Les Cahiers d'Outre-Mer

Revue de géographie de Bordeaux

233 | Janvier-Mars 2006

Varia

L'isthme centraméricain : un remarquable carrefour aérologique

Emmanuel Barbier

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/com/197>

DOI : 10.4000/com.197

ISSN : 1961-8603

Éditeur

Presses universitaires de Bordeaux

Édition imprimée

Date de publication : 1 janvier 2006

Pagination : 95-114

ISBN : 978-2-86781-406-8

ISSN : 0373-5834

Référence électronique

Emmanuel Barbier, « L'isthme centraméricain : un remarquable carrefour aérologique », *Les Cahiers d'Outre-Mer* [En ligne], 233 | Janvier-Mars 2006, mis en ligne le 01 janvier 2009, consulté le 20 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/com/197> ; DOI : 10.4000/com.197

Ce document a été généré automatiquement le 20 avril 2019.

© Tous droits réservés

L'isthme centraméricain : un remarquable carrefour aérologique

Emmanuel Barbier

- 1 En Amérique du Nord, le relief (cf.annexe, fig. 1) s'articule autour du creux de la baie d'Hudson et de ses abords ; ce creux se prolonge en se rétrécissant vers le sud, occupé par le déploiement des Grands Lacs et les ramifications du bassin du Mississipi. Encadré par des montagnes tant à l'est (les Appalaches) qu'à l'ouest (les Montagnes Rocheuses puis, les Sierras mexicaines), l'ensemble apparaît comme un gigantesque entonnoir orographique. : L'isthme centraméricain est marqué par une interpénétration de la terre et de la mer (cf.annexe, fig. 2). Sur plus de 2000 km, depuis l'isthme de Tehuantepec (215 km de large) dans le sud du Mexique, exception faite de la péninsule du Yucatán, le lien de terre ferme n'excède jamais 500 km de largeur.
- 2 L'Amérique Centrale peut se subdiviser en deux grands ensembles :
 - L'Amérique Centrale septentrionale comprend le Guatemala, le Belize, El Salvador, le Honduras et le Nicaragua (sauf dans sa partie sud-ouest qui appartient à l'Amérique Centrale méridionale, la dépression du Nicaragua séparant les deux ensembles). On y inclut par contre toute la presqu'île du Yucatán. Cette Amérique Centrale septentrionale montagneuse correspond aux prolongements des unités structurales du sud du Mexique.
 - L'Amérique Centrale méridionale unit l'Amérique Centrale septentrionale, dont elle est séparée par la dépression du Nicaragua, à l'extrémité nord-ouest de l'Amérique du Sud.
- 3 La Cordillère des Andes est un élément important, à la fois par sa longueur sa continuité et son extension en latitude. Ces montagnes, souvent étroites, notamment dans le sud où elles ne dépassent guère 100 à 150 km de largeur, forment une puissante barrière qui borde l'Amérique du Sud en lisière de l'océan Pacifique.
- 4 Cette rapide description du cadre orographique nous permet d'entrevoir la spécificité du relief en Amérique Centrale. À l'échelle du continent américain, au nord de l'isthme centraméricain, en Amérique du Nord, les Montagnes Rocheuses et leurs prolongements constituent une puissante barrière orographique continue, d'orientation méridienne, jusqu'à l'isthme de Tehuantepec au Mexique. À l'extrémité sud du Panama, en Amérique du Sud, ce sont les Andes qui prennent le relais constituant elles aussi une puissante

barrière orographique continue d'orientation méridienne jusqu'à 40° de latitude sud (les ensellements sont nombreux au sud de cette latitude). Au nord comme au sud, dans les basses couches, la communication entre les deux façades maritimes est impossible pour l'air dense.

- 5 L'isthme centraméricain se caractérise donc par un abaissement marqué du relief entre deux puissantes barrières orographiques d'orientation méridienne qui, en association avec l'étroitesse du lien de terre ferme observé entre les deux océans est à même de favoriser la communication aérologique entre le domaine atlantique et le domaine Pacifique.

