

Article

« La végétation des Petites Antilles : principaux traits floristiques et effets plausibles du changement climatique »

Philippe Joseph

[VertigO] *La revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 11, n° 1, 2011.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/1009233ar>

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : info@erudit.org

Philippe Joseph

La végétation des Petites Antilles : principaux traits floristiques et effets plausibles du changement climatique

Introduction

^{ccc} *Hotspot*¹²

- 1 Les aléas naturels, d'occurrence variable, ont toujours été des éléments structurants tant pour les environnements physiques et biologiques que pour les sociétés. Des premiers défrichements à nos jours, les aménagements et les infrastructures socioéconomiques, quelque peu anarchiques et sectoriels, ainsi que la croissance démographique n'ont fait qu'accroître les effets des phénomènes naturels. Ces îles sont devenues des terres à risques telluriques, climatiques et écologiques.
- 2 Dans la littérature scientifique, peu d'articles traitent des conséquences plausibles ou attendues, à moyen et à long terme, du changement climatique sur les écosystèmes insulaires (Loope et Giambelluca, 1998 ; Mueller-Dombois et Daehler, 2005 ; Fordham et Brook, 2010). Il n'est fait mention, le plus souvent, que de la fragilité des littoraux au regard de l'élévation du niveau³ de la mer. Pourtant, la position géographique des Petites Antilles, leurs reliefs, leurs climats font que leurs écosystèmes subiront les effets du réchauffement planétaire. Notamment dans les îles montagneuses où les gradients pluviométriques altitudinaux constituent le principal facteur bioclimatique.
- 3 Les variations d'humidité atmosphérique futures et donc de précipitations devraient logiquement influencer la chorologie des espèces (leur distribution), leurs modes d'association ainsi que la densité de leurs populations. À la lumière des connaissances floristiques actuelles et au regard des données du GIEC, les développements qui suivent ont pour principal objectif : premièrement de présenter de façon synthétique les caractéristiques générales de la végétation des Petites Antilles et deuxièmement de proposer un scénario hypothétique des réponses écosystémiques face au changement climatique.

Matériels et méthodes

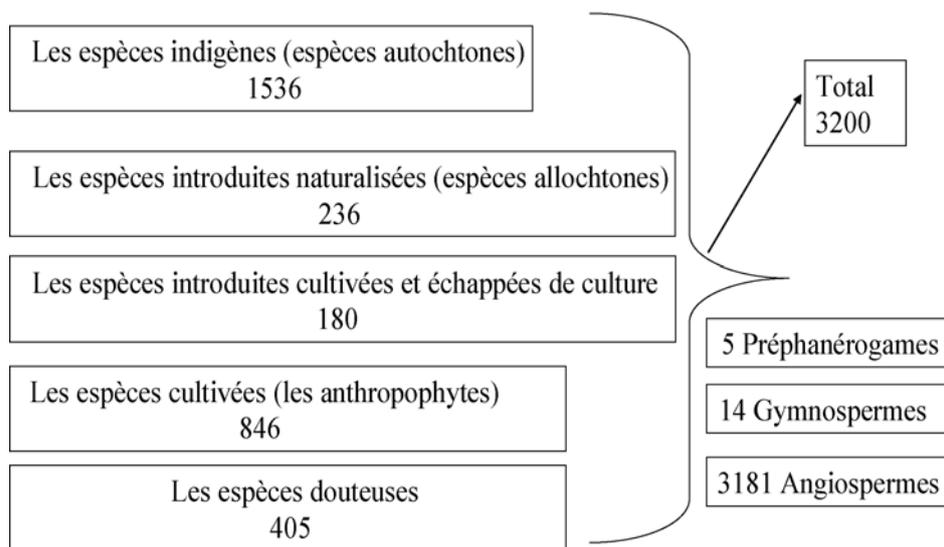
- 4 Au cours du 21^e siècle, il est fort plausible que le changement climatique global devienne un paramètre important dans la redéfinition des frontières de la biosphère et des dynamiques écosystémiques (Buckley et Jetz, 2007 ; Maley, 1973). Les modifications des caractéristiques physico-chimiques de l'atmosphère consécutives au réchauffement actuel auront des conséquences sur la distribution des températures et des pressions. La dynamique climatique risque d'être bouleversée à l'échelle mondiale comme à l'échelle régionale (Pachauri et Reisinger, 2007). À l'instar de l'océan, des glaciers polaires et des glaciers continentaux, les effets sur la végétation sont difficilement prévisibles (Smith et al., 2009 ; Kharin et al., 2007). Toutefois, des études montrent que les limites biogéographiques de certaines espèces voire de certains écosystèmes ont sensiblement varié au cours du dernier siècle ainsi que les processus liés à la morphogenèse et aux cycles phénologiques⁴ (Parmesan et Yohe, 2003). S'agissant des Petites Antilles, aucune étude ne fait référence aux conséquences contemporaines et futures du changement climatique sur la végétation. Les impacts de ce dernier doit, où devra, se surajouter à ceux permanents des activités humaines.
- 5 À la lumière des données relatives à l'influence des bioclimats sur la végétation (Joseph, 1997 ; Fiard, 1994) et des conclusions du GIEC⁵ : nous proposons premièrement une synthèse des principales caractéristiques floristiques de ces systèmes insulaires et deuxièmement, par inférence, nous présenterons les modifications écosystémiques, biocénologiques et spécifiques plausibles induites par un changement climatique durable. Les éléments floristiques considérés sont la structure et l'architecture des peuplements, la répartition spatiale des espèces (leur

chorologie) ainsi que leurs dynamiques à la fois synécologiques et autoécologiques⁶. Nous ne discutons pas ici de la véracité des méthodologies et des résultats du GIEC qui dans la zone Caraïbe et Amérique tropicale prévoient à court, à moyen et à long terme, une réduction des précipitations, et ceci au regard des scénarios de modélisation. Pour plus de détails concernant ces derniers, nous renvoyons les lecteurs aux références bibliographiques (UICN-ONERC, 2008 ; Pachauri et Reisinger, 2007). Cette prédiction est une hypothèse de travail que nous avons essayé de confronter aux modalités structurales et dynamiques de la végétation des Petites Antilles.

