

Les rayons ultra-violet

Les ultra-violets, ce qu'ils sont

Il existe dans la nature plusieurs types de rayonnement et l'on sait, depuis le 19^e siècle, qu'il existe des rayons invisibles à l'œil. On connaît notamment la gamme de l'infra-rouge et de l'ultra-violet mais avec l'amincissement de la couche d'ozone, on entend parler de plus en plus des rayons ultra-violets.

Qu'est-ce qu'un rayon ultra-violet ?

C'est un rayon dont la longueur d'onde est inférieure à celle de la radiation violette visible. D'un point de vue théorique, c'est un rayonnement électromagnétique.

Les domaines de fréquence

Chaque domaine de fréquence porte une dénomination particulière. Les très hautes fréquences (énergie photonique très élevée) correspondent au domaine des rayons X. Viennent ensuite l'ultraviolet (UV), le visible, l'infrarouge (IR), les micro-ondes (μ O), les ondes télé, les ondes radio.

D'où viennent les rayons ultrat violet

Ce type de radiation se retrouve dans une source naturelle (les rayonnements du soleil) mais est également émis par des sources artificielles:

- des sources thermiques ou incandescentes (par exemple les torches à oxyacétylène ou celles utilisées pour la soudure à arc émettent de façon intense des ultra-violets.
- les sources lumineuses. Ainsi, les lampes éclair comprennent une dose significative de rayons ultra-violets.

Les rayons UV sont de l'énergie solaire invisible.

Le soleil émet en très grandes quantités des particules, entre autres des photons. Ces flux de photons présents dans le rayonnement solaire se déplacent vers la terre à une vitesse de 300'000 kilomètres/seconde, atteignant celle-ci à différentes longueurs d'ondes. Les longueurs d'onde sont exprimées en nanomètres, ou billionièmes de mètre (10^{-9} mètre).

Les rayonnements sont classés en fonction de leur longueur d'onde, proportionnelle à l'énergie des photons. Le soleil émet entre autres:



- LES INFRAROUGES (IR), de 800 à 1400 nm (invisible)

- DU RAYONNEMENT VISIBLE, de 400 à 800 nm (visible)

- **DES ULTRAVIOLETS (UV), de 100 à 400 nm (invisible)** L'énergie associée à ces rayonnements entraîne des effets différents lorsqu'ils rencontrent de la matière:

LES INFRAROUGES

Invisibles, chauffent la matière qu'ils rencontrent et maintiennent à la surface de la terre une température moyenne de 17° Celsius environ.

LE RAYONNEMENT VISIBLE

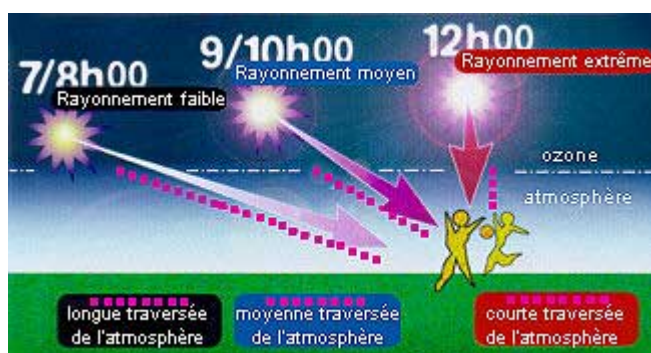
Nous permet de distinguer les formes et les couleurs et génère aussi la photosynthèse des plantes.

LES ULTRAVIOLETS

Invisibles, peuvent provoquer, sans que nous ressentions de chaleur, des dommages sur les cellules et entraîner à court terme des brûlures de la peau et des yeux. A long terme, c'est le vieillissement prématuré de la peau qui est programmé par des expositions trop intenses au soleil. L'apparition de cancers cutanés, tel que le mélanome malin, ainsi que les cataractes, sont les dangers auxquels s'exposent les passionnés du soleil, ...parfois 20 ans après leurs brûlures.

Les UV l'atmosphère et la couche d'ozone

L'atmosphère et la couche d'ozone (mince voile de gaz situé dans la partie supérieure de l'atmosphère) jouent le rôle d'un bouclier protecteur contre les radiations les plus dangereuses émises par le soleil. Non seulement elles stoppent la presque totalité des **UVC** mais en plus, elles filtrent aussi les **UVA** et les **UVB**.