Orographie et aérologie dans les basses couches

- 6 Si le relief est habituellement évoqué pour expliquer les variations de la température, ou la répartition des précipitations, il l'est moins lorsqu'il s'agit d'expliquer la circulation, en particulier celle des basses couches. Pourtant, son action est essentielle sur la canalisation des Anticyclones Mobiles Polaires (AMP).
- 7 Les AMP proviennent du refroidissement à la base de l'air au-dessus des régions polaires, l'exportation du froid polaire ne se réalisant pas de manière continue mais par un transport en masse sous la forme d'anticyclones mobiles, se déplaçant vers l'Est tout en glissant progressivement vers les régions tropicales. Les AMP sont de vastes dimensions (2000 à 3000 km de diamètre), froids en valeur absolue ou relative par rapport à leur environnement, pelliculaires, leur épaisseur moyenne étant de l'ordre de 1500 m, variant selon les individus, la saison sachant que les fréquences et les puissances maximales surviennent en période hivernale, la latitude atteinte et les vicissitudes en cours de trajet (M. Leroux, 2001).

La canalisation dans les basses couches

- 8 Le relief joue un rôle essentiel ; son action ne se limite pas à son influence habituelle sur la température, mais concerne aussi l'effet de canalisation des AMP et des flux tropicaux qui en sont issus (Alizé maritime, (Al. m) et Mousson Panaméenne, (MP). Son action concerne encore l'influence des surfaces élevées sur l'humidité de l'air, par l'altitude et par l'action combinée des hauteurs respectives du relief et des éventuels éléments de stratification aérologique, notamment de l'Inversion d'alizé (I. al).
- 9 L'AMP étant une masse d'air froid donc dense, a tendance à épouser les aspérités du substratum. En cours de déplacement, l'AMP conserve sa masse initiale, mais est soumis à la divergence (étalement) et au frottement qui lui font progressivement perdre de sa cohérence. Les AMP froids et denses divergent et ne peuvent s'élever : ils sont ainsi canalisés par le relief dont l'altitude est supérieure à leur épaisseur c'est-à-dire à 1000/1500 mètres.
- 10 L'influence du relief sur le déplacement est fonction de la trajectoire des AMP et de la propre orientation du relief. Dans l'hémisphère Nord, sur le fuseau américain, les Montagnes Rocheuses constituent une barrière infranchissable ; les Appalaches, du fait de leur moindre hauteur et de leur orientation favorable, exercent une influence moins draconienne sur le déplacement des AMP. Les Montagnes Rocheuses et les Appalaches, forment un gigantesque entonnoir orographique qui favorise la pénétration profonde des AMP sur le Golfe du Mexique et la mer des Caraïbes.
- 11 Dans l'hémisphère Sud, sur le fuseau américain, les AMP rencontrent les Andes dès 55° de latitude sud, qui deviennent infranchissables au nord de la latitude 40° sud. La puissance orographique andine dès 55° de latitude sud peut scinder en deux la masse des AMP et

guider des noyaux anticycloniques soit en direction du Pacifique soit vers l'Atlantique ou encore, conduire l'intégralité des AMP à remonter le long de la cordillère vers le nord-est par la Pampa argentine ou vers le nord-ouest par le Chili.

La formation des Agglutinations Anticycloniques (AA)

- 12 En raison de l'influence essentielle qu'exerce le relief sur la canalisation des AMP, ces derniers défilent le long de trajectoires bien définies, délimitant des espaces aérologiques précis. Le déplacement des AMP ne peut donc pas se poursuivre indéfiniment vers l'Est. En raison des différences de dynamisme des AMP et sans aucune autre intervention que sa dynamique propre (donc au-dessus des océans), un AMP peut être rattrapé par l'AMP qui le suit : une fusion, partielle ou totale, en résulte. Ces différences s'expliquent ainsi : l'étalement accroît la force de frottement, d'où une diminution relative de vitesse par rapport à la surface de la Terre et le ralentissement progressif du mouvement vers l'Est. Les différences de puissance, de vitesse et de trajectoire entre les AMP et/ou l'intervention continentale qui accroît le frottement, favorisent ce télescopage. Mais l'action la plus vigoureuse émane du relief qui, en fonction de son altitude et de l'épaisseur des AMP, freine, canalise, bloque et provoque l'emboîtement des AMP qui se succèdent, formant des agglutinations anticycloniques (AA) continentales ou océaniques. Les AA (communément appelées « cellules des hautes pressions tropicales ») déterminent les circulations initiales d'alizé, en fonction des conditions de l'alimentation extratropicale (saison, modalité d'écoulement), ces unités de circulation étant séparées par des Discontinuités d'alizés (D. al).