Résultats et Discussion

Les grands traits de la végétation originelle

Figure 1. Quelques éléments de la diversité floristique des Petites Antilles



6 Schématiquement, les étages végétaux inférieur, moyen et supérieur des îles montagneuses se situent respectivement entre 0 à 250 m, 250 à 500 m, 500 à 1300 m et plus. Ils sont influencés par les bioclimats sec, moyennement humide et hyperhumide dont les pluviométries moyennes annuelles sont 1500 mm, 1500-2500 mm, 2500-4000 mm et 4000 mm et au-delà (figures 2 et 3). On trouve respectivement selon l'altitude croissante : 1) la forêt sempervirente saisonnière tropicale d'horizon inférieur et de faciès xérique (forêt xérophile), la forêt sempervirente saisonnière tropicale type (forêt mésophile), 2) la forêt ombrophile sub-montagnarde tropicale (forêt hygrophile) et 3) la forêt ombrophile montagnarde tropicale (forêt hygrophile de montagne). À ces types forestiers originels sont associées des collections d'espèces végétales qui ne sont pas nécessairement identiques d'une île à l'autre. L'ensemble forme le fonds d'espèces floristiques des Petites Antilles ou potentiel floristique global (figure 4). S'adjoignent aux types forestiers précédents ceux qui sont dus à la présence de zones de transition ou frontières écosystémiques entre les étages inférieur et moyen ou encore entre les étages moyen et supérieur. Dans cette catégorie on trouve (Fiard, 1994 ; Joseph, 1998 et 1997):

- la forêt ombro-sempervirente saisonnière tropicale (forêt hygro-mésophile) se développant à l'interface ou à l'intersection des forêts ombrophile montagnarde et sempervirente saisonnière,
- la forme intermédiaire ombro-ombrophile submontagnarde se situant dans l'étage supérieur entre les sylves ombrophile montagnarde et ombrophile submontagnarde colonise une mince frange altitudinale (données personnelles non publiées).

7 En dépit de leur analogie physiologique et fonctionnelle, les groupements forestiers potentiels des différentes îles ne peuvent théoriquement pas être identiques. En effet à l'intérieur d'un même étage végétal, l'hétérogénéité des biotopes conduit à des prépondérances floristiques très variables.

Figure 2. Potentialité écosystémique et bioclimats (Petites Antilles montagneuses)