Ainsi, plus le soleil est bas dans le ciel, plus les rayons UV traversent une épaisse couche d'atmosphère et d'ozone. L'intensité du rayonnement ultraviolet est alors très faible (**Index UV 1/2**)

Inversement, lorsque le soleil est haut dans le ciel, le trajet des rayons dans l'atmosphère est court. L'index UV dépasse alors 10 au niveau de la mer.

L'exposition au rayonnement ultraviolet du Soleil a toujours été dangereuse pour la santé. Dans les 20 dernières années, cependant, les risques ont augmenté parce que des substances chimiques ont entraîné un amincissement de la couche d'ozone. Il s'ensuit qu'une plus grande partie de rayons UV du soleil peut atteindre la surface terrestre.

De plus, les UV sont diffusés par les particules composant l'atmosphère: un air pollué a donc une influence non négligeable sur la répartition du rayonnement UV. Une explication donnée à l'augmentation moins forte que prévue du rayonnement UV à la suite de la destruction de la couche d'ozone stratosphérique, est que l'ozone troposphérique (produit par les activités humaines des pays industriels) absorbe une bonne quantité des UV au-dessus des villes en particulier.

Les autres facteurs de l'intensité des rayons ultra-violet

L'altitude et la réverbération

En altitude, l'épaisseur de l'atmosphère qui filtre le rayonnement UV est réduite, l'intensité des UV augmente, ce qui entraîne un accroissement du danger de brûlures.

L'index UV augmente d'environ 10 % pour 1000 mètres d'élévation.

Malgré une température basse ou peu élevée, l'index UV peut dépasser 12 à une altitude de 3000 mètres dans les Alpes au début juillet.

La capacité de réflexion de l'environnement a une influence sur l'augmentation des UV. Par exemple, la neige réfléchit 40 à 90 % du rayonnement UV, l'eau 10 à 30 % et le sable 5 à 25 %.

Les nuages

Tous les rayonnements solaires sont diffusés par les gouttelettes contenues dans les nuages: le résultat est que l'intensité du rayonnement UV atteignant le sol va lui aussi varier.



Un voile nuageux d'altitude n'entraînera qu'une diminution de 5 à 10,5% des UV reçus au sol. Nous avons souvent une fausse impression de sécurité car la température (rayonnement infrarouge) et la luminosité (lumière visible) diminuent fortement



Une couche de nuages épais à une altitude moyenne entraînera une diminution d'intensité de 30 à 70 % des UV au sol.



Avec un ciel peu nuageux, même si l'intensité des UV diminue, la réflexion des sur les bords des nuages épars va compenser une partie de cette diminution d'intensité. Les UV sont en effet plus diffusés que les infrarouges ou la lumière visible (c'est pour cette raison que l'on peut bronzer à l'ombre près d'un lac).

Les ultra-violetts, bénéfiques et néfastes

Pour l'être humain, l'exposition au rayonnement ultra-violet est à la fois bénéfique (il participe à la création de la vitamine D) et à la fois néfaste (il cause coups de soleil, cancer de la peau, etc.). La destruction progressive de la couche d'ozone va diminuer la filtration des rayons UV-B. La communauté scientifique s'inquiète de plus en plus de cette situation. Vraisemblablement, nous serions donc sujets à de plus grandes expositions aux rayons nocifs de l'ultra-violet dans les années à venir.

Différents types de rayons ultra-violetts.

On distingue trois sortes de rayons ultra-violetts selon leur longueur d'onde:

Les rayons UV-A

Les UV-A représentent 95% des UV solaires qui arrivent à la surface de la terre.

Les UV-A ont une longueur d'onde de 400 à 315 nm. C'est cette lumière ultra-violette qui (en conjonction avec l'UV-B) est responsable du bronzage. Malheureusement, elle "bronce" les yeux autant que la peau... Ces rayons sont absorbés par le cristallin, la lentille à l'intérieur de l'œil qui règle la focalisation de notre système visuel. Or, plusieurs recherches ont démontré que ces rayons contribuent à accélérer la formation de cataracte.

La cataracte est une opacification du cristallin, laquelle empêche de plus en plus la lumière de se rendre au fond de l'œil (sur la rétine). A mesure que cette cataracte progressera, on constatera une diminution graduelle de l'acuité visuelle. Ainsi, la cataracte sera embêtante, gênant progressivement les activités de ceux qui en souffrent.