- 13 Les AA sont donc des zones tampons des échanges méridiens, formant des réservoirs d'air qui redistribuent et régularisent l'écoulement tropical en pondérant sa vitesse par rapport à la circulation extra-tropicale. Les AMP s'agglutinent et les Lignes de Pulsation (LP, Surges) qui rythment la progression des AMP sous les Tropiques, deviennent progressivement la circulation d'alizé, qui peut se transformer en mousson par le franchissement de l'équateur géographique. Les flux tropicaux des deux hémisphères météorologiques se rejoignent le long de la structure pluviogène fondamentale de la zone tropicale : l'Équateur Météorologique (EM).

La dynamique de la circulation dans les basses couches en Amérique Centrale

- 14 La circulation générale est la conséquence du rayonnement. Le mouvement zénithal du soleil provoque une variation saisonnière des échanges méridiens. D'une saison à l'autre, le déplacement est général, vers le sud en hiver boréal, vers le nord en hiver austral.

La dynamique de la circulation en hiver boréal : décembre, janvier, février

- 15 Dans l'hémisphère météorologique en hiver (cf.annexe, fig. 3), le déficit thermique polaire accroît la puissance des AMP et des AA, la circulation est dans l'ensemble accélérée, aussi bien à partir du pôle qu'en retour vers le pôle. L'hémisphère météorologique boréal au dynamisme renforcé s'étend au détriment de l'hémisphère austral, alors en été. Une succession incessante de puissants AMP vient alimenter l'AA dite « des Hawaii », qui occupe une position plus méridienne. Le continent nord-américain est traversé par de très puissants AMP qui alimentent l'AA dite « des Bermudes », extension saisonnière de l'AA dite « des Açores ». La puissante AA atlantique dite des « Bermudes/Açores », alimente sur sa partie sud, la Mousson Amazonienne (MA) qui entraîne d'abondantes chutes de pluies sur la région des Llanos vénézuéliens et colombiens ainsi que sur tout le bassin amazonien et accélère l'Alizé maritime (Al. m) de type 2 qui se dirige vers le golfe du Mexique. Ce flux d'Al. M. de type 2 (instable) très humide peut être amené à franchir l'isthme de Panama et ainsi pénétrer dans l'espace géographique pacifique.

