

Phytocénose à *Olax Subscorpioidea* et *Pouteria alnifolia* dans la forêt classée de Bonou au Sud-Bénin

B. C. Tohngodo⁶, C. J. Ganglo⁶, A. H. Azontonde⁷, C. E. Agbossou⁶, V. Adjakidjè⁸ et B. Foucault⁹

Résumé

Les communautés végétales du sous-bois de la forêt classée de Bonou (6°53' – 6°55' lat. Nord et 2°28' – 2°30' long Est) ont été étudiées dans le but d'asseoir les bases d'un aménagement et d'une gestion durable de la forêt. L'approche phytosociologique synusiale intégrée utilisée a permis de constater que la phytocénose à *Olax Subscorpioidea* et *Pouteria alnifolia* est la plus étendue de la forêt de Bonou et colonise les sols sablo-argileux légèrement acides, en haut de versant et à mi-versant. Les conditions écologiques assez homogènes du milieu ont permis de la considérer comme une station forestière. Les potentialités et contraintes de la station à *Olax Subscorpioidea* et *Pouteria alnifolia* ont permis de lui assigner une vocation de production de bois d'œuvre à partir des espèces locales qui s'y développent tels que *Antiaris toxicaria*, *Sterculia tragacantha*, *Albizia zigia*, *Albizia adianthifolia*, *Azela africana* et *Milicia excelsa*. Toutefois, les parties dégradées de la station pourront être plantées en *Acacia auriculiformis* pour la restauration de la fertilité du sol.

Mots clés : Phytosociologie synusiale intégrée, station forestière, aménagement, Bénin

Abstract

Olax Subscorpioidea and *Pouteria alnifolia* plant-community in Bonou forest reserve at South Benin

To enable a sustainable management of Bonou Forest Reserve (6°53' – 6°55' of North lat. and 2°28' – 2°30' of East long.), undergrowth plant communities are studied. *Olax Subscorpioidea* and *Pouteria alnifolia*-community was the most extended in the forest. It developed on sandy-clayey and weakly acid soils at top or mid-slopes. The biotope of this plant community was considered as forest site because of the homogeneity of its ecological factors. The potentiality and constraints of this forest site allowed for valuable timber production from indigenous species that naturally grew in the plant community. Those indigenous species were *Antiaris toxicaria*, *Sterculia tragacantha*, *Albizia zigia*, *Albizia adianthifolia*, *Azela africana* and *Milicia excelsa*. Therefore, to help for soil fertility regeneration in the degraded parts of the plant community, we recommend the plantation of the legume tree, *Acacia auriculiformis*.

Key words: Integrated synusial plant sociology, forest site, management, Benin

INTRODUCTION

Le Bénin n'est pas un grand pays forestier. La superficie totale des forêts du Bénin est estimée à 2.351.000 ha (FAO, 2005). Ces maigres ressources forestières sont détruites à une vitesse alarmante du fait du surpâturage, des feux de végétation et de l'agriculture itinérante. Le Bénin

⁶ Ir. Tohngodo B. C., Ingénieur Agronome Forestier, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Département d'Aménagement et Gestion de l'Environnement, BP 1493, Abomey-Calavi, République du Bénin, tél. : (+229) 21 36 01 26 ; (+229) 21 08 58 89

Prof. Ganglo C. J., Maître de conférences CAMES, Doctorat en Sciences Agronomiques Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Département d'Aménagement et Gestion de l'Environnement, BP 1493, Abomey-Calavi, République du Bénin, tél. : (+229) 21 36 01 26 / (+229) 21 08 58 89, fax : (+229) 21 36 01 22 ; e-mail: ganglocj@yahoo.fr

Prof. Agbossou C. E. Maître de conférences CAMES, Doctorat en Sciences Agronomiques Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Département d'Aménagement et Gestion de l'Environnement, BP 1493, Abomey-Calavi, République du Bénin, tél. : (+229) 21 36 01 26

⁷ Dr. Ir. Azontondé H. A., Chargé de recherches CAMES, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01, République du Bénin ; tél. : (+229) 21 35 ++ 70, e-mail : anastase12000@yahoo.fr

⁸ Dr. Adjakidjè³ V. Docteur en Sciences Naturelles, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences et Techniques, 01 BP 526, Cotonou 01, République du Bénin, tél. (+229) 21 97 68 66 99

