



Mesure de la transparence à la lumière, notamment aux UV

Activité vol en planeur

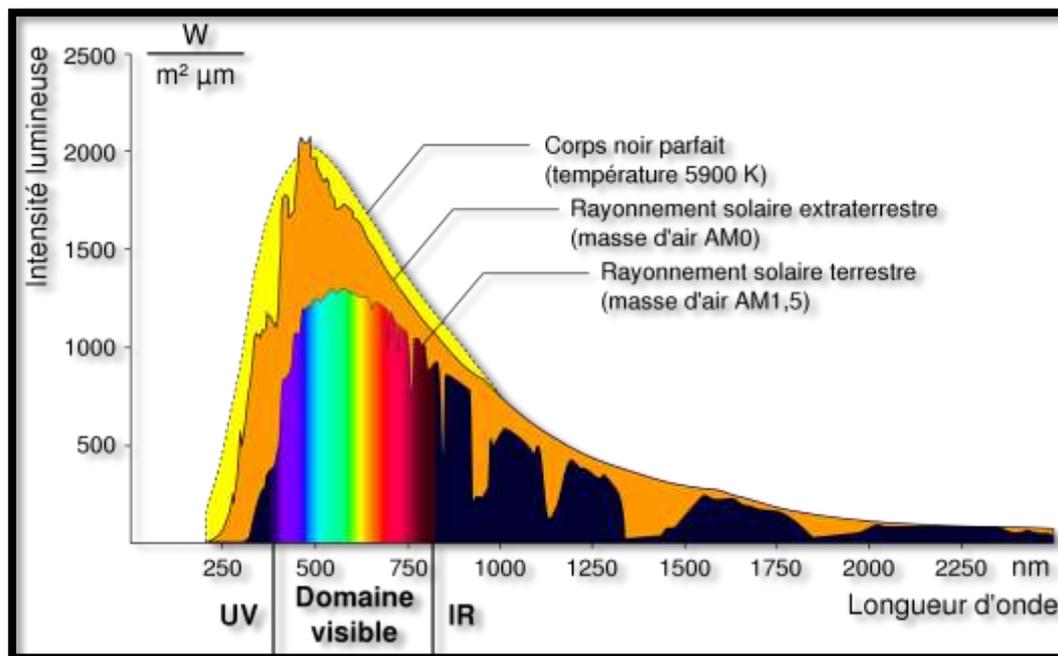
Florent CLEMENCE, juin 2022

Cette étude est transmise gracieusement à titre indicatif et à but pédagogique. Par exemple, l'auteur ne pourra être tenu responsable des éventuelles conséquences liées à l'exploitation ou la réutilisation des résultats.

Préambule :

Le rayonnement Ultra-violet du soleil peut être source de désagrément, se protéger des UV est un leitmotiv... Les coups de soleil derrière une verrière de planeur, derrière un pare-brise de voiture, ou encore la nécessaire protection des surfaces des planeurs dans un hangar sont des sujets souvent évoqués entre les vélivoles... Alors que certains se posent des questions vis-à-vis de leurs observations, d'autres semblent détenir une vérité sur le sujet.

Techniquement, il s'agit d'étudier la transmittance des matériaux aux UV. Pour rappel, le soleil émet un certain rayonnement dont une partie est dit « lumière visible » car visible par un œil humain (entre le « rouge » et le « violet »). Le reste du rayonnement est invisible par l'œil humain (« infra-rouge » pour les fréquences en dessous du rouge, et « ultra-violet » pour les fréquences au dessus du violet).



Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Rayonnement_solaire

Après avoir traversé l'espace et l'atmosphère terrestre, le rayonnement solaire qui arrive à la surface terrestre est débarrassé d'une bonne partie de ses UV. Il en reste une certaine quantité.

Les UV traversent-ils les pare-brise des voitures, les verrières de nos planeurs ? La réponse s'est avérée surprenante...

Réalisation des mesures :

Afin d'évaluer la transmittance d'un matériau, un spectroradiomètre a été utilisé pour faire une mesure du spectre de la lumière devant puis derrière le matériau à évaluer. La lumière du jour étant utilisée comme source lumineuse.



