

Climat et environnement dans l'Arc alpin : les archives de l'Ifremer

Gilles Chatry

Citer ce document / Cite this document :

Chatry Gilles. Climat et environnement dans l'Arc alpin : les archives de l'Ifremer. In: La Gazette des archives, n°230, 2013. Les sources d'archives pour l'étude du climat et de l'environnement. pp. 209-220;

http://www.persee.fr/doc/gazar_0016-5522_2013_num_230_2_5041

Document généré le 15/03/2017

Climat et environnement dans l'Arc alpin : les archives de l'Ifremer¹

Gilles CHATRY

Introduction

Le climat n'a pas fini de nous surprendre. Mais d'abord qu'est-ce que le climat ? Ce terme désigne l'état des conditions atmosphériques dans une région donnée. Pour le définir, il faut prendre en compte différents éléments tels que la température, les précipitations, l'insolation, le vent, la pression atmosphérique. Il existe différents types de climats : équatorial, tropical, tempéré, polaire, et de sous-climats comme le climat alpin. Ce dernier est particulier du fait du relief qui va freiner ou arrêter les masses d'air en altitude. Les glaciers sont caractéristiques de cette région et constituent, comme les nappes phréatiques, une réserve d'eau douce très importante. Les plaines vont connaître des vents pouvant devenir bourrasques du fait de l'effet de fœhn.

Selon Bruno Voituriez, le système climatique est constitué de l'atmosphère, de l'océan, de la cryosphère et de la biosphère². L'océan recueille une partie importante de l'énergie solaire qui atteint la terre. Il représente un réservoir de calories beaucoup plus important que l'atmosphère.

Pour étudier le climat de la planète, on peut analyser ce qu'il fut dans le passé, et tenter de prédire l'avenir en terme de température et de pluviométrie, mais il est également intéressant de noter les phénomènes brutaux qui se manifestent tels que les ouragans, les cyclones, les tremblements de terre, les éruptions volcaniques terrestres ou au fond des océans déclenchant les tsunamis ; dans les zones de montagne, ces phénomènes sont les crues, les glissements de terrain, les avalanches.

¹ Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer.

² VOITURIEZ (Bruno), *L'Océan et le climat*, Ifremer, 1992, 8 p.

Les études du COMEXO, du CNEXO et de l'Ifremer

Les phénomènes liés au climat ont été étudiés par le Comité d'études pour l'exploitation des océans (COMEXO) et le Centre national pour l'exploitation des océans (CNEXO), organismes de la branche « océanologie » à l'origine de l'Ifremer, créée par le général de Gaulle. L'équipe dirigeante du CNEXO s'est intéressée, en 1968, à la prévision de l'état de la mer, au temps à court et à long terme, à l'action de l'homme sur les phénomènes météorologiques pour les contrôler et éventuellement les modifier¹.

Le COMEXO a mis en œuvre la bouée-laboratoire BORHA I en Méditerranée pour des travaux d'océanologie et effectué des relevés de météorologie avec la température, le vent, la pression, l'hygrométrie, le rayonnement solaire. Le CNEXO a renouvelé l'expérience avec la bouée BORHA II, des bouées satellites ainsi qu'un navire et des avions afin de collecter des données sur le bassin nord de la Méditerranée occidentale. Les études ont porté sur l'évolution de la masse d'air pendant son passage au-dessus d'un bassin et l'évolution d'une dépression et son effet sur la couche superficielle de la mer. Les campagnes MEDOC, avec le navire *Jean Charcot*, sont des exemples de missions, menées en collaboration avec plusieurs partenaires dont la *Woods Hole Oceanographic Institution* américaine.



Bouée-laboratoire Borha II
© Ifremer, Chaix

¹ Programme d'orientation « OCEAN », Centre national pour l'exploitation des océans, 1968, 140 p.



Navire océanographique
Jean Charcot
© Ifremer

Aujourd'hui, l'Ifremer a inclus dans son plan stratégique à l'horizon 2020 l'observation de la variabilité du climat et la compréhension des échanges entre l'océan côtier et l'océan au large. Un objectif est de préciser le rôle de l'océan dans le climat terrestre. Des études sont menées pour analyser l'impact du changement climatique sur la biodiversité et en zone côtière.

Les programmes internationaux et nationaux sur le climat

Seule une coopération technique internationale bien coordonnée a permis d'obtenir les informations nécessaires à la connaissance globale des mouvements de l'océan et de l'atmosphère. La prévision météorologique intéresse de nombreuses activités : agriculture, élevage, tourisme, travaux publics, etc.