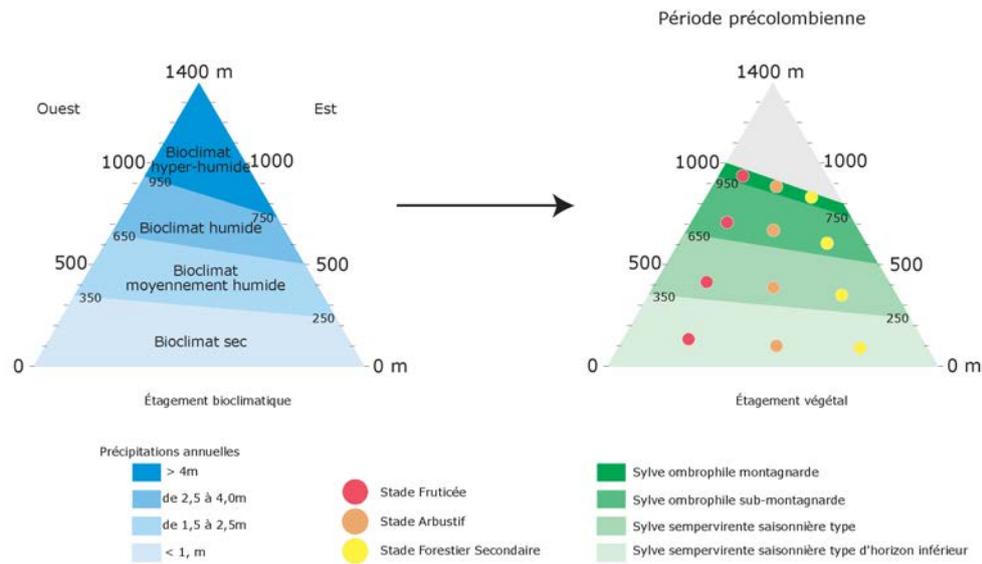


Figure 3. Exemple d'étagement végétal

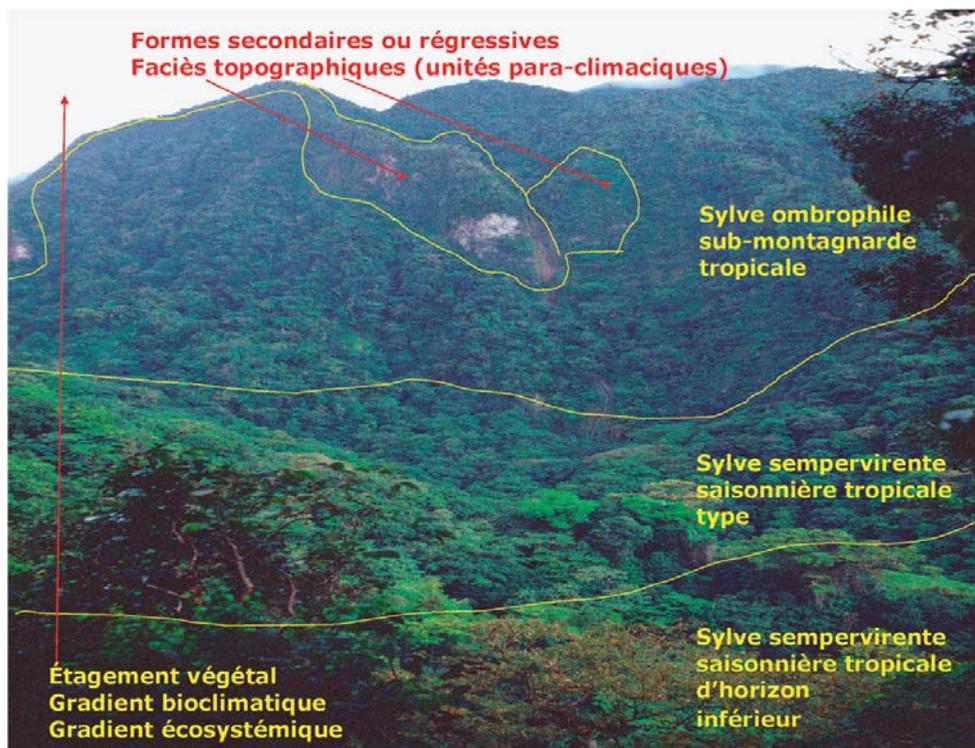
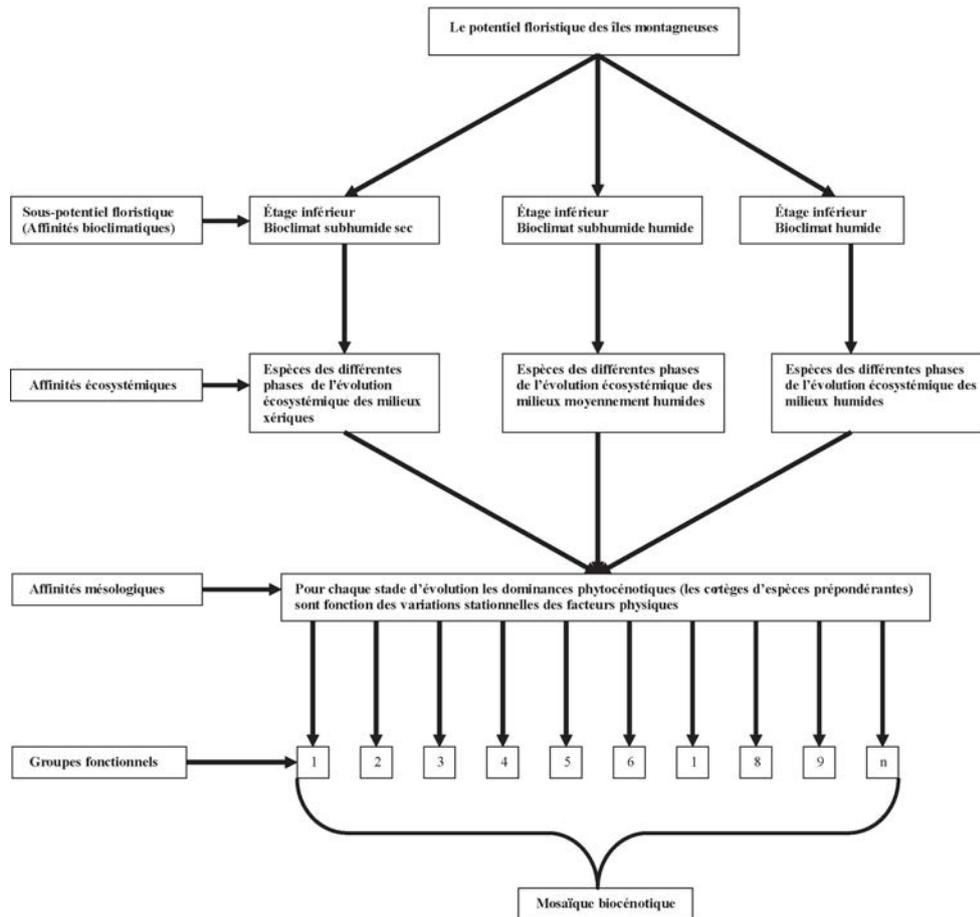
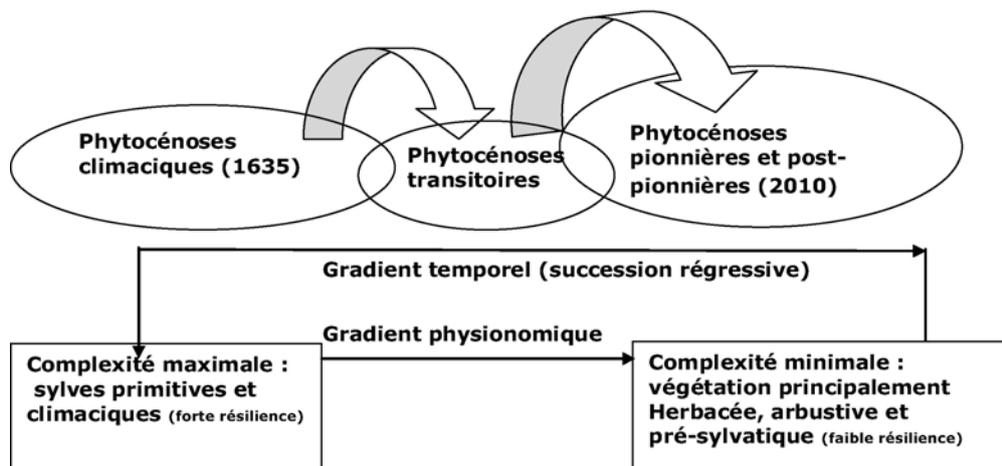


Figure 4. Les différents aspects du potentiel floristique



L'état actuel des écosystèmes végétaux

Figure 5. La végétation du présent : une mosaïque de profils écologiques



8 À cette végétation anthropique s'ajoute la flore des cultures (plantes « anthropophytes »). L'ensemble produit un canevas paysager très hétérogène où s'imbriquent des communautés floristiques artificialisées appartenant à des phases temporelles différentes. Hormis certains secteurs de l'étage végétal supérieur abritant quelques biocénoses ombrophiles matures ou primaires, les Petites Antilles d'aujourd'hui sont donc des mosaïques d'écosystèmes artificialisés (figure 6). La biodiversité originelle et celle qui est entretenue par l'homme érigent ces minuscules contrées en laboratoire *in situ* où les processus fonctionnels peuvent être plus facilement approchés ou décryptés notamment les différentes phases de la dynamique végétale

(Shugart, 2003 ; Williamson, 1997). Nous avons décrypté environ dix stades successionnels auxquels sont associés des séquences intermédiaires (Joseph, 1997 ; figure 7).

