Dynamiques environnementales

Journal international de géosciences et de l'environnement

38 | 2016

Entre ciel et mer : environnements insulaires et sociétés

Île de la Réunion, quelques enjeux environnementaux contemporains

Reunion Island, some contemporary environmental issues

François Bart

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/dynenviron/706>

DOI : 10.4000/dynenviron.706

ISSN : 2534-4358

Éditeur

Presses universitaires de Bordeaux

Édition imprimée

Date de publication : 1 juillet 2016

Pagination : 120-139

ISBN : 979-10-300-0068-9

ISSN : 1968-469X

Référence électronique

François Bart, « Île de la Réunion, quelques enjeux environnementaux contemporains », *Dynamiques environnementales* [En ligne], 38 | 2016, mis en ligne le 01 juillet 2017, consulté le 21 septembre 2021.

URL : <http://journals.openedition.org/dynenviron/706> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/dynenviron.706>

La revue *Dynamiques environnementales* est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Ravine au cœur du cirque
de Cilaos (cliché : F. Bart).

Île de la Réunion, quelques enjeux environnementaux contemporains

François Bart¹

Résumé/Abstract

Ce texte, fondé sur 21 photos originales, décline les principaux enjeux environnementaux auxquels fait face l'île de La Réunion. La dimension insulaire (de surface réduite), le milieu montagnard volcanique, les caractéristiques d'un climat tropical humide et la forte pression démographique cumulent leurs effets pour faire de la Réunion un environnement fragile et porteur de risques variés. L'importance de l'érosion torrentielle, les conséquences de la déforestation, les éruptions, les épisodes cycloniques, les aménagements touristiques, la pression urbaine sont autant de menaces sur la richesse de la biodiversité végétale et halieutique malgré l'étendue des aires protégées.

Reunion Island, some contemporary environmental issues

This text, based on 21 original photos, describes the main environmental stakes which Reunion faces to. The small-scale island dimension, the volcanic mountainous environment, the humid tropical climate and strong population pressure simultaneously contribute to shape a fragile environment, associated with varied risks. Strong torrential erosion together with the impacts of deforestation, the volcanic eruptions, the cyclonic episodes, the touristic development infrastructures, the urban growth are potential threats to vegetal and fishery biodiversity resources despite the extent of protected areas.

Mots clés/Key-words

Réunion, montagne volcanique, littoral, pression démographique, tourisme, aires protégées.

Reunion island, volcanic mountain, sea shore, population pressure, tourism, protected areas.

Introduction : une petite île tropicale densément peuplée

Dans l'archipel des Mascareignes, au sud-ouest de l'Océan Indien, l'île de La Réunion, Département français d'Outre-Mer (DOM) situé à proximité du Tropique du Capricorne, est le type même de la petite île tropicale montagneuse. Sur une surface de 2500 km² seulement, elle abrite 865 826 habitants (estimation INSEE 2017), soit une densité moyenne très élevée de 346 hab./km².

Les questions environnementales s'y posent donc dans un contexte de forte pression et croissance démographiques : avec environ 10 000 habitants supplémentaires chaque année, en raison d'un excédent naturel significatif, les effectifs pourraient atteindre le million à l'horizon 2030. De plus, la

configuration très montagneuse de l'île, dont l'altitude est échelonnée entre 0 et près de 3000 mètres (sur de très courtes distances horizontales), fait que l'essentiel du peuplement est concentré sur une étroite bande littorale (à moins de 500 mètres d'altitude), à la fois sur quelques espaces de plaine et sur les premières pentes de la montagne. Le cœur démographique et économique de l'île est donc situé en périphérie. C'est là en particulier que se trouvent les trois principales agglomérations, qui regroupent 62% de la population : Saint Denis (197 000 habitants), Saint Paul (177 000) et Saint Pierre (165 000)¹. Aux contraintes topographiques, souvent spectaculaires, s'ajoutent des contraintes climatiques, marquées en particulier par l'occurrence de phénomènes cycloniques, vecteurs de précipitations parmi les plus intenses au monde, ainsi que des contraintes sanitaires, telles que

1. Source INSEE 2012.

figure 1 : L'île de la Réunion.

photo 1 : Cratère du Piton de la Fournaise (cliché : Vincent Bart).

photos 2 et 3 : Coulées du
Piton de la Fournaise dans
l'Enclos (clicé : F. Bart).

la recrudescence du chikungunya et de la dengue. Dans les deux cas, la gestion de l'eau est concernée.

