale contenue dans les communautés végétales par unité de surface et est généralement exprimée en poids de matière sèche.

La productivité primaire est alors définie comme l'accroissement de matière végétale par unité de surface et de temps (exprimé en poids de matière sèche par unité de surface et de temps).

La biomasse est principalement utilisée pour la végétation herbacée car elle permet de connaître la production d'un pâturage et de calculer la capacité de charge.

Elle est plus difficile à calculée pour les ligneux.

3.1. Méthodologies

3.1.1. Végétation herbacée

3. 1. 1.1. Quadrats

Les quadrats sont des surfaces échantillons définies par un cadre en bois ou métallique (petite surface) ou délimitées sur le terrain à l'aide d'un décimètre et de corde pour en marquer le périmètre.

La taille des quadrats n'est pas toujours aisée à définir mais on estime, d'une façon générale, que leur surface doit varier de 0,25-16 m² pour les pâturages.

3.1.1 .2. Transects (Méthode des points quadrats alignés)

La méthode des points quadrats alignés ou points-contacts permet une étude facile et rapide du tapis herbacé: elle est de plus peu coûteuse et nécessite un équipement peu encombrant.

Elle consiste à caractériser l'importance de chacune des espèces en mesurant son recouvrement par l'observation de fréquences à la verticale de points (généralement 100) disposés régulièrement le long d'une ligne, qui peut-être par exemple un décamètre tendu au-dessus de la végétation.

Pour obtenir 100 points sur une longueur de 10 m, une aiguille (ou baïonnette) est introduite verticalement dans le tapis tous les 10 cm en ne prenant en compte qu'un seul contact par espèce, au niveau des feuilles ou des tiges. Estimation du couvert herbacé selon la méthode des points quadrats alignés. Cette méthode permet également, d'année en année, d'estimer et de suivre l'évolution et la composition floristique et de la valeur d'un pâturage.

La détermination de la « valeur pastorale (VP) » de la végétation des herbages consiste à donner un indice global de qualité qui tient compte de la composition floristique et de la valeur relative des espèces (Daget & Poissonnet, 1971).

Cette valeur relative se définit en attribuant à chacune des espèces un indice de qualité spécifique ou de valeur pastorale variant de 0 à 5. Cet indice a été donné à de nombreuses espèces en tenant compte de leur vitesse de croissance, valeur nutritive. La valeur pastorale est obtenue en multipliant les contributions des diverses espèces par les indices de qualité: les valeurs obtenues sont additionnées et exprimées en pourcentage. $VP = \frac{357,7}{500} \times 100 = 71,5 \%$ (500 = 100 x 5 valeurs maximum)

1.3. Mesure de la biomasse

L'estimation de la production de matière sèche peut être réalisée par fauchage de placeaux homogènes et représentatifs du couvert herbacé du pâturage sur des surfaces variant de 4 à 25 m² (Boudet, 1978).

Les prélèvements sont effectués lorsque les plantes sont à leur optimum de développement (floraison et/ou fructification), en fin de période active, ou à intervalles réguliers pour évaluer la production de repousses successives tout au long de la période active.

Pour les espèces annuelles, la productivité annuelle est égale à la biomasse récoltée. Pour les pérennes, elle est égale à la biomasse récoltée multipliée par un coefficient variant de 25 à 35 %. Il est souhaitable lors de l'étude de la biomasse de séparer les graminées, qui représentent la majeure partie du fourrage, des autres espèces.

Pour les pâturages constitués de graminées robustes, une séparation entre la biomasse foliaire, la biomasse sommitale et la biomasse fournie par les tiges est aussi possible.

Dans ce cas, seules les biomasses foliaires et sommitales constituent la biomasse utile pour les animaux.

3.1.2. Végétation ligneuse :

Comme pour la végétation herbacée, La densité des ligneux dans une unité de végétation donnée peut-être obtenue par des mesures effectuées dans des quadrats ou le long de transects.

3.1.2. 1. Inventaire par comptage total

Un inventaire total n'est envisageable que dans le cas des plantes ligneuses, arbres et arbustes, sur de petites surfaces ou lorsque la densité des individus est faible.

L'analyse statistique est alors simple et le changement dans la population, d'un inventaire à l'autre, est réel.

3.1.2.2. Quadrats

Un comptage exhaustif peut-être réalisé dans des parcelles-échantillons bien délimitées, dont la surface doit être comprise entre 25 et 100 m² pour des formations basses et 400 et 2500 m² pour des mesures en savane ou en forêt, dans lesquelles tous les individus sont recensés et mesurés. De façon à n'oublier aucun individu, un tel inventaire peut se faire à l'aide de plusieurs observateurs marchant le long de lignes parallèles et fournissant les informations à un collecteur de données.

Une méthode simple, pour éviter un surcroît de personnel, consiste à marquer chaque arbre ou arbuste à l'aide d'un morceau de ruban plastique de couleur de façon à ne pas le compter deux fois. Il est ensuite facile d'intégrer les données collectées dans un tableau pour en ressortir listes d'espèces, fréquences, contributions spécifiques et densités ou toute autre analyse sur les classes d'âge et de hauteur.

3.1.2.3. Transects

Dans le cas de la végétation ligneuse, les transects sont des lignes le long de laquelle des échantillons de végétation sont étudiés. Ils sont généralement utilisés pour estimer les changements de la végétation selon un gradient environnemental ou au travers de différents habitats. Un transect à partir d'un village permettra d'estimer les changements dans la composition floristique et la structure des peuplements végétaux au fur et à mesure que l'on s'éloigne du village et d'estimer ainsi la pression de prélèvement de certains produits (bois par exemple).