Figure 6. Ensemble paysagers du présent (l'exemple de la Martinique)

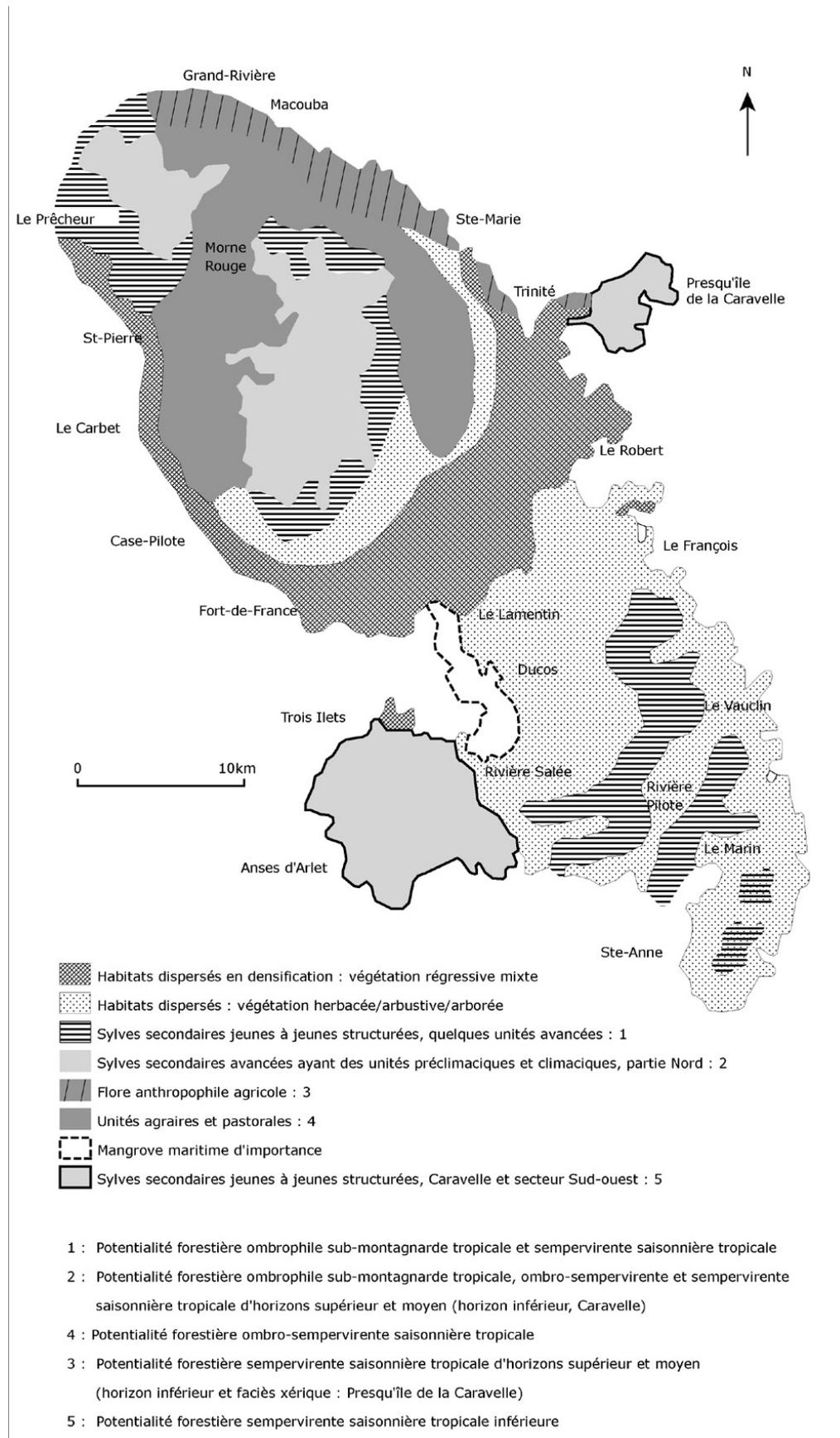
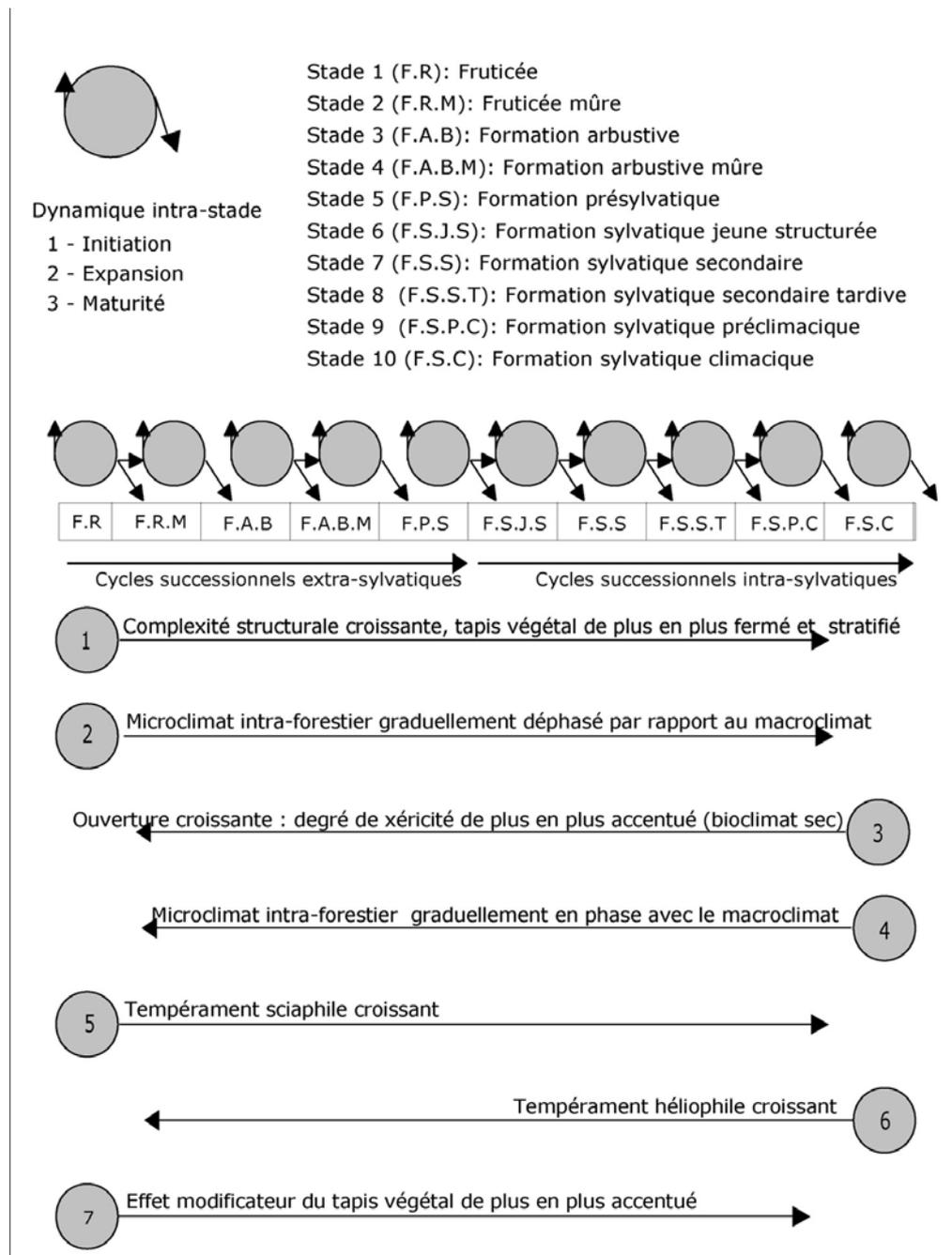


