

Introduction

Les impacts spatiaux du changement climatique : des enjeux multi-échelles

Denis MERCIER

Sorbonne Université, Paris, France

Le changement climatique implique une modification des éléments de la machine climatique qui se résume souvent dans la presse à la seule variable des températures. Cependant, le climat terrestre est un système complexe induisant des interactions entre ses différentes composantes : atmosphère, hydrosphère, cryosphère, pédosphère, biosphère, lithosphère, noosphère.

I.1. L'impact du changement climatique contemporain sur les feux de forêt en Australie en 2019-2020 : une approche systémique

L'actualité récente ne manque pas d'exemples pour illustrer les interactions systémiques en lien avec les changements climatiques de ces dernières décennies. De gigantesques feux en Australie avaient détruit plus de 10 millions d'hectares dans le sud-est du pays au début de janvier 2020. Cela représente plus de cinq fois la superficie des incendies de Californie de l'année 2018 (1,8 million d'ha) et dix fois plus que ceux très médiatisés de la forêt amazonienne de l'été 2019 (0,9 million d'ha, voir chapitre 12). Le réchauffement climatique augmente la probabilité que les incendies puissent se produire en accentuant les potentiels d'expansion de ces feux dévastateurs pour la faune, la flore et parfois aussi pour la vie des hommes. En effet, les saisons propices à ces feux en Australie commencent plus tôt en septembre et durent plus longtemps. Les

changements climatiques enregistrés par l’Australie se mesurent par une réduction des précipitations annuelles qui concourent à l’assèchement des sols, de la végétation et favorisent ainsi le potentiel d’incendies. L’année 2019 a été la plus sèche enregistrée depuis 1900 selon l’Australian Bureau of Meteorology¹. Parallèlement, les températures augmentent et l’année 2019 est aussi l’année la plus chaude enregistrée en Australie depuis 1910. Ces mêmes changements climatiques se comprennent à une autre échelle spatiale en associant la circulation océanique et la circulation atmosphérique. Dans l’océan Indien, le dipôle reflète le différentiel de températures entre la partie occidentale et la partie orientale de ce bassin océanique. Lors des phases positives de ce dipôle, les températures océaniques sont plus élevées à l’ouest qu’à l’est favorisant les précipitations sur l’Afrique de l’Est et réduisant celles touchant l’Australie et l’Indonésie (Kämpf *et al.* 2019). Ces phases positives sont plus fréquentes et plus intenses depuis les années 1950. Lorsque l’oscillation antarctique entre dans une phase négative, les vents d’ouest qui ceignent le continent Antarctique, les quarantièmes rugissants et les cinquantièmes hurlants, s’écartent du continent et remontent vers les latitudes moyennes, engendrant des vents forts vers les espaces terrestres comme l’Australie (Feng *et al.* 2019). Lorsqu’il y a conjonction temporelle de ces deux phénomènes, les masses d’air asséchées au-dessus de l’océan indien oriental sont propulsées vers l’Australie qui reçoit alors moins de précipitations et subit des vents forts. Ces masses d’air traversent alors les déserts intérieurs de l’Australie et redescendent sur la partie orientale de la cordillère australienne, qui renforce par l’effet de foehn, l’assèchement de ces masses d’air à l’échelle locale sur le sud-est du pays. De plus, ces incendies australiens génèrent des poussières reprises dans la circulation atmosphérique et engendrent des retombées de poussières sur les glaciers de Nouvelle-Zélande, notamment ceux de Fox et de Franz Josef, dont la fonte risque d’être accélérée par la baisse de l’albédo de leur surface rendue brunâtre par les retombées de cendres et de suie. À son échelle, cette fonte locale de la cryosphère participe à l’élévation du niveau marin à l’échelle mondiale.

Au-delà du cas australien et à une échelle plus globale, les recherches récentes montrent qu’une planète plus chaude accroît le risque de feu de forêt (Johns *et al.* 2020). L’augmentation des fortes températures, une diminution des précipitations et de l’humidité dans les sols, associées à des séquences de vents forts asséchant, concourent à accroître la fréquence et la sévérité des périodes propices aux feux de forêt.

