



HAL
open science

Une catastrophe dans son contexte : l'ouragan Nargis dans la Baie du Bengale (avril mai 2008)

François Durand-Dastès

► **To cite this version:**

François Durand-Dastès. Une catastrophe dans son contexte : l'ouragan Nargis dans la Baie du Bengale (avril mai 2008). *Cybergeo : Revue européenne de géographie / European journal of geography*, 2008. hal-02501981

HAL Id: hal-02501981

<https://hal.science/hal-02501981>

Submitted on 8 Mar 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Une catastrophe et son contexte : l'ouragan Nargis dans la Baie du Bengale

Référence : François Durand-Dastès « Une catastrophe et son contexte : l'ouragan Nargis dans la Baie du Bengale », *Cybergéo*, Rubrique : « Débats », Mis en ligne le 22 septembre 2008 : <https://journals.openedition.org/cybergeog/20143#authors>

MOTS CLEFS : Golfe du Bengale – Mynamar - Cyclone tropicaux – Mousson - Catastrophes.

Le ouragan tropical Nargis, né dans le centre de la Baie du Bengale le 27 avril 2008 a causé au début de mai de très lourdes pertes de vies humaines et de graves dégâts dans le delta de l'Irrawaddy, une des régions les plus peuplées du Myanmar. Il a attiré l'attention des moyens de communication de masse, non seulement à cause de l'ampleur de la catastrophe provoquée, mais aussi parce que la gestion des secours immédiats et des projets de reconstruction à plus long terme a conduit à de nombreux débats sur les responsabilités des différents acteurs impliqués. Certes, ce genre de mise en cause est habituel après les grandes catastrophes d'origine naturelle, mais en l'occurrence elle a revêtu des aspects particuliers en raison de l'attitude et de la nature du gouvernement du Myanmar. De plus, le moins que l'on puisse dire est que tout ce qui touche au climat et aux événements météorologiques intéresse les producteurs de l'information sur le monde comme il va. Le ouragan Nargis et la région qu'il a affectée est donc devenu pendant quelques semaines un « point chaud » de l'actualité.

L'examen de quelques faits, à partir de la documentation disponible trois mois après l'événement et de dossiers sur des questions plus générales peut avoir un certain intérêt pour un certain nombre de réflexions d'ensemble sur les tenants et les aboutissants des accidents d'origine météorologique, notamment sur les contextes dans lesquels ils se situent. Le cas de Nargis offre d'abord de ce point de vue une occasion de situer un événement *météorologique* dans une cadre *climatique* c'est-à-dire d'opérer un changement de temporalité trop souvent très mal maîtrisé dans la presse ; il permet ensuite de rappeler, voire de qualifier, les caractères d'un espace tel que celui de la Baie du Bengale. Les rapports entre les circulations atmosphériques et océaniques, les morphologies côtières, l'histoire d'un peuplement ancien et diversifié offrent l'occasion de quelques remarques sur des types d'insertion de faits de nature dans les systèmes d'interaction géographiques et cela à deux échelles spatiales :

- d'une part les régions immédiatement en bordure de la Baie du Bengale sont un bel exemple d'un domaine à forte potentialités exploitées de longtemps par des masses denses de riziculteurs, mais, en même temps, « terre à haut risque », attirant donc mais dangereux. (*NOTE 1. Population bord de Baie du Bengale*)
- D'autre part, la Baie du Bengale joue un rôle important dans le fonctionnement du système de la mousson, et sa présence intervient dans les mécanismes qui contrôlent la répartition des pluies dans une partie importante de l'Asie du sud, ensemble du quasi-continent Indien, et, à un moindre degré, Péninsule Indochinoise. Cet aspect doit être pris en compte, même si notre propos concerne ici davantage les zones littorale stricto sensu.

« La pire des trajectoires possibles ».

Une dépression apparue peu avant dans le centre de la Baie du Bengale s'est intensifiée dans la matinée du 27 avril et a été définie comme « tropical storm » de la classification de Saffir et Simpson. (Sur les questions de terminologie, voir tableau 1, et pour la description de la trajectoire, voir figure 1). Elle s'est d'abord déplacée lentement vers le nord en s'intensifiant, pour atteindre au statut de « ouragan » (« hurricane ») de niveau 1 de la même classification, puis de niveau 2 le 29 à 00h. Elle a ensuite un peu perdu de sa force (niveau 1) tout en se déplaçant rapidement vers l'est, en direction des côtes birmanes. A l'approche de celles-ci, elle a de nouveau ralenti sa progression tout en se renforçant. Le 2 mai dans la matinée, elle s'est située au large du delta de l'Irrawaddy, ayant atteint le niveau 4 et a franchi la côte dans la nuit du 2 au 3 mai. Au matin du 3 mai, elle avait traversé tout le sud du delta et perdait très rapidement de sa force. Le 4 mai, elle était redevenue une simple dépression tropicale, avant de perdre toute individualité dans le nord du Myanmar. (India Meteorological Department, 2008).

Cette histoire et cette trajectoire ont été un premier élément du caractère catastrophique de la dépression. En effet, son mouvement assez lent lui a permis de s'intensifier progressivement ; mais surtout, c'est sa position le 2 mai au matin et son déplacement ultérieur qui a eu des conséquences dramatiques. Dans ces systèmes, le centre dépressionnaire, est entouré de vents très violents qui tourbillonnent autour de lui dans le sens inverse de celui des aiguilles d'une montre. Ce sont donc de très forts vents de sud (autour de 215 Km/h) qui ont précédé le passage du ouragan dans la journée du 2 et la nuit du 2 au 3. Ils ont largement détruit les habitations souvent fragiles de la région, mais surtout ils ont provoqué la formation d'une onde de tempête, arrivée sur le secteur orienté est-ouest des très basses côtes du delta sous forme d'un vague de près de 4 m de haut, qui a pénétré de quelques 25 km vers l'intérieur des terres. De plus, le long de la trajectoire de la dépression, les pluies ont accumulé une tranche de quelques 600 mm d'eau, qui est évidemment venue renforcer les inondations. L'onde de tempête elle-même a été amplifiée par une coïncidence malheureuse entre le phénomène météorologique – le maximum de vents – et la marée haute. Le marnage dans la région est de l'ordre du mètre, on comprend donc que cet effet aggravant ait été tout à fait sensible.

Selon l'expression de certains météorologistes, le ouragan a donc suivi « la pire de trajectoires possibles », (« the worst possible path » (Masters J. 2008) avec aussi le pire des rythmes possibles. Ce sont ces conditions qui ont été un élément fondamental de son caractère très destructeur, plus que sa force propre. Des décalages de quelques dizaines de Km dans la position d'une trajectoire, ou de quelques heures dans une chronologie peuvent avoir des conséquences très importantes en la matière. La contre-épreuve existe d'ailleurs dans la région : dans les mêmes circonstances historiques, avec une force équivalente, le ouragan « Mala », en avril 2006, a franchi la côte plus au nord et a provoqué beaucoup moins de pertes, malgré une onde de tempête d'une ampleur de 3 à 4 m. Phénomène d'un ordre de grandeur relativement élevé, un ouragan tropical voit ses effets modulés par des caractères d'un ordre de grandeur plus faible, du point de vue temporel comme du point de vue spatial d'ailleurs.

La catastrophe, l'avant et l'après.

Comme il arrive souvent, il a fallu quelques temps pour évaluer les effets en pertes humaines et matérielles de l'accident météorologique, et les bilans établis ont dû être aggravés de jour en jour. Trois mois après celui-ci, des rapports fondés sur des études de terrain qui semblent avoir été sérieusement menées par des organisations internationales situent les événements de mai 2008 au niveau d'une catastrophe majeure (PONJA, 2008, OCHA, 2008). On enregistre en effet presque 140 000 victimes, 85 000 morts certains et

53 000 disparus. Ce nombre très élevé s'explique par les très fortes densités de population de l'aire affectée, relativement limitée, environ 24 000 km². (Voir figure 2 Carte des zones inondées, et NASA 2008). Selon les sources les plus pessimistes, 2,4 M de personnes auraient été atteintes, dans la région du sud du delta de l'Irrawaddy qui groupe 7,5 h, sur les 51 Mh que compte le Myanmar. Les destructions auraient concerné un peu moins de 10 000 km² de terres cultivées avec des graves effets sur les digues et canaux de cette région rizicole. Ici encore interviennent des questions de calendrier : au mois de mai, les riz « de saison sèche » achèvent leur maturation, et c'est avant la fin juillet que les semences de la culture de saison des pluies doivent être mises en place. Les deux récoltes annuelles de riz ont donc été compromises dans tout le sud du delta, la première en raison de la destruction directe, la seconde à cause des atteintes aux infrastructures. De plus, environ 150 000 têtes de bétail auraient été tuées, ce qui représente 21% de l'effectif de la région affectée. Au total, selon des évaluations de la fin juillet, la reconstitution du potentiel de production agricole de la région demanderait une dépense d'environ un milliard de dollars en 3 ans. La signification de cette somme peut être appréciée en la comparant au PNB du pays ; mais la confrontation pose des problèmes assez difficiles. En effet le PNB du Myanmar en 2007 était de 93 milliards de dollars en termes de parité de pouvoir d'achat, mais de 13,5 milliards en termes de taux de change officiel.

La très grande gravité de l'onde de tempête a conduit à accorder moins d'importance dans les commentaires à d'autres effets, ceux du vent et des précipitations intenses. Celles-ci ont aggravé l'inondation tandis que les premiers ont étendu sur de vastes régions les destructions des habitations et de bâtiments de toute sorte, dont bien sûr les hôpitaux, les dispensaires et les écoles, ainsi que des équipements sanitaires. (Dans la zone affectée, le pourcentage de gens ayant accès à des latrines est passé de 80% avant mai à 60% fin juillet...).

Les conditions de vie et de production dans la région semblent donc compromises dans les prochains mois, voire les prochaines années : les effets indirects et décalés du ouragan n'ont pas fini de se faire sentir.

Quelle que soit l'ampleur des forces naturelles à l'origine de la catastrophe, les actions et réactions des institutions humaines, des « forces » qu'elles aussi peuvent mettre en œuvre peuvent jouer un rôle tout à fait notable dans le développement des conséquences économiques et sociales des faits de nature. Pour simplifier, on peut situer les composantes humaines du problème dans trois domaines, assez différents par leurs dimensions spatiales et temporelles.

Un premier ensemble de facteurs concerne la prévision. Le danger que les phénomènes atmosphériques extrêmes font courir aux régions littorales de la Baie du Bengale sont bien connus et bien répertoriés : on sait qu'ils sont majeurs dans les deltas du fond de la Baie, mais qu'il y a des risques impossibles à négliger sur tout le pourtour de celle-ci. L'existence de ce danger chronique incite à la mise en place d'équipements et situe les problèmes dans le long terme. Nous y reviendrons. Mais le danger incite aussi à mettre en place des structures pour la prévision à court terme. Celles-ci sont assez satisfaisantes et ont correctement fonctionné en avril-mai 2008. La surveillance par satellites de la Baie du Bengale est bien assurée, et les travaux des différents services météorologiques sont coordonnés de façon efficace par le Regional Specialized Meteorological centre (RSMC) situé à Delhi. Dans le cas de Nargis, la météorologie indienne a prévu dès le 23 avril la présence de conditions favorables à la formation de dépressions très creuses dans la Baie du Bengale, lancé une alerte dès le 27 avril, et le RSMC a diffusé un bulletin toutes les trois heures à partir de cette date, pour suivre et prévoir la trajectoire. Le lieu et l'heure du passage de la côte ont été convenablement précisés à 6 heures (locales) le 1er mai. (India Meteorological Department, 2008). La région n'est donc pas démunie du point de vue des moyens de

prévision à court terme. Elle bénéficie comme d'autres régions du monde d'une bonne surveillance des ouragans tropicaux. (NOTE 2 SUR CF TSUNAMI).

En second lieu, il convient de faire intervenir les mesures à long terme de nature à modifier les effets d'une catastrophe éventuelle. Celles-ci ont été particulièrement peu efficaces dans le delta de l'Irrawaddy. Aucun des dispositifs expérimentés ailleurs, notamment dans le Bangladesh voisin (voir ci-dessous) n'ont été mis en œuvre. Cette négligence peut-être en partie attribuée au sentiment d'un moindre risque, mais il tient aussi à des options d'ordre politique, à des questions de « gouvernance » si l'on préfère. On a fait remarquer le nombre particulièrement faible du nombre des téléphones cellulaires, confronté au produit national par tête. (0,47 téléphones portables pour 100 habitants pour un PNB par tête de 1 900 dollars (Parité de Pouvoir d'Achat), contre 12,6 téléphones au Bangladesh, pour un PNB par tête (PPA) de 1 300 dollars). Cette faiblesse est lourde de conséquences pour l'efficacité de la diffusion des alertes, et puisqu'elle n'est guère explicable par le niveau de vie, elle est attribuable par certains observateurs au désir de gouvernement de limiter les échanges entre citoyens et leur ouverture vers le monde extérieur.