Le récapitulatif des principaux enjeux environnementaux proposé ici, sans prétendre à la moindre exhaustivité, est fondé sur une sélection de clichés personnels pris au cours des années 2010-2015. Il est aussi l'occasion de signaler de nombreuses études récentes, en particulier, dans l'abondante mouvance de la littérature grise qui a accompagné le classement de la montagne réunionnaise au Patrimoine de l'UNESCO, un grand nombre de rapports, dont les références figurent dans la dernière page.

I- Un volcan dans l'océan

L'île de la Réunion est le résultat de l'émergence de deux importants édifices volcaniques accolés, le Piton des Neiges à l'ouest, le plus ancien, et le Piton de la Fournaise à l'est, le plus récent, tous deux concernés par une érosion très intense.

La montagne volcanique est ainsi au cœur de tous les enjeux environnementaux de l'île, déclinés autour des sols, de l'aménagement des pentes, de la gestion des écoulements, de l'usage des lithosols etc. De plus, le Piton de la Fournaise est un volcan très actif, aux nombreuses éruptions. Tout cela constitue, par la variété des formes et l'aspect spectaculaire de beaucoup de paysages, un patrimoine naturel remarquable, dont les exemples les plus connus sont les coulées, les cônes et cratères, aux formes parfois très fraîches,

la grande caldeira de l'Enclos, basculée vers la côte orientale, les trois « cirques » d'effondrement, Cilaos, Mafate et Salazie, aux reliefs exceptionnellement accidentés, les « remparts » qui les dominent, les gorges qui les entaillent (Rivière des Galets, etc.). Si la partie montagneuse a un peuplement très clairsemé (les îlets), en tant que parties amont de tous les bassins hydrographiques torrentiels de l'île, en tant que « château d'eau », les enjeux environnementaux qui les concernent affectent toute l'île. De plus, aujourd'hui classée au Patrimoine mondial de l'UNESCO (2010) et englobée dans un Parc National, la montagne réunionnaise est la base de l'atout touristique de l'île. Deux types d'événements sont particulièrement célèbres : les éruptions du Piton de la Fournaise (26 de 2000 à 2015 !), dont quelques coulées ont pu atteindre l'océan, et, chaque année, le Grand Raid, surnommé « Diagonale des Fous », célèbre course à pied à travers la montagne, dont l'édition 2017 (165 kilomètres, 9700 mètres de dénivelés cumulés), a été la 25^e.

La dimension patrimoniale et touristique de la morphologie volcanique prend tout son sens pour le volcan aux formes les plus fraîches, les plus spectaculaires donc, le Piton de la Fournaise, qui, dans la partie orientale de l'île, culmine à 2632 mètres. L'on voit ici (**photo 1**), son cratère principal, le cratère Dolomieu, le plus grand (1000 mètres de long, 700 mètres de large) et profond de plus de 300 mètres suite à un effondrement survenu en 2007. Il est juxtaposé au cratère Bony, beaucoup plus petit (350 m de long et 200 m de large). La fraîcheur des formes

une parure hawaïenne...

la lave pahoehoe

1776... le volcan déverse ici
la lave à la mer,
... puis ses coulées brûlantes
se figent dans des formes
minérales plissées, drapées
et cordées, comme pour
orner le littoral d'autant
d'œuvres d'art sauvages.

pahoehoe : terme hawaïen désignant des laves lisses, chaudes
températures de 1 100 à 1 200 °C) et fluides, se plissant en surface.

photos 4, 5, 6 : Cou-
lées de laves cordées
(pahoehoe) sur un par-
cours touristique, Pointe
de la Table, côte Sud
(cliché : F. Bart).

photo 7 : Au cœur du cirque de Cilaos : gorges, replats, « remparts » (cliché : F. Bart).