Le programme SMISO

Dès l'année 1967, un programme SMISO (système mondial intégré de stations océaniques) a été proposé par la Commission océanographique internationale (COI). Il prévoyait l'obtention de données par satellite portant sur la température, la salinité des eaux en surface et à diverses profondeurs, la vitesse, la direction, la période des vents, la houle, les courants, la température et le taux d'humidité de l'air, l'intensité du rayonnement solaire absorbé, etc.¹.

Le programme PMRC²

Le programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) a démarré en 1980 avec deux buts principaux : prévoir le climat et déterminer l'influence des activités humaines sur le climat. Il a englobé les programmes : TOGA (*Tropical ocean and global atmosphere*) pour l'étude des échanges océan-atmosphère en région tropicale, WOCE (*World ocean circulation experiment*) pour l'étude de la circulation océanique globale et des processus qui la régissent, et GEWEX (*Global energy and water cycle experiment*) pour le traitement du cycle hydrologique et des bilans énergétiques de l'atmosphère et de l'océan à l'échelle globale.

¹ CNEXO, *Rapport annuel*, 1969, 52 p.

² MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE, *L'évolution du climat et de l'environnement global. La contribution française en 1992*, Paris, 55 p.

Le programme PIGB

Le programme international géosphère-biosphère (PIGB), créé en 1986, s'est intéressé aux interactions entre la biosphère terrestre et la chimie de l'atmosphère, aux interactions entre la biosphère marine et l'atmosphère, aux aspects biologiques du cycle hydrologique, aux effets du changement climatique sur les écosystèmes terrestres, l'analyse, l'interprétation et la modélisation à l'échelle globale.

Le programme GOOS

Le programme *Global ocean observing system* (GOOS), démarré à la fin des années 1990, a proposé le passage à une océanographie opérationnelle. Il a été l'équivalent de la météorologie dans le domaine de la mer¹. Des modèles qui utilisent les données recueillies dans l'océan mondial ont permis en particulier d'aider à faire les prévisions de climat.

Le projet NAOS

Récemment, le projet *Novel argo ocean observery* (NAOS) a bénéficié d'un financement important dans le cadre du grand emprunt de l'État français. Il fait partie des projets Equipex d'excellence. Le projet est coordonné par l'Ifremer et vise à installer des flotteurs pour mesurer la température et la salinité en surface et en profondeur. Les flotteurs dérivants sont capables de délivrer des données en direction des satellites en temps quasi réel. Certains flotteurs sont équipés de capteurs optiques pour la mesure de l'oxygène dissous et de paramètres biogéochimiques.



Flotteur Provor
© Ifremer,
Olivier Dugornay

¹ ACADÉMIE DES SCIENCES, «La politique française de recherche océanographique», *Rapport de l'Académie des sciences*, n° 27, mai 1998, p. 1-29.

Les phénomènes climatiques

Les rapports du Groupe d'experts intergouvernemental pour l'évolution du climat (GIEC) mettent en exergue, depuis 1988, la responsabilité de l'homme qui fait monter la teneur de l'atmosphère en gaz à effet de serre. Depuis les années 1980, un nombre très élevé de publications scientifiques a été consacré au changement climatique. Sept cents ont été citées dans un rapport du GIEC en 2001.

Les flux solaires

Camille Vallaux, en 1922¹, attribue aux grandes oscillations climatologiques des causes cosmiques : au maximum des taches du soleil a correspondu une période de sécheresse. Les flux solaires qui atteignent la Terre, en relation avec les saisons, influencent le climat.

Les gaz à effet de serre

L'étude des glaces du Groenland et de l'Antarctique nous ont informés sur l'évolution des teneurs en gaz à effet de serre, CO₂ et CH₄, au cours des âges. D'autres gaz à effet de serre sont à considérer comme la vapeur d'eau, les oxydes nitreux et l'ozone. La vapeur d'eau a l'effet de serre le plus important, devant le gaz carbonique. Tous réfléchissent une partie des rayonnements infrarouges renvoyés par la terre. Des tableaux ont pu être établis qui fournissent les émissions de gaz par secteur d'activité². Ils font apparaître une prédominance d'émission par les secteurs résidentiels, l'industrie et les transports. Enfin, selon des recherches récentes, l'Arctique dégagerait des quantités importantes de méthane dans l'atmosphère.

¹ VALLAUX (Camille), « Influence des taches solaires sur les variations climatologiques », *La Géographie*, T. XXXVII, février 1922, p. 1-8.