L'attitude gouvernementale a été essentielle pour une troisième composante de la constitution de la catastrophe : celle des interventions après le choc des forces naturelles et de l'organisation des secours. Ce point est certainement celui qui a été le mieux documenté par les « médias ». On a insisté à juste titre sur le refus de toute aide étrangère, qu'elle vienne des gouvernements ou des ONG, pendant de longues semaines, puis le maintien de limitations à ces interventions. Mais on a noté bien d'autres éléments d'une politique peu soucieuse du sort des populations, comme la pression pour un retour rapide des habitants dans leurs villages, avec comme moyens la fermeture rapide de centres d'accueil et même des menaces de remise en cause des droits sur la terre des cultivateurs trop longtemps absents de leurs villages pourtant inhabitables. Comme aussi la discrimination dans la distribution des secours, par exemple aux dépens des villages où domine les Karens, nombreux dans le delta. Et enfin, comme la priorité accordée à l'organisation d'une consultation électorale dans tout le pays, qui eut lieu quelques jours seulement après le passage du ouragan. (Voir entre autres pour les critiques des opposants au régime : Aung Zaw, 2008 ; Irrawaddy 2008 ; Ko Shwe, 2008).

Une certaine ouverture s'est produite depuis les premiers jours, avec notamment la conclusion d'un accord entre le gouvernement du Myanmar, les pays de l'association des pays de l'Asie du sud est (plus connue par son sigle anglais : l'ASEAN) et l'organisation des nations Unies. Conclu fin mai, cet accord semble avoir amélioré les choses, (PONJA, 2008) mais les opposants au régime maintiennent leurs critiques à propos de la poursuite de pratiques anciennes, et aussi de nouvelles façons de faire tout aussi critiquables, comme des manipulation sur les taux de change de l'aide, qui aboutissent à des détournements.

Le poids des décisions politiques, et plus généralement de faits de société dans les conséquences des accidents naturels apparaît bien dans la contre épreuve fournie par une comparaison avec des aspects récents des choix faits au Bangladesh. (Robinson 2007).

Les conditions générales y sont comparables à celles qui caractérisent le Myanmar : le développement des terres basses deltaïques, la pauvreté générale de l'économie. Elles y sont même plutôt plus difficiles, avec la très forte étendue du delta du Gange-Brahmapoutre, la puissance des fleuves, la position dans le fond de la Baie. Aussi bien, les catastrophes liées aux ouragans y ont été fréquentes et dramatiques : de trois à cinq cent mille morts en 1970, (ouragan dit « de Bhola »), et de nouveau 140 000 environ en 1991, avec le ouragan Gorky. Le bilan tragique de ces deux catastrophes a conduit à l'adoption d'une politique nouvelle. A long terme, on a essayé de lutter contre les inondations en reconstituant les barrières végétales constituées par les mangroves et en multipliant les endiguements ; surtout, on a cherché à munir les populations de refuges, des « abris anti-ouragans » (anticyclonic shelters), constructions en dur sur pilotis, dispersés dans les régions menacées. On fait état de la mise

en place de 1 500 abris de ce type entre 1991 et 2007, offrant chacun en moyenne 5 000 places – ce qui offre sauf erreur une possibilité d’abriter 7,5 millions de personnes, ce n’est pas négligeable. En 2008, on annonce des plans de construction de 1 800 nouveaux abris. En contraste très net avec le Myanmar, le nombre des téléphones portables a été considérablement augmenté au Bangladesh : très faible un peu avant l’an 2 000, il s’élevait jusqu’ à 12,6 cellulaires pour 100 h en 2006, et à 28,5 en 2008. C’est encore peu, mais beaucoup relativement à un PNB par tête encore inférieur à celui du Myanmar. Il est vrai qu’on semble avoir utilisé la technique du micro-crédit pour la diffusion de ces téléphones : les interventions de la granmeen bank, rendue célèbre par le prix Nobel de la paix attribué au théoricien du micro-crédit, M. Yunus, sont d’ailleurs notables dans cette diffusion. Certes, il semble que cette politique soit d’abord orientée vers l’amélioration des conditions du commerce et des prêts, mais elle offre des retombées possibles pour la diffusion des alertes.

Le Bangladesh a, par ailleurs, eu une politique ouverte dans la gestion des secours lors de l’accident et immédiatement après : acceptation des aides étrangères, (jusqu’à des interventions d’équipages directement débarqués de bâtiments de la flotte des Etats-Unis), collaboration avec des organisations non gouvernementales, avec par exemple le recours en 2007 à plusieurs dizaines de milliers de volontaires du Croissant Rouge du Bangladesh pour diffuser les alertes et organiser les évacuations.

Des résultats très spectaculaires semblent avoir été obtenus. Bien qu’il ait atteint la force ouragan 5 (Saffir et Simpson), le ouragan Sidr, en novembre 2007 aurait fait moins de 5 000 victimes, ce qui reste bien sûr un bilan dramatique, mais contraste nettement avec les bilans antérieurs, notamment ceux de 1970 et 1991, où le compte se faisait en centaines de milliers. Certes, une expérience limitée à un cas doit inciter à rester prudent, tant il est vrai que la force du ouragan n’est pas le seul facteur de son pouvoir destructeur en raison de l’intervention, comme nous l’avons vu, d’aspects de détail de sa trajectoire et de la chronologie de son passage. Mais il est cependant tout à fait possible que cette politique du Bangladesh souligne les possibilités d’interventions efficaces, même dans des conditions naturelles très défavorables et dans des pays aux moyens techniques et financiers très limités, et dont la vie politique et sociale ne va pas sans problèmes, c’est le moins que l’on puisse dire.

La Baie du Bengale et le parcours des dépressions.

Ce qui vient d’être dit du ouragan Nargis semble montrer l’intérêt pour l’étude géographique d’un domaine des tenants et des aboutissants d’un phénomène unique, mais significatif. Mais il est utile d’aller plus loin dans l’exploration des significations de faits de nature en élargissant la perspective dans le temps et dans l’espace.

Nargis fait partie d’un ensemble varié de circulations de ce qu’on peut appeler des « entités météorologiques » que l’on désigne souvent par l’expression de « figures isobariques », car elles sont identifiables sur les documents d’analyse par la représentation des champs de pression atmosphérique. Concrètement, il s’agit de vastes tourbillons de vents plus ou moins rapides qui tournent dans le sens inverse de celui des aiguilles d’une montre autour de leur centre. La Baie du Bengale comme bien des aires océaniques tropicales, est en effet parcourue par un très grand nombre de dépressions, dont une part relativement peu importante prend comme Nargis une force destructrice ; la plupart d’entre elles ont au contraire des effets dont on peut dire qu’ils sont « bénéfiques » dans la mesure où elles sont un élément explicatif important de l’apport sur de vastes parties de l’Asie du Sud de pluies abondantes, un élément important de son agriculture et une des conditions de son peuplement ; leur distribution est un facteur notable de la différenciation spatiale et des rythmes de la vie et de l’économie.

Tous les types de dépressions ont leur importance à des titres divers, et pour les appréhender correctement on a besoin de préciser quelques éléments quant à leurs définitions

leurs classifications. Pour des raisons qui tiennent aux habitudes des différents services météorologiques, à l'emploi de termes vernaculaires dans le vocabulaire des météorologistes, aux problèmes de traduction, un certain flou et pas mal de confusion se sont introduits même dans la littérature scientifique et donc, bien entendu, dans les « média ».

On a donc fait ici le choix de privilégier les définitions de l'India Meteorological department, et de la seule classification standardisée qui soit assez généralement acceptée, celle de Saffir et Simpson, toutes deux comparées dans le tableau 1.

Un certain accord se fait jour en ce qui concerne les seuils significatifs. On a retenu ici le critère le plus courant, celui de la vitesse du vent occasionné par la différence de pression entre la dépression et son environnement ; il est en rapport direct avec ce gradient, et on peut omettre la référence à celui-ci.

- Au dessous de 64 kmh de « vent soutenu » on est dans le domaine des dépressions les plus courantes, les moins dangereuses, mais pas du tout les moins importantes. Par leur nombre elles jouent un rôle essentiel dans le déclenchement des précipitations. Les dépressions sont des aires de courants tourbillonnants et ascendants ; or les précipitations se produisent si et seulement si se combinent une arrivée d'air humide *et* une ascendance. (Sur la diversité des facteurs d'ascendance, voir Durand-Dastès F. 1973).

- Entre 65 et 116 km/h, on est généralement dans le domaine des phénomènes violents, mais encore limités. Le mot « storm » apparaît dans les terminologies anglaises, que l'on peut traduire par « tempête ». Par commodité, cependant, nous conserverons souvent dans la suite du texte le terme anglais, en hommage à l'école météorologique locale, celle de l'IMD.

- Au dessus de 117 hkm/h, on entre dans le domaine des phénomènes très violents, avec toute une série de degrés numérotés par Saffir et Simpson. Il sera commode de réserver le terme de « ouragan » aux dépressions de ce niveau.

Naturellement, il a été plus facile de compter les phénomènes les plus violents, comme ils sont plus rares et plus spectaculaires. Mais il faut éviter de négliger les autres, pour un tableau complet du comportement de l'atmosphère au dessus de la Baie du Bengale, et pour éviter de ne tenir compte que des effets catastrophiques d'une circulation atmosphérique qui a bien d'autres aspects.

En moyenne, on compte en gros de 12 à 14 dépressions de tout types par an, et de 4 à 6 qui atteignent le niveau « storm », avec des vents soutenus de plus de 64 km/h. Ces valeurs se retrouvent dans des séries diverses, dont une de 70 ans, de 1891 à 1960. (Atkinson, G, 2002 ; Ananthakrisna and Bhattia, 1960 ; Cumings, MJ. , 1973 ; Rao KN., 1958). Le nombre de dépressions est donc considérable : par exemple, 236 de tous types de 1948 à 1967, dont 72 avec vents de plus de 64 kmh. Ceci représenterait environ 4% des dépressions qui se forment dans le monde sur les océans tropicaux. L'Asie du Sud est caractérisée par une dissymétrie remarquable entre les mers qui forment le nord de l'Océan Indien. Le golfe du Tonkin et la Baie du Bengale sont le lieu de formation de dépression en nombre à peu près équivalent, mais celles-ci sont bien moins nombreuses en mer d'Arabie. Pour la même série 1948-67, seulement 46 dépressions de tous types et 22 du niveau storm et au dessus. (Atkinson, 1971).

Parmi ces dépressions tropicales, certaines atteignent une force supérieure à celle qui est le plus couramment observée, voire dans un nombre limité de cas, une violence telle qu'elle peut devenir un facteur de catastrophe particulièrement grave. Ainsi, pendant les 29 années écoulées de 1970 à 1998, 17 dépressions ont atteint le niveau « ouragan » de Saffir-Simpson, et trois ont atteint le niveau 4 de leur classification (cf Tableau 1). Sur ces 29 années, 9 ont connu un ouragan, et 3 en ont connu 2 ; 17 années seulement n'ont pas été

affectées. Les paroxysmes de violence ont été atteints lors de 6 événements majeurs : ouragans « de Bhola » en 1970, « Gorky » en 1991, « de l'Orissa » en 1999, « Mala » en 2006, « Sidr » en 2007 et naturellement « Nargis » en 2008.

Dans la Baie du Bengale, la répartition dans le temps et dans l'espace des dépressions présente des caractères récurrents. Voir figures 3 et 5.

Pendant les mois d'hiver, de janvier à mars, les dépressions sont rares. Elles font leur apparition en avril-mai ; elles se forment alors dans le sud de la Baie, et se dirigent vers le nord et le nord-est. Une partie d'entre elles appartient aux types les plus violents, comme cela a été le cas de Nargis. Les figures 4a et 4b confrontent la trajectoire de Nargis à l'ensemble de celles des dépressions qui ont atteint au moins dans une partie de leur vie le niveau « storm » de l'IMD, aux mois d'avril et mai dans une série de 84 ans (1877-1960). (Cumings, MJ. 1973). Elles indiquent nettement que la trajectoire de Nargis est banale pour la saison du point de vue de la trajectoire tout au moins.

