

Un voile se lève sur le mystère de L'OZONE TERRESTRE

Le 23 avril 2018

Qui n'a jamais entendu parler du trou dans la couche d'ozone ? Si celui-ci est en train de se résorber, il n'en est pas moins que l'ozone reste encore une espèce trop méconnue des scientifiques. **L'ozone, c'est ce gaz au-dessus de nos têtes** qui absorbe une grande partie des rayons ultraviolets du Soleil, entre 10 et 45 kilomètres d'altitude. Sans lui, pas de vie possible sur Terre. Pourtant, à plus basse altitude, ce même ozone est toxique et peut entraîner des problèmes respiratoires importants. Une molécule qui a un air de Dr Jekyll et Mr Hyde.

La molécule d'ozone la plus abondante dans l'atmosphère est celle constituée de trois atomes d'oxygène standards. Il existe deux types d'atomes d'oxygène : les standards, qui sont les plus légers et qui représentent la quasi-totalité de l'ensemble (99,8%), et les « lourds », extrêmement rares (0,2 % du total) et dont la masse est plus importante. Par conséquent, **l'ozone peut exister sous une forme légère ou sous une forme lourde**. Et cette dernière est essentielle pour comprendre le cycle de l'oxygène sur la Terre.

Dans les années 80, des ballons-sondes de météorologie ont mesuré de manière totalement inattendue **une surabondance dans la haute atmosphère de la forme lourde de l'ozone**, compte tenu des proportions naturellement très faibles en oxygène lourd.

On parle alors d'enrichissement anormal de l'ozone, dont **l'origine précise reste à ce jour un mystère**. Son éclaircissement apporterait des informations très précieuses sur les divers processus de formation et de disparition de cette molécule clé, ainsi que sur l'évolution générale de l'atmosphère.

Deux enseignants-chercheurs du laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne, **Grégoire Guillon et Pascal Honvault**, ont publié une étude, parue en avril, dans la revue américaine *The Journal of Physical Chemistry Letters*, en collaboration avec des collègues des universités de Reims, de Tomsk (Russie) et de Harvard (Etats-Unis). Cet article scientifique franchit un

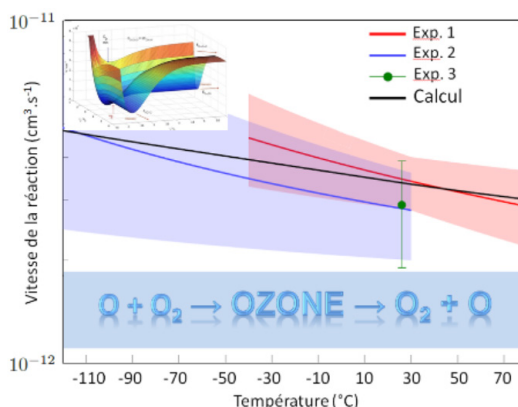
pas supplémentaire vers la compréhension de cet enrichissement anormal.

Les chercheurs ont étudié la réaction chimique entre un atome d'oxygène lourd et une molécule de dioxygène standard, ces deux éléments étant à l'origine du processus de formation de l'ozone lourd, en effectuant des **simulations numériques** sur les puissants ordinateurs du Centre de Calcul de l'université de Bourgogne (CCuB).

« Pour la première fois, un **excellent accord a été obtenu** entre les résultats théoriques et les données expérimentales concernant la vitesse de cette réaction » souligne Pascal Honvault. « Et ceci grâce au recours à la physique quantique qui seule permet une description très précise de l'interaction entre ces atomes d'oxygène », ajoute Grégoire Guillon.

La théorie et l'expérience concordent enfin. Cela met fin à une longue polémique dans le milieu scientifique, et contribue à une meilleure compréhension de l'enrichissement anormal de l'ozone, ce qui est vital pour connaître l'histoire de l'atmosphère terrestre et prédire son évolution.

Le but final est d'expliquer dans les moindres détails le comportement de l'ozone, molécule phare de notre planète... Qui n'a pas fini de nous dévoiler tous ses secrets.



Calcul numérique de la vitesse de la réaction entre un atome lourd d'oxygène et le dioxygène standard, et comparaison avec les trois dernières mesures expérimentales.

Le **Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (ICB)**, Unité Mixte de Recherche CNRS, Université de Bourgogne et Université de Technologie Belfort-Montbéliard, compte 300 physiciens, chimistes, ingénieurs et techniciens implantés en Bourgogne-Franche Comté, sur les sites de Dijon, Le Creusot, Châlon-sur-Saône & Belfort (Sévenans). Ils développent de nouvelles fonctionnalités pour l'optique et les nouveaux matériaux, à destination d'applications dans l'industrie, la médecine et les télécommunications.

Contact communication

Laboratoire ICB

Valentin Euvrard

valentin.euvrard@u-bourgogne.fr

03.80.39.90.95