Figure 7. Le Gradient Dynamique

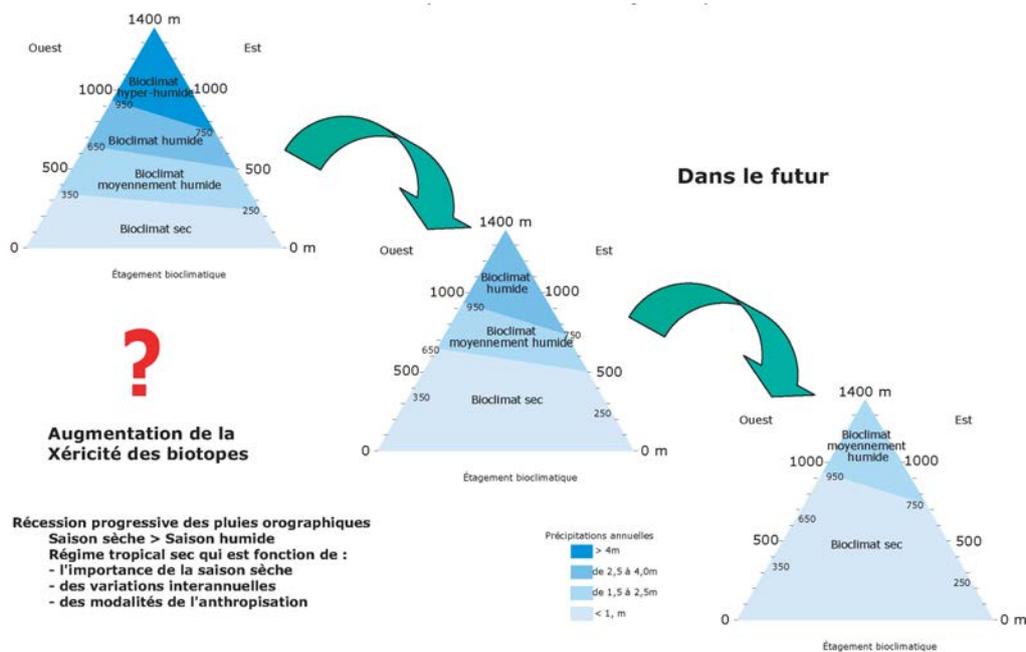


Les modifications plausibles liées au changement climatique global

- 9 Au regard de certaines simulations du GIEC, cette tendance pourrait se maintenir sur le long terme avec comme conséquence, une durée de la saison sèche supérieure à celle de la saison humide. Dans un tel cas, ces îles passeront progressivement, d'un régime tropical humide à un régime tropical sec. Ce phénomène sera surexprimé par l'importance de la saison sèche, les variations climatiques interannuelles et les modalités de l'anthropisation⁷.
- 10 La connaissance des principaux traits structuraux et fonctionnels de la végétation des Petites, mentionnés ci-dessus, permet de déduire qu'un assèchement continu de cette zone géographique entraînera une sorte de translation ou un glissement des bioclimats dans le sens des altitudes élevées⁸. À très long terme, seuls les bioclimats sec et moyennement humide persisteront, car au niveau du tiers supérieur des ces moyennes montagnes les précipitations seront insuffisantes pour engendrer les bioclimats humide et hyper-humide (figure 8). De façon consubstantielle, les conditions écologiques primordiales pour le développement des types

sylvatiques potentiels vont subir les mêmes redistributions spatiales dues à une modification de la chorologie des espèces végétales (leur distribution spatiale).

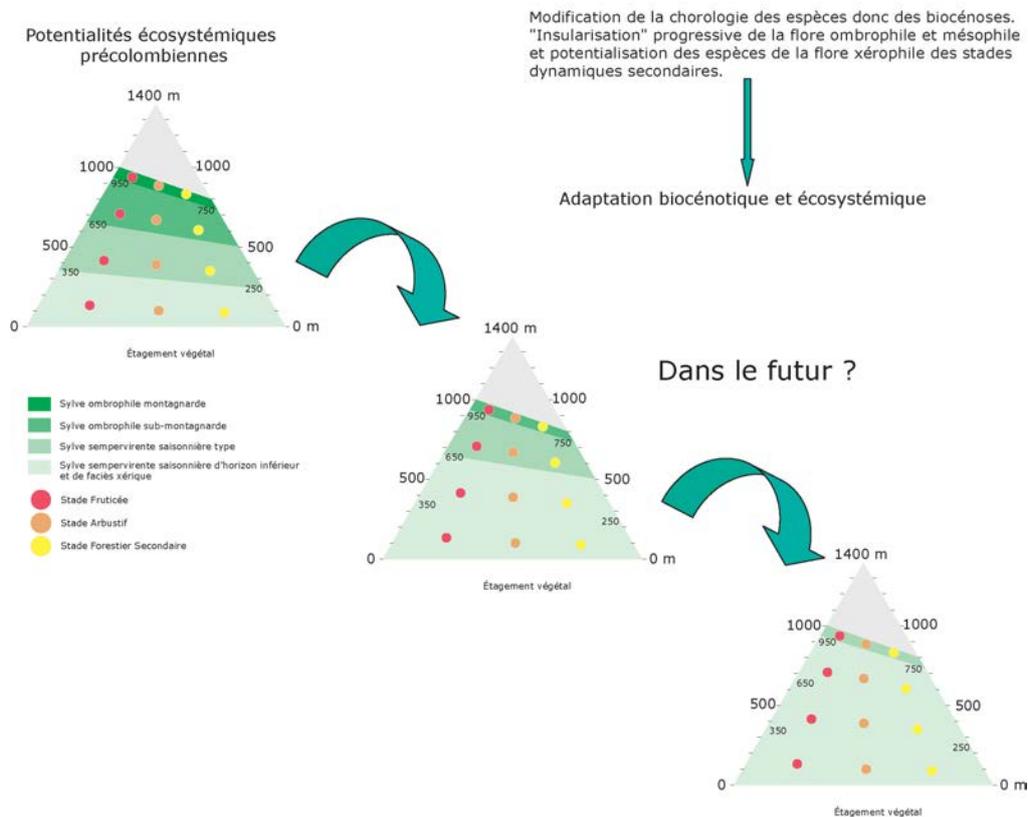
Figure 8. Translation altitudinale des bioclimats (Petites Antilles montagneuses)