A partir de juin et jusqu'en septembre, c'est-à-dire lorsque la mousson est pleinement établie, les dépressions sont très nombreuses, se forment dans le nord de la Baie du Bengale et se déplacent vers l'ouest, traversant ainsi de vastes régions de l'Inde. Une part très faible d'entre elles atteint le niveau storm et au dessus. (Figure 3.)

A partir d'octobre, au cours de la saison connue comme celle de la « post mousson » dans la littérature météorologique indienne, des conditions comparables à celle de mai reparaissent, mais avec des caractères bien plus accentués. Les dépressions naissent de nouveau surtout dans le centre et le sud de la Baie du Bengale, se déplacent vers toutes les côtes, depuis celles du Myanmar jusqu'à celles de l'est de la Péninsule indienne, et une très grande partie d'entre elles dépassent le niveau « storm ». Les ouragans dévastateurs sont plus nombreux à cette époque qu'en avril-mai.

Il y a évidemment des variations interannuelles dans la fréquence des dépressions. La figure 5 montre l'importance des oscillations. Des séries couvrant un grand nombre d'années, au cours desquelles les conditions et les techniques d'observations ont changé doivent être utilisées avec prudence ; (« any long term trends in tropical ouragan frequency defy identification in most cases because of long term changes in data and method of tracking » Pathanaik, 2008). On a cependant pu faire état d'une tendance significative à la diminution globale du nombre de dépressions, et à la manifestation de cycles de 29 et 4-5 ans. (OP Singh et al. 2001.

Incidentement, la faiblesse du nombre des dépressions de tous types certaines années est un facteur immédiat des déficits pluviométriques dans de vastes régions de l'Inde, sécheresses qui sont très lourdes de conséquences pour l'économie indienne. Le poids relatif très important des sécheresses comme facteur de perturbations économiques à l'échelle de Etats est d'ailleurs un fait général. Mais ceci est une autre histoire. (Voir. Durand-Dastès F. 1986).

Les processus et les forces.

Une étude rapide des processus météorologiques à l'origine du comportement des dépressions dans la Baie du Bengale peut avoir deux justifications : d'une part, simplement, la satisfaction d'une curiosité légitime quant aux causes de phénomènes observés qui occupent une place importante dans un complexe géographique ; d'autre part, l'acquisition de moyens pour comprendre les tenants et les aboutissants de débats qui portent sur la prospective à moyen et long terme, questions « vives » autour des considérations sur le changement

climatique, auxquelles les géographes peuvent bien s'intéresser. Une telle démarche implique quelques rappels sur des questions relativement techniques. (Pour ces aspects de la géographie des régions tropicales, le manuel fondamental et fondateur est celui de Riehl ; pour des aspects plus spécifiques et une actualisation, voir Atkinson, 2002).

Une dépression tropicale est un « individu météorologique » qui a pour base un système d'interactions entre des éléments variés. Il est donc indispensable de décrire rapidement comment se présente ce système une fois réalisé, afin de comprendre ensuite comment ses éléments constitutifs se mettent en place pour le produire.

Dans un ouragan tropical complètement formé, un élément essentiel est un centre de très basses pressions vers lequel tendent à converger des vents qui ont balayé une vaste surface océanique chaude. Mais ces vents tournent autour du centre dépressionnaire, en raison de l'existence de la déviation de Coriolis, (due à la rotation de la terre) ; il se forme donc de puissants tourbillons autour du centre dépressionnaire, (dans le sens de aiguilles d'une montre dans l'hémisphère sud, dans le sens inverse dans l'hémisphère nord). Dans ces tourbillons se développent des ascendances vigoureuses, qui provoquent la condensation de la vapeur d'eau accumulée par évaporation vers l'air lors de son parcours sur les aires marines chaudes. Cette condensation libère la chaleur qui a été en quelque sorte absorbée par l'air pendant l'évaporation. Ainsi s'opère un transfert vers l'air de la « chaleur latente », qui reparaît ensuite sous forme de chaleur rendue « sensible » par une élévation de température ; il y a donc « libération de la chaleur latente ». Grâce à cette libération de chaleur latente, il se forme autour du centre dépressionnaire une colonne plus chaude que l'air ambiant, ce qui entraîne un maintien de l'ascendance. (Comme dans une montgolfière. Il s'agit en fait d'un résultat d'une poussée d'Archimède). Tel est le jeu de l'interaction et de l'auto-entretien : il y a libération de chaleur latente parce qu'il y a ascendance, et ascendance parce qu'il y a libération de chaleur latente ; une fois le processus amorcé, une boucle de rétroaction positive maintient son fonctionnement, et peut l'amplifier. Cette boucle se combine avec une autre : la dépression barométrique dans les basses couches de l'atmosphère provoque l'arrivée des vents chargés de vapeur d'eau, mais quand l'ascendance dont il vient d'être question se déclenche, elle entretient la baisse de pression (la pression dans les basses couches tend à baisser au bas de colonnes ascendantes) qui assure la continuation de l'arrivée d'air humide.

Il existe donc des conditions nécessaires pour que les systèmes de circulation des grands ouragans tropicaux puissent durer : des étendues marines importantes, avec des températures de surface élevées, une déviation de Coriolis assez marquée pour que l'air ne se dirige pas directement vers le centre de la dépression, ce qui aboutirait à sa disparition par une convergence de masse – ce qu'on pourrait appeler un comblement, pour employer une image un peu approximative. Ces deux conditions sont réalisées sur les aires océaniques où la température de surface est supérieure à 26°C, et à plus de 6 à 7 ° de latitude – plus près de l'équateur, la déviation de Coriolis est trop faible, et des dépressions accentuées ne peuvent se maintenir. La fixation de ces seuils provient de longues séries d'observation empiriques.

Une autre condition intervient pour le maintien des systèmes : il n'est possible que si la libération de chaleur latente se fait dans une colonne assez proche de la verticale ou, mieux, à la verticale d'une aire ayant la même position relative dans le système ; sinon la chaleur est dispersée en altitude et elle ne peut maintenir l'ascendance. A son tour, la verticalité n'est possible qu'en l'absence de changements importants et brusques du champ de vent en altitude. (Changements désignés sous le terme de « cisaillement » par les météorologistes, « wind shear » en anglais).

Ces conditions nécessaires ne sont cependant pas suffisantes pour l'apparition des systèmes cycloniques. Celle-ci n'a lieu que si des conditions supplémentaires favorisent le déclenchement de leur fonctionnement, conditions, donc, de la *formation* du système, ou « systémogénèse ». Celle-ci se produit à la faveur de l'existence d'une aire où il existe des

amorces de rotation cyclonique dans les basses couches de l'atmosphère, et des coïncidences entre ces amorces et une configuration des champs de vents en altitude qui produisent un déficit de masse, (une « divergence de masse » en termes techniques NOTE 3), donc une aspiration à partir des couches supérieures qui renforce l'ascendance amorcée dans les basses couches, Elle peut provoquer une baisse de pression, et lancer le fonctionnement du système. De telles divergences d'altitude résultent de combinaisons complexes de variation de vitesse et/ou de courbure des courants supérieurs, qu'il n'est pas question de décrire ici plus en détail. Elles sont en rapport avec des traits généraux de la circulation atmosphérique.

Le jeu des interactions décrites ci-dessus permet d'interpréter la répartition dans le temps et dans l'espace des circulations des dépressions dans la Baie du Bengale. (Voir pour un résumé le tableau 2).

En « hiver », entre les mois de décembre et mars, la plupart des conditions nécessaires à la formation de dépressions ne sont pas réalisées. Les vents sur l'Inde et la Baie du Bengale suivent une rotation anticyclonique, autour de hautes pressions centrées sur le nord de l'Inde ; l'air est généralement assez sec en raison de son origine continentale, et dans le nord de la Baie les températures de surface de la mer peuvent descendre au dessous de 26°.

Les conditions changent radicalement dans la saison de pré mousson qui couvre à peu près les mois d'avril et mai, une partie de juin aussi. L'apport d'énergie solaire devient plus important sur la péninsule indienne, une dépression thermique se forme dans ses parties méridionales et centrales ; elle est prolongée au dessus de la Baie du Bengale par un axe dépressionnaire, le « talweg de mousson » des météorologistes indiens. (Voir figure 6a). De l'air humide souffle de sud-ouest, avant s'enrouler ensuite autour de la dépression et du talweg, en une vaste rotation cyclonique. Les conditions deviennent très favorables à la formation de dépressions et à la possibilité d'une intensification leur permettant d'atteindre le niveau de ouragan. Dans les aires de rotations cyclonique, les ascendances s'amorcent, et les structures de la circulation en altitude rendent possible les champs de divergence supérieure ; l'humidité de la mousson peut fournir par libération de chaleur latente l'énergie nécessaire au maintien des ascendances ; le champ de vent en altitude est suffisamment stable pour que le « cisaillement » reste modéré. La formation de dépressions devient fréquente dans le sud de la Baie du Bengale ; elles se dirigent en général vers le nord, avec une trajectoire légèrement recourbée qui les conduit vers les côtes nord et nord-est de la Baie.. Certaines peuvent s'intensifier, en particulier si les circulations d'altitude provoquent des conditions favorables. Les formations de dépressions sont beaucoup moins fréquentes dans le nord de la Baie du Bengale, qui n'est pas traversé par le talweg de mousson, et qui ne connaît donc pas les rotations cycloniques dans les basses couches atmosphériques, nécessaires pour amorcer cette formation.

Il en va tout autrement à partir de la fin juin et jusqu'à la fin septembre. L'apport d'énergie solaire devient maximal dans le nord de l'Inde, la dépression saisonnière se déplace vers cette région, et le talweg de mousson traverse le nord de la Baie. (Figure 6b). C'est donc dans cet espace que se forment maintenant les dépressions, particulièrement nombreuses, plus que dans les mois précédents, en raison des traits de la circulation à tous les niveaux. Mais elles atteignent bien plus rarement (on peut dire exceptionnellement) la force du ouragan. car le « cisaillement » de vent est très important, avec l'apparition d'un régime de vents d'est très rapides en altitude, qui restent présents pendant tout l'été.

Le changement des apports d'énergie et le mouvement consécutif des centres de hautes et de basses pressions produit à partir d'octobre novembre des champs de mouvement comparables à ceux d'avril mai, avec des conséquences également comparables sur la formation des dépressions. Cependant, l'ampleur des phénomènes est plus importante : les formations de tous types de dépressions est plus fréquente, comme sont plus fréquentes les

intensifications jusqu'au niveau de ouragan accentué. C'est sans doute l'importance de la masse d'air humide accumulée par plusieurs mois de souffles de la mousson, et une température plus élevée de la surface océanique dans la Baie du Bengale qui expliquent cette énergie plus importante.

Une étude même sommaire des conditions de la genèse des êtres météorologiques que sont les différents types de dépressions mobiles et des évolutions de l'atmosphère dans les différentes saisons de l'année sur la Baie du Bengale et dans les différentes parties de celle-ci mène ainsi à manipuler des combinaisons relativement complexes. Les choses deviennent plus complexes encore, et plus incertaines, lorsqu'on en vient à analyser les conditions qui font passer une dépression d'un type assez « banal » au statut d'événement de grande ampleur. Les renforcements exceptionnels peuvent impliquer que plusieurs des facteurs de la cyclogenèse atteignent *simultanément* et au même lieu des niveaux particulièrement élevés. Mais le ouragan, système d'interactions, est capable aussi d'amplifier des phénomènes d'une dimension spatiale relativement faible et d'une durée relativement courte. Ainsi Atkinson fait état du rôle de comportements de l'atmosphère qui ont surpris les météorologistes, « une divergence en altitude en rupture d'équilibre assez violente et soudaine pour causer les très fortes chutes de pression observées en surface. Cette divergence trouve peut être ses origines dans des bandes éphémères de courants-jets de petite dimension qui échappent à la découverte par les observations de vent des avions ou par les vecteurs vents déduits des mouvements des nuages visibles sur les images satellitaires. » (Atkinson, 2002) Un exemple parmi bien d'autres de la capacité de l'atmosphère à amplifier et prolonger les effets de facteurs déclenchants éphémères et de dimensions relativement faibles, et de produire des évolutions non linéaire. La richesse des combinaisons nécessaires au passage des dépressions au niveau de l'ouragan, le nombre de coïncidences qu'il implique rend compte à la fois de leur rareté relative et de la difficulté de les prévoir, à court terme mais aussi à plus long terme.