Spectroradiomètre (le capteur est la zone blanche à droite)

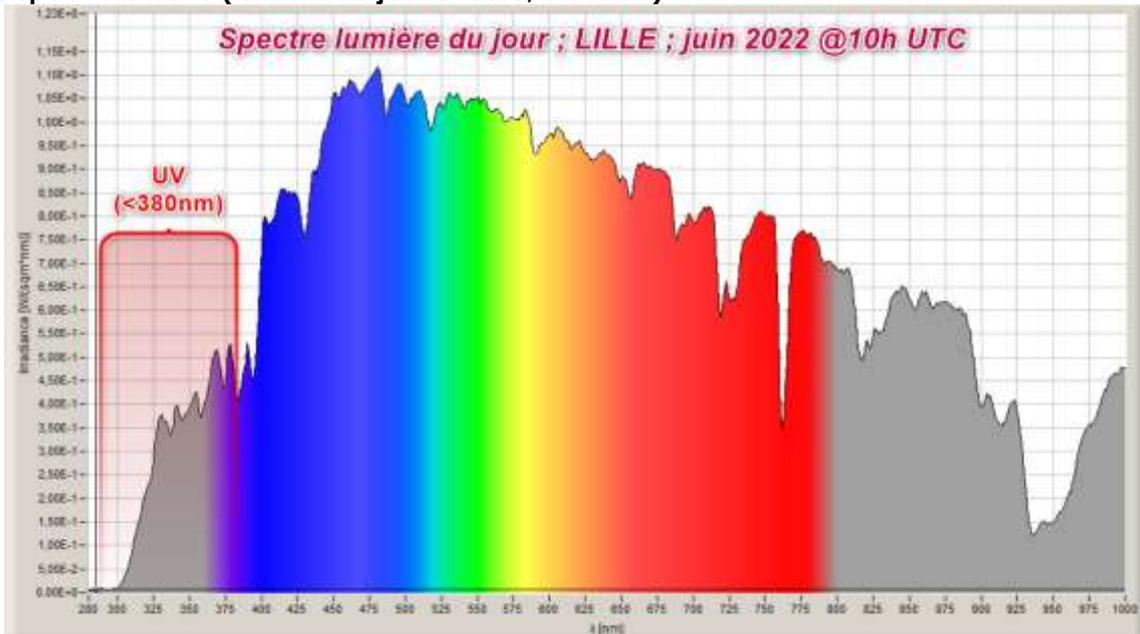


Mesure « devant » et « derrière » la verrière d'un planeur

Il faut noter que ces mesures sont réalisées « sur le terrain », loin de la répétabilité digne d'un laboratoire. Ces incertitudes ont été considéré négligeable au regard des résultats obtenus plus loin :

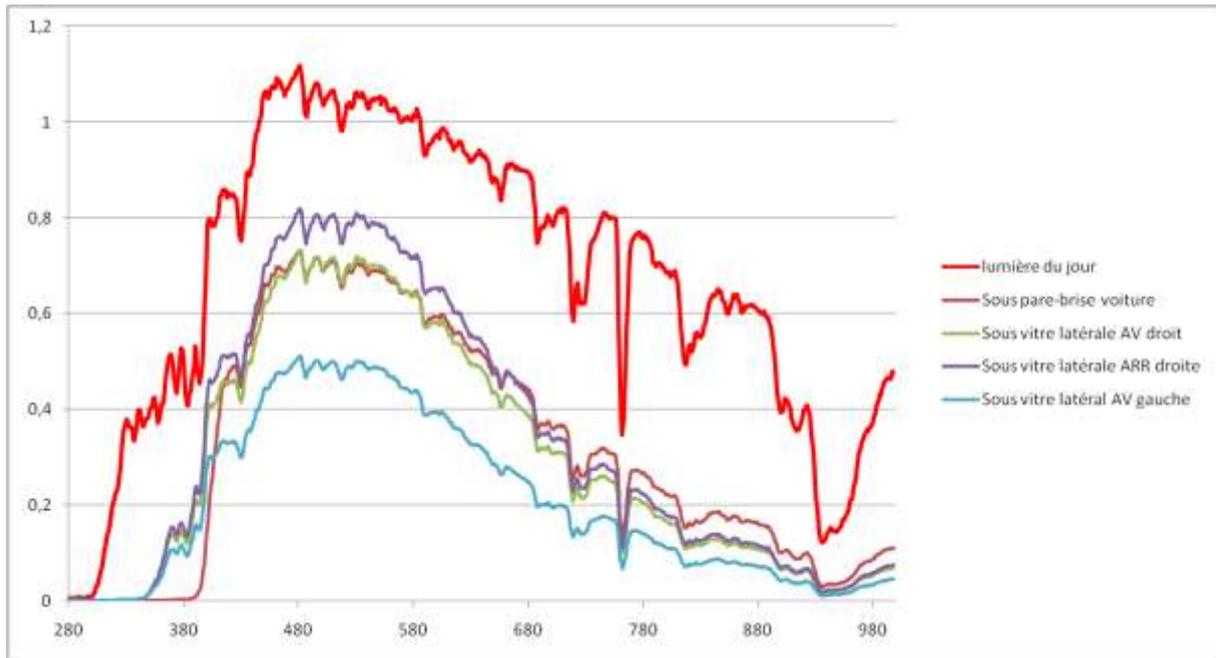
- Le spectre de la lumière du jour change légèrement au cours de la journée en fonction de la position du soleil. Les mesures devant et derrière sont espacées de quelques minutes,
- La position du capteur par rapport à la source lumineuse (le soleil) n'est pas parfaitement identique entre les deux mesures.

