

# Les prévisions vont devenir plus précises



Entretien avec Eugenia Kalnay

**Selon Eugenia Kalnay, lauréate du prix de l'Organisation météorologique internationale en 2009, l'amélioration des prévisions météorologiques représente un progrès scientifique sans précédent ; elles vont à l'avenir faire l'objet d'une précision encore accrue.** L'OMM a joué un rôle de premier plan dans l'instauration de la coopération scientifique nécessaire à ces développements. Notre objectif maintenant est de mettre à disposition des informations en fonction de publics cibles.

**Q : Quel est le lien entre vos travaux scientifiques et leur application dans le monde réel ? Et quels vont être les prochains développements ?**

**Dr Kalnay :** J'ai la chance d'évaluer dans le domaine des sciences de l'atmosphère, un sujet fascinant. Travailler dans la météorologie revient à travailler dans la physique, si ce n'est que personne ne vient vous demander « Mais pourquoi faites-vous cela ? Quel intérêt ? ». Le fruit de nos analyses est extrêmement utile, d'autant plus qu'il s'applique à une échelle planétaire. Je me réjouis toujours de pouvoir faire des recherches en physique et en mathématiques de l'atmosphère et de savoir que mon travail sert les intérêts de l'humanité.

La météorologie a pu se prévaloir très tôt d'une organisation mondiale, ce qui était nouveau pour la science. Néanmoins, la météorologie a toujours ignoré les frontières. L'OMM est un acteur majeur dans le domaine des prévisions météorologiques. Son rôle de leader dans la collecte des observations, le partage des informations et des prévisions est unique au monde.

**Q : Pourriez-vous nous donner des exemples concrets de vos travaux dans les domaines de la modélisation et des prévisions ayant eu un impact significatif sur la vie des populations ?**

**Dr Kalnay :** En tant que directrice de l'Environmental Modeling Center, le Centre de prévision numérique du Service météorologique des États-Unis, j'étais chargée, en vue d'obtenir de meilleures prévisions, d'améliorer la modélisation ainsi que les méthodes d'assimilation des données qui intègrent les informations issues des satellites et d'autres réseaux d'observation traditionnels.

À mon arrivée, les prévisions pour l'hémisphère sud n'étaient pas très bonnes, car nous n'utilisions pas correctement les données satellitaires. L'échéance des prévisions fiables pour l'hémisphère nord était de trois à cinq jours alors qu'elle n'était que d'un à trois jours pour l'hémisphère sud. Grâce au travail de la communauté scientifique internationale et en particulier aux National Centers for Environmental Prediction, les centres nationaux de prévisions météorologiques aux États-Unis, nous avons été en mesure d'obtenir des prévisions pour l'hémisphère sud pratiquement aussi bonnes que celles pour l'hémisphère nord. À l'instar de celles de l'hémisphère nord,

les populations de l'hémisphère sud bénéficient maintenant de prévisions de qualité à échéance de cinq à sept jours. C'est un progrès spectaculaire qui, pour moi qui viens d'Argentine, revêt une signification particulièrement importante.

**Q : Quels sont les défis soulevés par les prévisions pour l'hémisphère sud par comparaison à celles pour l'hémisphère nord ?**

**Dr Kalnay :** Les prévisionnistes ne disposaient pas de suffisamment d'informations. Pour l'hémisphère nord, environ 80 % de la surface sont dotés de bonnes observations in situ ; la couverture de l'hémisphère sud oscille seulement entre 15 et 20 %. Nous disposons d'un bon réseau de radiosondes au nord, mis à part au-dessus des océans. Au sud, on n'effectue pas de radiosondages, sauf dans quelques zones continentales en Amérique du Sud, et sporadiquement dans le sud de l'Afrique, en Australie et en Nouvelle-Zélande.

L'autre défi portait sur le traitement des données satellitaires. Jusqu'au début des années 1990, on essayait de reproduire des profils de radiosondage à partir de ces données. C'était une approche erronée. À l'US National Weather Service, le service météorologique national des États-Unis,

**L'OMM est un acteur majeur dans le domaine des prévisions météorologiques. Son rôle de leader dans la collecte des observations, le partage des informations et des prévisions est unique au monde.**

nous avons été les premiers à utiliser les données des satellites sans les traiter comme des données de radiosondes. John Derber, mon collègue, est à l'origine de cette avancée significative. Aujourd'hui, tous les centres principaux de prévisions opèrent de la même manière ; il en résulte que l'hémisphère sud dispose désormais d'informations aussi précises que l'hémisphère nord, ce qui relève presque du miracle.

