

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES CHANGEMENTS RÉCENTS DE LA VÉGÉTATION
DANS LA RÉGION DE LA FORÊT OMBROPHILE DENSE
À SANTA CATARINA, BRÉSIL

M. H. de QUIEROZ

Horto Botânico - Universidade Federal de Santa Catarina, C.P.476, 88040-900 Florianópolis, SC, Brésil.
Laboratoire de recherches en Sciences forestières, ENGREF, 14, rue Girardet, 54000 Nancy, France

Résumé : Jusqu'au XVIII^e siècle la forêt atlantique brésilienne couvrait pratiquement toute la bande littorale de l'État de Santa Catarina. Actuellement on rencontre des reliques de cette forêt localisées en majeure partie sur le haut des versants. Les cultures et le pâturage occupent les vallées et les versants. Suite à l'abandon périodique des activités agricoles, la végétation des pentes se présente sous forme d'une mosaïque composée de différents stades de succession secondaire. Les éléments floristiques qui composent ces formations proviennent d'écotopes bien distincts tels que les dunes, les crêtes à sol superficiel, les trouées forestières, les roches et les recrûs avec des espèces introduites. Il en résulte des associations végétales très récentes, dominées par un petit nombre d'espèces par stade successional. La dynamique assez rapide de la succession sur les sols les moins lessivés, la disponibilité encore élevée en semenciers, la persistance d'une faune variée pour la dispersion ainsi que la mise en place d'une politique de conservation et de gestion basée sur le maintien de la biodiversité et de la structure de la forêt climacique devraient pouvoir assurer la restauration au moins partielle de la forêt dans l'État de Santa Catarina.

Mots-clés : Phytosociologie, forêt atlantique, action anthropique, formations secondaires, espèces dominantes, succession, migration.

Abstract: The atlantic rain forest covered until the XVIIIth century almost all the littoral zone of the Brazilian state of Santa Catarina. Nowadays only relictual occurrence of the forest can be found on the upper slopes of mountains. The valleys and slopes are now taken by agriculture and pasturage. By periodical abandonment of agricultural activities different secondary successional stages cover the slopes as mosaics. The source of the floristic elements which compose those formations are very different ecotopes like dunes, mountain summits, gaps, rocks and outland. As a result we observe very recent associations dominated by a small number of species in each successional stage. A parcial recuperation of the forest should be ensured by the fast successional dynamics which occurs on less lixiviated soils, by the availability of sufficient seed-trees and dispersers and by a conservation and management policy based on the maintenance of the climaxic forest structure and biodiversity.

Keywords: Phytosociology, Atlantic Forest, Anthropic Action, Secondary Succession, Dominant Species, Succession, Migration.

Introduction

L'action anthropique constitue un facteur très fort de dégradation de la végétation.

Le déboisement d'une aire forestière en déclivité pour la mise en culture en région tropicale à pluviosité élevée mène à une perte rapide de fertilité et à une forte érosion du sol qui en cas d'abandon sera colonisé par des espèces pionnières adaptées aux nouvelles conditions édaphiques. Les espèces appartenant aux climax climatiques ne pourront s'installer normalement qu'une fois rétablies les conditions microclimatiques et édaphiques minimales pour leur développement.

L'aire étudiée se situe sur une bande du littoral atlantique de l'Etat de Santa Catarina (Brésil) s'étendant entre les latitudes 26° 50' et 27° 50' S et les longitudes 48° 22' et 49° 15' W (fig. 3). La région présente un relief très accidenté et un climat décrit par SCHNELL (1987) comme allant de subtropical à tempéré. Les saisons sont bien marquées avec un été chaud (isothermes autour de 23 °C) et un hiver court mais présentant quelques gelées vers l'intérieur des terres (isothermes autour de 14 °C). La pluviosité est élevée (autour de 1 300 mm par an) et bien distribuée dans toute l'année (NIMER & OLIVEIRA, 1990).

Ces conditions ont permis le développement d'une forêt exubérante, à quatre strates, riche en épiphytes, classée par VELOSO *et al.* (1991) comme forêt ombrophile dense. Sur la côte on trouve une végétation psammophile le long des plages avec quelques systèmes dunaires suivies d'une végétation progressivement plus haute et plus mésophile nommée *restinga* qui fait le relais avec la forêt. L'ensemble de ces formations couvraient d'après LEITE & KLEIN (1990) environ 27 200 km² dans le territoire de l'Etat jusqu'au XVIII^e siècle et se trouvent actuellement réduites à moins de 10 % de l'aire originelle.

Hormis les nombreuses références trouvées dans les œuvres des grandes naturalistes du siècle dernier, ce n'est qu'avec la publication, encore incomplète, de la Flora Ilustrada de Santa Catarina (REITZ, 1965 à 1989) que l'on dispose de descriptions de la végétation de cet Etat. Les premières études de la végétation et de quelques aspects phytosociologiques et dynamiques ont été menées par VELOSO & KLEIN (1957, 1959), par REITZ (1961) et KLEIN (1979/1980). Ces études sont centrées sur les formations climaciques de la vallée de l'Itajaí enrichies d'observations sur la succession végétale et sur la végétation de la zone maritime. Actuellement, plusieurs travaux, se rattachant à différents domaines des sciences naturelles et sociales, visent la conservation et la valorisation de la forêt climacique et la récupération des formations secondaires.

Dans cette communication nous nous proposons de mettre en évidence les groupements végétaux récents installés sur les pentes ainsi que les principales modalités de dynamique linéaire observées et, pour quelques espèces, de montrer leurs stations d'origine et d'analyser les voies de migration possibles qui ont conduit à la constitution de ces nouveaux groupements végétaux temporaires.