photo 8 : Montagne forestière dominant le littoral urbanisé (Saint Denis vu des environs du Brûlé ; cliché : F. Bart).

est exaltée par la quasi-absence de végétation due à la fois à l'absence de sols et à des conditions climatiques très rudes (vent, brouillard...). L'ensemble se situe au sommet du cône principal inséré au centre d'une immense caldeira appelée l'Enclos. Celle-ci, qui a la forme d'un grand « U », d'environ treize kilomètres de longueur sur neuf de largeur, constitue un élément essentiel du patrimoine de morphologie volcanique, qui attire de nombreux randonneurs. Ces paysages sont l'un des éléments constitutifs essentiels du Parc National de la Réunion, créé en 2007, et l'enjeu environnemental ici en jeu est celui de la protection et de la valorisation touristique.

Les autres paysages volcaniques de l'Enclos s'inscrivent dans la même logique : pureté des formes volcaniques, à l'exemple du petit cône Formica Leo, multiplicité des coulées récentes, actuelles même, dont les plus longues atteignent la côte orientale, comme le montrent les **photos 2 et 3**, prises dans le secteur de la pointe du Tremblet : on distingue très clairement les coulées les plus récentes (2007 en particulier) au premier plan, des plus anciennes (le Grand Brûlé, 1943) au second plan, déjà colonisées par une végétation forestière, qui, malgré la pauvreté du support pédologique, parvient à s'enraciner, d'abord dans les innombrables fissures, en profitant de la très forte pluviométrie de ce secteur au vent (plus de 3000 mm/an). Au fond apparaît le « rempart » nord de l'Enclos (**photo 2**) et à droite (**photo 3**), le Gros Piton (179 m.), cône littoral dominant l'Anse des Cascades. Notons qu'il s'agit ici du seul secteur littoral dépourvu de population, entre Le Tremblet au sud et Bois Blanc au nord.

Les **photos 4, 5 et 6** ont été prises sur le littoral sud-est, dans le secteur de la Pointe de la Table (commune de Saint-Philippe), en dehors de l'Enclos, marqué par la juxtaposition de coulées d'âges différents (1776 et 1986) qui permettent d'exposer, le long d'un sentier de découverte (cf Rando. Peï 2014, <https://www.youtube.com/watch?v=FdtALKRe33M>, consulté le 15 novembre 2015), les types de formes créées par le refroidissement de la lave et le contact avec la mer. On y voit, de façon très explicite et bien valorisée par des panneaux explicatifs (**photo 6**), deux types de paysages :

« Le premier type de coulées est formé de laves lisses ou plissées que les volcanologues appellent *pahoehoe*. Ce nom curieux, *pahoehoe*, vient de la langue hawaïenne et signifie rivière de satin. En effet, en se refroidissant, ces langues de lave prennent souvent des teintes brillantes, satinées. Le second type de coulées est formé de blocs déchiquetés, scoriacés. On les appelle laves grattons à la Réunion, mais les volcanologues préfèrent le terme générique *aa*, nom également d'origine hawaïenne. Ce qui différencie ces deux types de coulées d'une température moyenne de 1150°, c'est la teneur en gaz et la température. » (<http://www.alaingerente.com/index.html>, consulté le 15 novembre 2015).

II- Un milieu de hautes montagnes escarpées : enjeux de l'érosion, de la déforestation et de la protection

Les édifices volcaniques réunionnais ont subi une forte évolution liée d'une part à des phénomènes d'effondrement, qui ont donné naissance aux trois grands « cirques » disposés autour du Piton des Neiges, d'autre part à une vigoureuse érosion torrentielle qui a creusé des gorges très profondes et totalement disséqué les versants. Il en résulte une montagne extrêmement accidentée où aux quelques planèzes doucement inclinées s'opposent d'innombrables ravines, des versants subverticaux aux dénivelés impressionnants. Les plus hauts sont appelés « remparts » ; ils délimitent les « cirques » avec, par exemple 1400 mètres de différence d'altitude entre le Grand Bénard et le fond du cirque de Mafate, et 1200 mètres entre la Roche Écrite et Grand Îlet dans le cirque de Salazie. La gestion des pentes dans un milieu de montagne tropicale connu pour détenir quelques records mondiaux d'intensité de précipitation, est un enjeu environnemental fondamental. Cette question se décline en fonction de l'occupation humaine : dans un contexte global de faible densité de population, la montagne réunionnaise présente un peuplement ponctuel, composé des îlets installés sur les replats. Une grande partie de la superficie constitue un milieu hostile, aujourd'hui complètement intégré dans le Parc National, et géré par l'Office National des Forêts, qui contrôle ainsi 40 % de la surface de l'île.