- 16 L'hémisphère météorologique en été doit dans le même temps à son moindre déficit thermique polaire un affaiblissement de ses AMP et de ses AA, un ralentissement des échanges, et des perturbations moins intenses ; il connaît aussi une remontée générale (relative) vers le pôle Sud des trajectoires des AMP, des AA. Dans sa partie tropicale, le creusement de dépressions thermiques favorise, par attraction, le débordement de l'autre hémisphère par des flux trans-équatoriaux (Mousson Amazonienne : MA). L'observation des cartes synoptiques (NOAA, Tropical surface analysis, Atlantic & Pacific, BME) à plusieurs niveaux de la troposphère entre 1998 et 2004 montre que le facteur thermique n'intéressant que les couches proches du sol, l'Équateur Météorologique (EM) poussé par un flux renforcé, attiré par une dépression surcreusée (située en janvier au sud de la forêt dense vers 20° de latitude sud), n'est fortement déplacé vers l'hémisphère en été que dans les basses couches. La partie non influencée de l'EM, dans les couches moyennes n'enregistre que le décalage d'ensemble de la circulation générale, le même que celui des AA. L'EM possède alors deux structures, une structure inclinée, l'Équateur Météorologique Incliné (EMI) dans les basses couches qui superpose un alizé sur une mousson, et une structure verticale, l'Équateur Météorologique Vertical (EMV) dans les couches moyennes où se rencontrent les strates supérieures des alizés nord et sud.
- La dynamique de la circulation en hiver austral : juin, juillet, août
- 17 La Terre est en position d'aphélie, le déficit thermique austral est donc plus fort ; cette rigueur favorise une extension plus grande de l'hémisphère météorologique sud, extension favorisée par la canalisation par les Andes des puissants AMP austraux qui repoussent l'EM plus au nord (cf.annexe, fig. 4). Dans l'hémisphère météorologique sud, de puissants AMP alimentent constamment l'AA dite « de l'île de Pâques ». Le flux d'Al. M. de type 1 (stable) évolue vers le type 2 (instable) en se chargeant d'humidité, puis il est progressivement dévié en Mousson Panaméenne (MP). Cette mousson vient se confronter le long de l'EM (repoussé vers le Nord) à un flux d'Al. M. de type 2 de direction opposée. Ces deux flux de directions contraires, tous deux chargés d'humidité vont compenser le handicap structural (cisaillement), et favoriser de très fortes pluies sur le littoral pacifique de la Colombie au Salvador, exacerbées par l'orographie andine. De puissants AMP remontent également vers le nord, à l'est des Andes, le long de la cordillère par la Pampa argentine, envoyant de l'air polaire sur le continent.
- 18 Les basses couches fortement conditionnées par le facteur géographique, notamment topographique, sont divisées en espaces aérologiques qui obéissent à une dynamique commune. Elles ont une importance considérable puisque ce sont elles qui réalisent l'essentiel des échanges par transferts horizontaux.
- 19 La zone tropicale est chaude : elle bénéficie donc d'un fort potentiel de chaleur sensible et latente et connaît une forte évaporation créant un fort potentiel précipitable. Elle dispose donc d'une forte quantité d'énergie. La zone tropicale (contrairement à la zone tempérée) est rigoureusement organisée, structurée, stratifiée.
- 20 Les figures 3 et 4 soulignent la grande importance de l'EM sur le climat centraméricain. En hiver boréal, l'Al. M. issu de l'AA dite « des Bermudes/Açores » est amené à franchir l'isthme vers le Pacifique. En hiver austral, l'Al. M. issu de l'AA dite de « l'île de Pâques » incurve sa trajectoire vers l'isthme de Panama, formant la Mousson Panaméenne (MP).
- La classification génétique du climat en Amérique Centrale
- 21 La connaissance précise des mécanismes de la dynamique de la circulation dans les basses couches permet de proposer une carte des grands domaines aérologiques (cf.annexe,

fig. 5) accompagnée d'une carte des grandes régions climatiques (cf.annexe, fig. 6) en Amérique Centrale.

- 22 La troposphère est par définition la partie troublée de l'atmosphère. En son sein les basses couches, notamment la couche limite atmosphérique (planetary boundary layer ; WMO, 1992) qui correspond aux 1 500 premiers mètres, ont la circulation la plus complexe et la plus perturbée.
- 23 Si l'atmosphère ne se résume bien évidemment pas aux premiers kilomètres de la basse troposphère, les basses couches méritent un surcroît d'attention, pour les multiples raisons suivantes (Leroux, 2000) : elles ont les plus fortes densités ; elles possèdent presque toute la vapeur d'eau ; la source de chaleur principale est la surface de La Terre ; en conjonction avec la répartition océans-continent, le relief agit par son altitude sur la température de surface et par sa topographie pour constituer un très puissant facteur aérologique qui impose notamment les trajectoires d'une partie importante des échanges méridiens.