L'occupation du territoire et la réduction de la surface forestière

C'est à l'époque des grandes expéditions maritimes, à partir du XVIII^e siècle, que commence l'exploitation de la forêt. Elle subit d'abord des coupes sélectives pour la réparation des bateaux; ensuite, progressivement, le déboisement s'accroît avec l'installation des villages et des activités agricoles, l'utilisation de bois de construction et de bois de feu...

Cette exploitation évolue du littoral vers l'intérieur le long des vallées au fur et à mesure que les colons de différentes nationalités s'installent. Du XVIII^e au XVIII^e siècle, les Portugais se fixent le long de la côte; à partir de la moitié du XIX^e siècle arrivent des immigrants allemands et italiens qui avaient reçu des lots de terre situés vers l'intérieur, le long des vallées (PIAZZA, 1986). Mais c'est plus récemment, à partir des années 40, que le déboisement s'intensifie en raison de facteurs variés comme les épidémies de paludisme qui provoquèrent la coupe rase de vastes aires de forêt autour des grandes villes et des stations hydrominérales, la valorisation du bois d'œuvre, la demande croissante de bois de feu pour des nombreuses industries qui s'installent dans quelques régions, ainsi que l'expansion de la surface agricole suite à la demande croissante des villes (fig. 1).

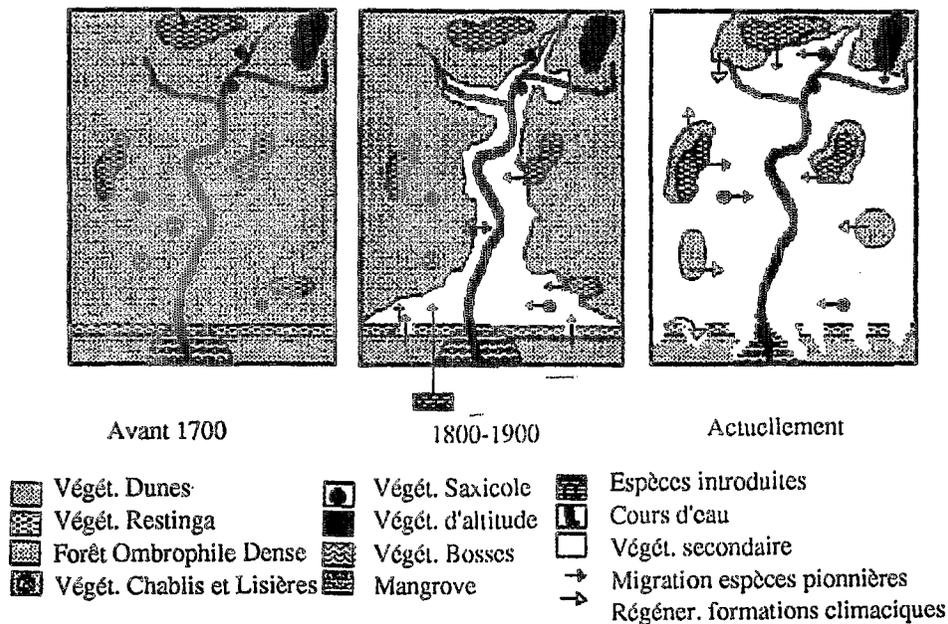


Figure 1

Origines et voies de migration des espèces dominantes des différents stades successionnelles sur territoire originellement recouvert par la forêt ombrophile dense dans l'état de Santa Catarina, Brésil.

Compte tenu du relief très accidenté, et du modèle foncier où dominant les petites propriétés (< 50 ha), l'agriculture et le pâturage se sont développés aussi sur les versants et les replats. Pour faire face à la rapide perte de fertilité et à l'érosion des sols, une pratique agricole d'héritage indigène, inspirée sur le nomadisme pratiqué par les Indiens, a été mise au point. Elle a comme principe une constante rotation des occupations du sol entre les cultures et la reprise de la végétation naturelle (Fig. 2). La forêt climacique a donc reculé, subsistant en haut de versant. Elle a fait place à des formations forestières secondaires dégradées ou des cultures qui, abandonnées, sont à l'origine de formations herbacées, arbustives et arborescentes constituant différents stades des successions secondaires naturelles. Souvent la forêt originelle a aussi donné lieu à des reboisements à *Pinus* et *Eucalyptus* à croissance rapide. Le paysage résultant de ces multiples actions est ainsi une mosaïque complexe de groupements végétaux constitués de différents cortèges floristiques de différentes origines. Ce complexe dynamique permet l'échange effectif de diaspores entre les différents stades de la série, optimisant ainsi l'établissement des différentes associations qui caractérisent la dynamique de la série. Le modèle schématisé représentatif d'une petite propriété (Fig. 2) illustre cette situation. Ce modèle diffère beaucoup de celui d'autres régions du territoire brésilien où la grande propriété tournée vers la monoculture domine, et mène à la disparition presque totale des forêts et à l'appauvrissement des cortèges floristiques secondaires.