⁹ Prof. Foucault B. Professeur, Département de Botanique, Faculté de pharmacie et des sciences biologiques, BP 83, F-59++6 Lille Cedex, tél.: (+33) 320 96 40 40, fax: (+33) 320 95 90 09, e-mail: bdefouca@pharma.univ-lille2.fr

perd en moyenne 70.000 ha de forêts chaque année (FAO, 2001). Depuis les années 1940, le pays a mis en œuvre une politique de reboisement des aires dégradées pour lutter contre la destruction de ses ressources forestières (Ganglo et De Foucault, 2006). Les recherches d'accompagnement dont les résultats devraient servir de base aux interventions sylvicoles font défaut. De sérieuses études méritent donc d'être faites pour une gestion durable des ressources forestières du Bénin. La phytosociologie demeure à ce sujet une science fiable d'investigation de la végétation (Aoudji et Ganglo, 2006). Son application à l'étude des forêts a permis de montrer tout son intérêt dans l'identification et la caractérisation des stations forestières à des fins d'aménagement et de gestion (Ganglo, 2005 ; Ganglo et De Foucault, 2006 ; Noumon et Ganglo, 2005 ; Noumon *et al.*, 2006 ; Aoudji et Ganglo, 2006 ; Tohngodo *et al.*, 2006). Le présent article a pour but de présenter des acquis de recherche sur la phytocénose à *Olax subscorpioidea* et *Pouteria alnifolia*. Cette phytocénose est l'une des plus étendues de la forêt classée de Bonou au sud-est du Bénin.

MILIEU D'ETUDE

La forêt classée de Bonou appartient au domaine phytogéographique guinéen. Elle est localisée au sud-est du Bénin entre les parallèles 6°40' et 7° nord et les méridiens 2°25' et 2°40' est (figure 1).

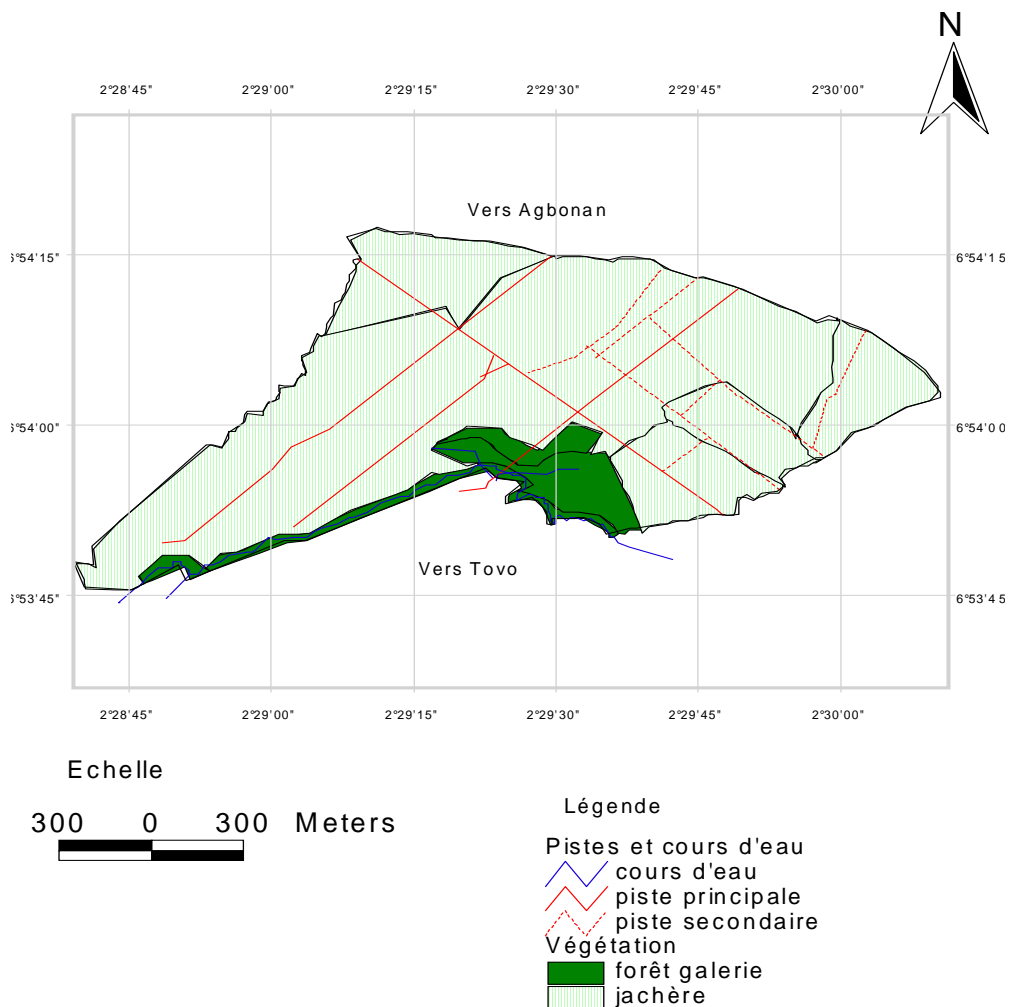


Figure 1. La forêt classée de Bonou au sud-est du Bénin

Sa superficie est de 197 ha. La forêt classée de Bonou est soumise à l'influence d'un climat tropical humide ou sub-équatorial qui est caractérisé par deux saisons sèches alternant avec deux saisons humides (figure 2).