² PONCHE (Jean-Luc), « Inventaire des émissions atmosphériques : un outil pour la gestion de la qualité de l'air », *Lettre PIGB-PMRC*, n° 13, février 2002, p. 25-36.



L'Arctique © Ifremer

L'élévation du niveau des mers

Durant le XX^e siècle, le niveau des mers est monté sensiblement en raison du réchauffement de la planète dû à la fonte des glaces des pôles et des massifs montagneux. Des conséquences graves pour les populations résultent de l'élévation du niveau de l'océan tout comme de la pénurie d'eau potable ou de l'assèchement des lacs et des fleuves.

L'environnement et le climat alpins

Avancée puis retrait des glaciers

Emmanuel Le Roy Ladurie a cité à partir des archives de Chamonix¹ qu'au XVI^e siècle, les agriculteurs se plaignaient du froid et des glaciers qui avançaient jusqu'auprès de leurs champs de blé ; des avalanches emportaient des constructions et trois glaciers venaient jusqu'à la plaine : la mer de Glace, les glaciers d'Argentière et de la Tour.

Aujourd'hui, dans les régions alpines, l'industrie du tourisme va être directement concernée par l'enneigement, l'état des glaciers, la météorologie.

La flore

Gaston Bonnier, en 1895, indique que les plantes alpines, de petite taille, poussent entre la limite supérieure des espèces arborescentes et les neiges éternelles et ne peuvent croître que dans la courte période qui va de la fonte des neiges à l'apparition à nouveau de la neige avant l'hiver.

Les espèces alpines comptent les crocus, les soldanelles, les anémones, les trolles, les rhododendrons sans oublier l'edelweiss (*Leontopodium alpinum*), le lis orangé (*Lilium croceum*) et les landes de myrtilliers. Les espèces menacées par l'homme ont été protégées par la création de parcs nationaux comme ceux de la Vanoise, des Écrins, du Mercantour et des Alpes maritimes. Il s'agit d'optimiser la biodiversité, de maintenir l'équilibre des paysages, de sensibiliser les professionnels et les visiteurs.

La faune

Pour les espèces aquatiques comme le saumon ou l'omble chevalier, une augmentation de la température ne serait pas sans conséquences². Il en est de même pour les bouquetins, dont les petits naissent en juin, les marmottes qui hibernent d'octobre à avril, le lièvre qui change de couleur de brun l'été à blanc l'hiver, le lagopède des Alpes ou perdrix blanche.

¹ LE ROY LADURIE (Emmanuel), *Histoire du climat depuis l'an mil*, Tome 1, 1983, 289 p.

² BASILICO (Laurent), MASSU (Natacha), SEON-MASSIN (Nirmala), *Changement climatique. Impact sur les milieux aquatiques et conséquences pour la gestion*, Onema, 2009, 41 p.

Le professeur Pietro Pavesi¹ a trouvé dans le lac de Mezzano du bassin tessinois des tanches, brochets, anguilles, perches et treize espèces de mollusques, et dans le lac de Piano des grenouilles, six espèces de caprinidés et d'anguilles, quatre espèces de mollusques. En général, plus on monte en altitude et plus la faune aquatique se fait rare.

Vents et précipitations

La campagne de terrain du Mesoscale Alpine Programme², en 1999, a concerné la physique des risques météorologiques en montagne comme les fortes pluies qui peuvent entraîner des crues importantes et les vents violents tels que le fœhn et le mistral, dangereux pour les transports, les constructions, les activités de plein air et la navigation.

Les bourrasques

L'étude d'un phénomène de bourrasque sur le littoral varois en 1951, par E. Bougetet³, a mis en évidence que des masses d'air froid viennent buter contre les massifs des Alpes et des Cévennes, ce qui génère le mistral et selon la température du sol, une variété de foyers avec une accélération brutale et irrégulière à laquelle s'ajoutent plus ou moins de turbulences dues au relief.

La collecte des archives à l'Ifremer

La collecte

La collecte des archives a été réalisée, à l'Ifremer, en s'appuyant sur un réseau de correspondants, qui œuvrent sur les sites et dans les services de l'institut. En plus des archives traditionnelles, 500 collections ont été enregistrées. Plusieurs centaines d'instruments et de matériels, de cartes et de plans, de films, de diapositives et de photographies ont été inventoriés. La majorité des archives se rapporte au domaine scientifique.