Méthodes

La méthodologie suivie est celle utilisée pour les études phytoécologiques (RAMEAU, 1987/1988) avec quelques adaptations aux conditions locales. Un plan d'échantillonnage a été élaboré sur une région représentative du domaine de la forêt atlantique à Santa Catarina, comprise entre la vallée de l'Itajaí jusqu'à l'Enseada do Brito y compris l'île de Santa Catarina (fig. 3). Les études, réalisées de 1989 à 1993, se sont centrées sur la végétation secondaire des versants proches du littoral et vers l'intérieur des terres jusqu'à des altitudes d'environ 400 m et sur quelques groupements de dune, de

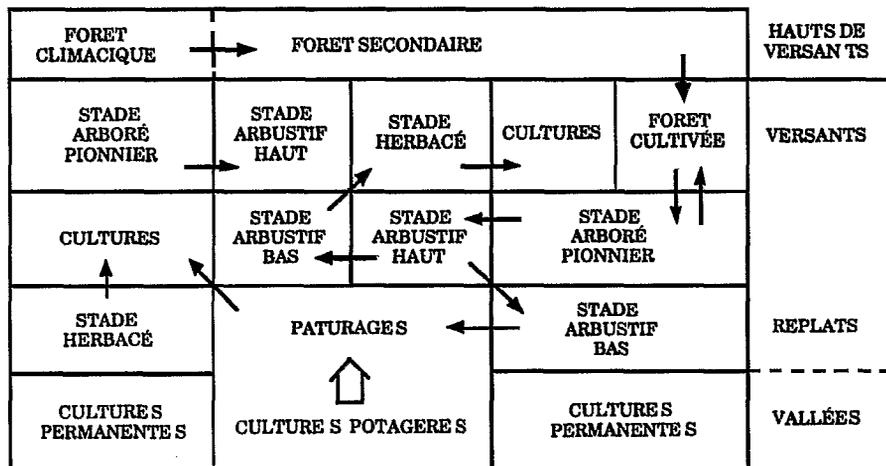


Figure 2

Schéma de mosaïque sur petite propriété à Santa Catarina, Brésil. Disponibilité de diaspores des séries successionales.

restinga (végétation progressivement plus structurée et plus mésophile, faisant la transition entre les dunes et la forêt ombrophile dense) et sur des crêtes. Sept répétitions de placettes représentatives des différentes combinaisons floristiques, au minimum, ont été retenues pour la mise en place des relevés floristiques de la plupart des formations. Les relevés ont été réalisés sur des formations homogènes et sur une surface toujours supérieure aux aires minimales déterminées d'avance pour chaque stade successional.

Les données phytocéologiques ont fait l'objet d'analyses factorielles des correspondances développées au Laboratoire « Ecosystèmes forestiers et dynamique des paysages » de l'ENGREF Nancy pour la mise en évidence des associations végétales qui caractérisent les stades herbacés, arbustifs et les premiers stades arborés de la région étudiée, de leur déterminisme écologique et de leurs liens dynamiques.



Figure 3

Distribution régionale de la végétation à Santa Catarina, Brésil.

Les modalités et les voies de migration ont été établies pour les espèces plus représentatives des différentes formations étudiées (espèces à plus fort recouvrement) à partir de la détermination de ces probables aires d'origine (occurrence dans des écotones naturels) et par l'interprétation de ces mécanismes de dispersion (types de fruits).

Résultats et discussion

L'aspect chorologique ainsi que la capacité adaptative de chaque espèce semblent jouer un rôle prépondérant dans la composition des différents cortèges floristiques. L'origine probable et les stratégies de dispersion des espèces dominantes et de quelques espèces compagnes sont analysées pour chaque association.

Formations herbacées

L'étude phytoécologique des formations herbacées a mis en évidence l'installation sur des aires récemment abandonnées par l'agriculture et le pâturage, les ravins ou ayant subi l'action du feu, de deux associations pionnières : l'*Andropogo-Melinietum minutiflorae*, le *Pteridietum aquilini* et de deux groupements dominés par les fougères *Gleichenia pectinata* ou *Dicranopteris flexuosa*.

Andropogo-Melinietum minutiflorae

La Graminée *Melinis minutiflora* forme souvent des tapis très denses d'environ un mètre de hauteur; elle a été probablement introduite par des éleveurs au début de ce siècle. Elle a pris rapidement la place des Graminées pionnières autochtones comme *Andropogon bicornis* et *Andropogon leucostachyus*, retenues comme espèces caractéristiques, et qui dominaient encore partiellement cette association, du moins dans la vallée de l'Itajaí dans les années 70 selon KLEIN (1979/1980). Actuellement des groupements à *Andropogon* sont restreints à des sites peu étendus et isolés. *Melinis* est nettement favorisée par le feu, pratique encore très utilisée par les éleveurs en fin d'hiver pour accélérer la repousse.

L'origine des nombreuses autres espèces qui l'accompagnent est difficile à établir. On suppose comme pour les espèces secondaires du domaine forestier, (SCHNELL, 1970), que leur habitat naturel « se trouve dans des régions plus ou moins arides, où elles ont pu se maintenir dans des groupements ouverts ». Un de ces habitats peut vraisemblablement être la *restinga* et les dunes. Ainsi des espèces comme *Panicum sabulorum*, *Paspalum arenarium*, *Desmodium adscendens*, *Diodia radula*, *Epidendrum fulgens*, *Smilax campestris*, *Stylosanthes viscosa*, présentes dans les *Melinietum* proches du littoral font aussi partie de la végétation psammophile encore assez préservée sur les dunes et la *restinga*. Des espèces comme *Andropogon bicornis*, *Vernonia chamissonis* et *Epidendrum fulgens* poussent directement sur les roches soumises à une exposition directe au soleil; elles auraient pu s'y maintenir en refuge. La plupart de ces espèces présente une dispersion anémochore; quelques espèces offrent des stratégies d'endo- et épizoochorie. Ces stratégies sont depuis longtemps reconnues comme très efficaces chez les espèces des formations ouvertes (RIDLEY, 1930 ; SCHNELL, 1970/1971 ; PIJL, 1972). Ces espèces ont ainsi pu migrer de la côte et des rochers vers l'intérieur et élargir leurs aires d'occurrence, favorisées par les défrichements progressifs (Fig. 4.1).