Dans la genèse de toutes les dépressions, mais pour les plus violentes davantage sans doute que pour les autres, interviennent des phénomènes dont l'ordre de grandeur dépasse largement le cadre de la Baie du Bengale, auquel nous nous sommes limités jusqu'à présent. En particulier, les courants supérieurs, dont on a vu comment ils interviennent, sont modulés par de grands équilibres intéressant des parties entières de l'atmosphère – les météorologistes ont de longtemps découvert l'existence de « téléconnexions » entre des parties éloignées du monde. Leur étude sortirait du cadre de cet article. (NOTE

Conclusion : ordres de grandeur des faits et domaines des incertitudes.

Placer, comme nous avons tenté de le faire, le ouragan Nargis et des événements comparables dans un contexte plus général, du point de vue spatial comme du point de vue temporel, peut conduire dans un premier temps à dégager ou à rappeler quelques faits bien avérés. Du point de vue de toutes les réalités géographiques, de nature, d'économie et de société, ces rappels peuvent se fonder sur des hiérarchies d'ordres de grandeur.

L'ordre de grandeur le plus élevé que nous ayons à prendre ici en considération est celui de la répartition des masses de l'Asie du sud et de l'Océan Indien, des mécanismes des moussons. ; des dizaines de millions de km² en ce qui concerne l'espace, un rythme par saisons entières du point de vue temporel. C'est à ce niveau que se constitue le contexte d'ensemble des phénomènes d'ordre de grandeur inférieur.

C'est en effet à un tel niveau que la configuration géographique d'ensemble de la Baie du Bengale la situe. La présence de cette aire favorable à la formation de dépressions nombreuses et actives, son existence et sa forme sont un facteur très important des inégalités de la répartition dans le temps et dans l'espace des pluies de mousson surtout dans le monde

indien et sur le pourtour de la Baie. (Pour la part relative des dépressions et d'autres mécanismes dans l'explication des précipitations, voir Durand-Dastès F.1973) La diminution sensible des précipitations vers l'ouest est largement un effet de la distance à la Baie, et les irrégularités des apports pluvieux d'un jour à l'autre, comme d'une année à l'autre, comptent parmi leurs causes les plus immédiates les variations dans les rythmes des formations de dépressions et dans leurs trajectoires.

Au même ordre de grandeur se situe un très net contraste entre la Baie du Bengale et la Mer d'Arabie (ou Mer d'Oman). Les formations de dépressions de tout type y sont bien plus rares que dans la Baie du Bengale, ce qui est très lourd de conséquences dans la répartition des climats (par exemple dans la Péninsule Arabique). Cette raréfaction des cyclogenèses est liée à l'absence de rotations cycloniques d'ensemble dans les basses couches hors des très basses latitudes, aux courants dans la haute atmosphère, et à des traits de la circulation océanique.

L'originalité d'une bande littorale relativement étroite particulièrement sensible aux effets des événements extrêmes introduit un troisième ordre de grandeur. Les ouragans les plus violents perdent très vite de leur intensité lors de leur pénétration sur les aires continentales : effet de la friction du vent sur les aires continentales qui diminue les effets de la déviation de Coriolis et permet la convergence de l'air vers le centre dépressionnaire, donc l'affaiblissement des gradients, et de la réduction des apports de vapeur d'eau hors de surfaces marines. Ainsi, c'est sur une bande assez étroite que se crée un domaine à très haut risque, où tous les effets des événements extrêmes se combinent : violence de vents, précipitations fortes, ondes de tempête. Vis-à-vis de celles-ci, les régions deltaïques sont particulièrement sensibles, ce qui incite à introduire un quatrième ordre de grandeur... Vers l'intérieur, ce sont plutôt les pluies très importantes et durables qui sont à l'origine des accidents, parfois graves. Elles sont susceptibles d'être provoquées par le jeu de tous les types de dépressions, et pas seulement par les plus marquées. Globalement, les effets de ces accidents sont moins tragiques, mais ils tendent à produire le retour fréquent d'inondations dans des régions disséminées sur de vastes superficies.

Dans l'ensemble des domaines envisagés, les caractères de l'économie sur le temps long sont tels que la pluviosité reste un facteur important de la répartition des populations. Par l'intermédiaire du jeu de conditions nécessaires, la Baie du Bengale est un élément structurant de la répartition de la population. (Durand-Dastès F., 1988 et 1992) Aux deuxième et troisième ordres de grandeur, en particulier, les milieux naturels liés à sa présence ont offert aux cours de l'histoire des possibilités de fortes accumulations de riziculteurs. Les plaines littorales, notamment les deltas, sont des milieux à haut risque et à forte densité de population, une association très fréquente, qui peut paraître paradoxale. (Voir : Durand-Dastès F 2004). Dans le cas présent, la pression démographique issue d'évolution à très long terme et dans le vaste ensemble de l'Asie des fortes densités fournit bien des clefs pour l'interprétation de la situation.

Malgré la puissance des forces en jeu dans les processus cycloniques, l'efficacité de la prévision, de la prévention et de l'organisation des secours peut atteindre d'assez hauts niveaux d'efficacité, et transformer assez radicalement les coûts des catastrophes, notamment en vies humaines. Dans des conditions économiques et sociales comparables, des différences semblent s'affirmer à l'occasion d'événements récents, qui tiennent largement aux structures économiques et sociales et aux choix politiques des autorités. C'est donc la dimension de l'Etat Nation qu'il est nécessaire d'introduire dans l'ensemble des niveaux significatifs.

A côté de ces considérations, qui se situent dans le domaine des faits que l'on peut raisonnablement considérer comme avérés pour l'essentiel, des phénomènes comme Nargis posent des questions qui s'ouvrent largement sur le domaine des incertitudes.

Il s'agit avant tout de celui des perspectives à long terme. Celle d'une augmentation de l'effet de serre et de ses effets possibles ou probables sur le bilan énergétique et thermiques de la surface terrestre a conduit à prévoir une augmentation de la fréquence des « événements extrêmes », dont évidemment les ouragans tropicaux. Il est vrai qu'une élévation de la température de la surface de la mer et une intensification corrélative de l'évaporation sont de nature à produire une augmentation de l'énergie fournie à l'atmosphère, donc éventuellement aux grands systèmes de circulation, comme les ouragans tropicaux, qu'elle met en mouvement. Il pourrait donc en résulter une augmentation de leur fréquence et une aggravation de leurs effets. Cependant, il est difficile de formuler des conclusions fermes dans ce domaine. En effet, dans la genèse des plus puissants de ces systèmes interviennent, comme nous l'avons vu, des interactions complexes, et des circulations atmosphériques de tous niveaux spatiaux et temporels. (NOTE 5). Si les processus des mécanismes de base sont connus, beaucoup de complexité est introduite par l'importance des évolutions non linéaires, voire chaotiques, et du rôle de l'aléatoire qui se situe dans la *coïncidence* entre phases de processus beaucoup plus largement déterministes. Il est donc contestable de faire des extrapolations à partir de l'évolution d'un élément de systèmes complexes ; à un autre niveau, la construction de modèles fiables et précis est difficile, et il est normal que les travaux les plus sérieux laissent une large part à l'incertitude dans leurs conclusions.

On s'aventure moins en prévoyant que l'augmentation assez probable du niveau de la mer pourra aggraver les dégâts des ondes de tempête. Mais ici encore, une incertitude est introduite par les interrogations sur l'efficacité possible des mesures de prévention, dont on a mentionné quelques-unes à propos du Bangladesh. Incertitude qui a deux sources : l'une à propos de l'efficacité technique des endiguements, des abris anti-ouragans, de la possibilité des évacuations massives dans des pays où les densités de peuplement sont très fortes : l'autre en fonction des conditions économiques, démographiques, et aussi politiques de la mise en œuvre de ces techniques.

L'importance de ces incertitudes incite évidemment à la prudence, notamment dans la valorisation systématique des descriptions pessimistes, voire dans les perspectives apocalyptiques. Une prudence, qui, certes, ne doit pas non plus conduire à nier l'existence de problèmes sérieux.

Le jugement, si l'on doit en porter un en géographie sur le monde, qu'il se situe dans le domaine des faits avérés ou sur celui des perspectives, ne peut être sain que s'il est fondé sur des considérations multi causales et multi scalaires. C'est, en somme, affaire de complexité.

Note 1. En définissant comme populations « littorales » celles des circonscriptions de niveau inférieur (par ex. districts en Inde) qui touchent une côte, on obtient un total proche de 230 Millions d'habitants, la moitié donc de celle de l'UE. (Soit 180 M en Inde, 84 M au Bangladesh, 23 M au Myanmar et 12 M au Sri Lanka. Soit encore : 72 M sur la côte est de la péninsule indienne, 127 dans le delta Gange-Brahmapoutre et ses environs, 23 M sur la côte est de la Baie, et 12,6 M dans les îles (seulement 0,3 dans des Andamans).

Note 2. Comme les ouragans ne peuvent se former qu'après un assez long trajet sur la mer, la menace qu'ils constituent est forcément connue au moins plusieurs jours à l'avance ; ils sont susceptibles d'une prévision à moyen terme ; c'est leur trajectoire précise qui relève de la prévision à beaucoup plus court terme. Pour les ondes océaniques d'origine sismique, les « tsunami », toute prévision vraiment fiable est pratiquement impossible pour les régions proches de l'épicentre du séisme, et les délais sont courts entre le départ de l'onde et son arrivée même à plusieurs centaines de km de l'épicentre.

Note 3 Il y a divergence quand, dans un volume donné les entrées d'air sont inférieures aux sorties. Et inversement pour la convergence. Les divergences/convergences dans les courants aériens peuvent être dues à des effets de direction, de courbure, ou de vitesse ou à des associations de ces effets.

Note 4 Dès les années 1920, les météorologistes de l'IMD avaient signalé des corrélations entre le niveau des pluies de mousson et certains caractères du champ de pression dans le Pacifique austral. Bien des années plus tard, ces corrélations ont été interprétées en termes de causalité à partir du modèle d'une grande

oscillation quasi périodique des circulations océanique et atmosphérique qui affecte de vastes régions du domaine Pacifique, connue sous le nom de « El Nino Oscillation Australe » = ENOA, ENSO en anglais (El Nino Southern Oscillation).

Note 5 « The observations suggest that variability in the large scale atmospheric circulation is the main cause in the interdecadal variability of storm activity over the Indian region, rather than variability of the Sea Surface Temperature over the region” (Pathanaik 2008).

Tableau 1
Terminologies

India Meteorological dept	Saffir- Simpson	Equivalent français proposé
Depressions	Tropical depressions	Dépressions tropicales
64 km/h	64 Km/h	64 Km/h
Cyclonic storms	Tropical storms	Tempêtes tropicales
87 Km/h		
Severe cyclonic storms		
117 Km/h	117Km/h	117 Km/h
Severe cyclonic storms with hurricane core	Hurricane cat.1	Ouragan 1
	153 Km/h	153 Km/h
	Hurricane cat.2	Ouragan 2
	178Km/h	178Km/h
	Hurricane cat.3	Ouragan 3
	210Km/h	210Km/h
	Hurricane cat.4	Ouragan 4
250Km/h	250Km/h	
	Hurricane cat. 5 /6	Ouragan 5/6
Les vitesses indiquées sont celles des seuils retenus par les différents auteurs ou organismes pour distinguer les types de circulation. Il s'agit des maxima des « vents soutenus », ayant soufflé pendant une période « significative », c'est-à-dire hors des rafales brèves		

Tableau 2
La complexité des conditions de la cyclogénèse pour les différents types de dépressions.

Conditions de la cyclogénèse	Saisons intermédiaires		Pleine mousson		« Hiver »	
	Nord Baie	Sud Baie	Nord Baie	Sud Baie	Nord Baie	Sud Baie
TSO > 26°C	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI
Rotation cyclonique basse atmosphère	NON	OUI	OUI	NON	NON	NON
Possible divergence supérieure	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Faible variation vent en altitude	OUI	OUI	NON	NON	OUI	OUI
Résultat pour :	Bilan : Tendence à l'apparition des figures isobariques désignées :					
Formation de dépressions	-	+	++	-	-	-
Formation de tempêtes et ouragans	-	+	-	-	-	-
NB : Comme la déviation de Coriolis est suffisante pour permettre le maintien des circulations cycloniques au nord du 6° de latitude nord, c'est-à-dire dans l'ensemble de la Baie, elle n'a pas de rôle de différenciation spatiale et n' a donc pas été mentionnée sur le tableau.						

Références.

- Ananthkrishnan R. and Bhatia K.L. 1960 Tracks of monsoon depressions and their recurvature towards Kashmir. IN Monsoons of the world. Govt of India. Manager of publications. P 157-172.
- Atkinson G. 2002 Forecaster's guide to tropical meteorology. University Press of the Pacific. 348 P
- Aung Zaw Operation delta. The Irrawaddy. June 2008
- Cumings M.J. 1973 Handbook for forecasters in the Bay of Bengal. Environmental Prediction Research Facility; Monterey (California)
- Durand-Dastès F 2004. Milieux et coûts de mise en valeur. Hypergéo , relations sociétés et environnement).