Les grands domaines aérologiques à proximité de l'isthme centraméricain

- 24 M. Leroux (1989) distingue les « domaines climatiques tropicaux à tonalité unique », associés à la présence permanente du même type de flux d'alizé (maritime ou continental, de type 1 ou de type 2), voire d'un flux de mousson et, les « domaines climatiques à tonalités climatiques alternées » résultant du remplacement saisonnier d'un alizé par une mousson, avec passage d'une discontinuité (l'Equateur Météorologique) (cf.annexe, fig. 5) :

Les domaines à tonalité climatique unique à proximité de l'Amérique Centrale

- 25 Le domaine de l'alizé maritime de type 1 concerne la côte ouest des continents (Amérique du Nord et Amérique du Sud). Ces déserts littoraux « froids » tropicaux sont frais, avec de faibles écarts de température, humides (l'humidité étant plus forte en période estivale), mais non pluvieux ; l'Inversion d'alizé (I. al) interdit le développement vertical des nuages, souvent limités à une « mer de nuages » (sous l'inversion), le potentiel hydrique est toutefois condensé (notamment la nuit) sous forme de brouillard et de rosée. La disposition du relief californien accroît la rigueur du Sonora.
- 26 Le domaine de l'alizé maritime de type 2 concerne la côte orientale des continents tropicaux. La tonalité climatique est chaude, mais sans excès avec une faible amplitude thermique, très humide (maximum en fin d'été), et pluvieuse en raison de l'accumulation sous l'Inversion d'alizé du potentiel hydrique (et énergétique). Tous les mois sont pluvieux, avec atténuation hivernale (« carême ») et maximum estival synchrone de l'évolution de la température, et du potentiel précipitable. La richesse de ce potentiel est susceptible (lorsque les autres conditions sont également réunies) d'alimenter des cyclones tropicaux.

Les domaines à tonalités climatiques alternées (ou saisonnières) en Amérique Centrale

- 27 Dans ce domaine, l'alternance des flux, d'alizé maritime ou de la mousson, apporte ses caractères particuliers et détermine ainsi deux nuances saisonnières, plus ou moins humides, de durées variables en fonction du temps d'occupation de l'espace. La période hivernale est chaude, humide et peu pluvieuse ; la période estivale est plus chaude, très humide et très pluvieuse (M. Leroux, 1989).
- 28 Ces domaines climatiques se subdivisent en régions.

Les régions climatiques à proximité de l'isthme centraméricain (fig. 6) : La presqu'île de Californie (Mexique)

- 29 À proximité de l'isthme centraméricain, dans la presqu'île de Californie (Mexique) et, sur le littoral bas au-delà de la mer de Cortes, s'individualise une première région climatique.
- 30 Dans cette région désertique littorale, les irrptions épisodiques des Cordonazos, cyclones prenant naissance sur le Pacifique à proximité de l'Amérique Centrale et incurvant brusquement leur course pour venir toucher le continent, et de la Mousson Panaméenne (MP), plus précisément ici « mousson mexicaine », peuvent apporter d'intenses précipitations généralement bien accueillies par la végétation et les populations locales. Les Northers de Californie atteignent, dans cette région, leur extension méridionale maximale (au-delà de 20° de latitude nord) et provoquent l'abaissement des températures déjà « fraîches ».
- 31 Beaucoup plus éloigné de l'isthme centraméricain, le long du littoral pacifique chilien et péruvien s'individualise une région climatique aux caractéristiques quasi identiques.
- Le versant Atlantique de l'isthme centraméricain :
- 32 Le versant Atlantique de l'isthme connaît un climat qu'on peut qualifier de « tropical altéré » ou « tropical nuancé » (les régimes pluviométriques sont unimodaux ou à bimodalité atténuée, avec des maxima en juin et novembre-décembre).
- 33 Sur la façade Atlantique de l'isthme centraméricain, dans le golfe du Mexique et la mer des Caraïbes, la rencontre directe entre les AMP et l'alizé maritime atlantique de type 2 (vecteur d'énorme quantité de vapeur d'eau) se traduit par des précipitations abondantes, et des températures extrêmes beaucoup plus contrastées. La descente d'AMP, et/ou l'arrivée de Lignes de Pulsation (LP, Surges) et/ou le relief, contribuent à la naissance et au développement des perturbations tropicales qui génèrent parfois des quantités importantes de pluie.
- 34 Ce versant Atlantique est sous l'influence reine des AMP responsables des pluies hivernales, des coups de vents de secteur nord (Nortes), de l'abaissement brutal des températures...
- Les versants Pacifique et Atlantique (en été boréal) de l'Amérique Centrale
- 35 Sur le versant Pacifique de l'isthme, le flux de la Mousson Panaméenne (MP) apporte saisonnièrement ses caractères particuliers, et détermine ainsi deux tonalités très différentes, de durée variable (d'une année sur l'autre) en fonction du temps d'occupation de l'espace ce versant Pacifique se caractérise donc par des régimes de précipitation à la bimodalité très marquée (avec deux maxima en juin et septembre).
- 36 La période hivernale (grossièrement de novembre à avril), soumise à l'influence des descentes d'AMP (sur le golfe du Mexique et/ou la mer des Caraïbes) et des phénomènes qui en découlent (Nortes, LP qui maintiennent l'EMV à distance et induisent un effet de foehn) est chaude, humide et peu pluvieuse (c'est le Verano). La période estivale (le reste de l'année) est plus chaude, très humide et très pluvieuse (c'est l'Invierno). La pluviosité estivale dépend essentiellement de la structure verticale de l'EM sous laquelle s'enfonce la MP et qui remonte vers le nord sous l'influence des puissantes LP pacifiques.
- 37 Précisons qu'en été boréal, la MP, profitant de l'abaissement du relief dans les isthmes secondaires, est amenée à franchir l'isthme pour gagner la côte Atlantique ; ces flux chauds, instables peuvent également remonter les versants Pacifiques, franchir les cols, certaines crêtes pour ensuite redescendre du côté Atlantique tout en s'asséchant (effet de foehn).