Pteridietum aquilini

Pteridium aquilinum, fougère cosmopolite, constitue dans notre région une pionnière très agressive et est très fréquente, surtout dans les vallées. Elle peut atteindre un à deux mètres de hauteur et est nettement favorisée par des sols profonds, peu compactés, de texture argileuse. Ses rhizomes possèdent une forte résistance au froid, aux pratiques agricoles et au feu. Une fois présente, elle s'installe rapidement après l'abandon des activités agricoles et forme souvent de vastes peuplements presque purs. Mais elle peut aussi se trouver en faible densité sur des sols assez superficiels, comme des lithosols pour peu qu'il existe un horizon humifère, même minima (trouvée sur certaines crêtes en position

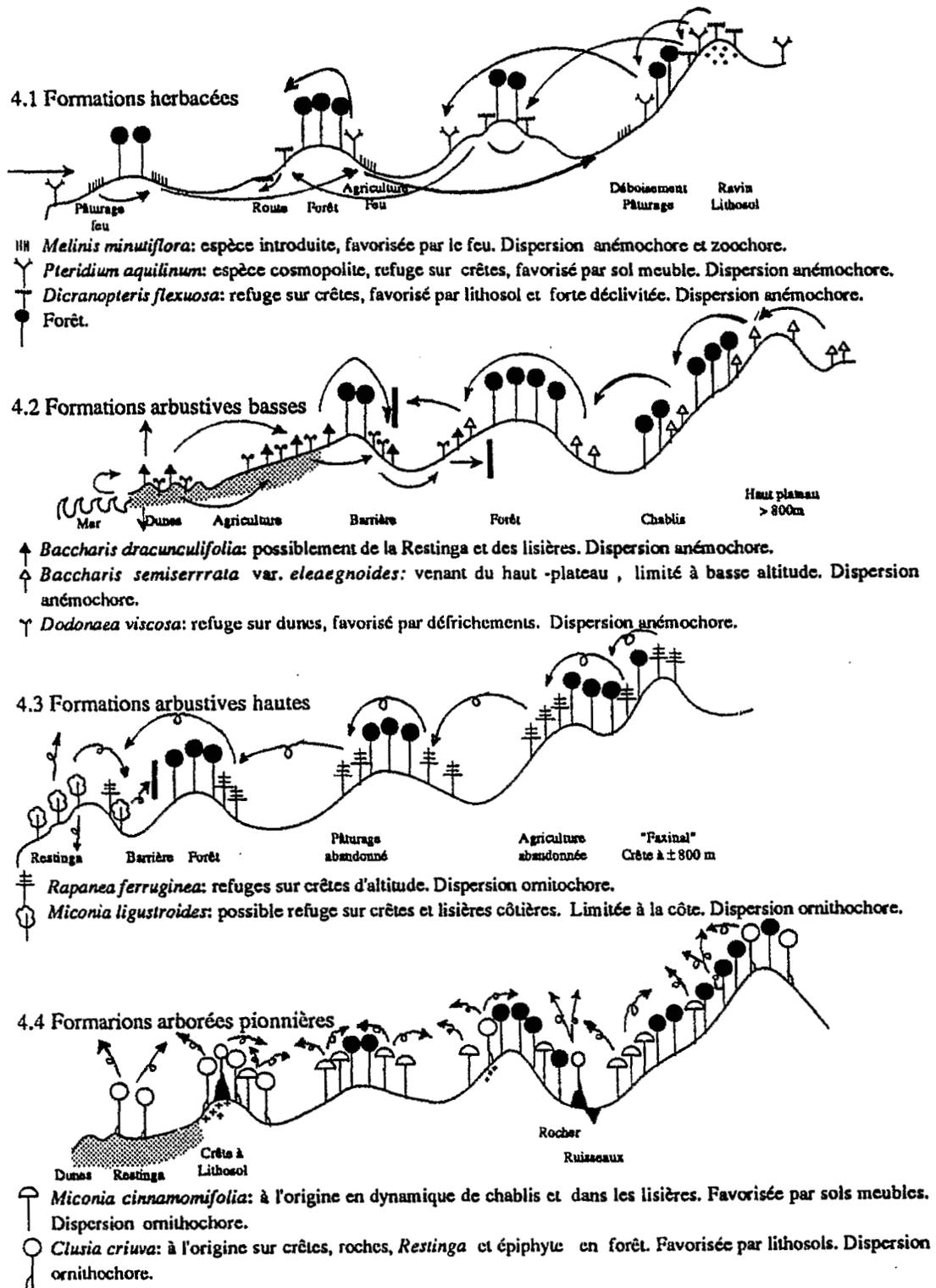


Figure 4

Origine et voies de migration des espèces dominantes des différents stades successionnels sur territoire originellement recouvert par la forêt ombrophile dense à Santa Catarina, Brésil.

d'écotones naturels) ou encore sur les sables fins de la *restinga*, parmi les formations psammophiles. L'extension de cette espèce se fait probablement à partir des bosses à lithosol situées vers l'intérieur ou de la *restinga* sur la côte (Fig. 4.1). La dispersion à grande distance est assurée par l'anémochorie des spores, et à courte distance, de proche en proche, par la croissance des rhizomes.

Groupements à *Gleichenia*

Gleichenia pectinata et *Dicranopteris flexuosa* constituent des groupements très denses et presque purs sous forme de tâches au sein de la végétation secondaire, le long des pentes à forte déclivité, et sur les ravins, le long des routes. Leurs rhizomes superficiels permettent leur fixation sur des lithosols très superficiels trouvés sur les crêtes (écotones naturels), sur des sols très compactés et aussi sur des déclivités très fortes, où d'autres espèces ne peuvent pas s'installer. Souvent les groupements à *Gleichenia pectinata*, qui se distinguent dans les mosaïques paysagères par leur coloration vert-clair, constituent le témoin d'anciens chemins abandonnés. Actuellement, ces formations sont très répandues dans toute l'aire étudiée, mais couvrent une faible surface. Ces groupements ont probablement conquis ces nouveaux espaces par la dispersion anémochore des spores à partir des crêtes et des ravins naturels à lithosols très superficiels sur les chaînes de montagnes et ont progressé le long des routes, des ravins naturels, ou des glissements provoqués par l'activité anthropique. Les groupements à *Gleichenia* imposent normalement un blocage très important sur la succession, pouvant se maintenir par des dizaines d'années comme témoin d'un glissement ou d'une activité anthropique au sein d'une formation forestière (Fig. 4.1). Placés au milieu de formations arborées, ils sont progressivement supprimés par l'ombragement.