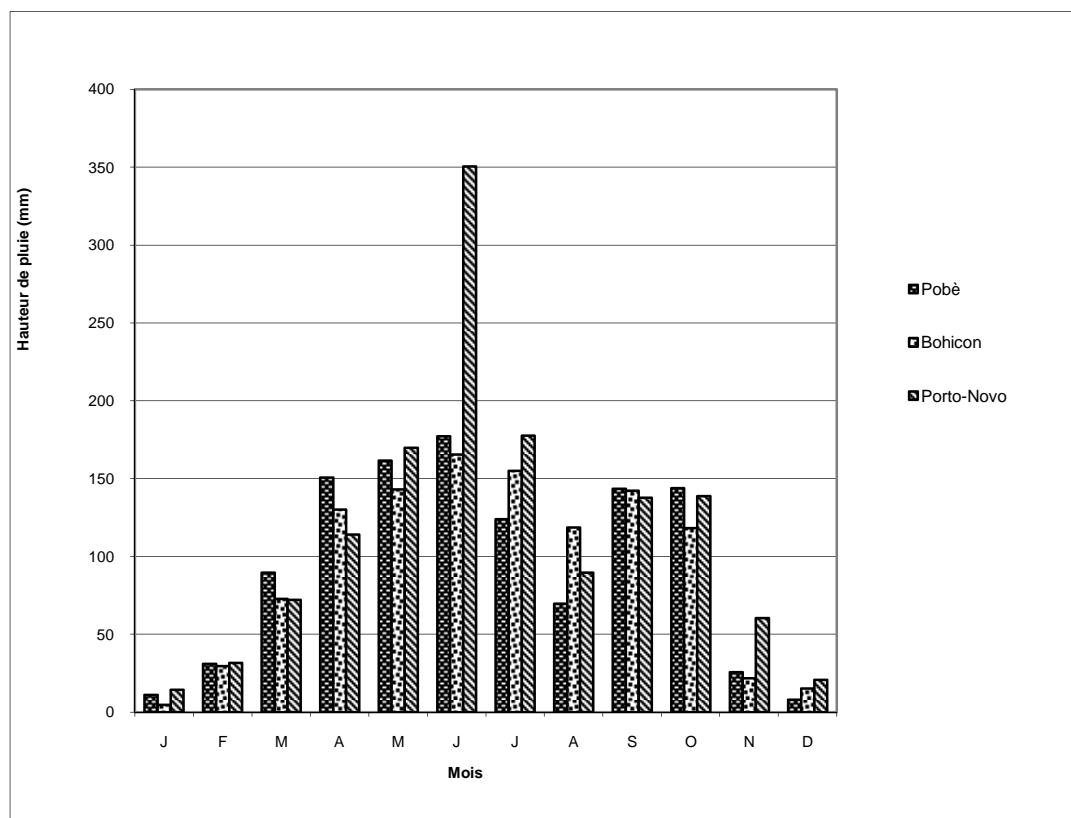


Figure 2. Évolution de la pluviométrie mensuelle dans la localité d'étude de 1970 à 2006

La hauteur moyenne annuelle des pluies est de 1.200 mm. La température moyenne mensuelle est de 27 °C et l'humidité relative de l'air varie de 68 à 85 % (ASECNA, 2006). Le relief de la forêt classée de Bonou est relativement accidenté. Sa toposéquence est caractérisée par une pente de 6 % en haut de versant dans la partie nord de la forêt, de 4 % à mi-versant caractérisée par des replats et de 12 % vers le bas de versant caractérisée par une brusque et forte pente dans la partie sud de la forêt.

La partie basse située au sud du périmètre a favorisé un alluvionnement important et l'installation d'une forêt galerie. La formation géologique de la zone d'étude est le continental terminal. Le sol de nature ferrallitique est caractérisé par une couche humifère à laquelle succède en général un horizon limono-sableux qui devient argileux avec des taches de gley oxydé en profondeur. La végétation est constituée par une forêt naturelle (forêt galerie) et une vaste jachère à *Chromolaena odorata* installée à la suite d'une coupe rase de plantation de teck (figure 2). La forêt galerie est une forêt dense semi-décidue caractérisée par les espèces *Triplochiton scleroxylon*, *Strombosia pustulata* var. *lucida* et *Cleistopholis patens*. Au bord des cours d'eau, se développent des espèces héliophytes tels que : *Cyclosorus striatus* et *Flascopa africana*.

MATERIELS ET METHODES

Pour effectuer l'étude phytosociologique de la végétation, nous avons utilisé une carte de terrain afin de faciliter notre orientation au sein de la forêt. Le Global Positioning System nous a permis de matérialiser divers points repères et de cartographier les phytocénoses identifiées. Le sécateur de jardinier a été utilisé pour prélever des échantillons de plantes qui n'ont pas pu être déterminées directement sur le terrain afin de constituer un herbier et de les identifier ensuite à l'herbier national de l'Université d'Abomey-Calavi. L'étude phytosociologique de la végétation spontanée a été réalisée suivant l'approche de la phytosociologie synusiale intégrée qui comprend deux étapes (Gillet *et al.*, 1991, Gillet, 2000) :

- La première étape, synusiologique, vise à décrire, classer et comprendre le déterminisme des synusies végétales. Ainsi, la répétition des combinaisons d'espèces en relation avec les facteurs du milieu (sol, position topographique, pente, etc.) a permis d'identifier les synusies végétales.

