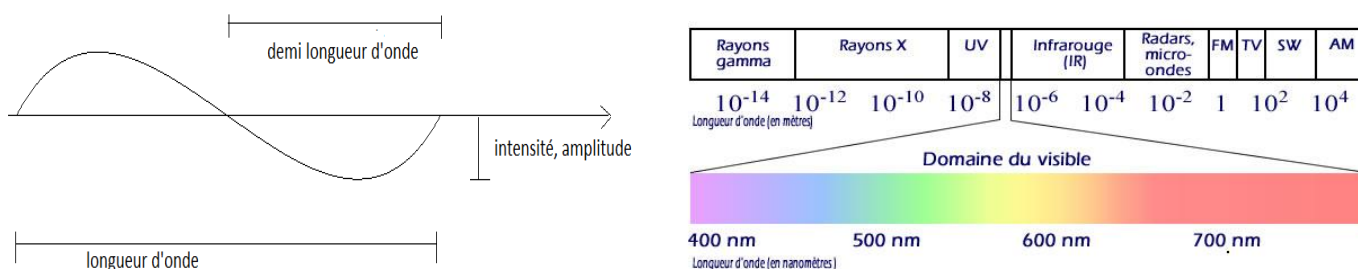


Faire la lumière sur l'espace et l'atmosphère

La spectroscopie

La spectroscopie est une méthode de détection chimique basée sur l'analyse de la lumière émise ou absorbée par un composé.

La lumière que l'œil humain peut percevoir est appelée lumière visible et ne constitue qu'une toute petite partie de la totalité du rayonnement électromagnétique. Les longueurs d'onde de la lumière visible se situent entre 400nm (bleu) et 750nm (rouge). Lorsque l'on diffracte la lumière blanche à l'aide d'un prisme, on obtient un spectre lumineux qui correspond à l'ensemble des couleurs de l'arc-en-ciel. On appelle cela un spectre continu.



La spectroscopie se base sur le fait que chaque atome ou molécule absorbe et émet de la lumière à des longueurs d'onde bien précises. Ces émissions ou absorptions lumineuses forment ce que l'on appelle un spectre, véritable empreinte digitale de ces atomes ou molécules.

Lorsque l'on diffracte la lumière venant d'un corps lumineux (une étoile par exemple), on obtient un spectre d'émission. Comme chaque élément émet un rayonnement à une longueur d'onde différente, nous pouvons déterminer quels sont les éléments qui constituent le corps observé en analysant les raies spectrales obtenues. Par exemple, si le corps est constitué de sodium, nous observons une raie lumineuse dans le jaune. Par ailleurs, s'il est constitué de mercure, nous observons plusieurs raies lumineuses car celui-ci émet à plusieurs longueurs d'onde.



De la même manière, si l'on diffracte la lumière traversant un corps (un « gaz » comme l'atmosphère par exemple), nous obtenons un spectre d'absorption. Comme chaque élément n'absorbe que certaines longueurs d'onde précises du rayonnement, celles-ci seront manquantes dans le spectre obtenu. Ainsi, en fonction des longueurs d'onde manquantes, nous pouvons déterminer la composition du corps.



Le spectre d'absorption est complémentaire au spectre d'émission. En effet, un élément absorbant à une certaine longueur d'onde réémettra exactement à cette même longueur d'onde. Généralement, nous obtiendrons un mélange des deux sortes de spectres.

Une des difficultés de la spectroscopie est l'analyse des interférences dans les spectres. En effet, comment étudier le spectre d'émission d'une étoile, sachant que la lumière qu'elle produit doit traverser toute une série de gaz avant d'arriver à la surface de la Terre ?