A partir d'un point d'eau, il conduira à évaluer l'impact du pâturage (faune sauvage et/ou domestique) selon un gradient semblable depuis la mare jusqu'aux unités de végétation les plus éloignées et les moins fréquentées.

La végétation peut être étudiée le long du transect, dont la longueur sera définie en fonction du milieu, sur une bande de 10 m de largeur de chaque côté de l'axe du transect par exemple, dans laquelle tous les individus seront mesurés. Si le transect est très long, cette bande d'inventaire peut être divisée en sections (50 m x 20 m) distribuées le long du transect à intervalle régulier (250-500 m par exemple).

3.1.2.4. Méthodes des distances :

La mesure de la distance entre individus permet de calculer la densité sans être obligé de travailler sur des échantillons délimités.

- Quatre méthodes ont été définies, consistant à mesurer la distance d'un individu à un point pris au hasard ou à un autre individu et d'estimer la densité à partir de la distance moyenne mesurée.

La méthode des quadrants centrés sur le point est celle qui donne les meilleurs résultats. a. Méthode des quadrants centrés sur le point Cette méthode est facile à mettre en œuvre sur le terrain. Des points d'échantillonnage au hasard ou espacés à intervalles réguliers sont matérialisés sur l'axe du transect et chacun des points va permettre de délimiter quatre quartiers.

Dans chaque quartier, l'individu qui est le plus proche du point et dont la taille est supérieure à 1 m est identifié par la distance qui le sépare du point

- Axe du transect
- Point d'échantillonnage - Arbres + Arbres identifiés Distances mesurées Schéma illustrant la méthode des quadrants centrés sur le point.

Par exemple, si 20 points d'échantillonnage ont été ainsi positionnés, ils ont permis de délimiter 80 quartiers. La distance moyenne d entre deux arbres est obtenue par: $d = \frac{\text{somme des 80 distances mesurées}}{80}$ d'où $D = 10\,000 (d)^2$

Si la somme des distances mesurées est de 457,8 m, la distance moyenne $d = \frac{457,8}{20} = 22,89$ m. 80 D' où la densité des arbres par ha, $D = 10000 = 305$ arbres/ha $(22,89)^2$. Indices Les données récoltées permettent de définir des indices de diversité dont le plus fréquemment utilisé est l'indice de Shannon qui associe richesse spécifique avec l'abondance relative des espèces.

Il est calculé par la formule suivante: $s = \text{nombre d'espèces}$ $H' = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$ $p_i = \frac{\text{proportion d'individus ou abondance des espèces}}{\text{couvert total}}$ $\ln = \log \text{ base } n$ (\log_2 ou \log_{10}) La valeur de cet indice est généralement comprise en 1,5 et 3,5. 11 m. ETUDES COMPLEMENTAIRES: ENQUETES En complément des études techniques et scientifiques pour l'étude de la végétation et de la flore, des enquêtes sur l'utilisation des produits végétaux devraient être conduites sur le site du Projet, au niveau des villages et des marchés.

Ces enquêtes apporteront à la fois des informations qualitatives sur les principales espèces employées et des données quantitatives sur le volume des produits prélevés. L'aspect socio-économique, au travers de ces études, permettra d'aborder l'impact financier, en termes de revenus, de l'utilisation des produits végétaux.

De telles études permettent ainsi de mettre en évidence le rôle des plantes dans le contexte traditionnel et culturel des communautés villageoises, par les différentes ethnies interrogées. Un lexique en langues vernaculaires complétera les informations récoltées.

A. Produits ligneux :

Pour les produits ligneux, les enquêtes devraient s'intéresser en particulier à l'utilisation du bois, sous la forme de bois d'œuvre, de service et de feu, qui représente les prélèvements les plus importants au niveau des peuplements naturels. Le résultat de ces enquêtes devra être mis en relation avec ceux des inventaires de la végétation et de la flore, au travers desquels il sera

possible d'estimer le potentiel des formations végétales. L'intérêt devra être porté également, même si ces produits apparaissent parfois comme secondaires, sur l'utilisation d'autres produits, comme certaines feuilles (palmier doum, rônier), lianes ou écorces, qui fournissent des fibres avec lesquelles sont tressées des cordes et des liens.

B. Produits non ligneux :

Les plantes spontanées utilisées pour l'alimentation sous formes de fruits, légumes et boissons doivent également être répertoriées, en tant qu'espèces, et leurs utilisations quantifiées dans la mesure du possible.

La fabrication de teintures ou le fauchage des pailles pour les toitures ou le fourrage sont autant d'activités consommatrices de végétaux, parfois en grandes quantités.

C. Plantes médicinales :

La pharmacopée joue un rôle important dans la vie traditionnelle des populations car les pratiques médicales sont intimement liées à des rites religieux ou magiques qui conditionnent souvent le comportement social des individus.

Les enquêtes sur l'utilisation des végétaux, en relation avec les résultats des inventaires floristiques, faciliteront: la définition des « espèces clés » et des indicateurs biologiques à considérer dans le cadre du suivi environnemental: la définition du statut des espèces (abondantes, rares, menacées, etc.); une estimation de la valeur des ressources aux niveaux familial, local ou même régional; l'alimentation de la base de données et la réalisation de l'Atlas; la négociation et la mise en œuvre, avec les populations locales, s'intégrant bien dans le système d'exploitation des terres ou cherchant à valoriser certains produits. Le dernier point est important à considérer car de telles études souligneront la difficulté d'obtention de certaines plantes qui se raréfient, souvent par une surexploitation des espèces, avec une conséquence majeure dans l'effort à fournir par les villageois, en termes de temps et distance, pour se procurer ces produits. Des propositions de Termes de Référence (TdR) pour les études (inventaires) sur la végétation et la flore sont prés