- La deuxième étape, phytocénologique, a permis de définir et de décrire les phytocénoses. Ce sont des combinaisons de synusies interdépendantes.

Les aires minimales des relevés ont été de 500 m² pour les synusies annuelles et herbacées vivaces et de 1.000 m² pour les synusies arbustives et arborescentes. Pour chaque relevé phytosociologique, nous avons noté toutes les espèces à fleur ; nous les avons affectées d'un coefficient d'abondance dominance. Sur la base des relations spatio-temporelles qui existent entre les synusies végétales, elles ont été intégrées dans des phytocénoses.

L'étude du sol a été faite par la description de mini-profil texturaux sur les 50 premiers centimètres de profondeur et complétée par l'étude des profils pédologiques de 2 m de long, de 1 m de large et de 2 m de profondeur. Des échantillons de sol prélevés dans les horizons de surface ont été analysés au laboratoire.

Les analyses de sol (Dewis et Freitas, 1972) effectuées ont porté sur la granulométrie, le pH (eau et KCl) qui a précisé l'acidité des sols, le dosage du phosphore assimilable, le dosage du carbone et de l'azote en vue d'établir le rapport C/N, la détermination des bases échangeables et de la capacité d'échange cationique (CEC). La Granulométrie a été faite par le tamisage et l'application de la loi de Stokes, suivis d'un dosage des différentes fractions par la pipette Robinson. Le taux de matière organique a été déterminé par méthode Walkley et Black avec la formule ($MO = \%C \times 1,72$). La teneur en azote total a été obtenue par la méthode Kjeldahl.

Le pH est déterminé par une électrode à verre dans des solutions sol/eau = 0,5 et sol/KCl à 1 N = 0,5. Les bases échangeables ont été obtenues par l'extraction à NH₄OAC et le dosage du Ca échangeable (méq/100 g) par complexométrie au Titriplex III, du Mg échangeable (méq/100 g), par complexométrie au Titriplex III, du Na échangeable (méq/100 g) par photométrie de flamme et du K échangeable (méq/100 g) par photométrie de flamme. La capacité d'échange cationique (CEC) a été déterminée par l'extraction à NH₄OAC et lavage à l'éthanol et échange ionique avec KCl à pH 7. Le phosphore assimilable (Pass.) a été dosé par la méthode Bray 1.

RESULTATS ET DISCUSSION

Valeur indicatrice écologique de la phytocénose à *Olax subcorpioidea* et *Pouteria alnifolia*

Les résultats ont montré que la phytocénose à *Olax subcorpioidea* et *Pouteria alnifolia* qui a représenté la phytocénose non pionnière la plus étendue de la forêt de Bonou est caractérisée par une synusie unificatrice, qui a été une synusie arbustive et de quatre synusies compagnes composées d'une synusie annuelle, de deux synusies vivaces et d'une synusie arborescente (tableau 1). Il s'agit d'un fourré arbustif qui a trouvé son optimum de développement sur les sols ferrallitiques bien drainés de texture sablo-argileuse dans les horizons de surface. Les positions topographiques occupées par la phytocénose ont été les sommets de versant (dans 60 % des cas) et les mi-versants dans les autres cas (Figure 3).

Le profil pédologique décrit à l'optimum de la phytocénose a montré que le sol a présenté deux horizons A et B nettement différenciés et intercalés par un horizon intermédiaire AB. Leur couleur, brune dans l'horizon humifère était rouge dans l'horizon B avec des taches ocres marquant le phénomène d'oxydation. A la limite supérieure de l'horizon B, nous notons une couche de grès. La texture tout le long du profil était à dominance sablo-argileuse et la structure a varié du polyédrique dans l'horizon humifère au prismatique dans l'horizon B. Les racines des végétaux ont formé un amas dans les horizons A et AB alors qu'elles étaient quasiment inexistantes dans l'horizon B. La teneur en matière organique a été moyenne et pratiquement constante (1,84 à 1,86) dans l'horizon A (tableau 2). Il en était de même de la capacité d'échange cationique qui était égale à 5,10 méq/100g de sol. Le taux de saturation par contre qui a varié de 97 à 98 % était assez élevé. Le pH a varié de faiblement (6,4) à moyennement acide (5,8) de la surface à la base de l'horizon.

Des conditions écologiques assez proches sont notées dans la phytocénose à *Olax subcorpioidea* et *Pouteria alnifolia* et celle à *Uvaria chamae* et *Macrosphyra longistyla*, décrites par Noumon et Ganglo (2005) dans la forêt de Koto au Centre du Bénin puis celle à *Mallotus oppositifolius* et *Reissantia indica*, décrite par Ganglo et De Foucault (2006) dans la forêt de Toffo au Sud du Bénin. Ces phytocénoses caractérisent les stations les plus productives des forêts du sud et du centre Bénin.