- 38 En raison de la forte tonalité océanique (le lien de terre ferme étant très étroit), les saisons intermédiaires sont peu marquées. Dans cette région, la rencontre entre l'alizé maritime atlantique de type 2 et la Mousson Panaméenne pacifique, tous deux proches de la saturation, rend la structure EMI (très proche de la structure EMV) particulièrement active, lui permettant d'accueillir les perturbations tropicales (de la simple dépression aux cyclones tropicaux, en passant par les Temporales, épisodes pluvieux correspondant à la remontée vers le Nord et à l'activation de l'EM, générateurs (entre autres) d'intenses précipitations... d'autant que les LP pacifiques contribuent à son activation.
- 39 Le versant Pacifique de l'isthme qui connaît un climat qu'on peut qualifier de « tropical » est aussi celui de la *Canícula* ; en juillet et août, dans la partie nord de l'isthme, la saison des pluies est interrompue. En fait, dans le secteur où l'EMV atteint sa limite septentrionale, il ne s'écoule que très peu de temps entre son premier passage (son « aller ») quand il se dirige vers le Nord et son deuxième passage (son « retour ») quand il reprend son cheminement vers le Sud et c'est précisément entre l'« aller-retour » que l'on observe la *Canícula*. La présence d'AMP sur le golfe du Mexique, leur écoulement en masse vers le Pacifique au-dessus des reliefs les moins élevés (par exemple par le passage du Belize-Guatemala) et l'effet de foehn qui en découle est également un facteur vraisemblable de cette *Canícula*.

Les isthmes secondaires centraméricains

- 40 Les isthmes secondaires de Tehuantepec au Mexique, des dépressions du Nicaragua et de Panama sont des lieux de passage privilégié (n'oublions pas le passage du Belize-Guatemala). Là où le relief s'abaisse sensiblement, tout se complique. Ces couloirs, tantôt soumis à l'influence Atlantique, tantôt à l'influence Pacifique, constituent de véritables laboratoires à ciel ouvert à l'intérieur desquels tous les cocktails d'influences sont possibles (Nortes, pénétration de la MP, de l'Alizé maritime atlantique de type 2, passage de perturbations tropicales). De part et d'autre de ces corridors la formation de systèmes dépressionnaires est favorisée, de la simple dépression jusqu'au cyclone de catégorie 5 en passant par les Temporales.
- 41 À l'échelle du continent américain, l'isthme centraméricain se caractérise par un abaissement marqué du relief entre deux puissantes barrières orographiques d'orientation méridienne.
- 42 À l'échelle de l'Amérique Centrale, l'abaissement du relief est encore plus prononcé au niveau des isthmes secondaires de Tehuantepec, du Nicaragua et du Panama. Cet abaissement du relief, associé à l'étroitesse du lien de terre ferme observé entre les deux océans favorise la communication aérologique entre le domaine Atlantique et le domaine Pacifique.
- 43 L'analyse des dynamiques aérologiques des basses couches, impliquant nécessairement la topographie, confirme le fait que l'isthme centraméricain, situé au cœur de la zone tropicale (extraordinaire zone d'échange), se révèle être un formidable carrefour climatique, unique au monde où l'interaction des phénomènes météorologiques est maximale.