1.2. Les impacts du changement climatique contemporain : une approche multiscalaire

Les enjeux sont donc systémiques et multi-échelles. Les sociétés quelles qu’elles soient et où qu’elles habitent doivent faire face et devront s’adapter à des évolutions

1. <http://www.bom.gov.au/>.

dont elles ne sont pas nécessairement individuellement responsables. Ce livre donne donc à voir des impacts du changement climatique différents selon les espaces considérés et les territoires envisagés.

À l'échelle globale, ce sont tous les éléments fondamentaux du système Terre et leurs interactions qui sont mobilisés par les changements climatiques : cycle de l'eau, cycle du carbone, circulation atmosphérique, circulation thermohaline. Même si les mécanismes généraux permettent de comprendre et d'expliquer les changements climatiques, des nuances régionales et locales montrent que les éléments géographiques comme la répartition des terres émergées et des océans, la disposition des reliefs, les dynamiques littorales, les activités humaines, peuvent minimiser ou au contraire exacerber les conséquences spatiales des lois physiques générales. L'exemple du réchauffement climatique contemporain à l'échelle mondiale et son amplification en Arctique illustrent l'importance de ces changements d'échelles spatiales (voir chapitre 1). La fonte de la cryosphère marine et terrestre, étudiée dans le deuxième chapitre, n'est pas uniforme sur le plan spatial. Elle contribue à modifier les enjeux géopolitiques et économiques de l'Arctique (voir chapitre 3). La fonte de la cryosphère terrestre induit une élévation du niveau mondial des mers et des océans, qui n'affecteront pas les littoraux de la même manière selon leur propre typologie (côte à falaise, deltas, etc.) ou leur propre dynamique (subsidence, stabilité ou surrection) et selon leurs modes d'occupation par les sociétés (voir chapitre 4).

À l'échelle régionale, les impacts spatiaux du changement climatique contemporain sont appréhendés selon diverses approches. En modifiant la cryosphère dans les hautes latitudes et les hautes montagnes, les changements climatiques induisent des modifications sur la cascade sédimentaire paraglaciale (voir chapitre 5) et sur les environnements périglaciaires (voir chapitre 6). Les organismes fluviaux des milieux froids (voir chapitre 7) et des milieux tempérés (voir chapitre 8) enregistrent de différentes manières les changements climatiques. La fonte des glaciers d'Asie centrale place les conséquences du changement climatique au cœur des enjeux géopolitiques de cette région (voir chapitre 9).

À l'échelle locale, l'impact de l'accroissement des sécheresses pluviométriques en saison pluvieuse dans le bassin méditerranéen occidental sur l'agriculture pluviale espagnole permet de faire le lien entre les dynamiques régionales du climat et les répercussions locales (voir chapitre 10).

Les approches multiscalaires permettent également de montrer les enjeux des changements climatiques contemporains sur la viticulture (voir chapitre 11), à l'échelle du bassin amazonien (voir chapitre 12), sur la distribution des biomes (voir chapitre 13) ou sur la distribution des oiseaux (voir chapitre 14).

Dans tous les chapitres, les exemples analysés permettent de souligner toute l'importance des approches géographiques pour l'étude des impacts du changement climatique contemporain.

I.3. Bibliographie

- Feng, J., Zhang, Y., Cheng, Q., San Liang, X., Jiang, T. (2019). Analysis of summer Antarctic sea ice anomalies associated with the spring Indian Ocean dipole [En ligne]. *Global and Planetary Change*, 181. Disponible à l'adresse : <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2019.102982>.
- Jones, M.W., Smith, A., Bettes, R., Canadell, J.G., Prentice, C., Le Quéré, C. (2020). Climate change increases the risk of wildfires [En ligne]. *ScienceBrief*. Disponible à l'adresse : <https://sciencebrief.org/topics/climate-change-science/wildfires>.
- Kämpf, J., Kavi, A. (2019). SST variability in the eastern intertropical Indian Ocean – On the search for trigger mechanisms of IOD events. *Deep Sea Research Part II: Tropical Studies in Oceanography*, 166, 64–74.