Exemple de spectre obtenu (lumière du jour directe, ciel clair) :

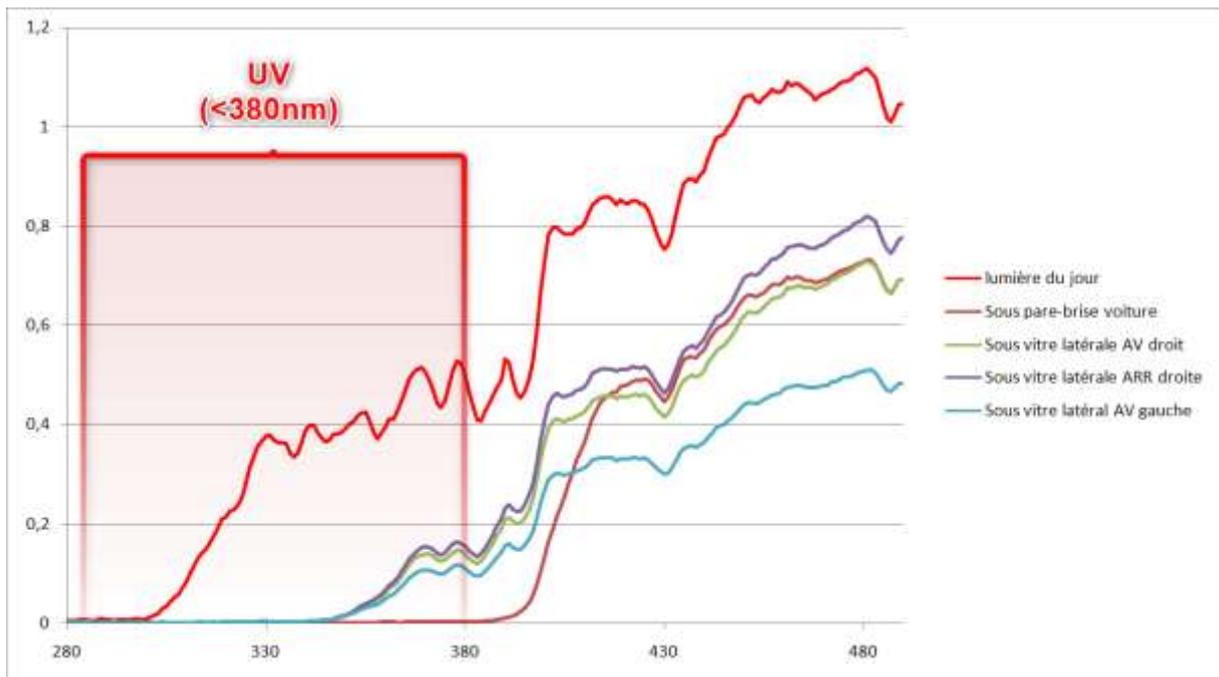


La partie UV est identifiée sur la gauche du graphique. Les « trous » dans le spectre (par exemple à 765nm) sont liés à l'absorption de certaines longueurs d'onde par les gaz de l'atmosphère (ozone, vapeur d'eau, dioxygène, dioxyde de carbone...)