Les **photos 7 et p. 120**, prises dans le cirque de Cilaos, montrent bien quelques-unes de ces caractéristiques, celles de montagnes au relief particulièrement chaotique, où l'érosion torrentielle, avec son cortège de crues, d'éboulements, de chutes de pierres, de glissements de terrain, menace en permanence la spectaculaire route d'accès, d'où a été pris le premier cliché. On est ici au-dessus du chenal d'écoulement du torrent dénommé Grand Bras de Cilaos, près de sa confluence avec le Petit Bras de Cilaos, dont l'encaissement est de l'ordre de 500 à 1000 mètres.

La deuxième montre les environs immédiats de la petite ville de Cilaos, vers 1100 mètres d'altitude. Dans l'intérieur du cirque, des replats, des versants moins raides abritent quelques îlots de peuplement et de modestes activités agricoles, en particulier de la vigne et des champs de lentilles, sur des sols parsemés de blocs de basalte.

L'autre enjeu environnemental concernant la montagne est la question du devenir et de la gestion de la couverture forestière (**photos 8 et 9**), très liée au problème de l'érosion.

La première photo (**photo 8**) rappelle une caractéristique naturelle essentielle de cette montagne tropicale humide : sa vocation forestière qui l'identifie bien par rapport au littoral agricole et très urbanisé. Mais la pression anthropique l'a considérablement amputée.

L'ONF, aujourd'hui chargé du massif, est confronté à un défi environnemental de taille, l'ampleur de la déforestation et la nécessité à la fois de conserver

A large tree fern with a thick, dark trunk and a wide, flat canopy of bright green, feathery fronds dominates the foreground. In the background, a lush green mountain slope is visible, with several thin, white waterfalls cascading down its face. The sky is a clear, bright blue.

photo 9 : Fougères arborescentes dans la forêt de montagne au vent (hauts de Saint Benoît : cliché : F. Bart).

A wide-angle view of a mountain range under a clear blue sky. The mountains are covered in dense green forest. Numerous thin, white waterfalls are visible, cascading down the steep slopes of the mountains. The foreground shows some dry, brownish vegetation and a thin wire.

photo 10 : Montagne, forêt et cascades au-dessus du Grand Étang (cliché : F. Bart).

des forêts, qui constituent un patrimoine très diversifié où existent des formations spécifiques (forêts de bois de couleur sur les hauts versants sous le vent, fougères arborescentes sur les versants au vent, **photo 9**) et d'effectuer des reboisements (comme les forêts de cryptomeria plantées dans le cirque de Cilaos), pour tenter de limiter les effets destructeurs de l'érosion des versants des cirques.

Les données récentes montrent néanmoins que la déforestation continue : « le bilan entre déforestation et boisement sur le département de la Réunion entre 1990 et 2008 conduit à une moyenne de 370 ha de forêt qui disparaissent chaque année, soit 0,4% de la surface actuelle de forêt (97 574 ha). » (Inventaire Forestier).

Les versants externes du massif du Piton des Neiges, qui culmine à 3070 mètres, présentent des aspects très variés en fonction de la topographie, de l'altitude et de la pluviométrie. La **photo 10**, prise sur le versant au vent dans les hauts de Saint-Benoît est celle d'un escarpement forestier abrupt, dominant le Grand Étang. On remarque, outre la vigueur du dénivelé (plus de 700 mètres) et l'absence d'habitat, le grand nombre de cascades, formant, dans ce milieu très jeune, un réseau hydrographique torrentiel absolument pas hiérarchisé. On est ici à proximité d'une station climatique particulièrement arrosée du versant au vent, celle de Takamaka (plus de 6000 mm/an), considérée comme l'une des plus pluvieuses du monde.