Formations arbustives et basses

Les groupements arbustifs bas plus caractéristiques de la région étudiée sont représentés par deux associations d'arbrisseaux : le *Noticastrum-Dodonaetum viscosae* sur les dunes et le *Tibouchino-Dodonaetum viscosae* sur sol non dunaire et par des groupements à *Baccharis dracunculifolia*. Ces groupements qui atteignent une hauteur d'environ 1 à 3 mètres s'installent à partir des groupements herbacés ; ils reçoivent la dénomination indigène de « *capoeirinha* ».

Noticastrum-Dodonaetum viscosae* et *Tibouchino-Dodonaetum viscosae

Dodonaea viscosa est une espèce pantropicale qui appartient localement au cortège floristique des dunes mobiles. Sous forme de petits peuplements sur les versants très protégés des dunes, cette espèce supporte assez bien l'enfouissement des parties ligneuses, présentant ainsi, parfois, un port faussement herbacé. Elle y est accompagnée d'un cortège d'espèces psammophiles et présente *Noticastrum* sp en tant qu'espèce caractéristique. Actuellement l'espèce se retrouve souvent dominante dans les formations arbustives basses de la région étudiée (sauf dans la vallée de l'Itajaí où elle demeure limitée à la région plus proche du littoral). Dans les conditions naturelles elle participe difficilement à la *restinga* qui, par sa densité et sa hauteur restreint beaucoup la dispersion de ses graines. En fait, les fruits très abondants qui se rattachent, suivant la classification proposée par SCHNELL, (1970), aux planeurs lourds, sont plutôt adaptés à la flottaison (TROCHAIN, 1940) et au glissement sous l'action du vent ou de la déclivité sur les substrats dénudés. À la suite du défrichement progressif du littoral vers l'intérieur, l'espèce, à croissance très rapide, a envahi les terrains labourés, les bords des routes, les pâturages, etc. (Fig. 4.2). *Tibouchina urvilleana* est l'espèce caractéristique de l'association. Les espèces compagnes proviennent autant de groupements psammophiles comme *Eupatorium casarettoi* ou terricoles comme *Baccharis microdonta* d'origine côtière, que de formations des hauts plateaux comme *Baccharis semiserrata* var. *eleagnoides*. La plupart des espèces sont anémochores.

Groupements à *Baccharis*

Les groupements à *Baccharis* se caractérisent par la dominance soit de *Baccharis dracunculifolia* soit de *Baccharis semiserrata* var. *eleagnoides*. Comme espèces compagnes on observe *Eupatorium casarettoi*, *Baccharis microdonta*, *Tibouchina urvilleana* et *Dodonaea viscosa*. Ces grou-

pements se trouvent dans toute la région étudiée, mais deviennent plus fréquents vers l'intérieur où domine souvent l'espèce *Baccharis semiserrata* var. *eleagnoides*, surtout dans une grande partie de la vallée de l'Itajaí, comme l'avait déjà observé KLEIN (1980) et de la vallée du Tijucas. La compétitivité très accentuée de *D. viscosa* semble mener à la restriction des groupements à *Baccharis* aux aires dont l'accès est difficile aux planeurs lourds, du fait de l'existence de barrières végétales. Par contre, les akènes des Astéracées, caractérisés par SCHNELL (1971) comme planeurs légers, sont normalement très nombreux et peuvent voyager sur des distances assez longues au-dessus de ces barrières pour tomber par exemple dans une clairière, en profitant des courants d'air (SCHUPP *et al.*, 1989). Quelques espèces peuvent donc appartenir au cortège forestier originel participant de la dynamique des trouées, des lisières, de la végétation arbustive de certaines crêtes et encore provenir de groupements végétaux d'altitude (Fig. 4.2). Le cortège floristique est assez similaire à celui présenté par le *Dodonaetum* ; y prédominent aussi les espèces anémochores.

Formations arbustives hautes

Les formations arbustives basses font place normalement à un deuxième stade arbustif constitué par des arbustes d'environ 5 à 8 m de hauteur. Connues localement par «*capoeira*», ces formations sont représentées par deux associations principales : le *Leandro-Rapanietum ferrugineae* et le *Guapiro-Miconietum ligustroides*.

Leandro-Rapanietum ferrugineae

Le *Rapanietum*, très caractéristique de la vallée de l'Itajaí, est dominé par *Rapanea ferruginea*, lequel, malgré sa fréquence souvent élevée, présente un recouvrement souvent assez faible du fait de son houppier peu dense. *Leandra australis*, espèce très fréquente dans la strate arbustive basse, se présente comme espèce caractéristique de l'association. D'après KLEIN (1980), *Rapanea ferruginea* était, dans la vallée de l'Itajaí, l'espèce dominante jusqu'aux années 70. L'abandon progressif des activités agricoles dans la région a réduit sensiblement la fréquence de ces groupements qui ont progressivement évolué vers des formations arborées. Le *Rapanietum* est moins bien représenté dans les autres vallées étudiées, où souvent les groupements à *Baccharis* évoluent directement vers le stade arboré, avec une présence faible de *Rapanea ferruginea*. L'espèce présente une dispersion endozoochore (ses très nombreuses drupes exercent une forte attraction sur les oiseaux qui avec les chauves-souris sont, en effet, à partir de ce stade des agents très importants de la dispersion des diaspores). L'espèce appartient originellement aux formations arbustives des crêtes décrites par KLEIN (1980) comme un climax édaphique où elle peut être retrouvée présentant un port bas, mais à fructification intense. Par l'ornithochorie, elle aurait pu s'installer dans les grands chablis naturels et ainsi participer à la dynamique de la forêt. Elle aurait pu participer aussi aux lisières naturelles, et puis gagner des espaces laissés libres par les déboisements intensifs. (Fig. 4.3)