Les UV-A sont néfastes même si on ne remarque pas immédiatement leur action qui est lente et cumulative.

Les UV-A peuvent endommager la peinture et les plastiques de l'extérieur.

Les rayons UV-B

Les UV-B, représentent 5% des UV solaires, mais sont 1000 fois plus efficaces pour entraîner un coup de soleil et sont la cause de multiples cancers cutanés.

Les rayons UV-B ont une longueur d'onde de 315 à 280 nm. Ce sont ces rayonnements qui provoquent les coups de soleil et le vieillissement de la peau. Au niveau de l'œil, ces rayons touchent notamment la cornée et la conjonctive bulbaire (les deux couches extérieures de l'œil). Les UV-B causent aussi le cancer de la peau. En outre, ils réduisent la croissance des plantes et nuisent peut-être à la santé des animaux sauvages et autres.

Les effets des UV-B sont généralement à court terme mais sont très incommodants.

Les "flash" du soudeur et "l'œil rouge" du skieur sont deux résultats bien connus d'une exposition intense sans protection aux rayons UV-B.

Les rayons UV-C

Les rayons UV-C ont une longueur d'onde de 280 à 100nm. Ils sont en puissance les plus nocifs. Toutefois, ils n'atteignent jamais la surface terrestre, car l'atmosphère les absorbe à 99% par filtrage (la fabrication de la couche d'ozone dans l'atmosphère les absorbe en totalité).

Les effets des UV sur les yeux, ça peut faire mal

Toutes les personnes exposées aux rayons ultra-violetts sont sujettes à leurs effets. Que ce soit au travail ou dans les loisirs, on devrait porter une protection efficace et adaptée à l'activité que l'on pratique.

Les personnes davantage à risque sont celles dont le travail ou les activités les amènent à être davantage exposées aux rayons UV. Il ne faut pas oublier les gens qui vivent beaucoup à l'extérieur ou qui pratiquent régulièrement des activités de plein air, les amateurs de bain de soleil ainsi que les utilisateurs de la lampe solaire ou du salon de bronzage.

Les ultra-violetts, comment s'en prémunir

Le grand air et le soleil sont bons pour votre santé à la condition que vous preniez des précautions élémentaires pour vous protéger des rayons nocifs du soleil, quelle que soit la saison.



Vers la fin de l'hiver et au début du printemps, la neige fraîche peut augmenter de plus de 85 % l'intensité du rayonnement UV qui vous atteint. Sur les pentes de ski ou sur les sentiers, protégez votre visage avec une lotion de type écran solaire, et vos yeux avec des lunettes de soleil filtrantes.

Comme on doit s'enduire d'une crème solaire pour se prémunir des brûlures ou du cancer de la peau, on doit se munir de lunettes solaires avec un traitement anti-UV pour se protéger les yeux.

N'oubliez pas, non plus, que l'eau et le sable reflètent le rayonnement UV. Si possible, passez moins de temps au soleil et plus à l'ombre. Lorsque que vous êtes à l'extérieur, portez des vêtements qui vous protègent la peau, par exemple des chaussures, des pantalons longs et des chemises à manches longues. Protégez vos yeux avec des lunettes de soleil bloquant les UV. Appliquez beaucoup de lotion solaire sur les parties découvertes de la peau. Votre écran solaire devrait bloquer les UVB et les UVA, et avoir un FPS (facteur de protection solaire) d'au moins 15. N'oubliez pas d'en appliquer une nouvelle couche après la baignade ou l'exercice, ou toutes les deux heures.

Le rayonnement UV solaire peut être très fort à l'automne, et surtout au printemps, alors que l'appauvrissement de la couche d'ozone est marqué. À l'extérieur, portez des vêtements protecteurs, des lunettes de soleil et un chapeau. Appliquez de la lotion solaire sur toute la peau exposée. Les coups de soleil ou lésions cutanées arrivent vite, et leurs effets peuvent durer longtemps, voire toute la vie.

Et quand devriez-vous commencer à prendre ces précautions? Dès que vous allez au soleil ! Il a été estimé que, lorsque l'indice UV est supérieur à 4, il faut moins de 30 minutes d'exposition au soleil pour que la peau commence à subir des dommages. Le temps que vous vous en apercevez, le mal est déjà fait. Alors commencez à vous protéger dès que vous êtes au soleil!