- Durand-Dastès F. 1986 Climat et production agricole. L'évolution des douze dernières années à l'échelle mondiale. Revue de géographie de Lyon. pp 259-269.
- Durand-Dastès F. 1992 Chine et Inde: la moitié du monde. IN: Durand MF. Levy J. Retaillé D. Ed. de: Le Monde, Espaces et Systèmes. Paris, Dalloz, 1992. pp 323-334.
- Durand-Dastès F. Ordres de grandeur des systèmes de circulation atmosphérique et explication des climats. L'exemple de l'Inde. L'Espace géographique. 1979. pp 15 -23.
- Durand-Dastès F. Systèmes rizicoles et fortes densités rurales. L'information géographique. 1988,5, pp 208-210.
- Heyser N and Pitsuwan S 2008 Step up response to ouragan Nargis. The Hindu 11 7 2008.
- India Meteorological Department. 2008 Very severe cyclonic storm « Nargis ». Press release. New Delhi. 9th may 2008.
- India Meteorological Department. Forecasting manual. Poona,
- India Meteorological department. 1979. Tracks of storms and depressions in the Bay of Bengal and the Arabian sea. Pune.
- Ko Shwe. 2008 An alternative assessment of the humanitarian assistance in the Irrawaddy delta. 23 july 2008.
- Masters Jeff. 2008 Cyclone Nargis death toll. Wunderblog . Weather underground. 19th may 2008
- Office for the coordination of humanitarian affairs (OCHA, United Nations). 2008 Myanmar ouragan Nargis. 24 july 2008
- Pathanaik DR. 2008. International journal of climatology. T 25, N° 11, p 1523-1530.
- PONJA 2008 Post Nargis Joint assessment report.. (ASEAN, UNO, Myanmar Government). 21 july 2008
- Rao K.N. Frequency of depressions and ouragans in the Bay of Bengal; 1958 Indian Journal of meteorology and geophysics. P 233-250
- Robinson s 2007 How Bangladesh survived a ouragan. Time Magazine. 19 november 2007.
- Surviving the storm. The Irrawaddy. June 2008
- Singh OP. SD Trends and periodicity in the annual frequency of disturbances over the Northern Indian Ocean. SAARC Meteorological Research Centre. Dhaka.
- Singh OP. Ali Khan TM. And Rahman S. 2001. Has the frequency of intense tropical ouragans increased in the North Indian Ocean ? Current science, 80, N°4 pp 575-580.
- Viot M et Ennaimi M. 2007 Géographie et politique de l'aide d'urgence au Bangladesh. Le désastre engendré par le typhon SIDR le 16 11 2007. Echogeo, sur le vif, 2008. [http echogeo. Revue.org.fr](http://echogeo.Revue.org.fr)

Figure 2 Delta Irrawaddy.
Après passage de Nargis

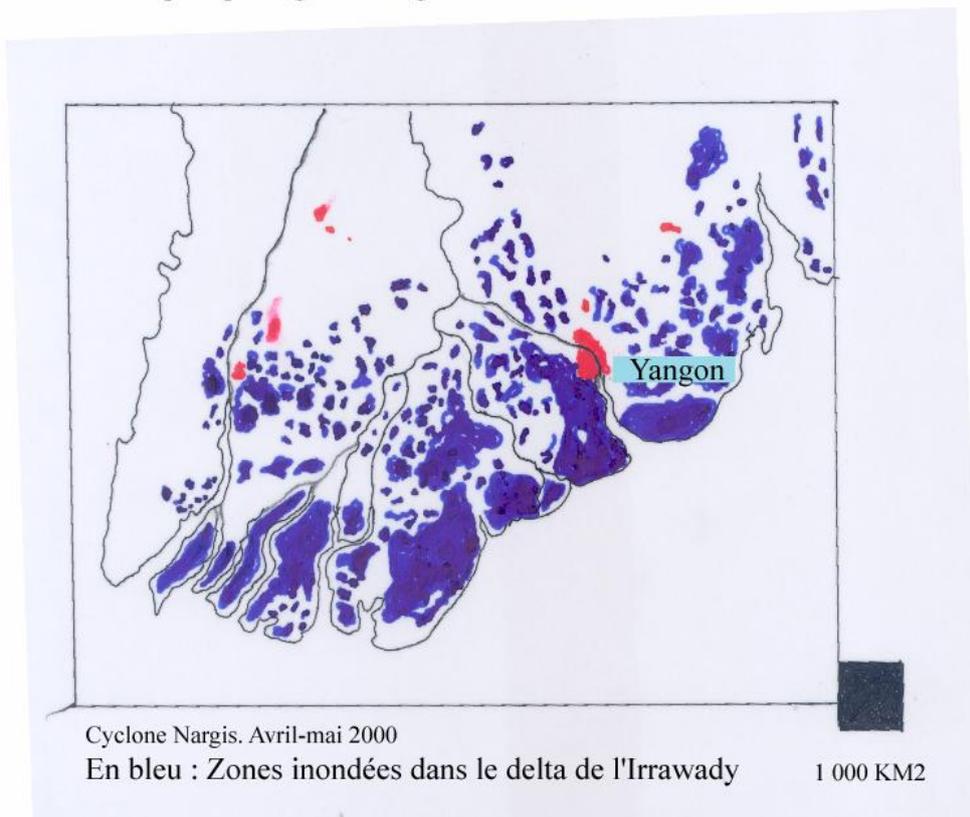


Figure 3 Baie du Bengale.
Les dépressions selon les saisons

Figure 3 Répartition mensuelle de dépressions de deux niveaux

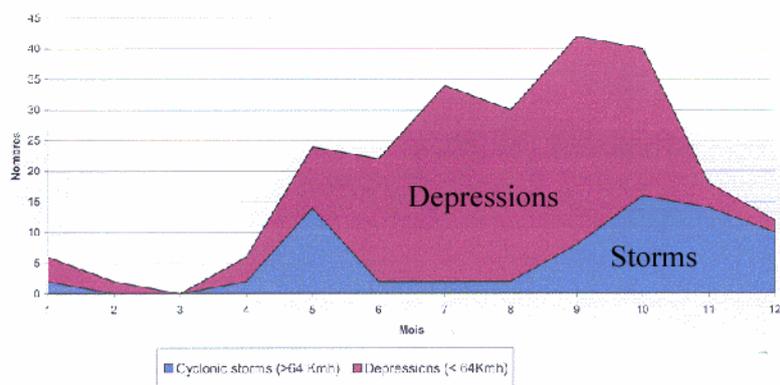


Figure 4 a

Trajectoires des "cyclonic storms"
(Définition de l' India Meteorological department).

Mois d'avril : 1891-1960

Trait noir épais : trajectoire du cyclone Nargis avril-mai 2008

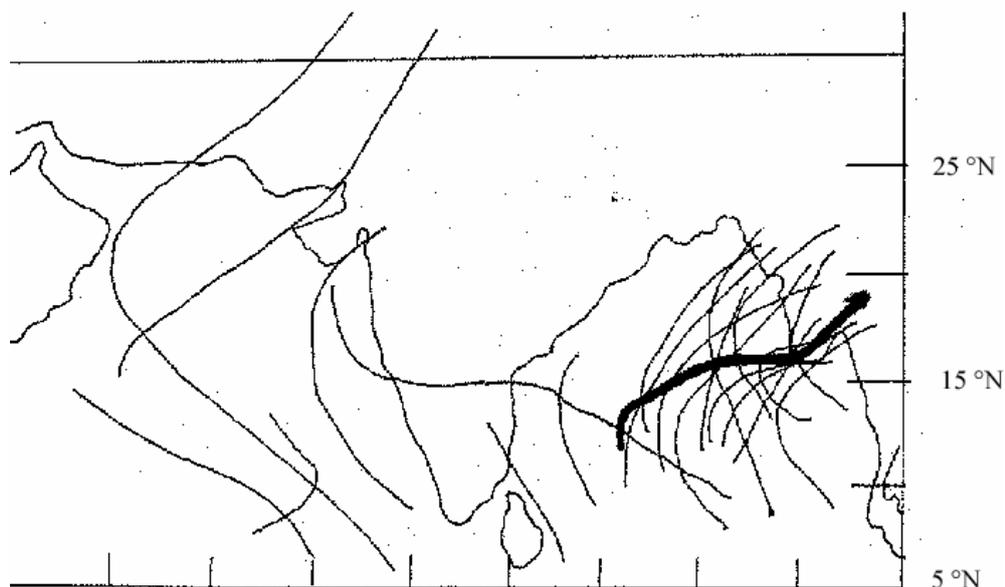


Figure 4 b

Trajectoires des "cyclonic storms"
(Définition de l' India Meteorological department).

Mois de mai, 1891-1960

Trait noir épais : trajectoire du cyclone Nargis avril mai 2009

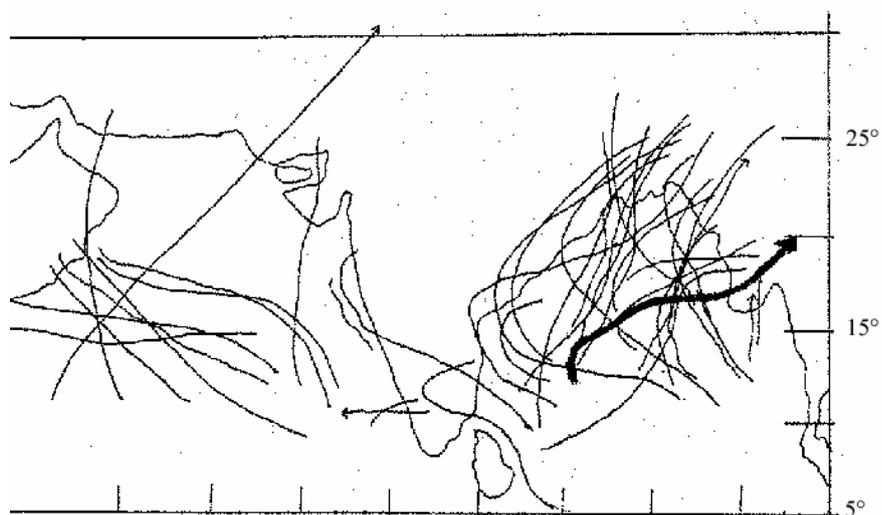


Figure 5 "Depressions" et "storms" (IMD) Série de 88 ans

Figure 5 Evolution du nombre de dépressions et cyclonic storms IMD

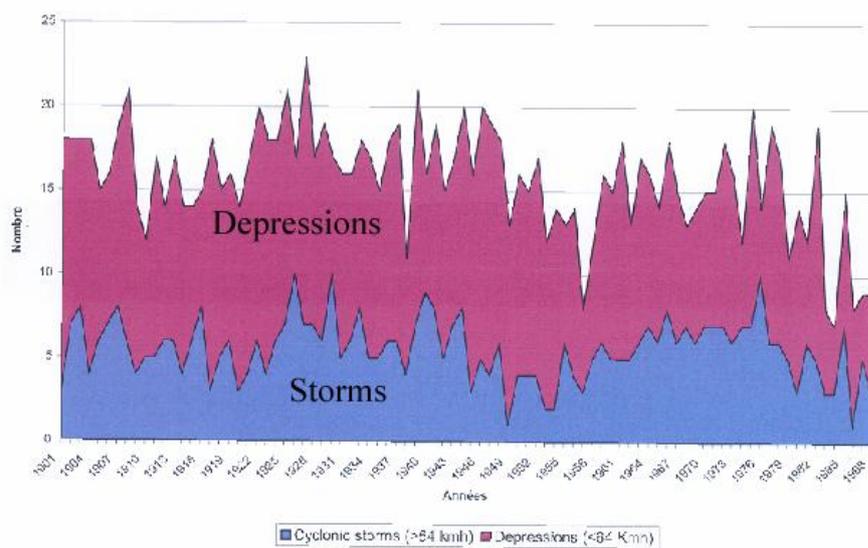
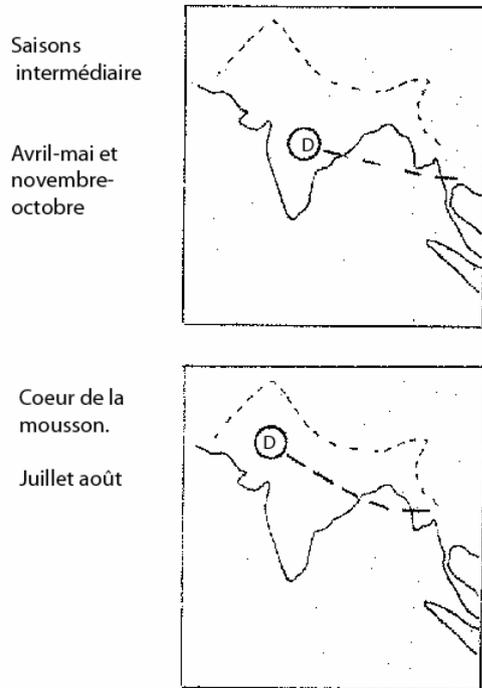


Figure 6

Inde et Baie du Bengale. Deux états du champ de pression Très schématisé.