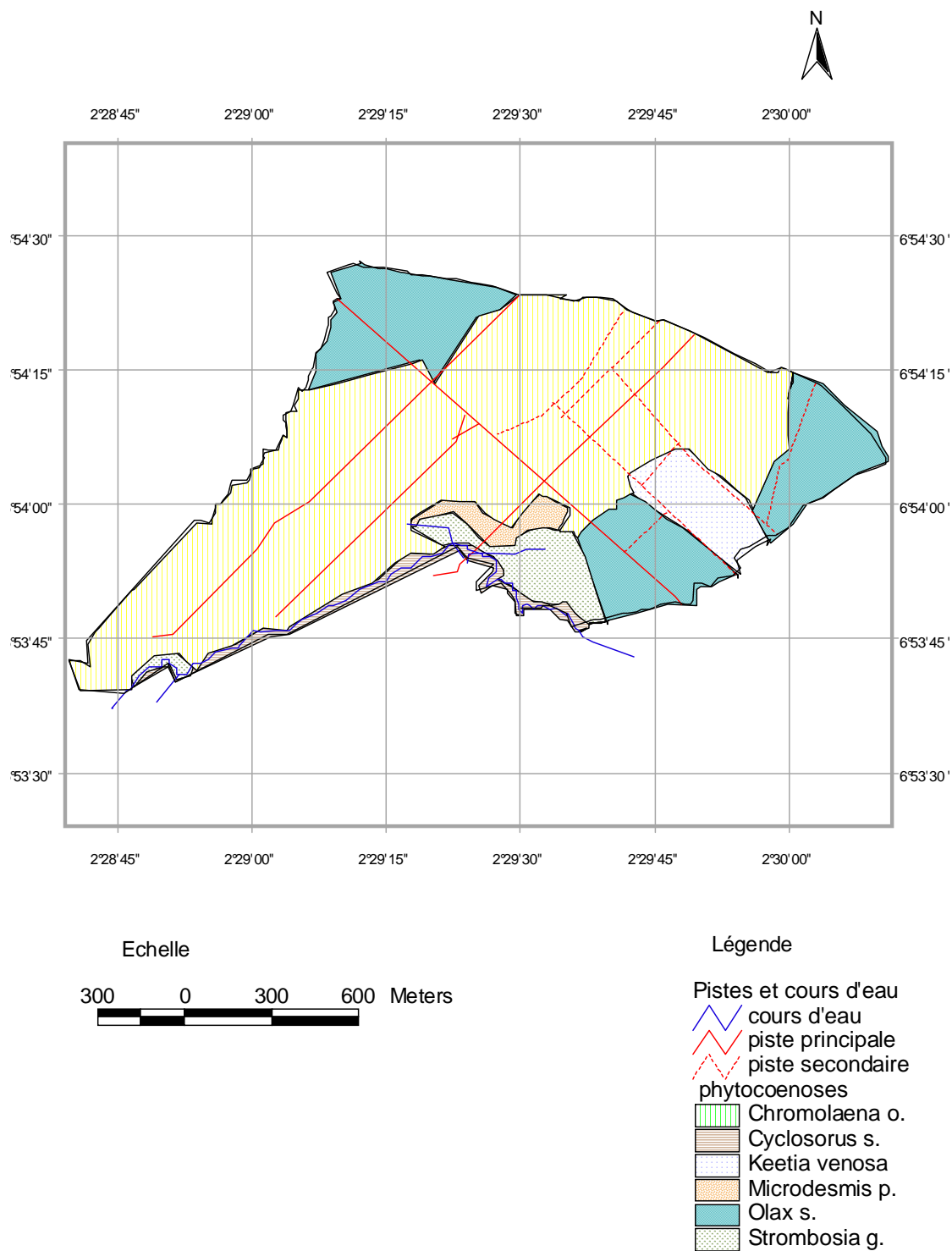


Figure 3. Phytocoenoses de la forêt classée de Bonou

Tableau 1. Composition synusiale de la phytocénose à *Olax subscorpioidea* et *Pouteria alnifolia*

Numéro d'ordre des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	FR (%)	RM (%)
Numéro des relevés	R11	R17	R18	R19	R20	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30		
Synusie unificatrice															
Synusie arbustive à <i>Olax subscorpioidea</i> et <i>Pouteria alnifolia</i>	○ 3/3	○ 4/3	○ 3/3	○ 3/3	○ 3/3	○ 4/3	○ 4/4	○ 4/4	○ 4/3	○ 4/3	○ 4/4	○ 4/3	○ 4/4	100	49,3
Synusies compagnes															
Synusie annuelle à <i>Oplismenus burmanii</i> et <i>Phaulopsis falcicepala</i>	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	-	○ +1	-	○ +1	○ +1	○ 1/2	85	0,42
Synusie vivace basse à <i>Sansevieria liberica</i> et <i>Commelina diffusa</i>	○ +1	○ +1	○ +2	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	100	0,3
Synusie vivace haute à <i>Chromolaena odorata</i>	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	○ +1	-	○ +1	○ +1	○ +2	○ +2	○ +1	92	0,3
Synusie arborescente à <i>Antiaris toxicaria</i>	-	-	○ r/1	○ r/1	-	○ 1/2	-	-	○ r/1	-	○ r/1	-	-	23	0,27