Guapiro-Miconietum ligustroides

Le long de la côte, limitée aux versants sous influence directe de la mer, une autre espèce s'impose : *Miconia ligustroides*. Arbuste à couverture assez dense, il est accompagné dans la même strate par des espèces comme *Guapira opposita* (espèce caractéristique de l'association), *Rapanea ferruginea*, *Ilex theezans*, *Ilex dumosa* et *Erythroxylum argentinum*. Son origine exacte n'a pas pu être définie compte tenu de la forte réduction des aires non perturbées littorales, mais il est possible que cette espèce ait appartenu aux cortèges pionniers des chablis côtiers, ou aux climax édaphiques situés près de la mer. *Ilex theezans* et *Ilex dumosa* appartiennent autant au cortège floristique de la *restinga* (REITZ, 1961) qu'à celui des crêtes à l'intérieur (KLEIN, 1980). *Guapira opposita* et *Erythroxylum argentinum* appartiennent aussi au cortège floristique de la *restinga* pouvant, pour le premier, participer à la strate des nanophanérophytes de la forêt climacique et le deuxième s'installer sur les roches exposées au soleil au sein de la forêt. *Miconia ligustroides* porte annuellement un grand nombre de petites baies très appréciées par les oiseaux. Les autres espèces mentionnées sont aussi ornithochores, ce qui montre l'importance qu'acquiert progressivement la faune dans la dynamique de cette série (Fig. 4.3).

Formations arborées

Les groupements arbustifs hauts évoluent vers deux formations arborées plus élevées : le *Miconietum cinnamomifoliae* et le *Pero-Clusietum criuvae*. Ces formations reçoivent la dénomination locale de « capoeirão », d'après KLEIN (1980), et constituent le premier stade arboré de la forêt ombrophile dense.

Miconietum cinnamomifoliae

Miconia cinnamomifolia présente un tronc droit et un houppier très caractéristique en forme de parasol à feuillage dense. De croissance rapide, il atteint 10 à 15 m de hauteur et domine souvent fortement le cortège floristique qui l'accompagne. Il est nettement favorisé par des sols meubles, profonds, à bonne disponibilité hydrique; il produit annuellement un grand nombre de petites baies très appréciées des oiseaux. Son comportement s'apparente à celui des espèces qui participent à la dynamique des grandes trouées, ou des lisières, le long des rivières où des chablis sont produits périodiquement par les crues. *Miconia cinnamomifolia* est accompagné de plusieurs espèces arborées comme *Piptocarpha angustifolia*, *Vernonia discolor*, *Piptocarpha tomentosa*, *Jacaranda micrantha*, *Cupania vernalis*, *Pera glabrata*, *Cecropia glaziovii*. *Piptocarpha angustifolia* et *Vernonia discolor* appartiennent au cortège floristique de la forêt d'*Araucaria* qui s'étend sur les hauts plateaux situés à l'ouest de la chaîne atlantique. Anémochores, elles se mêlent aux espèces de la forêt atlantique à une altitude d'environ 400 m (KLEIN, 1980) où, favorisées par l'extension des aires défrichées, elles prennent la place de *Miconia cinnamomifolia* en tant que dominantes du premier stade arboré. *C. glaziovii* participe de la dynamique des trouées comme d'autres espèces du même genre dans d'autres régions de la forêt atlantique et de la forêt amazonienne (UHL, 1981). Très appréciés par les chauves-souris et les oiseaux, les fruits, disponibles tout au long de l'année, contiennent un très grand nombre de petites graines. C'est pourtant une espèce très sélective qui ne se développe que sur des sols meubles à bonne disponibilité en eau. *Piptocarpha tomentosa*, *Jacaranda micrantha*, *Cupania vernalis* et *P. glabrata* sont moins exigeantes par rapport au sol et participent dans toute la région d'études au *Miconia cinnamomifoliae*. *Piptocarpha tomentosa*, anémochore, se trouve surtout dans les formations secondaires en haut de versant et sur quelques crêtes, où elle se maintient dans des climax édaphiques plus ouverts avec *Clusia criuva*. *Jacaranda micrantha*, anémochore, participe du cortège de la forêt climacique, pouvant s'installer, avec quelques autres espèces, dès les premiers stades arborés. *Cupania vernalis*, ornithochore, espèce très répandue dans presque toutes les grandes formations végétales de l'Etat, se trouve tant dans les formations secondaires que dans les formations climaciques. *Pera glabrata* se trouvait originalement dans la *restinga* et peut-être dans les hauts des versants au sein de climax édaphiques. (Fig. 4.4)

Le *Miconietum cinnamomifoliae* évolue progressivement vers une forêt secondaire et finalement vers la forêt ombrophile dense climacique, à une vitesse variable selon l'importance du flux de semences des espèces qui les caractérisent. Cette évolution est sérieusement conditionnée d'une part par la distance des porte-graines et d'autre part par l'abondance et la diversité de la faune, vecteur principal de la dispersion de la plupart des espèces forestières climaciques. Du fait de la forte réduction et de l'appauvrissement de la forêt atlantique originelle, une grande partie des formations arborées secondaires, qui se développent actuellement, risque de rester plus ou moins bloquée ou au moins appauvrie floristiquement.