Positions-type de la "dépression saisonnière" et du "Talweg de mousson"

D = dépression saisonnière

En pointillé : "talweg de mousson"

L'Asie du Sud vue de l'extérieur. Petits exercices de taxinomie.

F. Durand-Dastès.

Septembre 2011

Communication à une réunion du Centre d'Etudes de l'Inde et de l'Asie du Sud, sur la notion d'Asie du Sud.

Avec le temps, on est passé du « Centre d'études de l'Inde » au « Centre d'étude de l'Asie du Sud », en grande partie parce que des chercheurs travaillant sur les régions voisines de l'Union indienne rejoignaient le Centre, et éprouvaient une gêne dans leurs relations de travail par la référence à la seule « Inde ». L'introduction de l'« Asie du Sud » est donc en partie au moins née de considérations pratiques.

La validité ou la pertinence de cette notion d'« Asie du Sud » ont été mises en cause et des débats se sont ouverts. Beaucoup de contributions posent de façon très légitime le problème en quelques sorte « de l'intérieur » : dans quelle mesure les habitants, particulièrement les intellectuels et les acteurs principaux prennent-ils la notion en considération, quelle valeur lui attribuent-ils ? Ici, dans une perspective différente, plus limitée mais non sans intérêt, on s'intéressera à la façon dont l'Asie du Sud est envisagée « de l'extérieur », comme une catégorie spatiale significative, comme une classe.

Problème, donc, de taxinomie. Celle-ci est souvent quelque peu méprisée, au nom de l'idée selon laquelle la taxinomie est une phase primitive de la réflexion scientifique. Cependant, si décriée soit-elle, elle n'en demeure pas moins indispensable pour la construction de discours, scientifiques ou autres, voire pour l'organisation du savoir.

En particulier, on peut difficilement se dispenser d'entités spatiales du type « Asie du Sud » pour construire des exposés sur le monde, organiser l'information, et, bien sûr, définir les domaines qui seront sujet d'études de centres de recherche. Ce qui nous ramène au point de départ.

On examinera donc la présence ou l'absence de la notion d'Asie du Sud dans des ouvrages classiques de géographie, notamment les quatre principales « géographies universelles » rédigées en français au cours des deux derniers siècles, puis la définition que les offices scientifiques de l'ONU en donnent dans des annuaires comme le « demographic year book ». A partir de données recensées dans celui-ci, on testera le degré de cohérence de l'entité « Asie du Sud » telle quelle apparaît dans la pratique de notre « CEIAS », et on la comparera à la cohérence d'autres entités utilisées par les organisations internationales.

Géographies universelles.

Quatre « géographies universelles » sont généralement considérées comme des étapes marquantes de l'évolution de la géographie française confrontée aux changements du monde ; il en est d'autre, moins bien considérées pour des raisons diverses. On se conformera ici à la tradition, surtout pour ne pas surcharger cette note. Ont donc été pris en compte :

- Le précis de géographie Universelle, conçu et en grande partie rédigé par Conrad Malte-Brun, entre 1810 et 1829. (En fait, l'ouvrage est sobrement intitulé : « Précis de géographie Universelle ou description de toutes les parties de la terre sur un plan nouveau, d'après les grandes divisions naturelles du globe, précédée de l'histoire de la géographie mathématique, physique et politique, accompagné de cartes, de tableaux analytiques, symboliques et élémentaire et d'une table alphabétique des noms de lieux »)
- La Géographie Universelle dirigée et en grande partie rédigée par Elisée Reclus. A la fin du XIX^e siècle.
- La géographie universelle, conçue et dirigée par P Vidal de la Blache et Lucien Gallois œuvre collective, parue pour l'essentiel entre les deux guerres mondiales, (c'est-à-dire après la mort de Vidal de la Blache en 1918). Le volume qui nous concerne ici est dû à Jules Sion.
- La géographie Universelle dirigée par Roger Brunet, parue dans les 20 dernières années du XX^e siècle. Elle a été élaborée dans le cadre des activités du Réseau d'Etudes du Changement de la Localisation des Unités Spatiales, plus connu sous le nom de réseau R.E.C.L.U.S). Elle est aussi une œuvre collective. Le « Monde indien » y est traité par F Durand-Dastès, Ph Cadène, Brigitte Silberstein et Eric Meyer.

Dans l'ensemble, la notion, voire l'expression d'Asie du Sud est peu utilisée dans ces ouvrages, et quand elle apparaît, c'est souvent avec une définition différente de celle qui est plus ou moins implicitement reconnue par notre « CEIAS ». (On est tenté, pas commodité, de faire référence désormais à une « Asie du Sud – CEIAS » pour désigner l'espace qui inclut Pakistan, Union Indienne, Népal, Sri Lanka, Bangladesh, Bhoutan et Maldives).

Les ouvrages acceptent tous le terme « Asie » en quelque sorte comme entité encadrante. Constatation qui peut paraître banale, mais il vaut la peine de souligner ce point à un moment où la notion de continent, un peu comme celle d'Orient, est soumise à de sévères examens critiques.

Deux des ouvrages considérés placent notre Asie du Sud dans une subdivision plus étendue de l'Asie : Malte-Brun, dans une Asie méridionale étendue des pays de l'Indus à la péninsule à laquelle il donne le nom d'Indochine – il semble être l'inventeur du terme. Sion la considère comme une partie d'une très vaste « Asie des moussons », qui va de l'Inde à la Chine.

Elisée Reclus construit le découpage de son ouvrage sur les classiques « parties du monde », et consacre un volume à « Inde et Indochine », sans discuter ou justifier son choix. Dans la Géographie Universelle dirigée par R Brunet, le « Monde Indien » est sous la même reliure que le traitement de l'Afrique du Nord et le Moyen Orient. Je puis témoigner que cette association est en partie due aux hasards de la programmation, mais aussi au désir des auteurs prévus pour traiter l'Asie du Sud-est d'éviter toute organisation qui évoquerait « l'Asie des moussons » Sans doute à la fois pour prendre des distances vis-à-vis du travail de Sion, et pour éviter de donner trop de place au « milieu physique ».

Il vaut sans doute la peine d'examiner rapidement quelques-uns des critères qu'emploient les auteurs dans la construction des divisions et subdivisions.

Tous se fondent largement sur les Etats pour fixer les contenus et les limites. Ce rôle des entités politiques dans la géographie du monde est d'ailleurs rapidement théorisé dans le volume introductif de la GU de R. Brunet.

A cet égard, le travail de Malte-Brun retient particulièrement l'attention, en grande partie dans la mesure où la situation géopolitique était très différente de celle qui résulta plus tard de la constitution puis de la dissolution des grandes constructions coloniales. On est frappé, à la lecture, par la fréquence de la référence aux empires. Dans une succession de courts chapitres – des centaines de « livres » rassemblés en volumes – il décrit comme un cheminement à travers le monde. Un itinéraire qui lui fait ici parcourir l'Asie occidentale, essentiellement *l'Empire* Perse et ses annexes dans le volume 4, et l'amène aux portes de l'Asie méridionale. Il n'y pénètre que dans le volume 5, après un passage par la Sibérie (partie asiatique de *l'Empire* russe), les *Empires* japonais et chinois, qui constituent un Extrême Orient.

Dans cette Asie méridionale, il rencontre d'abord un « Afghanistan oriental », où il place les pays de l'Indus, le Kachmir, (sic) le Sind, le pays des Sikhs – l'écriture est, rappelons le, antérieure de quelques années à la première des « guerres afghanes ». Puis vient l'Inde elle-même, très vite présentée en deux parties, « L Hindoustan » et le Dekkan. Le premier est, et, surtout, a été, au centre de *l'Empire* Moghol, le second, improprement qualifié (selon Malte-Brun) de « pays au-delà du Gange » se voit adjoindre Ceylan et les Maldives. A l'est, se trouve une limite marquée par la frontière de *l'Empire* Birman. C'est là que commence un ensemble qui n'a reçu « aucun nom général », souvent désigné comme la « presque île au-delà du Gange », ou comme « l'Inde extérieure ». Malte-Brun critique cet usage et proposera plus tard d'adopter le terme « Indochine ».

Du point de vue de la définition des espaces politiques, la part faite au rôle des britanniques paraît assez faible. Dans chaque étude sur les nombreuses régions distinguées, on énumère les Etats Princiers et on mentionne les domaines de la compagnie des Indes, en traitant fort peu des problèmes de pouvoir. Les vues d'ensemble sur l'implantation britannique n'apparaissent qu'à la fin des passages consacrés à l'Inde, dans le cadre de considérations portant essentiellement sur l'économie.

Pour la définition du domaine, les auteurs recourent souvent en introduction à un examen assez détaillé de l'histoire et de la signification des mots « Inde » « Indien », à la fois comme reflet de l'existence d'une entité, et comme facteur de sa cohésion. On a mentionné la place que Malte-Brun réserve aux discussions des nomenclatures. (A la différence des deux ouvrages suivants, qui l'ignorent, il introduit le mot « Bharat », dans une brève incidente il est vrai). Reclus ouvre son exposé en montrant que le terme « Inde » a été appliqué au cours du temps, des espaces de plus en plus étendus, jusqu'à venir désigner le vaste domaine auquel il consacre l'essentiel d'un volume. Dans la GU Brunet, j'ai cru bon d'introduire l'étude du « Monde Indien » par un court texte intitulé « le pouvoir d'un nom ». J'y ai traité assez à la légère la problème qui nous préoccupe : « Les habitants du Pakistan, du Bangladesh, du Bhoutan, du Népal ou du Sri Lanka, acceptent sans grand plaisir parfois, d'être considérés comme faisant partie du monde « Indien », mais surtout pas d'être assimilés à des hindous ». J'étais en effet particulièrement préoccupé de dénoncer une erreur qui me paraissait assez fréquente dans la littérature, (« puisque les populations autochtones les plus anciennes d'Amérique se sont vues affublées du nom d'Indiens, certains ont cru pouvoir éviter les ambiguïtés en qualifiant « d'Hindous » les habitants du quasi-continent ; c'est une pratique insoutenable »). Dans le même passage, je fais état de l'emploi de la notion de « sub continent », très répandu en anglais, mais à peu près totalement absent des ouvrages examinés ici. Incidemment, j'ai proposé depuis longtemps, la traduction « quasi-continent » qui me paraît très préférable à un « sous continent », très en faveur. Echec à peu près total.

Les données naturelles propres au monde indien reçoivent une attention inégale de la part des différents auteurs. Malte-Brun note bien que « nulle part sur le globe les hommes n'ont trouvé sous leurs mains des aliments plus abondants, plus sains, plus facilement préparés que sur le bord du Gange », mais il ne développe guère ce point par la suite. Reclus note la « grandeur du spectacle de la nature » dans le domaine, et le fait que les phénomènes atmosphériques y ont plus de violence qu'ailleurs. Sion consacre un chapitre entier à la mousson, ses mécanismes, ses conséquences, ce qui n'est guère étonnant étant donné la perspective adoptée dans ses deux volumes. Mais il est assez court sur les spécificités respectives, pourtant sensibles, des aires sino-japonaise, indochinoise et indienne. C'est sur des cartes – peu commentées – qu'apparaissent ces spécificités des différents domaines. Dans la GU-Brunet l'étude assez détaillée des milieux physiques n'apparaît que dans les dernières pages consacrées aux généralités sur le quasi continent, où il sont considérés en tant que facteurs des potentialités agricoles, elles mêmes facteurs du « nombre de hommes », thème-titre du chapitre où ces milieux sont évoqués. Les mécanismes de la mousson sont assez longuement décrits.