Légende : FR (Fréquence) ; RM (Recouvrement Moyen)

Tableau 2. Résultats d'analyse des sols de la phytocénose à *Olax subscorpioidea* et *Pouteria alnifolia*

Horizon	Profondeur (cm)	Taux en %								C/N	pH eau	Valeurs en Méq/100 g de					Saturation (%)	P.ass. (ppm)
		A	LF	LG	SF	SG	C	N	MO			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	CEC		
A ₁	0-17	7,35	2,28	0,97	46,3	41,6	1,08	0,10	1,86	10,2	6,4	3,53	1,14	0,21	0,20	5,10	97	2
A ₂	17-31	9,85	2,27	0,97	39,7	46,4	1,07	0,10	1,84	10,3	5,8	3,5	1,13	0,20	0,18	5,10	97	2

Légende : A (argile), L F (limon fin), L G (limon grossier), S F (sable fin), S G (sable grossier), CEC (capacité d'échange cationique), P.ass (phosphore assimilable)

Déterminisme écologique des synusies de la phytocénose

La synusie à *Oplimenus burmanii* et *Phaulopsis falcisepala* a été identifiée sur les sols ferrallitiques à texture sablo-argileuse dans les 50 premiers cm du sol. L'association végétale a été souvent retrouvée dans les endroits ombragés et les micro cuvettes conservant une certaine humidité. Ces conditions écologiques s'apparentent à celles qui favorisent la mise en place de la synusie à *Asystasia gangetica* et *Phaulopsis falcisepala* dans le périmètre forestier de Toffo (Ganglo et De Foucault, 2006). La synusie herbacée vivace basse à *Sansevieria liberica* et *Commelina erecta* a été identifiée également en milieux ombragés relativement humides. Dans ces milieux, l'horizon supérieur du sol (de nature ferrallitique) est de texture variant du sablo-limoneux au sablo-argileux. Ces conditions syécologiques sont proches de celles décrites par Ganglo et De Foucault (2006) dans la synusie herbacée vivace basse à *Crinum jagus* et *Sansevieria liberica* à Toffo et de celles qui caractérisent la synusie herbacée vivace à *Amorphophallus abyssinicus* et *Sansevieria liberica* dans le périmètre forestier de Pahou (Aoudji et Ganglo, 2006). Nos observations sont en conformité avec les résultats de recherche de Engelbrecht *et al.* (2007) dans la forêt de Panama. En effet, selon ces auteurs, l'eau est un facteur écologique important dans la mise en place des communautés végétales et la sensibilité à la sécheresse des espèces tropicales est déterminante dans la structure de la végétation.

La plupart des récents travaux phytosociologiques effectués dans les forêts du sud et du Centre-Bénin, mentionnent la présence de l'espèce *Chromolaena odorata* reconnue pour son amplitude écologique assez large (Ganglo *et al.*, 1999 ; Ganglo, 2005b ; Dossa et Ganglo, 2006). L'espèce *Anchomanes difformis* l'accompagne surtout dans les endroits plus ou moins humides. L'ensoleillement direct, les pluviométries assez élevées et les basses températures favorisent son développement vigoureux (Ambika, 1996).

La synusie arbustive à *Olax subscorpioidea* et *Pouteria alnifolia* a connu son optimum de développement sur les sols argilo-sableux assez recouverts de biomasse végétale sèche (matière organique grossière) constituant ainsi un paillis qui ralentissait les pertes d'eau du sol par évaporation et a permis une bonne nutrition hydrique. La synusie à *Olax subscorpioidea* et *cola millenii* décrite par Aoudji et Ganglo (2006) et le groupement végétal à *Rytigynia gracilipetiolata* et *Olax subscorpioidea* décrit par Ganglo *et al.* (1999) provoquent la même écologie par leur biomasse sèche que la synusie arbustive à *Olax subscorpioidea* et *Pouteria alnifolia*. La lumière, le sol, l'humidité et la topographie sont assez déterminants dans la discrimination et la mise en place des communautés végétales (Noumon et Ganglo, 2005 ; Chust *et al.*, 2006). Plus particulièrement, la richesse du sol influence la mise en place des associations végétales et la dynamique de celles-ci (Russo *et al.*, 2008).

La synusie arborescente à *Antiaris toxicaria* comportait des pieds isolés d'espèces constitutives (*Milicia excelsa*, *Antiaris toxicaria*...). Ces espèces subsistaient dans les coupes rases des plantations où elles ont été épargnées de l'abattage. La synusie arborescente à *Antiaris toxicaria* a un spectre écologique assez large dans les forêts du sud-Bénin où des synusies arborescentes assez proches sont décrites (Noumon et Ganglo, 2005 ; Dossa et Ganglo, 2006).