**Q : Pensez-vous que nous sommes arrivés au stade ultime de notre capacité à prévoir la météorologie et le climat ?**

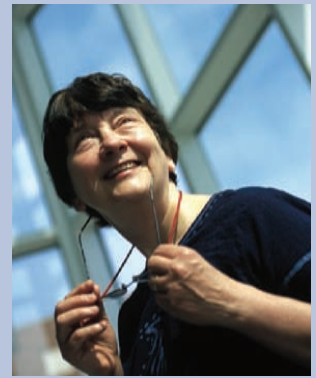
**Dr Kalnay :** C'est une très bonne question. En 1963, Lorenz présenta sa théorie de l'atmosphère chaotique et conclut qu'il est impossible de réaliser une prévision météorologique à long terme, à savoir au-delà de deux semaines. L'échéance des prévisions météorologiques dans l'hémisphère nord était alors d'un à deux jours, mais en aucun cas de deux semaines. Aujourd'hui, la limite de prévisibilité du temps est de dix jours. Ainsi, nous nous rapprochons de la limite de prévisibilité théorique qui tient toujours.

Nous pouvons, toutefois, encore beaucoup progresser dans certains domaines de la prévision. Les prévisions immédiates pourraient ainsi gagner en précision moyennant une recherche plus approfondie, de meilleurs modèles et une meilleure assimilation des données. Au lieu d'annoncer de la pluie dans l'après-midi, nous devrions être capables de donner l'heure à laquelle elle va tomber, par exemple entre 13 et 15 heures, ou encore d'indiquer qu'un orage violent va éclater le lendemain à telle heure et à tel endroit.

Pour ce qui est des prévisions à long terme, il nous reste encore beaucoup à faire dans le domaine des anomalies climatiques qui évoluent lentement. Par exemple, pour El Niño, nous faisons des prévisions fiables à six mois, mais nous devrions pouvoir les faire à au moins un an. Je pense qu'au cours des vingt prochaines années, nous verrons des améliorations considérables dans les prévisions du système couplé océan-atmosphère. El Niño, qui étend son influence au monde entier, est prévisible à plus long terme, car cette instabilité de l'atmosphère tropicale est couplée à des phénomènes océaniques qui

Eugenia Kalnay est lauréate du prix 2009 de l'Organisation météorologique mondiale. Ce prix est la distinction scientifique la plus élevée de l'OMM, et il a été attribué chaque année depuis plus de 50 ans.

Le docteur Kalnay est un acteur de premier plan dans le domaine de la météorologie et du climat en terme de prévisions numériques globales et d'analyses, y compris l'assimilation des données et la prévision d'ensemble. Née en Argentine, elle a étudié à l'Université de Buenos Aires. A son arrivée au Massachusetts Institute of Technology aux États-Unis, elle fut la première femme à obtenir un PhD en météorologie, et le premier professeur de sexe féminin du Département de météorologie.



Elle est actuellement Professeur émérite de l'Université de Maryland, au Département des Sciences Océaniques et Atmosphériques. Auparavant, elle a occupé un poste de directeur au Service météorologique national des États-Unis, où elle a lancé avec succès plusieurs projets liés aux prévisions saisonnières ou inter-annuelles, à la prévision d'ensemble, à l'assimilation variationnelle de données et à la prévision océanique des zones côtières. Auteur de multiples publications, elle a reçu de nombreuses récompenses. Elle est membre de l'Académie nationale d'ingénierie des États-Unis.

évoluent à des échelles de temps plus longues que celles de l'atmosphère.

Par rapport aux prévisions climatiques sur le long terme comme le changement climatique, nous avons également déjà beaucoup de connaissances et ce savoir s'accroît chaque jour grâce à davantage de recherches.

**Q : Un message pour les femmes chercheuses et scientifiques dans ce domaine ?**

**Dr Kalnay :** J'ai été la première femme à obtenir un doctorat en météorologie à l'Institut des Technologies du Massachusetts (MIT). Cela a été une immense surprise pour moi, car je viens d'Argentine où 30 à 40 % des étudiants en science étaient des femmes. Je pensais donc que les États-Unis d'Amérique, étant plus en avance, auraient environ 50 % de femmes diplômées en science. Mais j'étais la seule.

Le monde a tellement progressé. Je pense sincèrement que les femmes ont beaucoup à offrir, en tant que personnes comme en tant que scientifiques. La situation des femmes s'est immensément améliorée. Plus de la moitié des étudiants dans les universités américaines sont des femmes. Mais elles sont moins ambitieuses, étant donné que ce sont encore principalement les hommes qui dirigent.

Les femmes ne devraient pas hésiter à devenir scientifiques, quand, au fond d'elles-mêmes elles souhaitent faire de la recherche. Elles ont beaucoup de choses à apporter. Inclure les femmes est un bienfait pour l'humanité, car la recherche qui bénéficie de plus de cerveaux est plus productive.

**Q : Pour les 60 ans de l'OMM, quel serait votre message ?**

**Dr Kalnay :** La météorologie est formidable parce qu'elle est mondiale et interactive. Nous devrions tous être fiers de ce qu'a accompli l'OMM pendant ses 60 ans d'existence. L'OMM doit aussi être fière de tout ce qui a été fait sur la scène internationale : données partagées entre pays, aide aux pays qui ont un moindre accès aux technologies et aux prévisions. Le partage des données signifie le progrès pour tous. Par exemple, certains des pays d'Amérique du Sud qui ont initialement eu accès aux prévisions mondiales faites dans l'hémisphère nord font désormais leurs propres prévisions mondiales et régionales.