La pérennité et la vigueur traits volontiers qualifiés de « culture », ou plus souvent de « civilisation » est fortement soulignée par les auteurs Ces termes englobent une large gamme de questions relatives à la religion, la société, la vie sociale. L'ensemble est complexe, inégal, mais abondant, si bien qu'on ne peut en retenir que quelques traits. L'un des plus frappants est la façon qu'ont les auteurs de placer le domaine dans les rangs supérieurs d'une hiérarchisation des groupes humains. Pour Malte-Brun, la durabilité qui caractérise l'Inde est considérée comme une qualité remarquable, même si son protestantisme le conduit à une prise de distance : « l'ensemble des *superstitions* hindoues existait déjà au siècle d'Alexandre » Elle a été capable, au cours des temps, de valoriser le potentiel remarquable dont la nature l'a dotée, comme on l'a vu. Reclus, quant à lui, est très direct : « la partie de l'humanité de ce monde est de celles qui peuvent, par l'importance de leur rôle historique, depuis les origines de la civilisation, disputer la première place aux peuples de l'Occident ». Pour Sion, hors des régions centrales de l'Asie, le pays des moussons contient une humanité avancée, un monde de sédentaires dont la « réussite » est affirmée, qui est largement un fait de civilisation. « « Nulle part au monde l'adaptation de l'activité au milieu physique ne dépend aussi étroitement des règles sociales, des représentations collectives, du passé ; nulle part la géographie ne peut moins ignorer la psychologie et l'histoire ». Il est vrai que les développements sont plutôt centrés sur la Chine, et que, du point de vue de la culture et des « genres de vie », l'Inde apparaît un peu comme un moindre accomplissement, en quelque sorte une Chine affectée d'un bémol...

Le texte de la GU Brunet contient nettement moins de passages lyriques et de hiérarchies. La part de l'histoire et des cultures est assez longuement évoquée sous le titre « enracinements », et une large part est faite au poids des fortes densités de population.

Des agences mondiales et leurs statistiques.

Bien plus connus que ceux des géographes, les travaux des Agences internationales, notamment celles de l'Organisation des Nations Unies, proposent des découpages du monde qui influencent largement l'image que ses habitants se font de le terre. D'autre part, toutes les disciplines dépendent plus ou moins de la collecte des données par ces agences, et sont donc influencées par les cadres dans lesquels elle est effectuée. Aussi vaut-t-il la peine d'étudier rapidement le sort réservé à l'Asie du Sud par une de ces

Agences, la division de la population des Nations Unies, qui publie un annuaire démographique et des « population prospects » régulièrement révisées.

La présentation des données repose sur la distinction d'un nombre d'entités spatiales, que l'on souhaite limiter de façon à rendre l'information maniable. On peut le faire varier en utilisant des niveaux d'agrégation différents – des entités plus ou moins étendues. Nous ferons ici référence à une classification d'utilisation très habituelle, qui met en oeuvre une vingtaine d'entités.

Bien évidemment, la question posée ici nous amène à prendre en considération des tableaux qui comportent des classes d'objets spatiaux contigus. Alors qu'un très grand nombre d'annuaires partent de classifications sans contrainte de contiguïté, où le seul critère est le fait de porter au maximum les ressemblances à l'intérieur des classes et les dissemblances entre classes, nous devons nous intéresser à des classifications où la position dans l'espace, les proximités, sont un critère de base. Dans un second temps, nous examinerons des aspects de l'homogénéité interne des entités couramment prises en compte, notamment pour situer l'Asie du Sud dans un ensemble d'entités définies dans le monde.

Ces entités sont définies à partir de notions qu'il semble assez habituel de considérer comme peu significatives alors même qu'on a du mal à se passer d'en faire usage : les « continents », les « parties du monde » combinées à des directions et des points cardinaux. La liste qui figure dans le tableau ci-dessous (tableau 1) illustre bien le procédé de construction des ensembles. Pour le domaine qui nous intéresse ici, c'est « l'Asie » qui sert de référence enveloppante. On y distingue entre autres une Asie du Sud, qui comprend l'Union Indienne, le Pakistan, le Bangladesh, le Népal, le Bhoutan, le Sri Lanka, les Maldives, et l'Afghanistan et l'Iran. Dans l'obligation de constituer des entités nouvelles lors de l'éclatement de l'Union Soviétique, on a réparti ses régions méridionales entre des rattachements à « l'Asie occidentale » et la création d'une « Asie Centrale ». Dans certaines classifications, quand des raisons diverses obligent à limiter le nombre d'entités, donc à augmenter le niveau d'intégration, on la joint à l'Asie du Sud pour définir une « South-Central Asia ». Mais elle a visiblement paru trop hétérogène pour être couramment utilisée.

Pour apprécier le degré d'homogénéité / hétérogénéité interne des ensembles, apprécier le cas de l'Asie du Sud, et le comparer à d'autres cas, j'ai choisi d'utiliser des données démographiques parce que les variables concernant la population sont pour une large part le reflet d'évolutions sur des temps longs, qui mettent en cause des faits de culture et de société assez profondément enracinés, du type de ceux qui retiennent l'attention au CEIAS. Elles sont aussi des indicateurs synthétiques des niveaux de vie (cas particulièrement net pour la mortalité infantile); *reflets*, elles constituent aussi des *facteurs* de la vie de Etats, comme le montre par exemple le rôle de la densité de population.

On a donc calculé les coefficients de variation interne à chacune de 20 entités couramment présentes dans les publications de la Division de la Population de l'ONU, pour chacune des 9 variables retenues pour les raisons qu'on a dites :

- Les taux de fécondité en 1970-75 et 2005-2010
- Les taux de féminité de la population globale en 1975 et 2010 (« SR 75 et SR 05 » dans les tableaux. En France, on donne le plus souvent sous le nom de « Sex Ratio » un taux de masculinité – nombre d'hommes pour 1 000 femmes. Je me suis conformé ici à la coutume des démographes indiens qui calculent plutôt le taux de féminité, nombre de femmes pour 1000 hommes. Il s'agit bien évidemment simplement de deux façons différentes d'exprimer la même valeur)
- Le taux de féminité des enfants de moins de 5 ans

- Les taux de natalité et de mortalité
- Le taux de mortalité infantile
- L'espérance de vie des femmes à la naissance
- La densité de population. ;

Pour synthétiser l'information et présenter des résultats comparatifs dans un tableau (Tableau 1), on a classé les 20 entités par ordre de coefficients de variation décroissants, et donc d'homogénéité interne croissante pour chacune des 9 variables. Le rang affecté à l'entité augmente donc quand l'homogénéité diminue. Par exemple, pour la fécondité en 2005-2010, l'ensemble Australie Nouvelle-Zélande, avec un coefficient de variation de 0,03 est classé 1 par rang de cohésion décroissante ; l'Asie du SE, avec un CV de 0,49 est classée au 20 ème et dernier rang. La même opération est répétée pour chacune des 9 variables. Chaque entité est donc classée 9 fois.

On a ensuite sommé les rangs des classements pour les 9 variables. Plus cette somme des rangs est faible, plus l'homogénéité de l'entité tend à être forte par rapport à l'ensemble des variables.

Tableau 1. Un classement de l'homogénéité interne de 20 unités spatiales. (Par rangs d'homogénéité décroissante).

Rang	Entité	Valeur du critère (somme des rangs)	Rang	Entité	Valeur du critère (somme des rangs)
1	Australie Nouvelle Zélande	25	11	Amérique Centrale	98
2	Europe de l'Ouest	46	12	Autres Iles du Pacifique	98
3	Amérique du Nord	53	13	Europe du Nord	99
4	Europe de l'Est	62	14	Afrique de l'Est	102
5	Afrique du Sud	75	15	Afrique du Nord	109
6	Amérique du Sud	84	16	Asie du Sud-est	117
7	Afrique de l'Ouest	85	17	Caraïbes	123
8	Afrique Centrale	87	18	Asie Centrale	125
9	Europe du Sud	92	19	Asie Occidentale	152
10	Asie du Sud	96	20	Asie Orientale	162

Minimum théoriquement possible du critère : 9 Maximum : 180

Fondé sur 9 variables démographiques.

Source ONU Demographic Yearbook et population prospects.

D'une manière générale, les calculs montrent que les degrés d'homogénéité des entités sont faiblement influencés par le nombre de pays qu'elles comprennent. La relation entre les mesures d'homogénéité et ce nombre de pays n'est pas statistiquement significative. Si le domaine Australie – Nouvelle Zélande est le « mieux » classé avec deux pays seulement, l'Europe de l'Ouest vient au second rang avec de nombreux pays ; à l'autre extrémité de la liste, l'Asie orientale et occidentale, dont les mesures d'hétérogénéité sont proches, comportent des nombres de pays très différents.

On peut aussi déduire des calculs le fait que ces classes, dans la constitution desquelles aucun critère démographique quantifié n'a été pris en compte, présentent globalement une assez nette tendance à un degré d'homogénéisation non négligeable. Les coefficients de variation à

l'intérieur de chaque classe ont une nette tendance à être plus faibles que ceux qui sont calculés pour les pays du monde pris ensemble: c'est ce que l'on observe dans 168 cas sur 180.

C'est là bien sûr une confirmation de l'existence d'un assez banal effet de contiguïté ; mais comme on tend parfois à le négliger, il n'était pas mauvais de souligner ce point.

Cependant, pour notre propos, on retiendra surtout la position de l'Asie du Sud, placée dans une position médiane dans la hiérarchie des degrés de cohérence interne. Elle acquiert une vraie légitimité en tant qu'entité significative ; elle apparaît notamment bien « mieux » placée que les autres domaines asiatiques.

Spécificités et affinités.

Toujours en la regardant « de l'extérieur », nous pouvons compléter les définitions de l'Asie du Sud en considérant des cartes mondiales, avec un double but : d'une part mettre en évidence la spécificité de notre domaine du point de vue des caractères pris en considération, d'autre part montrer, toujours pour ces caractères, avec quelles régions, voisines ou non, il présente des affinités. Il y a forcément une part d'arbitraire dans toute démarche analytique de ce genre, fondée sur la sélection de « cas ». D'autant plus que nous avons souhaité limiter le nombre de cartes présentées pour des raisons techniques. Il a paru normal d'avoir encore recours à des variables démographiques et de choisir d'utiliser la cartographie pour mettre en évidence quelques faits qui semblent particulièrement significatifs.

Les cartes ont été regroupées après les brefs commentaires qui les concernent. (Pages 9 à 11)

La baisse de la fécondité est spectaculaire dans le monde actuel, on le souligne souvent. Mais elle reste très inégalement répartie. De ce point de vue, le Monde Indien est assez homogène, tous les pays sauf le Sri Lanka se situant dans une même tranche médiane des taux de fécondité. Des fécondités à peu près équivalentes se retrouvent à l'est, en Asie du Sud-est. Vers l'ouest, les fécondités du même ordre de grandeur que celles du Monde Indien se rencontrent dans certains pays de l'Asie occidentale, puis c'est le passage aux très fortes fécondités de l'Afrique au sud du Sahara. Au contraire, le contraste est net avec les faibles fécondités qui dominent l'Asie orientale, essentiellement la Chine et le Japon.

Les affinités avec les voisinages sont toutes différentes pour les caractères décrits par les trois autres cartes analytiques. Elles montrent des spécificités très nettes d'une masse Sud et Est asiatique. Le taux de fécondité tend à y être très faible. En ce qui concerne le taux pour l'ensemble des classes d'âges, il y a dans l'Asie occidentale des ressemblances avec celles de l'Est et du sud, mais la spécificité de ces dernières s'affirme avec les taux de fécondité des enfants de moins de 5 ans, de l'Inde et de la Chine, exceptionnellement faibles. Pour cette dernière variable, les petits pays du Monde Indien, plusieurs de ceux de l'Asie du Sud-est, ne ressemblent guère à leurs grands voisins. Le déficit en naissances féminines et la surmortalité des petites filles est un phénomène préoccupant, voire tragique. Il a sans doute des causes complexes, incomplètement comprises. La convergence qui affecte l'Inde et la Chine suscite bien des interrogations. La quatrième carte analytique (page 8) met en valeur un fait bien connu, mais qu'on a choisi de représenter parce qu'il est essentiel, l'existence à l'est du vieux monde de ce que l'on peut appeler « l'Asie de hautes densités », mondes indien, sino-japonais, à un moindre degré Asie du Sud-est. Il n'est pas abusif d'affirmer que cette forte concentration de la population mondiale est un facteur majeur non seulement de la vie des régions où elle se produit, mais aussi d'un grand nombre de problèmes qui se posent à l'échelle mondiale.