BIBLIOGRAPHIE

- ALFARO E., 1998 - Influencia de los océanos Pacífico y Atlántico tropical sobre los patrones de precipitación en Centroamérica. Thèse. Universidad de Concepción. Chili. 111 p.
- BARBIER E., 1997 - Les précipitations colombiennes. Mémoire de DEA, Laboratoire de géographie Physique. Université Jean Moulin - Lyon III.
- BARBIER E., 2004 - La dynamique du temps et du climat en Amérique Centrale. Thèse, Université Jean Moulin - Lyon III, 2 tomes, 544 p.
- GARCIA I.P., 1996 - Major cold air outbreaks affecting coffee and citrus plantations in the Eastern and Northeastern Mexico. *Atmósfera*, 9, p. 47-68
- GUZMAN LOPEZ G.T., 1971 - Meteorología sinoptica y climatología de Centro America, especialmente de El Salvador. Servicio meteorológico, Recursos naturales. Ministerio de agricultura y Ganadería. El Salvador C.A. (Publicacion tecnica, 13).
- LEROUX M., 1989 - Les échelles du climat et la classification génétique des climats tropicaux. Univ. Jean Moulin/CNRS UA 260, Lyon, Publication de l'AIC. Vol.2, p. 163-170
- LEROUX M., 1996 et 2001 - La dynamique du temps et du climat. Enseignement des Sciences de la Terre, Masson Ed. : Paris, 1re édition, 310 p. (deuxième édition de 2001, 368 p.)
- PAWLING, J.W., 1956 - The climate of Central America. Thesis, Clark Univ., Worcester, Mass. (non publiée).
- PEREYRA D., PALMA B. et ZITACUARO C., 1992 - Correlation between Northerners of Gulf of México and frosts at Las Vigas, Veracruz, México. *Atmósfera*, 5, p. 109-118
- PORTIG, W.H., 1976 - The climate of Central America. In World Survey of Climatology, 12, Climates of Central and South America. Elsevier : Amsterdam
- RAMAGE C.S., 1971 - Monsoon meteorology. Academic Press, New York, N.Y., 296 p.
- REYES-COCA S., 1988 - Influence de l'océan Pacifique est sur la météorologie et la climatologie du Mexique. Thèse de météorologie, Univ. de Paris VI, 275 p.
- RIEHL H., 1979 - Climate and weather in the Tropics. Academic Press, 611 p.
- ROGERS J.-C. et ROHLI R.V., 1991 - Florida citrus freezes and polar anticyclones in the Great Plains. *J. of Climate*, 4, (11), p. 1103-1113
- SCHWERTFEGER W., 1976 - World Survey of Climatology, 12. Climates of Central and South America. Elsevier : Amsterdam, 532 p.
- SNOW J.W., 1976 - The climate of Northern South America. In : Climates of Central and South America, World Survey of Climatology, 12. Elsevier : Amsterdam, p. 295-403
- STEENBURGH W.J., SCHULTZ D.M. et COLLE B.A., 1997 - The structure and evolution of Gap Outflow over the Gulf of Tehuantepec, Mexico. *Mon. Wea. Rev.*, 126, (10), p. 2673-2691
- STENSRUD D.J., GALL R.L., MULLEN S.L. et HOWARD K.W., 1995 - Model climatology of the Mexican Monsoon. *J. of Climate*, 8, p. 1775-1794

UMATANI S. et YAMAGATA T., 1990 - Response of the Eastern Tropical Pacific to meridional migration of the ITCZ : the generation of the Costa Rica Dome. *J. of Physical Oceanography*, 21 (2), p. 346-363

WAYLEN P.R., CAVIEDES C.N. et QUESADA M.E., 1996 - Interannual variability of monthly precipitation in Costa Rica. *J. of Climate*, 9, (10), p. 2606-2613

ZARATE-HERNANDEZ E., 1977 - Principales sistemas de vientos que afectan a Costa Rica y sus relaciones con la precipitación. Tesis de licenciatura de física. Universidad de Costa Rica.