La **photo 11**, près de L'Étang Salé, montre les bas versants sud-ouest, rythmés par l'alternance des ravines (aux versants boisés très raides) et des planèzes, favorables à la culture de la canne à sucre. Les bas versants sont en contact direct avec la frange littorale très peuplée.

Les **photos 12 et 13** mettent en évidence les logiques amont-aval de ces systèmes torrentiels. La première (**photo 12**) est révélatrice de l'étagement montagnard sur le versant ouest au-dessus de Saint-Paul : on distingue nettement, de haut en bas, l'étage forestier, celui de la canne à sucre et la frange littorale, avec une falaise morte, couverte d'une végétation xérophile, et percée par une profonde ravine, ainsi que, au premier plan, l'étang de Saint-Paul. Il y a bien sûr une logique systémique de fonctionnement de ces milieux étagés ; et la deuxième photo (**13**), avec l'exemple de la partie aval de la Rivière de Saint-Denis, dans l'agglomération dionysienne, révèle l'ampleur des risques que fait courir ce torrent aux bas quartiers de la ville ; le large lit majeur est partiellement endigué, mais reste une forte coupure dans le plus grand espace urbain de l'île.

III- Un environnement littoral fortement anthropisé : de gros enjeux d'aménagement

Le littoral réunionnais, long d'environ 250 kilomètres, représente une interface environnementale d'au-

photo 11 : Montagne et canne à sucre au-dessus de l'Étang Salé (cliché : F. Bart).

figure 12 : Transect à Saint Paul, de la forêt de montagne à la lagune(cliché : F. Bart).

photo 13 : La Rivière
Saint-Denis à Saint-Denis
(cliché : F. Bart).

photo 14 : Coulées du
Piton de la Fournaise
(cliché : F. Bart).

photo 15 : Vacoas (Pandanus utilis) sur coulée de lave du Sud Sauvage (cliché : F. Bart).

photo 16 : Littoral corallien et récif frangeant à Saint-Leu (cliché : F. Bart).

figure 17 : Station touristique de Saint-Gilles les Bains (cliché : F. Bart).

tant plus importante qu'il abrite l'essentiel de la population, des activités et des infrastructures de l'île. Le contact terre-mer s'inscrit ainsi dans une problématique articulant fortement gestion, protection, aménagement, sans toujours parvenir à éviter les conflits.

Le contexte géographique est varié : 43% du linéaire côtier est rocheux (falaises et plateformes rocheuses) ; 32% sont constitués de côtes alluvionnaires (avec cordons de galets et plages de sable « noir »), 18% sont intégralement artificialisées et 7% sont coralliennes (plages de sable « blanc ») (Région/BRGM). Tous ces milieux ont néanmoins en commun d'être fortement anthropisés : il existe un fort contraste entre une montagne très faiblement peuplée, peu exploitée et presque totalement intégrée dans le Parc National de la Réunion, et une façade maritime qui, à l'exception de quelques kilomètres au sud-est, est une succession ininterrompue de villes, bourgs, villages. L'organisation spatiale est linéaire, les milieux littoraux, urbanisés et cultivés (canne à sucre) exerçant une forte attractivité qui contraste avec la nature très rude de la montagne.

Les **photos 14 et 15** sont typiques de littoraux rocheux sauvages, peu hospitaliers, où l'habitat se concentre un peu en retrait du trait de côte.

La **photo 14** est caractéristique du littoral du « Sud Sauvage » entre Saint-Joseph et Saint-Philippe. Des coulées de lave dominant, par des falaises

déchiquetées de quelques dizaines de mètres de hauteur, un océan toujours agité de fortes houles. C'est pour les touristes un lieu incontournable.

La **photo 15** montre une espèce arborée typique de ces littoraux humides : le vacoa (*Pandanus utilis*), arbre aux racines aériennes, dont le fruit appelé localement pimpin est comestible ; il affectionne les rivages humides et joue un rôle protecteur contre l'érosion par son enracinement.