Une démarche plus synthétique peut être utile pour compléter les images fournies par les cartes analytiques. Elle est fondée sur la construction d'une classification qui utilise une combinaison de 7 variables démographiques, dont le tableau 2 donne la liste, au moyen d'un algorithme de classification ascendante hiérarchique. On a choisi de retenir 6 classes pour construire la carte de la page 10. Le Tableau 2 donne des indications sur le contenu des classes, c'est dire sur les tendances communes dans les valeurs des variables pour les pays placés dans une même classe. On s'est contenté ici de fournir des ordres de grandeur de ces valeurs.

La carte renvoie à une opposition fondamentale à ce qu'il faut bien appeler des niveaux de développement, si on a du mal à accepter la très habituelle image d'une opposition « Nord –

Sud » Les pays de la classe 6, en Amérique du nord, Europe et Australie Nouvelle Zélande, s'opposent point par point à ceux de la classe 2, concentrés en Afrique au sud du Sahara. Des classes assez nombreuses sont en position intermédiaire. La classe 5, essentiellement africaine comme la classe 2, lui ressemble assez, mais les valeurs des variables qui signent des situations difficiles sont moins fortes. La position du Pakistan, seul pays non africain dans cette classe, introduit une hétérogénéité dans le Monde Indien, qui, en dehors de lui, appartient à l'autre classes intermédiaire, la classe 1. Les signes de ce que l'on considère généralement comme des « progrès » en matière de démographie sont nets dans celle-ci : valeurs relativement basses de la fécondité, de la mortalité infantile. La mortalité n'est pas encore affectée par le vieillissement de la population. Les taux de féminité sont bas, ce qui constitue une originalité.

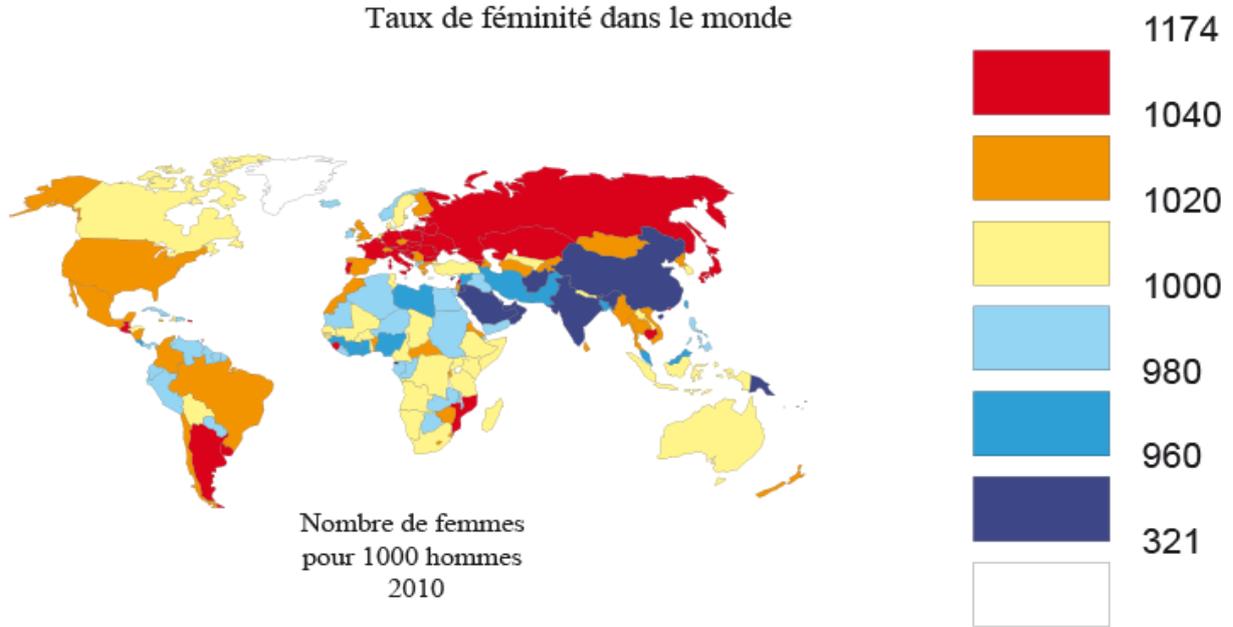
Les pays qui appartiennent à cette classe forment un vaste ensemble, qui s'étire au travers de la planète ; leur position est donc intermédiaire dans l'espace, entre les masses opposées de l'Afrique et de l'Amérique-Europe, comme elle l'est dans l'état des sociétés et des économies. Deux ensembles de pays gardent des singularités assez nettes, compte tenu du choix des variables qui a été fait : les pays de la péninsule arabique, auxquels l'accueil d'une grande quantité d'immigrants de sexe masculin vaut un taux de féminité très faible. La Chine se singularise aussi par des extrêmes de ces taux, mais davantage par celui des enfants, comme nous l'avons vu.

Ces images cartographiques présentent un portrait nuancé de l'Asie du Sud, de sa cohésion, de sa position et de ses affinités. Les constructions de catégories, qu'elles soient fondées sur des critères unique ou multivariés, montrent une cohésion assez nette de notre domaine, mais ce n'est que sur une minorité d'images que tous les pays qui le composent se trouvent dans la même catégorie. Les affinités sont nettes avec les espaces contigus, mais elles sont marquées tantôt avec un Orient que l'on dit « moyen », tantôt avec celui que l'on dit « extrême ».

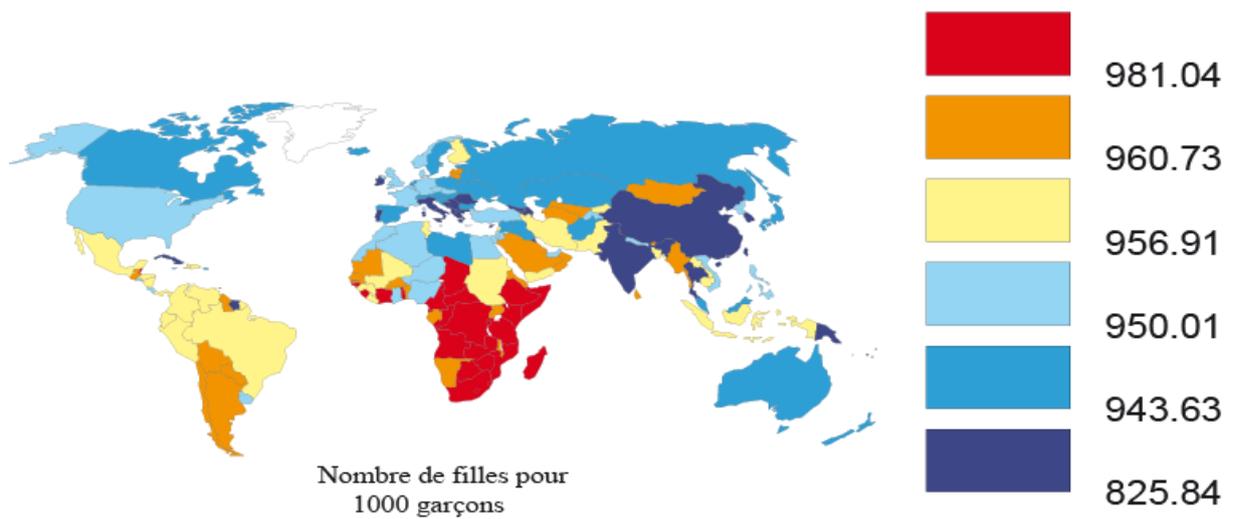
En pleine évolution, notre Asie du Sud se trouve assez souvent dans des positions « médianes », sauf pour deux caractères importants, le taux de féminité des enfants, et, *last but not least*, la densité de population.

Voir les cartes pages 9, 10, et 11.

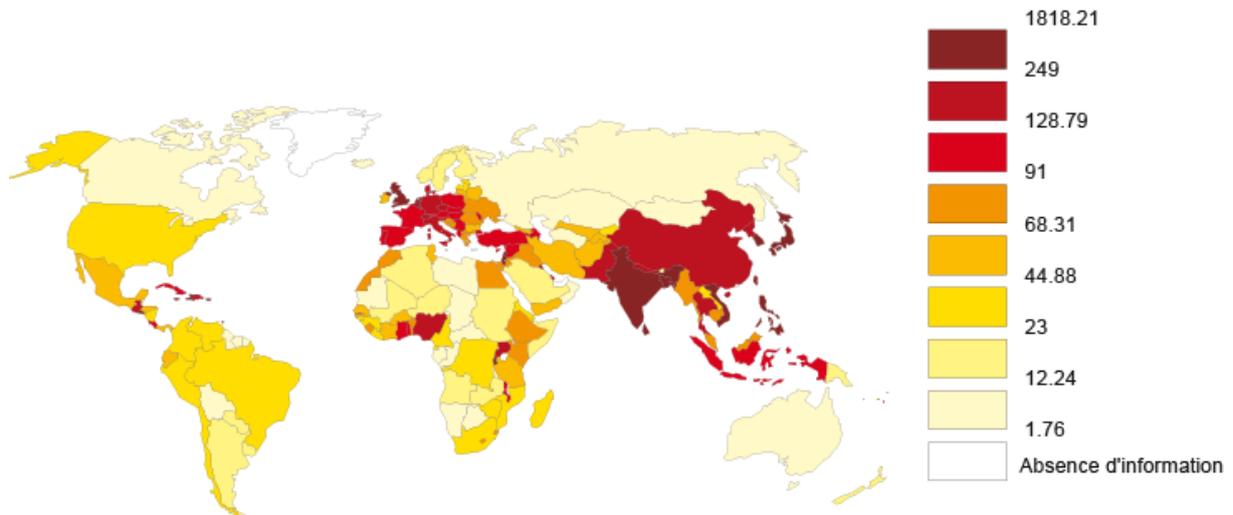
Taux de féminité dans le monde



Taux de féminité des enfants de 0 à 4 ans

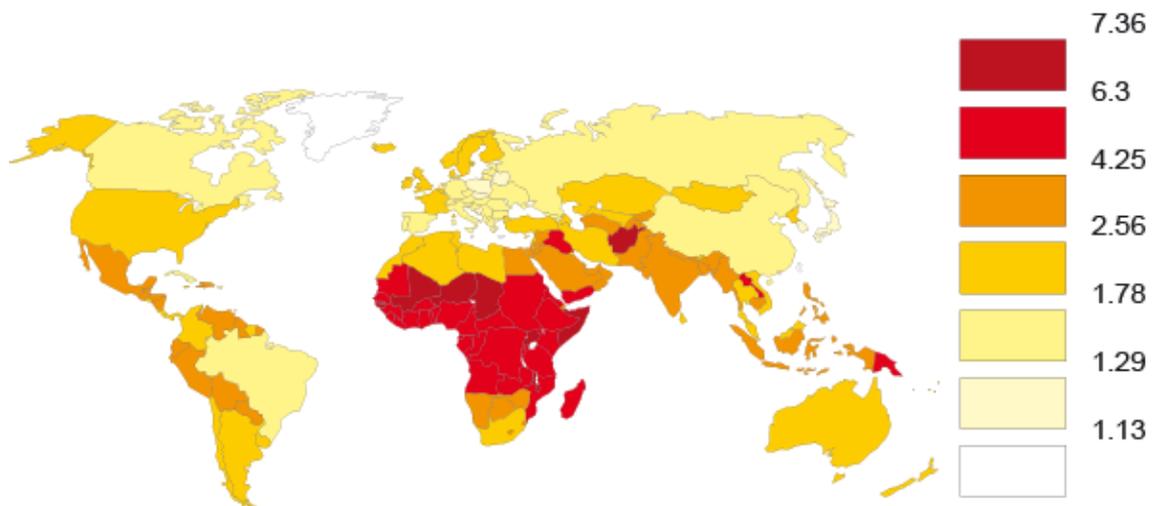


Densités de population 2010



Taux de fécondité

Période 2004 à 2010



Nombre d'enfants par femme

FIGURES 1 et 2

Tableau 2.

Variable	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6
Taux féminité	*	+	+	**	*	+
Fécondité	**	+	**	*	+	*
Taux féminité moins de 5 ans	*	++	**	+	+	*
Natalité	*	++	*	*	+	*
Mortalité	**	++	*	**	+	+
Mortalité infantile	*	++	*	*	+	*
Espérance de vie des femmes	+	*	+	+	**	+
Valeurs de la variable relativement fortes pour les pays de la classe						+
Valeurs de la variable relativement très fortes pour les pays de la classe						++
Valeurs de la variable relativement faibles pour les pays de la classe						*
Valeurs de la variable relativement très faibles pour les pays de la classe						**

Les pays du monde classés selon 7 variables démographiques. Contenu des classes
(Classification ascendante hiérarchique 6 classes) Carte ci-dessous.

Situations démographiques 2010