Pero-Clusietum criuvae

Le *Clusietum* se caractérise par la dominance de *Clusia criuva*, espèce très variable autant par son port arbustif à arboré que par son comportement autant terricole que saxicole et épiphytique. Ses nombreuses graines sont très appréciées par les oiseaux. Dans le paysage primitif, elle se trouvait très certainement dans des écotopes très distincts comme les crêtes à climax édaphique (KLEIN, 1980), dans la *restinga* (BRESOLIN, 1979), comme épiphyte dans la forêt climacique, fixée directement sur les rochers exposés et le long des ruisseaux au lit rocheux. Le *Clusietum* s'installe sur les versants aux conditions édaphiques limitantes pour l'établissement optimal d'espèces plus exigeantes comme *M. cinnamomifolia*. Il est accompagné par *Pera glabrata* (espèce caractéristique), *Piptocarpha*

tomentosa, *Cupania vernalis*, *Miconia cinnamomifolia* et plusieurs autres espèces qui participent aussi du *Miconietum cinnamomifoliae*. Actuellement, cette association est en pleine expansion sur les versants à sols très dégradés par l'activité agricole. L'évolution du *Clusietum* vers la forêt ombrophile dense est un processus beaucoup plus lent que celui présenté par le *Miconietum cinnamomifoliae*, dépendant en plus de l'évolution des conditions édaphiques (Fig. 4.4).

La dynamique linéaire de la végétation secondaire

Du point de vue dynamique, plusieurs séries de végétation caractérisent la région. Deux facteurs prépondérants semblent déterminer les modalités suivies par la succession: la disponibilité hydrique des sols et la proximité de la mer. Ainsi, des séries xérophiles à dynamique lente et des séries mésophiles à dynamique rapide peuvent être identifiées autant dans la région côtière qu'à l'intérieur des terres (fig. 5).

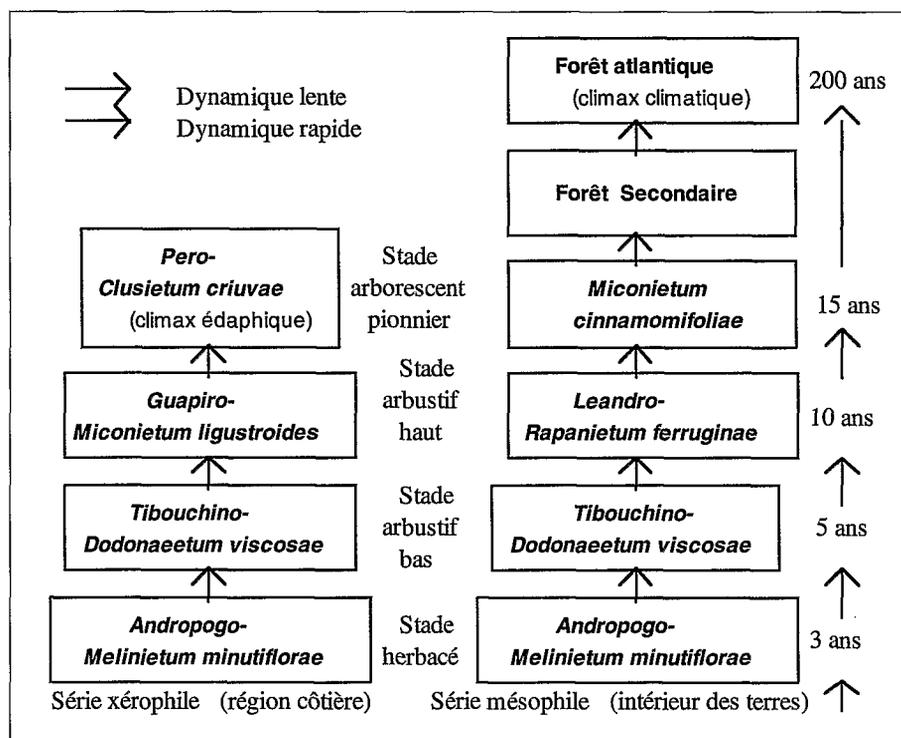


Figure 5

Modalités de séries de végétation sur pente dans le domaine de la forêt atlantique.
Rythme chronologique estimé pour la série mésophile.

Dans des conditions optimales du point de vue de l'environnement et de disponibilité de diaspores, le temps estimé pour atteindre le stade de forêt climacique s'approchant de la composition et structure de la forêt atlantique est d'environ 250 ans, dont 30 à 50 ans correspondent à la période de succession partant du stade herbacé (*Andropogo-Melinietum minutiflorae*) jusqu'au stade arborescent pionnier (*Miconietum cinnamomifoliae*). La croissante complexité des stades successionnels qui se suivent et les exigences d'environnement présentés par les espèces climaciques expliquent sa lente évolution jusqu'au stade climacique.

La dynamique des stades pionniers devient d'autant plus lente que les conditions de l'environnement deviennent moins favorables, et que la disponibilité des diaspores des stades successifs diminue. La succession peut aboutir alors à des climax soit stationnels, soit édaphiques tels que le *Pero-Clusietum criuvae*, ou conduire encore à la constitution de groupements plus ou moins stationnaires, à dynamique bloquée par le manque de diaspores.