Résultats pour des vitres d'une voiture :



Spectre de 280 à 1000nm

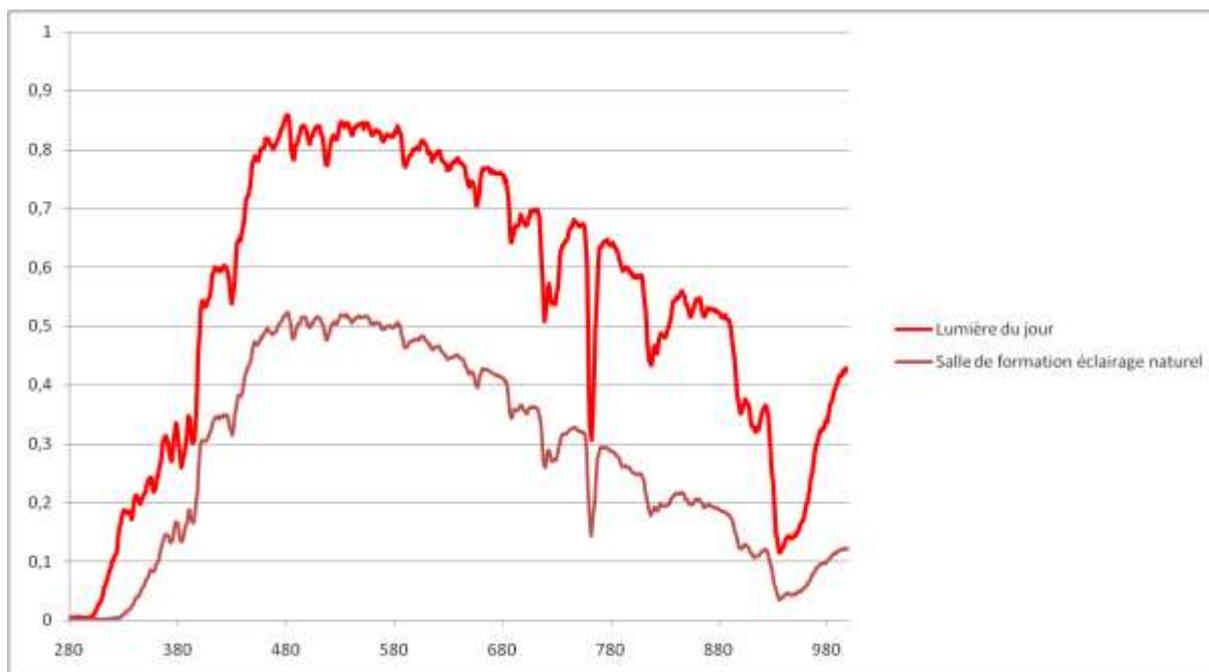


Zoom sur le spectre de 280 à 490nm

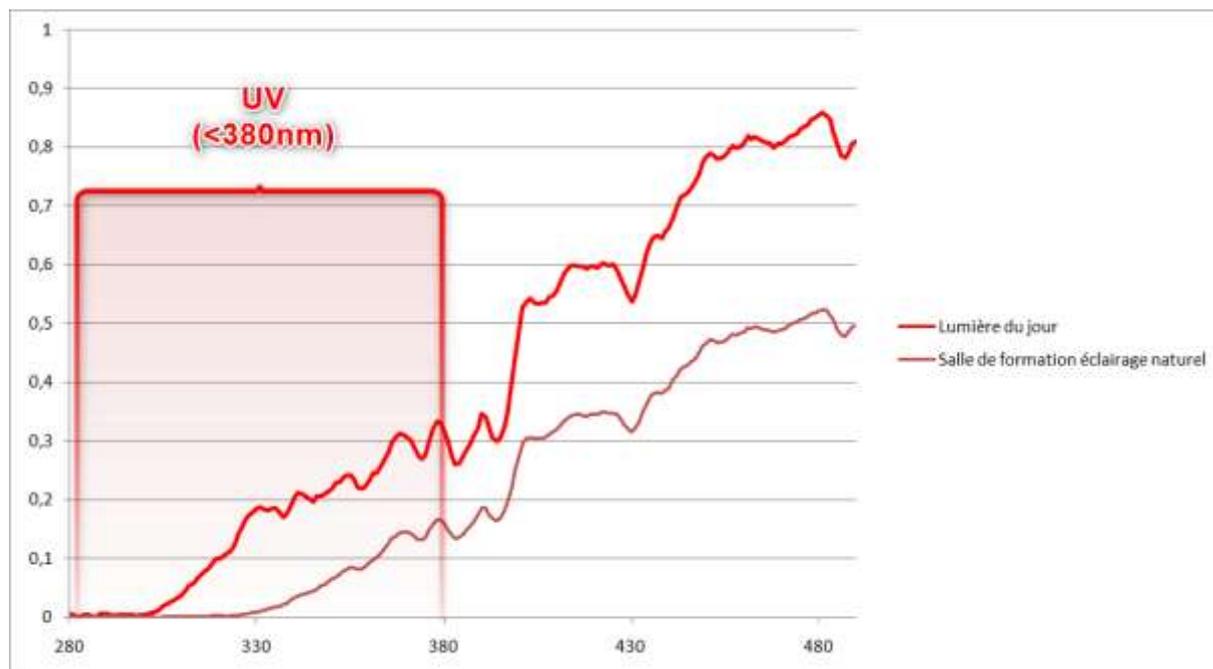
Points notables :