Un des plus beaux triomphes de la science a été l'amélioration des prévisions : autrefois fiables à deux jours dans l'hémisphère nord et à une demi-journée dans l'hémisphère sud, elles sont désormais précises à une semaine ou plus.

Le défi le plus important est de communiquer les informations des prévisions, du changement climatique et des données démographiques, pour aider les personnes à comprendre pourquoi nous devons limiter la croissance démographique et les émissions de gaz à effet de serre.

En même temps, nous avons tellement plus à donner à l'humanité par la mise en œuvre de recherches sur le changement climatique et par le développement de prévisions à plus longue échéance exploitant le caractère prédictif des impacts de phénomènes comme El Niño Southern Oscillation, l'oscillation de Madden-Julian, l'humidité du sol et l'enneigement. Le but est d'appréhender la « prédictibilité » de toutes les manières possibles.

Le défi le plus important est de communiquer les informations pertinentes sur les prévisions, le changement climatique et les données démographiques, pour aider les personnes à comprendre pourquoi nous devons limiter la croissance démographique et les émissions de gaz à effet de serre. Nous devons transmettre cette information à tous les pays et aider ceux qui ont le moins de possibilités et de ressources.

**Q : Comment les pays peuvent-ils améliorer leur prise en compte de meilleures prévisions ?**

**Dr Kalnay :** Les pays développés doivent aider les pays en développement pour parvenir à une redistribution des richesses plus équitable. Avec Internet, même les pays pauvres peuvent avoir accès à un savoir et le diffuser, au minimum, par le biais des institutions gouvernementales. Nous devrions collaborer avec les organisations multinationales et les pays développés afin de fournir une information adaptée à son utilisateur. Par exemple, les agriculteurs dans les pays en développement devraient avoir accès aux prévisions à court et moyen terme relatives aux sécheresses, aux inondations et aux températures. Nous avons également besoin d'aider à l'acquisition des compétences des pays en développement pour que les personnes sachent utiliser cette information locale. C'est une responsabilité qui incombe aux deux parties.

L'éducation des filles est absolument nécessaire pour le bien-être des pays en développement. Si les filles ne vont pas à l'école, nous réduisons nos chances d'améliorer notre société de moitié. Le meilleur moyen de s'occuper des problèmes liés à la démographie et au changement climatique, c'est de passer par les femmes et les filles.

**Q : Comment pouvons-nous créer des liens plus forts entre les prévisions climatiques et des services utilisateurs destinés au public ?**

**Dr Kalnay :** Tout d'abord, ce sont les « chaînes du savoir », des grandes organisations scientifiques ou opérationnelles menant des études et faisant tourner des modèles numériques à l'échelle mondiale, qui sont les plus à même d'offrir des services en climatologie et de diffuser la connaissance. Les centres climatiques régionaux peuvent ensuite étudier ces résultats globaux afin d'élaborer des prévisions régionales spécifiques.

Ensuite, il est nécessaire pour chaque pays d'avoir des organisations qui peuvent traduire ces résultats de manière utile aux utilisateurs, les agriculteurs par exemple.

Enfin, il est important de transmettre à la fois les prévisions et leur marge d'incertitude. Par exemple, au lieu d'énoncer que « l'été sera sec », nous pouvons dire « la probabilité que l'été soit sec s'est renforcée et se situe désormais au niveau de 60 % ».

Dans la chaîne, le savoir est bidirectionnel dans la mesure où comprendre les anomalies climatiques locales d'un pays permet d'accroître d'une manière générale la compréhension des changements climatiques.



## En d'autres termes

### Radiosonde

Il s'agit d'un petit appareil de mesure équipé d'un émetteur radio et de capteurs de pression, température et humidité, porté par des ballons météorologiques remplis d'hélium ou d'hydrogène.

### El Niño/Oscillation australe

Souvent appelé simplement El Niño, ce phénomène climatique provoque des événements météorologiques extrêmes, inondations, sécheresses et autres perturbations dans de nombreuses régions du monde entier. Il apparaît dans l'océan Pacifique tropical, en moyenne tous les cinq ans (la période varie de trois à sept ans). Des variations de température de surface de l'océan Pacifique tropical oriental sont couplées avec une évolution de l'atmosphère, des nuages et des précipitations dans la région tropicale indo-pacifique. Les raisons de cette oscillation sont toujours en cours d'étude.

### Oscillation Madden-Julian

Ce phénomène climatique est marqué par une oscillation de 30 à 60 jours dans l'atmosphère tropicale, généralement au dessus des océans Indien et Pacifique. Contrairement à El Niño, c'est un phénomène mobile qui se déplace vers l'est, et qui s'accompagne soit d'augmentation, soit de suppression des pluies tropicales. Cette oscillation a un fort impact sur les moussons estivales indiennes, et une influence moindre sur les cyclones tropicaux d'Amérique du Nord.