Conclusions

L'ensemble des formations herbacées, arbustives et arborées, la forêt secondaire, les vestiges des formations climaciques (forêt ombrophile dense, climax édaphiques ou stationnels), les forêts cultivées et toutes les cultures annuelles, pluriannuelles et les pâturages, se trouvent actuellement imbriquées en mosaïques dans le paysage. La structure et la composition floristique de ces mosaïques traduisent les modalités culturelles d'exploitation des pentes par les propriétaires, le facteur temporel d'abandon des activités anthropiques, les conditions édaphiques résultant de ces activités, ainsi que la distance à la mer et l'altitude où ils se trouvent. L'activité anthropique a eu comme résultante une forte réduction des forêts originelles qui se maintiennent actuellement, plus ou moins altérées, dans des sites d'accès difficile. D'autre part, les espèces héliophiles et xérophiles originellement limitées à des sites assez restreints comme les chablis naturels, les ravins, les crêtes, les roches, les lisières, la *restinga* et les dunes, ainsi que les espèces introduites, ont conquis des espaces au niveau des vallées et les versants (fig. 1). Les espèces provenant de refuges parfois très éloignés les uns des autres se sont mélangées constituant des associations récentes et variées, avec la dominance de quelques espèces qui, grâce à leur comportement face aux nouvelles conditions externes créées, ont été avantagées dans la compétition.

Des conditions favorables pour la récupération de la forêt atlantique se présentent encore dans une grande partie de la région située à l'intérieur des terres, grâce au modèle agricole adopté (rotation des cultures avec la reprise de la succession), aux bonnes conditions de l'environnement (sols peu lessivés, bonnes conditions hydriques) et à la disponibilité de diaspores des différents stades successionnels.

Le grand défi qui maintenant se pose est celui de récupérer la forêt atlantique sur des surfaces suffisamment grandes afin d'assurer le maintien de sa biodiversité et en même temps de constituer une source de revenu pour les familles.

Les données floristiques, phytoécologiques et dynamiques obtenues au niveau des groupements secondaires pionniers permettent d'envisager la mise en place d'études de récupération de la végétation pionnière arborescente basées sur les principes dynamiques de la succession naturelle. Des traitements sylvicoles actuellement à l'étude, basés sur l'exploitation multiple des ressources forestières comme le bois, le cœur de palmier *Euterpe edulis*, le miel, tout en préservant au maximum la biodiversité et la structure de la forêt climacique, et l'évolution des formations arborées secondaires, (HERING, 1984, 1994; FANTINI *et al.*, 1992; REIS, 1993), se proposent, par la suite, de conduire les propriétaires à la conservation et à la reconstitution de la forêt.

BIBLIOGRAPHIE

- BRESOLIN A. - 1979 - Flora da restinga da Ilha de Santa Catarina. *Insula* 10: 1-54.
- FANTINI A.C., REIS A., REIS M.S. & GUERRA M.P. - 1992 - Sustained yield management in tropical forest: A proposal based on the autecology of the species. *Sellowia* 42-44: 25-33.
- HERING K. - 1984. - Manejo Florestal. *Insula* 14: 162-171.
- HERING K. - 1993 - Naturnahe Waldwirtschaft im Atlantischen Küstenregenwald Brasiliens. *Forstarchiv* 64(6):284-290.
- KLEIN R.M. - 1979-1980 - Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia* 31-32: 9-389.
- LEITE P.F. & KLEIN R.M. - 1990 - Vegetação. In: Geografia do Brasil. Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro, p. 113-150.
- NIMER E. & OLIVEIRA de, A.A.B. - 1990 - Climatologia. In: Geografia do Brasil. Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro, p. 151-187.
- PIAZZA W.F. - 1986 - Colonização. In: Atlas de Santa Catarina. GAPLAN, Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Rio de Janeiro, p. 73.
- PIJL L. van der - 1972 - Principles of dispersal in higher plants. 2. éd. Berlin, Springer-Verlag, 162 p.
- RAMEAU J.C. - 1987 - Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers : applications aux forêts du Nord-Est de la France. Thèse (docteur d'Etat ès Sciences naturelles), université de Franche-Comté, France, 344 p.
- RAMEAU J.C. - 1988 - Le tapis végétal. Nancy, ENGREF. Laboratoire de Botanique et de Phytosociologie, 102 p.
- REIS A. - 1993 - Manejo e conservação das florestas catarinenses. Mémoire de concours de professeur titulaire. Florianópolis, universidade Federal de Santa Catarina, 137 p.
- REITZ R. - 1961 - Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. *Sellowia* 13: 17-115.
- REITZ R. - 1965-1989 - Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 161 fascículos.
- RIDLEY H.N. - 1930 - The dispersal of plants throughout the world. Ashford, L. Reeve, 743 p.
- SCHNELL R. - 1970-1971 - Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. Paris, Gauthier-Villars, 2 vol., 951p.
- SCHNELL R. - 1987 - La flore et la végétation de l'Amérique tropicale. Tome II. Paris, Masson, 480 p.
- SCHUPP E.W., HOWE H.F., AUGSPURGER C.K. & LEVEY D.J. - 1989 - Arrival and survival in tropical treefall gaps. *Ecology* 70 (3): 562-564.
- TROCHAIN J. - 1940 - Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal. *Mém. Inst. Fr. Afr. noire* 2 : 433 p.
- UHL C., CLARK K., CLARK H. & MURPHY P. - 1981 - Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro region of the Amazon region. *Journal of Ecology* 69: 631-649.
- VELOSO H.P., RANGEL FILHO A.L.R. & LIMA, J.C.A. - 1991 - Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 124 p.
- VELOSO H.P. & KLEIN R.M. - 1957 - As comunidades e associações vegetais da mata pluvial atlântica do sul do Brasil. I. As comunidades do Município de Brusque, Estado de Santa Catarina. *Sellowia* 8 : 81-235.
- VELOSO H.P. & KLEIN R.M. - 1959 - As comunidades e associações vegetais da mata pluvial atlântica do sul do Brasil. II. Dinamismo e fidelidade das espécies em associações do Município de Brusque, Estado de Santa Catarina. *Sellowia* 10: 9-124.