Proposition d'aménagement de la phytocénose

Ganglo *et al.* (1999), Ganglo (2005a), Ganglo et De Foucault (2006), Aoudji et Ganglo (2006), Noumon et Ganglo (2005) ont montré qu'il existe une corrélation entre les groupements végétaux non pionniers de sous-bois, les facteurs écologiques et la productivité des forêts au Bénin. Par ailleurs ces auteurs soulignent que le biotope d'une phytocénose non pionnière de sous-bois est une station forestière, alors que le biotope de la phytocénose à *Olax subscorpioidea* et *Pouteria alnifolia* peut être considéré comme une station forestière. Sur la base des résultats d'analyse de laboratoire, le sol de la phytocénose est moyennement pourvu en éléments nutritifs et est également bien drainé. Ces conditions stationnelles sont favorables au développement naturel de espèces autochtones : *Antiaris toxicaria*, *Sterculia tragacantha*, *Albizia zigia*, *Albizia adianthifolia*, *Azelia africana* et *Milicia excelsa*.

Nous attribuons à la station forestière à *Olax subscorpioidea* et *Pouteria alnifolia* une vocation de production de bois d'œuvre à partir des espèces forestières autochtones qui s'y développent. Cependant, les parties dégradées de la station pourront être plantées avec *Acacia auriculiformis* afin d'assurer et de garantir la restauration de la fertilité du sol (Figure 4).

