

MIEUX COMPRENDRE LA NAISSANCE DES NUAGES

Mieux comprendre comment naissent les nuages pour mieux réduire les incertitudes liées au réchauffement climatique : c'est l'enjeu des travaux de l'équipe de Barbara Nozière, chercheur à l'Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon.

Que voit un chercheur quand il regarde les nuages ? Des acteurs déterminants de la météorologie, mais aussi du climat et de son évolution future. Une technique, mise au point par l'équipe de Barbara Nozière à l'Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon (IRCELYON, Université Claude Bernard Lyon 1/CNRS), propose une piste prometteuse pour améliorer la compréhension de la naissance des nuages. Publiés le 25 février 2014 dans la prestigieuse revue *Nature Communications*, ces travaux pourraient à terme réduire les incertitudes liées au réchauffement climatique.

LES NUAGES PARTICIPENT AU REFROIDISSEMENT DU CLIMAT

Si les nuages sont si importants pour la planète, c'est qu'ils sont les principaux agents du refroidissement de l'atmosphère. La Terre reçoit du Soleil une grande quantité d'énergie, dont une partie seulement est renvoyée vers l'espace. Le climat se réchauffe quand la Terre absorbe



plus d'énergie qu'elle n'en rejette. Pour modéliser le réchauffement, le Groupement d'experts interministériel sur l'évolution du climat (GIEC) prend en compte la quantité d'éléments absorbants présents dans l'atmosphère, par exemple les gaz à effet de serre, et la quantité d'éléments qui renvoient le rayonnement, par exemple les nuages. Puisqu'on ne peut pas décrire la formation de nuages avec exactitude, les calculs du GIEC sont basés sur une estimation de la couverture nuageuse et présentent une marge d'erreur importante, comme souligné dans son rapport 2013. C'est même la principale marge d'erreur des modèles actuels de prévision.

LE NUAGE, CET ILLUSTRE INCONNU

Un nuage naît de la rencontre entre la vapeur d'eau présente dans

l'atmosphère et une particule d'aérosol, élément microscopique en suspension dans l'air. Les particules d'aérosol peuvent être naturelles (poussières, cendres) ou artificielles (issues de la pollution industrielle notamment). « La formation d'un nuage était considérée comme un phénomène essentiellement physique. Nous avons essayé d'apporter un regard de physico-chimiste », résume Barbara Nozière, chercheur à l'IRCELYON. L'eau se condense sur une particule pour former une « goutte de nuage », qui prend de l'altitude et continue à accumuler de l'eau, en vertu de deux phénomènes physiques bien connus : la tension de surface et la loi de Raoult. Mais l'aspect chimique du processus est pour l'instant mal compris. Barbara Nozière explique : « Notre intuition était que certaines molécules présentes dans les particules d'aérosol, les molécules tensioactives, jouent un rôle de premier plan dans la formation des nuages. Ce rôle est très sous-estimé dans les modèles atmosphériques et climatiques ».

MIEUX COMPRENDRE LE CYCLE DES NUAGES

Le travail de Barbara Nozière a ainsi permis d'établir que ces tensioactifs favorisent la formation des nuages. Le phénomène échappait jusqu'ici à l'observation, faute d'être correctement mesuré. « Nos analyses ont montré que les tensioactifs ont besoin d'au moins trente secondes

pour atteindre leur effet, alors que les instruments disponibles mesurent généralement l'évolution des gouttes de nuage sur moins de vingt secondes », précise Barbara Nozière. L'impact des tensioactifs échappe donc aux radars des climatologues. Cette nouvelle donnée va permettre d'affiner les modèles de prévision du réchauffement climatique, mais aussi ceux des prévisions météorologiques.

Ces travaux vont maintenant se poursuivre dans le cadre d'un projet franco-américain soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche. L'équipe de l'IRCELYON, en collaboration avec l'Université de Berkeley (Californie), explorera ces processus en laboratoire sur des particules microniques (à l'échelle du millième de millimètre), ce qui n'a encore jamais été fait. Avec l'Institut de chimie de Clermont-Ferrand, l'équipe analysera la structure chimique des molécules tensioactives, pour essayer en particulier de confirmer leur origine biologique. Connaître la source des tensioactifs est, en effet, essentiel pour établir à très long terme (plusieurs centaines d'années) les modèles climatiques. Optimiste, l'équipe de Barbara Nozière espère que ces avancées permettront d'améliorer les prévisions du GIEC dès le prochain rapport, en 2017. Reste à savoir si elles iront dans le sens d'un réchauffement climatique plus important que prévu... ou pas.

■ Cléo Schweyer



DR Barbara Nozière, chercheur à l'Institut de recherches sur la catalyse et l'environnement