ZEHNDER J.A., VELAZQUEZ G. et FARFAN L.M., 2000 - The modulation of deep convection over the Gulf of Tehuantepec by Easterly Waves. *Atmósfera*, 13, p. 185-195

RÉSUMÉS

À l'échelle du continent américain, l'isthme centraméricain se caractérise par un abaissement marqué du relief entre deux puissantes barrières orographiques d'orientation méridienne. À l'échelle de l'Amérique Centrale, l'abaissement du relief est encore plus prononcé au niveau des isthmes secondaires de Tehuantepec, du Nicaragua et du Panama. Cet abaissement du relief, associé à l'étroitesse du lien de terre ferme observé entre les deux océans favorise, dans les basses couches, la communication aérologique entre le domaine Atlantique et le domaine Pacifique. La limite interocéanique marquée, sur le plan aérologique, par la Discontinuité d'alizé, ou par l'Équateur Météorologique est d'ailleurs fluctuante, l'isthme appartenant aux flux atlantiques en hiver boréal, et aux flux pacifiques (mousson) en été boréal. L'isthme centraméricain n'est pas isolé, mais est bien au contraire le point d'aboutissement des deux circulations hémisphériques ; l'une partie du Nord – fait tout descendre vers le Sud en hiver boréal – ; l'autre partie du Sud – fait tout remonter vers le Nord en hiver austral. L'isthme centraméricain se révèle être un formidable carrefour climatique, unique au monde où l'interaction des phénomènes est maximale. Les phénomènes climatiques ne connaissent pas de barrière, les découpages en grandes zones compartimentées (tempérées et tropicales) indépendantes les unes des autres sont par conséquent obsolètes, suggérant une séparation des domaines alors qu'ils communiquent entre eux.

On a large scale (America), the isthmus is characterized by a marked lowering of relief between two powerful orographical barriers of meridian orientation. On a smaller scale (Central America), the lowering of relief is even more marked on the secondary isthmuses of Tehuantepec, Nicaragua and Panama. This lowering of relief, associated with the narrowness of the firm ground bond observed between the two oceans supports, in the lower stratum, the aerological communication between the Atlantic field and the Pacific field. The (aerological) interoceanic limit, marked by the trade winds discontinuity, or by the Meteorological Ecuador is fluctuating besides, the isthmus belonging to Atlantic flows in boreal winter, and to Pacific flows (monsoon) in boreal summer. The American isthmus, is not isolated, but is on the contrary the meeting point of two hemispherical circulations ; one, coming from the north – makes everything go down southwards in boreal winter - ; the other one, coming from the South – makes everything go northwards in southern winter -. The American isthmus appears as a formidable climatic crossroads, unique in the world, where the interaction of phenomena is maximum. The climatic phenomena do not know any barrier, so the cuttings in great compartmentalized (temperate and tropical) areas, independent from/to each other, are consequently obsolete. They make us believe in a separation of the fields, while they communicate between them.

INDEX

Mots-clés : agglutination anticyclonique, alizé, anticyclone mobile polaire, équateur météorologique, équateur météorologique incliné, équateur météorologique vertical, isthme centraméricain, lignes de pulsation, mousson panaméenne

Keywords : American isthmus, anticyclonic agglutination, inclined meteorological equator, meteorological equator, mobile polar high, panamanian monsoon, pulse lines, trade wind, vertical meteorological equator

AUTEUR

EMMANUEL BARBIER

Université Jean Moulin, Lyon III - UMR 5600 du CNRS, Laboratoire de Climatologie, Risques Environnement - LCRE, 18 rue Chevreul 69362 Lyon Cedex 07 FRANCE., embarbier(at)yahoo [point]fr