¹ PAVESI (Pedro), « Notes physiques et biologiques sur trois petits lacs du bassin tessinois », *Archives des sciences physiques et naturelles*, n° 10, octobre 1889, p. 353-360.

² BOUGEAULT (Philippe), RICHARD (Evelyne) et ROUX (Franck), « Le Mesoscale Alpine Programme », *Lettre du PIGB-PMRC*, n° 13, février 2002, p. 50-55.

³ BOUGETET (E.), *Bourrasques de Mistral sur le littoral varois*, 1951, p. 259-268.

La provenance des archives est multiple. Ce sont principalement des archives accumulées au fil du temps ou données par les chercheurs lorsqu'ils partent en retraite. Parfois, elles proviennent de dons de familles ou de tiers. Certaines archives sont transférées à l'intérieur de l'établissement vers le centre de Brest. Des rapports de campagne à la mer du navire *Cryos* ont par exemple été expédiés depuis la station de Saint-Pierre-et-Miquelon.

Les archives historiques ont été dirigées vers le Centre des archives contemporaines de Fontainebleau. Certains chercheurs s'impliquent personnellement et spontanément pour mettre à disposition des archives ainsi que des objets et des instruments relatifs aux grands thèmes de l'organisme : ressources vivantes, technologie, environnement, géosciences. En retraite ou actifs, ils ont apporté une expertise scientifique lors d'expositions, d'opérations portes ouvertes ou pour la réalisation des fiches descriptives des matériels.

Dans le domaine du climat et de l'environnement, de nombreux instruments et matériels ont été conservés. Des flotteurs MARVOR, ancêtres des flotteurs ARVOR, des appareils de mesure comme le néphélomètre pour mesurer le taux de particules en suspension dans l'eau, des capteurs et des sondeurs pour la température, la salinité, des courantomètres pour le débit de l'eau, un fluxmètre pour l'intensité de la lumière solaire, un appareil pour mesurer le niveau d'eau en rivière.



Courantomètre © Ifremer, Gilles Chatry

La mise en valeur

Le service Archives et patrimoine intellectuel de l'Ifremer a mis en valeur de différentes manières les archives : référencement dans une base de données de tout ce qui est collecté, expositions, conférences et interventions, journées portes ouvertes, journées du patrimoine, numérisation, sites intranet et Internet.

Depuis plusieurs années, des vitrines ont été réalisées se rapportant aux organismes tels que le COMEXO et le CNEXO, à des personnalités comme les professeurs Maurice Fontaine et Lucien Laubier (membres de l'Académie des sciences), Jean Furnestin et Vsevolod Romanovsky. Des prêts ont été consentis de manière temporaire à des collectivités et des musées. Des demandes relatives au patrimoine ont été régulièrement satisfaites. Elles ont concerné l'histoire de l'organisme, les personnalités, les navires, les sous-marins, les bouées-laboratoires et les activités passées de l'océanographie.

Conclusion

Dans un rapport, les Nations Unies ont exprimé que l'humanité a besoin d'une révolution technologique pour éviter une catastrophe. Les hommes sont en effet en train de dépasser les limites de la planète. Il faut développer des énergies propres et renouvelables, des techniques agricoles et forestières durables, trouver des solutions pour obtenir des déchets biodégradables. Sont en cause l'utilisation des énergies fossiles, le réchauffement climatique et la perte de la biodiversité.

Dans les années qui viennent, on doit s'attendre à une augmentation des gaz à effet de serre malgré la vigilance et les efforts des États du monde pour que leur teneur s'inverse. Il faut espérer que la multiplication des dernières catastrophes dans lesquelles le changement climatique n'est pas étranger aura pour conséquence une prise de conscience collective. Malgré tout, le scénario le plus vraisemblable serait une élévation de la teneur en gaz carbonique dans les prochaines décennies et une augmentation sensible de la température moyenne de la terre.

La capacité d'anticiper les changements climatiques d'une année sur l'autre conduira à une meilleure gestion des productions agricoles, des réserves en eau et des autres ressources. C'est en tenant compte des prévisions météorologiques à court et moyen terme que l'humanité doit se préparer à faire face aux dangers induits pour la planète.

Pour l'Arc alpin occidental, la fonte des glaciers devrait continuer avec une élévation des forêts, de la faune et de la flore. Une vigilance accrue est à opérer pour contrôler les phénomènes qu'entraîneraient une élévation ou une variation subite de la température tels que les crues, les glissements de terrain et les avalanches.

Gilles CHATRY
Responsable Archives et patrimoine intellectuel
gilles.chatry@ifremer.fr