- 11 Les types sylvatiques ombrophiles montagnards et ombrophiles sub-montagnards (forêts hygrophiles) risquent à longue échéance de disparaître ou d’occuper des surfaces marginales au profit d’une extension altitudinale très importante du type sempervirent saisonnier d’horizon inférieur (forêt xérophile). Dans cette perspective, la sylve sempervirente saisonnière type (forêt mésophile) serait réduite à une étroite bande au sommet des montagnes (figure 9). En réalité, il est fort plausible qu’il y ait une « insularisation » de la flore ombrophile et mésophile parallèlement à une potentialisation des espèces de la flore xérophile des stades dynamiques secondaires puisque les milieux actuels de l’étage inférieur sont régressifs. D’une manière générale, on pourrait s’attendre à une dominance démographique et donc écologique des xérophytes et auxiliairement des mésophytes qui sont distinctivement typiques des bioclimats moyennement humide et sec. Ce processus s’il devient effectif, correspondrait à une adaptation (biocénétique et écosystémique) à la possible récession pluviométrique de cette partie du monde. Cette capacité d’adaptation des végétations des Petites Antilles est en rapport avec leurs processus d’autoorganisation qui définissent leurs degrés de résilience. Les modifications de la distribution spatiale et des rapports de dominance démographique des taxa auront des conséquences sur les processus évolutifs relatifs à la dynamique floristique (Patrick et al., 2007). En effet, à chaque bioclimat est associé à un fonds d’espèces floristiques que nous avons appelé, plus haut, potentiel floristique. Celui-ci se subdivise en sous-potentiels floristiques correspondant aux taxons des différents stades de la succession végétale. À l’intérieur d’un bioclimat, pour un même stade dynamique, les faciès topographiques (crête, versant plus ou moins déclive, vallée ou vallon) et les caractéristiques édaphiques (types de sol) conditionnent une multitude de cortèges d’espèces végétales. S’ajoutent à ces éléments, les inversions de végétation dues à des corrections topographiques ou écosystémiques (Joseph, 2003). Dans les fonds de vallées confinées des secteurs soumis au bioclimat sec, les sols sont plus profonds grâce aux colluvions provenant des versants adjacents. La ressource en eau plus importante, permet l’installation et le développement, souvent en faible densité, de populations d’espèces typiques du bioclimat humide voire dans certains cas hyperhumide. À l’inverse, dans ces derniers (bioclimats humide et hyperhumide), les crêtes ou les arêtes exposées au vent accueillent des taxa affines des milieux plus secs. L’affinité des espèces et des phytocénoses aux bioclimats, aux stades dynamiques et aux variations de la topographie ainsi

que les inversions de végétations concourent à la grande richesse floristique des Petites Antilles et leur confèrent une plasticité notable relativement aux changements environnementaux.

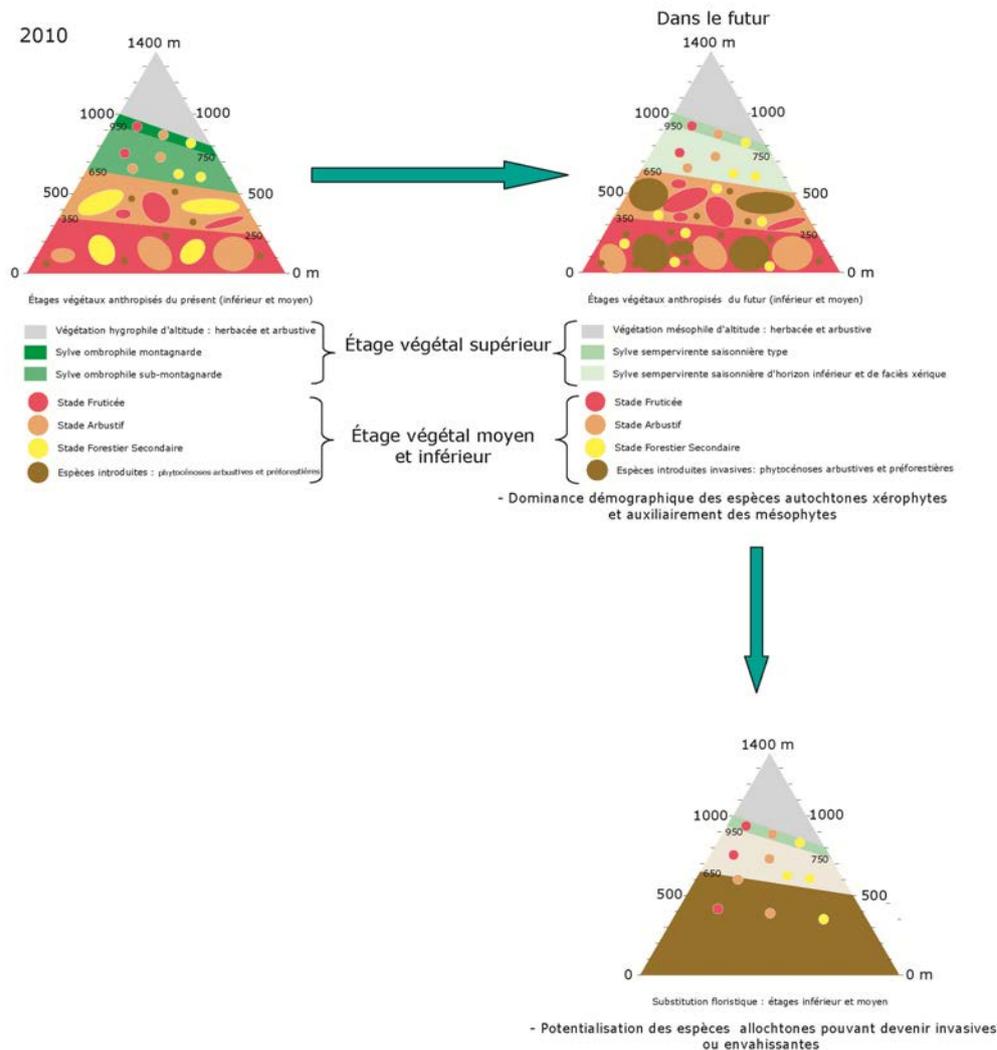
Figure 9. Évolution plausible des potentialités écosystémiques des (Petites Antilles montagneuses)