Les **photos 16 et 17** amènent à un type de paysage littoral beaucoup plus fréquent : très peuplé, souvent urbanisé, équipé en infrastructures routières. Ici, les problèmes de gestion des milieux, de prévention contre les risques naturels et d'aménagement, l'emportent sur les questions de protection de l'environnement, car il s'agit de répondre aux besoins de fonctionnement d'une société et d'une économie modernes. Néanmoins, le lagon, le seul de l'île, et la bordure océane, font l'objet de mesures de protection dans le cadre de la Réserve Naturelle Marine, créée en 2007, s'étendant sur 3500 ha du Cap-la Houssaye (Saint-Paul) à la Roche aux oiseaux (L'Étang-Salé). Quant au trait de côte, il subit une érosion significative, avec des pics à l'occasion des fortes houles australes ou du passage d'un cyclone.

La **photo 16** illustre un paysage typique de littoral corallien à récif frangeant. Un étroit lagon, dans cette partie ouest de l'île, plus ensoleillée qu'ailleurs, est le

photo 18 : Baie de Saint-Paul, urbanisation et jonction entre la route des Tamarins et la route du Littoral (cliché : F. Bart).

photo 19 : Route du Littoral à la sortie Est de Saint Denis (cliché : F. Bart).

support d'une activité balnéaire importante (Saint-Gilles, L'Hermitage la Saline, Saint-Leu), favorisée aussi par l'existence de plages de sable corallien blanc.

La **photo 17** a été prise à la marina de Saint-Gilles, cœur de cette activité touristique. Ici tourisme rime avec urbanisation.

Dans ce secteur littoral, le lagon, comme la frange littorale font face à de multiples problèmes où se mêlent enjeux environnementaux et socio-économiques. Le premier est tiraillé entre les exigences de protection et le développement des activités balnéaires et nautiques. Il est confronté depuis quelques années à la question des attaques de requins sur des surfers et des baigneurs : la Réserve est accusée par les acteurs du tourisme de favoriser leur prolifération et donc de compromettre le tourisme de bord de mer. Quant à la terre ferme, elle fait face aux problèmes classiques de pollution (avec rejets en mer), de saturation du trafic. L'inauguration en 2009 de la route à 2 x 2 voies dite des Tamarins, parallèle à la vieille route nationale du bord de mer, a contribué à désengorger partiellement le trafic.

Les **photos 18, 19 et 20** sont centrées sur la question de la gestion du trafic routier dans cette aire urbaine littorale occidentale. La première (**18**) montre, au-dessus de la baie de Saint-Paul, l'extrémité septentrionale de la route des Tamarins, qui, sur ses 34 kilomètres de longueur, a nécessité la construction de 123 ouvrages d'art (tunnels et viaducs pour franchir les ravines).

Celle-ci est le prolongement de la célèbre route du littoral, qui, de La Possession à Saint-Denis, assure la jonction essentielle entre la capitale, Saint Denis, Le Port, pôle industrialo-portuaire, la principale station touristique (Saint Gilles) et la deuxième ville, Saint-Pierre. Cette route suit le pied de falaises verticales

de plus de 200 mètres de haut (**photo 19**), sujettes à de très nombreux éboulements qui ont nécessité la pose et l'entretien très onéreux de filets de protection, sans suffire cependant à empêcher des interruptions totales de trafic qui perturbent la vie d'une grande partie de l'île.

Pour pallier ces inconvénients majeurs, il a d'abord été envisagé de construire un tram-train. Ce premier projet a été remplacé par un projet routier titanesque, prévu pour aboutir à l'échéance 2020, la « Nouvelle Route du Littoral » (**photo 20**), en partie construite sur pilotis dans l'océan. Les enjeux environnementaux liés à ce chantier considéré comme le plus cher de France font polémique.

figures 20 : Le chantier de la Nouvelle Route du Littoral (affiche devant la Mairie de Saint Denis ; cliché : F. Barl).

Conclusion : environnement, protection et développement, un cas d'école ?