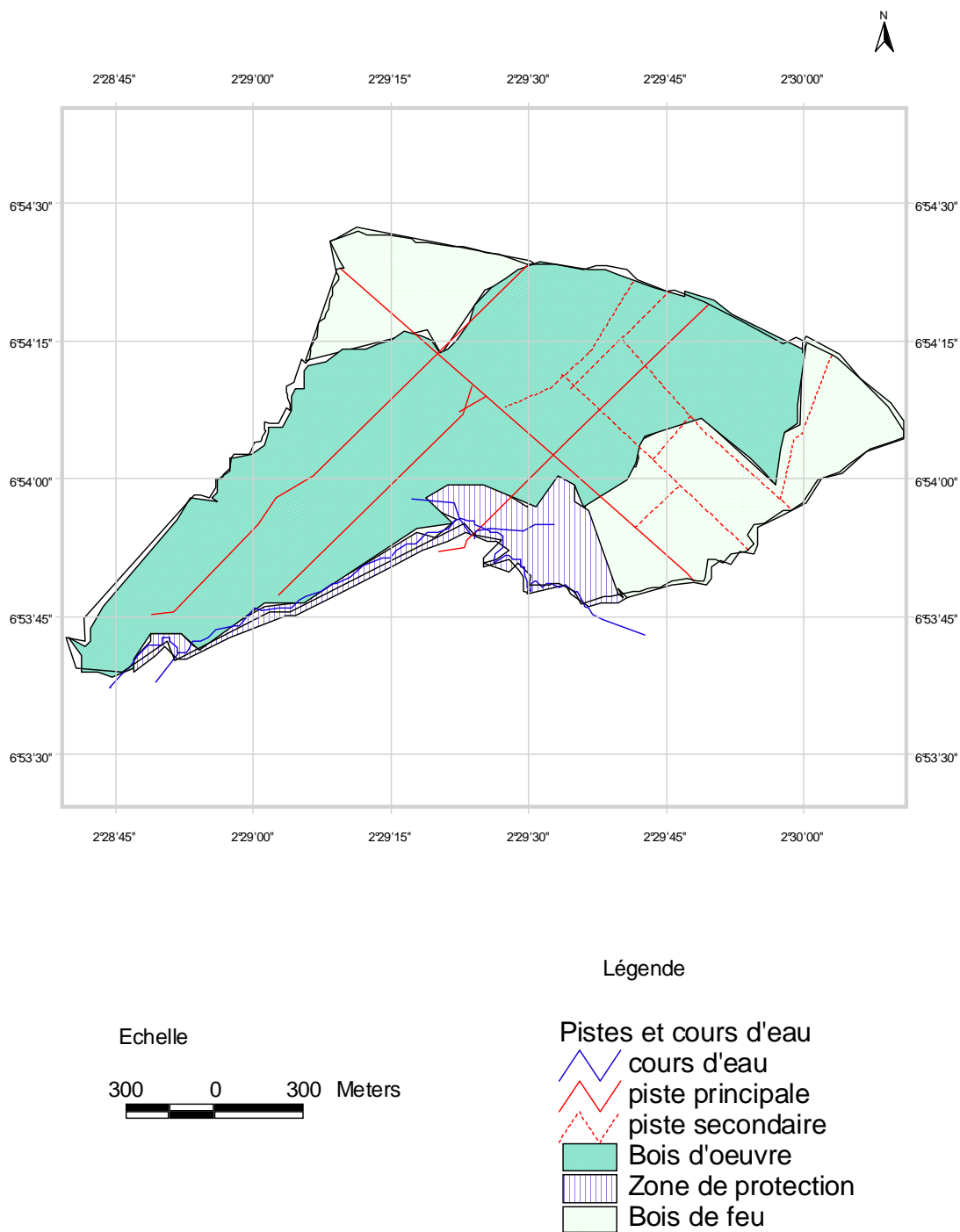


Figure 4. Vocation des stations forestières identifiées

CONCLUSION

La phytocénose à *Olax subcorpioidea* et *Pouteria alnifolia* est un fourré arbustif qui trouve son optimum de développement sur des sols ferrallitiques faiblement à moyennement acides, bien drainés et de texture sablo-lomoneuse dans les horizons de surface. La phytocénose à *Olax subcorpioidea* et *Pouteria alnifolia* occupe les positions de mi-versant. Son biotope est une station forestière dont les conditions stationnelles offrent de réelle possibilité à la conservation de la biodiversité compte tenu de sa richesse en espèces locales ligneuses. Nous lui attribuons une vocation de production de bois mais les parties dégradées de son biotope doivent être plantées en *Acacia auriculiformis* pour assurer la régénération du sol.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ambika, S.R., 1996: Ecological adaptation of *Chromolaena odorata* (L.) King and Robinson. Processing: Fourth international workshop on Biological control and Management of *C. Odorata*. Bangalore, India [http; // www. ehs. Cdu. au/ Chromolaena/ fourth/ fourth. htm](http://www.ehs.Cdu.au/Chromolaena/fourth/fourth.htm).
- Aoudji, A.K.N., Ganglo, C.J., 2006 : Phytosociologie appliquée à l'aménagement des forêts : cas du périmètre forestier de Pahou (Département de l'Atlantique, Sud-Bénin). *Journal de Botanique de la Société Botanique de France*. **34** (3-5) 89-92.
- Engelbrecht B.M.J.L.S., C.R. Comita, T.A. Kursar, M.T. Tyree, B.L. Turner, S.P. Hubbel, 2007: Drought sensitivity shapes species distribution patterns in tropical forests. *Nature*. **447**. doi: 10.1038/nature05747.
- Chust G.G., J. Chave, R. Condit, S. Aguilar, S. Lao, R. Pérez, 2006: Determinants and spatial modelling of tree β -diversity in a tropical forest landscape in Panama. *Journal of Vegetation Science*. **17**: 83-92.
- Dossa, O.S.N.L., Ganglo, C.J., 2006 : Phytosociologie appliquée à l'aménagement des forêts : cas de la forêt classée de Toffo (Département du plateau, sud-est du Bénin). *Journal de Botanique de la Société Botanique de France*. **36** : 81-84.
- FAO (Food and Agricultural Organization), 2001 : *Evaluation des Ressources forestières mondiales 2000*. Etude FAO : Forêt n°140. Rome.
- FAO (Food and Agricultural Organization), 2005 : *Evaluation des ressources forestières mondiales 2005*. FAO Etude forêt. Rome. Italie. 320 p.
- Ganglo C.J., J. Lejoly, Th. Pipar, 1999 : Biotopie et valeur indicatrice écologique de l'association à *Leucaniodiscus cupanioides* et *Landolphia calabarica* dans le sous-bois naturel des teckeraies du sud Bénin *Acta bot. Gallica*, **146** (3), 227-245.
- Ganglo, C.J., 2005a : Groupements de sous-bois, identification et caractérisation des stations forestières : cas d'un bois au Bénin. *Bois et Forêts des Tropiques*. **285** (3) 35-46.
- Ganglo, C.J., 2005b : Les groupements végétaux à *Chromolaena odorata* dans les plantations forestières du sud Bénin : caractéristiques structurelles et valeurs indicatrices écologique et sylvicole *Syst. Geogr. Pl.* 179-194.
- Ganglo, C.J., De Foucault, B., 2006: Plant communities, forest site identification and classification in Toffo reserve, South-Benin. *Bois et Forêts des Tropiques*. **288** (2) 25-38.
- Gillet F., B. De Foucault, P. Julve, 1991 : La phytosociologie synusiale intégrée : objets et Concepts. *Candollea*. **46**. 315-340.
- Gillet F., 2000. La phytosociologie synusiale intégrée : Guide méthodologique, 68 p.
- Noumon C.J., C.J. Ganglo., A.H. Azontondé, B. de Foucault, V. Adjakidjè, 2006 : Phytocénose à *Mallotus oppositifolius* (Geisl.) Müll. Arg et *Deinbollia pinnata* Schumach. et Thonn. dans le sous-bois des teckeraies du Centre-Bénin. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France*. **36** : 35-61
- Noumon J.C., Ganglo, J.C., 2005 : Phytosociologie appliquée à l'aménagement des forêts : cas du périmètre forestier de Koto (Département du Zou, Centre-Bénin). *Acta Botanica Gallica*. **152** (3), 421-426.
- Russo S.E., P. Brown, S. Tan, S.J. Davies, 2008: Interspecific demographic trade-offs and soil-related habitat associations of tree species along resource gradients. *Journal of Ecology*. **96**, 192-2003.
- Tohngodo B.C., J.C. Ganglo, K.E. Agbossou, 2006 : La phytosociologie comme outil d'identification et de caractérisation des stations forestières. *Acta Botanica Gallica*. **153** (1), 135-140.