- 12 D'autres phénomènes pourraient également s'amplifier : ceux relatifs aux taxa introduits pouvant devenir envahissants et aux phénomènes extrêmes tels que les ouragans destructeurs (Turton et Siegenthaler, 2004 ; Imbert, 2002 ; Pedersen et al., 1996 ; Bythellet al., 1996). En effet, le changement climatique en modifiant la structure de certains facteurs écoclimatiques tels la température, la pluviométrie et le taux d'humidité, pourrait surexprimer les effets de l'anthropisation vis-à-vis des espèces introduites. La diminution (anthropique et naturelle) de l'efficacité des certains verrous écologiques tant biotiques qu'abiotiques entraînera une plus grande efficacité écologique des espèces allochtones pouvant devenir invasives ou envahissantes (Loope et Mueller-Dombois, 1989 ; figure 10). Quelques données militent dans ce sens. Souvent après des ouragans violents ayant transformé la structure et l'architecture des formations végétales des systèmes insulaires tropicaux, certaines espèces naturalisées développent des populations de forte densité. Elles deviennent écologiquement dominantes et ont tendance à modifier les caractéristiques du biotope pour accroître le succès écologique de leurs régénérations (Joseph, 2006b ; Thomas et al., 2004). En toute logique, les perturbations seront tant autogéniques⁹ qu'allogéniques¹⁰. L'argumentaire développé plus haut découle essentiellement de l'hypothèse de départ et montre que les effets plausibles des variations des facteurs climatiques en cours sur les couverts végétaux des Petites Antilles, notamment les précipitations, constituent un axe primordial de recherche. D'une manière générale, les biodiversités de cet archipel sont sujettes à érosion anthropique. En conséquence, les impacts du réchauffement auront tendance à accélérer la disparition d'habitats et donc de taxons des biotopes hygrophiles voire mésophiles. Que ce soit par la submersion des littoraux, les phénomènes extrêmes tels les ouragans ou l'accroissement démographique des espèces introduites, ces mondes végétaux insulaires seront profondément perturbés. Pour leur assurer

une forte résilience synonyme de plasticité écosystémique, il semble nécessaire de conserver au sein des aires protégées toutes les formes d'organisations végétales de l'espèce au paysage.

Figure 10. Évolution physionomique, biocénotique et écosystémique plausible



Conclusion

cyclonés »¹¹

Remerciements

Bibliographie

Aguilar, E. et al., 2005, Changes in precipitation and temperature extremes in Central America and northern South America, 1961–2003. *Journal of geophysical research*, Vol. 110, D23107, pp. 1-15.

Alexander, L.V., 2006, Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. *Journal of geophysical research*, Vol. 111, pp. 1-22.

Biju-Duval, B. et al., 1984, The Lesser Antilles island arc: structure and geodynamic evolution. *Init. Repts.DSDP*, 78A: Washington (U.S. Govt. Printing Office), pp. 83-103.

Buckley L.B., W. Jetz, 2007, Insularity and the balance of environmental and ecological determinants of population density. *Ecology Letters* 10 : pp 481-489

Bythell, J.C. et G. Cambers, M. D. Hendry, 1996, *Impact of Hurricane Luis on the coastal and marine resources of Anguilla*. Summary report prepared for the UK Dependent Territories Regional Secretariat, 13 p.