Indice UV	Catégorie	Temps pour affecter la santé
Supérieur à 9	Extrême	Moins de 15 minutes
7 à 9	Fort	Moins de 20 minutes
4 à 7	Moyen	Environ 30 minutes
0 à 4	Faible	Moins d'une heure

Les personnes à risque... êtes-vous de celles-là?

- Les individus atteints de cataractes
- Les individus opérés de cataractes avec ou sans lentille intra-oculaire (à moins qu'elle ne soit traitée anti-UV);
- Les sportifs (pêcheurs sur la glace ou sur l'eau), les motoneigistes, les skieurs, les coureurs, les véli-planchistes, les escaladeurs et les golfeurs;
- Les travailleurs: ceux exposés à la réflexion du soleil sur la neige, le ciment, l'eau, le sable... (ex.: monteurs de ligne hydro-électrique, les métiers liés à la construction);
- Les travailleurs exposés dans leur environnement aux ultra-violets provenant d'autres sources que le soleil: les soudeurs, les travailleurs en arts graphiques, scientifiques et les techniciens de laboratoire;
- En règle générale, toute personne qui par son travail ou ses loisirs va passer quatre heures et plus au soleil devrait se protéger.
- Autres circonstances: Les individus qui utilisent des médicaments photosensibilisants tels que: les contraceptifs oraux, la tétracycline, les sulfonamides; puisque ces substances augmentent les risques d'effets secondaires de phototoxicité et de photoallergie.

Les lunettes solaires et les rayons ultra-violets

L'œil se protège d'une lumière trop intense en diminuant l'ouverture de la pupille. Le port d'une lunette solaire est donc vraisemblablement une solution logique pour se soulager des effets de l'éblouissement.

Si vos lunettes solaires ne possèdent pas un traitement anti-UV efficace, le port de ces lunettes va soumettre vos yeux à une exposition plus grande aux rayons ultra-violets.

Par contre, l'assombrissement provoqué par la lunette solaire va conduire à une augmentation du diamètre pupillaire et va permettre à une plus grande partie du rayonnement UV de pénétrer dans l'œil. Il est essentiel que vos lunettes solaires vous protègent autant contre les UV qu'elles vous abritent de la lumière visible...

N'hésitez pas à consulter votre opticien pour qu'il vous conseille sur ce sujet.

Un peu plus sur le trou d'ozone

C'est la découverte du trou d'ozone de l'Antarctique en 1985 qui a poussé la collectivité mondiale à régir les substances contenant du chlore et du brome destructeurs de l'ozone. Cette année-là, le trou d'ozone couvrait quelque 10 millions de kilomètres carrés. Par comparaison, au printemps dernier, les valeurs de l'ozone dans l'Antarctique avaient baissé à environ 60 % de leurs valeurs normales d'avant 1970, et le « trou » couvre maintenant à peu près 24 millions de kilomètres carrés. Dans les deux dernières années, des scientifiques ont découvert qu'un grave appauvrissement de l'ozone s'est aussi produit dans l'Arctique. Cependant, comme l'Arctique a naturellement environ une fois et demie plus d'ozone stratosphérique, la situation est moins dramatique qu'en Antarctique.

Au Canada, les valeurs moyennes annuelles de l'ozone ont baissé d'environ 6 % par rapport aux moyennes d'avant 1980. L'appauvrissement est le pire dans l'Arctique et moindre aux latitudes moyennes. Il passe par un maximum au printemps et un minimum à l'automne.

La quantité totale de rayonnement UV reçu au sol est régie par l'élévation du Soleil, la quantité d'ozone dans l'atmosphère, la nébulosité du ciel et, dans une moindre proportion, la pollution. Plus le Soleil est haut dans le ciel, plus intenses sont ses rayons, parce que leur trajet dans l'atmosphère est plus court. C'est pourquoi, en été, c'est exactement au midi solaire que le rayonnement UV est le plus intense. Une baisse de l'ozone total au-dessus d'un endroit donné se traduit par une augmentation du rayonnement UV. Pour bien comprendre le rôle de l'ozone, il faut savoir que la baisse de 6 % enregistrée dans le sud du Canada a entraîné une augmentation de 7 % du rayonnement UV. Enfin, les nuages épais réduisent la quantité d'UV qui atteint le sol, en le réfléchissant vers l'espace. Cependant, les jours où il y a des nuages épars, le rayonnement UV reçu au sol peut même être accru parce qu'il est réfléchi par les nuages vers le sol.