

Océanographie et climat : Le cas de la prévision saisonnière

Serge PLANTON

Centre National de la Recherche Météorologique / Météo-France

Les océans font partie du système climatique. L'évolution du climat ne peut être complètement comprise sans prendre en compte les interactions entre les océans, les banquises et l'atmosphère. Plusieurs questions concernant le rôle des océans sur la variabilité climatique ont déjà été évoquées par d'autres intervenants tout au long de cette journée d'information (le phénomène "El Niño"-«La Nina », l'oscillation Atlantique Nord, ...). Aussi, nous allons nous focaliser ici sur une question spécifique : celle de la prévision saisonnière.

A l'échelle internationale, les recherches en prévision saisonnière ont été initialement motivées par le potentiel de prévisibilité du phénomène « El Niño » aux conséquences climatiques majeures pour de nombreuses régions de la planète. Les premières prévisions saisonnières couronnées de succès ont été celles des épisodes des hivers 87-88 et 91-92. Pourtant, la même méthode de prévision n'a pas permis de prévoir à l'avance l'un des deux épisodes les plus forts du siècle qui s'est déroulé d'avril 97 à avril 98. Se sont des méthodes nouvelles fondées sur l'utilisation de modèles de prévision météorologiques couplés à des modèles océaniques qui ont permis de le prévoir jusqu'à 6 mois à l'avance en particulier au Centre Européen de Prévision à Météorologique à Moyen Terme (CEPMMT, Reading, Angleterre).

Cette réussite ponctuelle n'est bien sûr pas suffisante pour évaluer la réelle qualité des prévisions du phénomène. D'autre part, le phénomène « El Niño » ne concerne que marginalement nos régions et la capacité de prévoir une saison à l'avance les anomalies climatiques de toutes natures et en toutes régions, y compris à nos latitudes, doit être évaluée de façon systématique.

Quelles sont les méthodes de prévision ?

Nous ne parlons ici que des méthodes qui s'appuient sur la modélisation numérique. Les modèles atmosphériques utilisés sont semblables aux modèles de prévision météorologique. Mais au-delà de deux à trois semaines d'échéance, les prévisions quotidiennes ne sont plus utilisables en raison de la croissance des erreurs commises sur l'état initial de la prévision (ensemble des températures, vents, humidités, pressions à la date et à l'heure de départ de la prévision). Par contre, les moyennes mensuelles prévues jusqu'à quatre mois à l'avance conservent un potentiel non nul de prévisibilité. Ce potentiel augmente si on considère des moyennes saisonnières et augmente encore davantage si on réalise un ensemble de plusieurs prévisions pour les mêmes échéances, dont on calcule ensuite la moyenne des résultats.

Les premières évaluations des prévisions saisonnières pour nos latitudes ont été réalisées a posteriori sur la période 1979-1993. Une première étape a consisté à évaluer la capacité de prévision saisonnière par les modèles atmosphériques seuls, l'évolution de la température de surface des océans étant quant à elle prescrite d'après les observations. Tout se passe donc comme si l'océan était prévu de façon parfaite. Puis des modèles de prévision statistique de la température de surface ont été utilisés. Enfin, les méthodes actuellement en cours d'évaluation couplent le modèle de prévision de l'océan prenant en compte l'évolution des paramètres océaniques (températures, courants, salinités) sur toute la profondeur des océans (le modèle que nous utilisons est celui du Laboratoire d'Océanographie DYnamique et de Climatologie couplé au moyen du logiciel OASIS développé par le Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique). Pour ce type de méthode, nous avons donc besoin de connaître l'état initial de la prévision dans l'atmosphère mais aussi dans les océans. Le système MERCATOR pourra être utilisé à terme pour fournir les états initiaux océaniques des prévisions saisonnières en complément des états initiaux atmosphériques déjà fournis par les services météorologiques. C'est à ce niveau qu'interviennent les données du satellite JASON-1 qui seront « assimilées » par le système MERCATOR.

Que cherche-t-on à prévoir?

Il n'est pas question de faire des prévisions d'événements météorologiques (passage d'une dépression, développement d'un anticyclone, ...) à l'échéance d'une saison. En l'état actuel des méthodes de prévisions, le potentiel de prévisibilité ne devient effectivement intéressant que si l'on considère des moyennes saisonnières. On ne cherche pas non plus à prévoir les valeurs de ces moyennes saisonnières mais les écarts à la moyenne (ou normale). Les résultats d'ensembles de prévisions sont de plus mis à profit pour exprimer les prévisions en terme de probabilité : définissant par exemple trois classes d'anomalies de températures (proches de, supérieures ou inférieures à la normale), on donne la probabilité d'appartenance de l'anomalie prévue pour une région à chacune des classes.

Tous les paramètres atmosphériques n'ont pas la même prévisibilité. Lorsqu'on compare les prévisions aux observations correspondantes, on constate en particulier que les températures sont sensiblement mieux prévues que les précipitations. Il y a aussi des différences régionales importantes. Les régions tropicales sont en effet nettement plus prévisibles que les moyennes latitudes et plus particulièrement que l'Europe de l'Ouest.

Où en est-on de l'évaluation des prévisions?

Les méthodes utilisant les modèles couplés océan-atmosphère vont être dans les toutes prochaines années évaluées rétrospectivement sur la période 1957-2000. Le CEPMMT, est en effet en train de reconstituer la variabilité atmosphérique sur cette période d'un peu plus de 40 ans en utilisant l'ensemble des données d'observations archivées. Lorsque cette « ré-analyse » sera terminée, on disposera de 6 heures en 6 heures de l'ensemble des paramètres atmosphériques sur l'ensemble de la période et sur l'ensemble du globe avec un pas d'espace de l'ordre de la centaine de kilomètres. Ces données de référence seront utilisées pour évaluer plusieurs modèles de prévision couplés développés par des centres climatiques européens et utilisant pour certains d'entre eux les données altimétriques des satellites TOPEX-Poséïdon et ERS. Ce projet de recherche a pour nom DEMETER.

Mais les prévisions sont aussi réalisées en mode expérimental, mois après mois, dans plusieurs centres météorologiques dont Météo-France. Les méthodes sont bien sûr dans ce cas plus anciennes et moins performantes. Les prévisions plus fiables des régions tropicales sont souvent diffusées sur internet, comme c'est le cas des prévisions faites pour la région Antilles-Guyane. Les prévisions sont aussi destinées à des usagers institutionnels de différents secteurs sociaux-économiques comme l'agriculture, l'énergie, Depuis 1998, les prévisions saisonnières de Météo-France sont ainsi combinées aux prévisions réalisées par d'autres centres internationaux pour réaliser un bulletin valable pour la saison des pluies en Afrique de l'Ouest. Ces prévisions élaborées au cours d'un forum international sont ensuite évaluées dans un autre forum ayant lieu en fin de saison des pluies. Ces forums, ayant pour nom PRESAO (PREvision Saisonnière en Afrique de l'Ouest) associent des usagers des prévisions qui contribuent à l'évaluation.