La Réunion peut ainsi apparaître comme un véritable laboratoire de la mise en œuvre de politiques environnementales dans un espace insulaire de taille réduite, soumis à de fortes contraintes. Elle cumule en effet les caractères de l'insularité, de la forte densité de population, de l'omniprésence de la haute montagne, et d'un développement à la fois rapide et inégal. S'y côtoient, depuis la départementalisation, des initiatives majeures en termes de protection et de valorisation de l'environnement (Parc National de la Réunion, Réserve marine, classement au Patrimoine mondial de l'UNESCO) et quelques-uns des plus grands chantiers des XX^e et XXI^e siècles, avec la Route des Tamarins et la Nouvelle Route du Littoral. Depuis quelques années, les initiatives de protection s'élargissent à un patrimoine associant nature et bâti, valorisant aussi l'histoire et l'identité réunionnaises, comme en attestent les initiatives de valorisation du patrimoine sucrier à Saint-Pierre et du bâti colonial à Saint-Denis.

Quelques références bibliographiques

- Cazes-Duvat, V. et Paskoff, R., (2004).** *Les littoraux des Mascareignes entre nature et aménagement*, Paris, L'Harmattan.
- Guide Gestion de l'érosion du littoral de la Réunion**, n.d., BRGM/Région Réunion, [http://www.risquesnaturels.re/pdf/BRGM%20guide%2032 p., pdf](http://www.risquesnaturels.re/pdf/BRGM%20guide%2032%20p.,pdf), consulté le 17 novembre 2015.
- Inventaire Forestier, (2009).** Changements d'occupation et d'utilisation des terres dans les départements d'Outre-Mer, *L'IF* n° 23, 3^e trimestre 2009.
- Jauze J.-M. (dir.) (2011).** *Les Hauts de la Réunion, terres de tradition et d'avenir*. Océan Editions, Paris.
- Taglioni, F., (2011).** *Insularité et développement durable*. Montpellier, IRD Editions, collection « Objectifs Suds », 551 p.
- Taglioni, F., (2010).** L'insularisme : une rhétorique bien huilée dans les petits espaces insulaires in Sevin, O. et al. (dir.), *Comme un parfum d'île*. Paris, Presse Universitaire Paris-Sorbonne (PUPS), p. 421-435.
- Taglioni F. et Guiltat S., (2015).** Le risque d'attaques de requins à La Réunion, *EchoGéo* [En ligne], Sur le Vif, mis en ligne le 29 avril 2015, consulté le 18 novembre 2015.
- Thinon P., Martignac C., Metzger P. et Cheylan J.-P., (2005).** Analyse géographique et modélisation des dynamiques d'urbanisation à La Réunion, *Cybergeo : European Journal of Geography* consulté le 8 novembre 2015.

Webographie (consultation en septembre 2015)

- http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette_RERun_vdef_web_cle517f74.pdf,
- http://www.univ-paris13.fr/experice/wp-content/uploads/2015/02/11_naria.pdf
- http://www.reunion-parcnational.fr/IMG/pdf/strategie_EEE_web_1page.pdf
- <http://www.reunion-parcnational.fr/Enquete-publique/Essentiel-A4-32pages.pdf>
- <http://www.reunion-parcnational.fr/>
- http://www.reunion-parcnational.fr/IMG/pdf/Candidature_UNESCO_Fr.pdf
- <http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/userfiles/file/P25/Profil%20Environnemental%20de%20la%20Réunion-allegé.pdf>

Vallée de cratères de bombes au coeur de l'île de Helgoland, minuscule rocher en poste avancée à l'embouchure de l'Elbe, dans le Schleswig-Holstein en Allemagne. L'histoire de cette île est étonnante et détonnante, puisque, confisquée aux allemands par les britanniques, Helgoland, après avoir été une forteresse devient, après la seconde guerre mondiale, un champs de tir pour l'aviation britannique (cliché : T. Auly).

El Roque de los Muchachos à 2 426 m d'altitude, haut-lieu de l'observation astronomique. Grâce aux conditions naturelles - positionnement au coeur de l'océan, topographie, climat particulier créant une barrière nuageuse entre 1 000 et 2 000 m d'altitude - ce site est un des meilleurs lieux d'observation du ciel au monde, ce qui a motivé l'installation d'une série de télescopes appartenant à l'institut d'astrophysique des Canaries. (cliché : T. Auly, 2016).