- Fiard J.P., 1994, *Les forêts du nord de la montagne Pelée et des édifices volcaniques du piton Mont-Conil et du Morne-Sibérie*. Diplôme universitaire de phyto-écologie tropicale et aménagement insulaire. Université des Antilles et de la Guyane, Martinique, 595 p.
- Fordham, D. A. and Brook, B. W., 2010, Why tropical island endemics are acutely susceptible to global change. *Biodivers Conserv* 19: pp. 329–342.
- Gargominy, O., 2003, *Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer*. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France. 246 p.
- Hobohm, C., 2003. Characterization and ranking of biodiversity hotspots: centres of species richness and endemism. *Biodiversity and Conservation* 12: 279–287
- Imbert, D., 2002, Impact des ouragans sur la structure et la dynamique forestières dans les mangroves des Antilles. *Bois et Forêts des Tropiques*, 273 : pp 69-78.
- Joseph, P., 1997, *Dynamique, écophysologie végétales en bioclimat sec à la Martinique*, Thèse de doctorat nouveau régime, Université des Antilles et de la Guyane, Martinique, 941 p., (annexes, 111 p.).
- Joseph P., 1998, Contribution à la nomenclature de l'Unesco, pour les forêts de la Martinique et des Petites Antilles, *GEODE Caraïbe -Karthala - Terres d'Amérique/1*, Paris, pp. 269-303.
- Joseph, P., F. Pagny et M. Tanasi, 2003, Unités paysagères en bioclimat de transition dans le karst anthropisé des Grands-Fonds (Guadeloupe-Antilles françaises), IXe Journées de Géographie tropicale, Pessac, *Espaces Tropicaux/ 18*, pp. 103-112.
- Joseph, P., 2006a, Hypothèses sur l'évolution de la végétation littorale des Petites Antilles depuis l'époque précolombienne : le cas de la Martinique. Cybergeog, n°338, Paris, <http://www.cybergeog.presse.fr>, mise en ligne le 29/05/2006.
- Joseph, P., 2006b, L'invasion annoncée des espèces végétales introduites dans les Petites Antilles : L'exemple de la Martinique, Paris, *Rev.Ecol. (Terre Vie)*, vol.61, pp. 209-224.
- Kharin, V.V. et al., 2007, Changes in Temperature and Precipitation Extremes in the IPCC Ensemble of Global Coupled Model Simulations. *American Meteorological Society*, volume 20, pp. 1419-1444.
- Loope, L.L. et T.W. Giambelluca, 1998, vulnerability of island tropical montane cloud forests to climate change, with special reference to EAST MAUI, HAWAII. *Climatic Change* 39: pp. 503–517.
- Loope, L.L. et D. Mueller-Dombois, 1989, Characteristics of invaders islands, with special reference to Hawaii. in : J.A. Drake et al. (Eds), *Biological invasions, A global perspective*, New York, pp. 257-280.
- Pachauri, R.K. et A. Reisinger, 2007, *Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, (Eds.) IPCC, Geneva, Switzerland. 104p.
- Parnesan, C. et G. Yohe, 2003, A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 421 (6918) : pp. 37-42.
- Patrick, H. et al., 2007, Tropical montane forest ecotones : climate gradients, natural disturbance, and vegetation zonation in the Cordillera Central, Dominican Republic. *Journal of Biogeography*, Volume 34, Issue 10, pp. 1792–1806.
- Pedersen, S. C., H. H. Genoways, P.W. Freeman, 1996, Notes on bats from Montserrat (Lesser Antilles) with comments concerning the effects of hurricane Hugo. *Caribbean journal of science* 32 (2): pp. 206-213.
- Maley J, 1973, Mécanisme des changements climatiques aux basses latitudes. *Palaeogeography, Paleoclimatology Palaeoecology*, 14 : pp. 193-227.
- Mueller-Dombois, D. et C.C. Daehler, 2005, The PABITRA Project: Island Landscapes under Global Change. *Pacific Science*: Vol. 59, Issue 2, pp. 133-139.
- Myers, N. et al., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403 : pp.853-858.
- Rollet, B., 2010, *Arbres des Petites Antilles*. Office National des Forêts (France), Tome 1 : 227 pages ; Tome 2 : 911 pages.
- Smith et al., 2009, Assessing dangerous climate change through an update of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ‘‘reasons for concern’’. *PNAS*, vol. 106 no. 11, pp. 4133-4137.
- Shugart, H.H., 2003, *A theory of forest dynamics ; The ecological implications of forest succession models*. Springer – Verlag- Blackburn Press, New York, p. 296.
- Thomas, C. D. et al., 2004, Extinction risk from climate change. *Nature* 427 : pp. 145-148.

Turton, S.M. et D.T. Siegenthaler, 2004, Immediate impacts of a severe tropical cyclone on the microclimate of a rain-forest canopy in north-east Australia. *Journal of Tropical Ecology*, 20 : pp. 583-586.

UICN-ONERC. 2008. *Changement Climatique et Biodiversité dans l'Outre-Mer Européen (Version pré-conférence)*, Saint-Denis de la REUNION, 174 p.

Williamson, M., 1987, Are communities ever stable ? In : Colonization, Succession and Stability. Gray A.J., Crawley M.J. & Edwards P.J. (eds.), *Blackwell Sci. Publ.*, Oxford : pp. 353-371.

Notes

- 1 Territoires fortement anthropisés où la biodiversité relictuelle est encore élevée : ce sont les points chauds de la diversité biologique planétaire.
- 2 UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.
- 3 L'élévation du niveau de la mer devra se situer autour de 20 centimètres à la fin du 21^e siècle (UICN-ONERC, 2008).
- 4 Les cycles phénologiques correspondent aux cycles biologiques des espèces et des phytocénoses.
- 5 Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat, IPCC en anglais.
- 6 La synécologie est un domaine de l'écologie qui étudie les biocénoses tandis que l'autoécologie traite des problématiques liées à l'espèce.
- 7 Ces paramètres sont aujourd'hui imprévisibles.
- 8 Ceci se réalisera selon des extensions spatiales variées.
- 9 Les fluctuations autogéniques sont liées aux mécanismes d'autoorganisation des bio-systèmes.
- 10 Ce sont les perturbations externes à l'écosystème.
- 11 Unité Mixte de Recherche –ESPACE DEVELOPPEMENT (IRD-UAG-UR-M2).

Pour citer cet article

Référence électronique

Philippe Joseph, « La végétation des Petites Antilles : principaux traits floristiques et effets plausibles du changement climatique », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 11 Numéro 1 | mai 2011, mis en ligne le 22 juin 2011, Consulté le 15 mai 2012. URL : <http://vertigo.revues.org/10886> ; DOI : 10.4000/vertigo.10886

À propos de l'auteur

Philippe Joseph

Professeur des Universités de Biogéographie, Université des Antilles et de la Guyane, laboratoire UMR ESPACE DEV, Campus de Schoelcher Cedex - BP 7207 courriel : Joseph.phil@wanadoo.fr

Droits d'auteur

© Tous droits réservés

Résumé / Abstract

A toutes les échelles spatiales, la topographie contrastée des Petites Antilles conditionne un grand nombre de biotopes. Ces derniers accueillent de multiples formes d'organisation floristique : des espèces aux paysages, en passant par les phytocénoses et les écosystèmes. En dépit d'une forte anthropisation, cet archipel est une composante importante d'un point chaud (Hotspot) de la biodiversité planétaire : la Caraïbe. À long terme, le changement climatique aura des conséquences sur la répartition spatiale, sur le fonctionnement des espèces et des formations végétales.

Mots clés : biodiversité, changement climatique, espèces invasives, Antilles, végétation, anthropisation

According to all spatial scales, the uneven topography of the Lesser Antilles leads to a great lot of biotops. So, from species to landscapes, through phytocenoses and ecosystems, numerous types of floristic organisation occur. Despite an important anthropization, this archipelago belongs to one of the Hotspots of the planetary biodiversity: the Caribbean. In the Long-Term, climatic change will have consequences on the spatial distribution and on the function of species and vegetal associations.

Keywords : biodiversity, climatic change, invasive species, vegetation, Lesser Antilles, anthropization