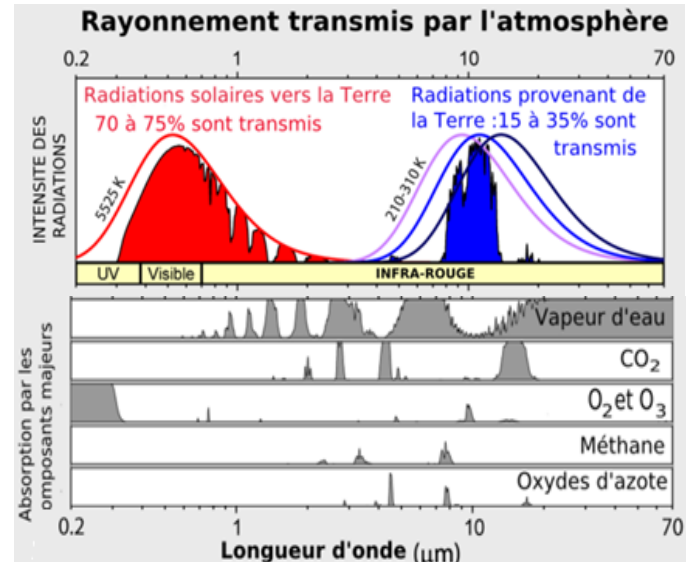
La découverte et l'optimisation de la spectroscopie ont amené une véritable révolution scientifique et ont permis une formidable avancée dans notre connaissance de l'espace. Cette technique a ouvert de nouveaux horizons et va très certainement encore évoluer dans les décennies à venir.

Les gaz à effet de serre

Nous recevons tous les jours sur Terre une énergie venant des radiations solaires. De ces radiations, un peu plus de 30% sont réfléchis vers l'espace par les nuages, les divers aérosols contenus dans l'atmosphère, et les parties claires de la Terre. Les 70% restants seront donc absorbés par la Terre et par son atmosphère. Cette énergie sera ensuite réémise sous forme d'ondes infra rouges dans l'atmosphère. Celles-ci sont alors absorbées et réfléchies en partie par les gaz à effet de serre, ce qui réchauffe l'atmosphère ainsi que la surface de la Terre. Sans cet effet, la température moyenne à la surface de la Terre se situerait aux alentours de -19°C . Pourtant, la température moyenne observée est de 14°C .

Les principaux gaz à effet de serre sont la vapeur d'eau (entre 60 et 80% de l'effet de serre total), le dioxyde de carbone (25 à 30%) et le méthane.

En cas d'une trop forte augmentation de la concentration de ces gaz dans l'atmosphère, un accroissement de la température de la Terre engendrera la disparition des glaces et surtout la libération de gaz à effet de serre actuellement fixés par le pergélisol, les hydrates de méthane marins, ou encore la disparition progressive de la biomasse.



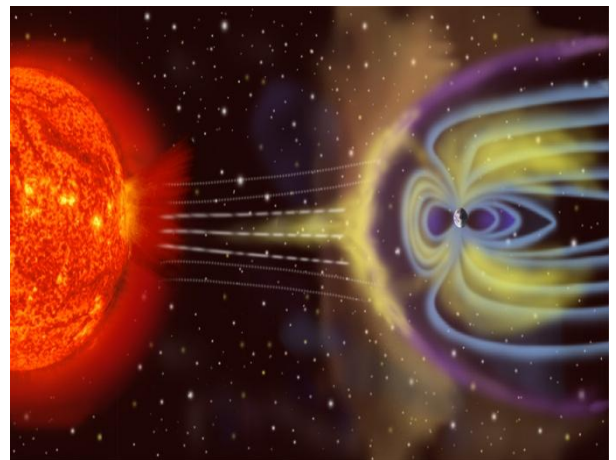
Robert A. Rohde, University of California, Berkeley

Aurores polaires

Le Soleil est une grosse masse gazeuse. Il émet de la lumière, mais aussi de la matière (proton, électron, hélium⁺, hélium⁺⁺ etc.). Ce flux de matière éjectée s'appelle le vent solaire. Parfois, lors d'explosions dans l'atmosphère du Soleil, ce vent solaire est plus intense. La masse de particules envoyée à travers l'espace est alors plus importante. Lorsque le vent solaire arrive près de la Terre, il est dévié par son champ magnétique jusqu'aux pôles.



Aurore boréale du 11 septembre 2010, NASA



http://www.futura-sciences.com/uploads/tx_oxcsfutura/cluster_ventsolaire_esa_02.jpg

Là, le champ magnétique, et donc la matière du vent solaire, se dirige vers le centre de la Terre. Les ions et atomes entrent en collision avec les éléments de l'atmosphère. A cause de ces chocs, les atomes et ions du vent solaire reçoivent un trop-plein d'énergie. Ils se désexcitent en émettant de la lumière visible. C'est ainsi que nous observons des aurores polaires.