



Les observations climatiques

Météorologie, climat et systèmes d'observation

[Marc Delmotte] Dans cette séquence, je vous propose de vous présenter quelques exemples d'indicateurs et de moyens d'observation qui démontrent les changements climatiques actuels. Avant de s'intéresser au changement climatique, il est important de bien définir les notions dont on parle. En premier lieu, il me semble important de rappeler ce qu'on entend par « météorologie » et « climat ». Dans l'esprit de tout un chacun, ces deux termes sont souvent peu différenciés, on les indentifie au temps, et ils ne sont pas toujours précisément définis, même dans les dictionnaires courants. Ils ont des points communs mais ils se rapportent à des référentiels temporels et spatiaux qui sont différents dans les deux cas. La météorologie se caractérise par une très grande variabilité dans le temps et dans l'espace. C'est la prévision du temps sur des échéances courtes et à l'échelle locale, c'est le temps qu'il fait. La notion de météorologie s'applique surtout sur des temps courts, quelques heures à quelques jours, et sur des zones d'espace réduites, quelques dizaines à quelques centaines de kilomètres carrés. Une prévision météorologique est d'autant plus fiable et qu'elle porte sur une durée courte et une zone géographique réduite. Elle se caractérise par un certain nombre de paramètres physiques comme la température, les précipitations, le vent, la pression, l'humidité, etc. Le climat est défini comme un état moyen de la météorologie qui est calculé sur une période de référence de 30 ans. La variabilité du climat est peu marquée sur des périodes de temps caractéristiques de la vie humaine, de l'ordre de 50 à 100 ans. Le climat peut donc aussi se définir par type : tempéré, désertique, chaud et humide, continental... et caractérise de grandes zones géographiques réparties selon les bandes de latitude. Le climat, c'est le temps qu'il devrait faire, c'est celui auquel on fait référence quand on parle de moyenne annuelle ou saisonnière ou mensuelle. Une fois définis les notions de base, les composantes et le fonctionnement du système climatique, on peut alors s'intéresser à l'évolution du climat à grande échelle, temporelle ou spatiale, et en particulier aux changements climatiques actuels. Pour étudier l'évolution du climat, il faut être capable de suivre l'évolution temporelle d'une multitude de paramètres physiques, chimiques ou biologiques pertinents, comme par exemple la température dans l'air ou dans les océans, la pression, la composition chimique de l'atmosphère, des gaz à effet de serre, les vents, les courants marins, la couverture

de neige ou de glace des continents et des océans, la répartition de la végétation etc. Pour se faire, on peut distinguer 3 grandes approches : l'observation en temps réel, la reconstitution ou la reconstruction des variations passées du climat à partir d'archives climatiques, qui peuvent être naturelles ou d'origine humaine, et encore, la simulation à partir de modèles numériques du climat passé, présent ou futur, ce qui ne sera pas traité dans cette partie, mais fera l'objet d'une autre session. Les observations se font in situ à partir de capteurs ou d'instruments dédiés à un ou plusieurs types de mesures, et souvent dépendants de la méthode mise en oeuvre. Au départ, les sites d'observation ont été choisis en fonction d'objectifs scientifiques pour répondre à des questions précises. Pour les études climatologiques, il faut disposer autant que faire se peut, d'une couverture observationnelle avec différentes échelles, locale, régionale, nationale ou mondiale avec une bonne résolution spatiale et temporelle. Dans la pratique, c'est plus compliqué à mettre en oeuvre sur les océans, dans les zones difficiles d'accès, par exemple, et souvent les scientifiques ont construit des réseaux d'observation nationaux, voire internationaux. Ces réseaux mettent à disposition des méthodologies qui ont été validées par les scientifiques et qui produisent des mesures homogènes avec une procédure de contrôle qualité garantie, il est alors possible de mutualiser les données. Le développement des réseaux d'observation et le perfectionnement des instruments, leur précision, ont permis de mieux appréhender les opérations et de mieux comprendre la variabilité des systèmes naturels. Les séries d'observation sont relativement récentes, par exemple. Sur les figures suivantes, sont par exemple illustrés l'évolution de la température à Paris sur le site du parc Montsouris qui montre l'augmentation de la température depuis plus d'un siècle. La seconde figure illustre le réseau de suivi des gaz à effet de serre européen ICOS qui a été mis en place sous forme d'une infrastructure de recherche européenne. Ce réseau regroupe des stations de suivi des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, dans l'océan et au niveau des écosystèmes terrestres. Les stations sont gérées par chaque pays membre de l'infrastructure et pour être labellisées, elles doivent toutes respecter un cahier des charges mis au point et approuvé par l'ensemble de la communauté scientifique impliquée. La méthodologie de mesure et les traitements des données est également la même pour chaque type de stations de mesure, atmosphère, océan ou écosystème.