- les vitres latérales filtrent une bonne partie des UV.
- le pare brise (en verre feuilleté + incertitude sur l'existence d'un traitement anti-UV ?) filtre tous les UV.

Résultats pour une vitre d'habitation (salle de formation du club) :



Spectre de 280 à 1000nm

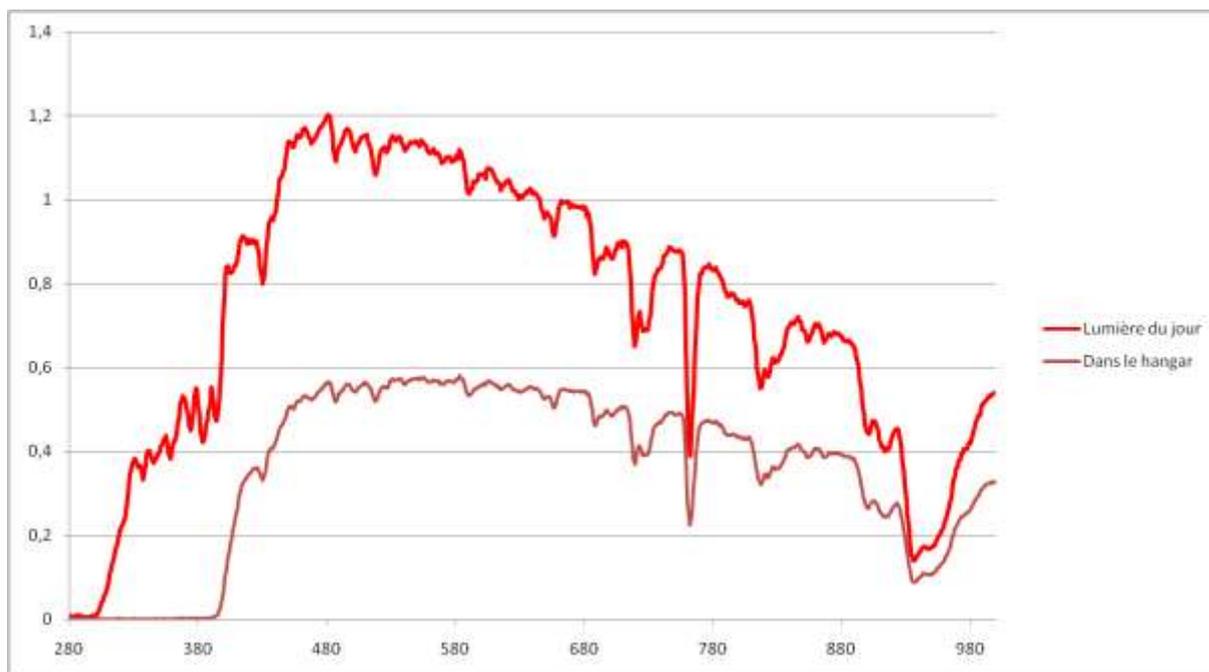


Zoom sur le spectre de 280 à 490nm

Points notables :

- les vitres du bâtiment filtrent une partie des UV (double vitrage standard).

Résultats pour un hangar planeurs (tôle plastique transparente) :



Spectre de 280 à 1000nm

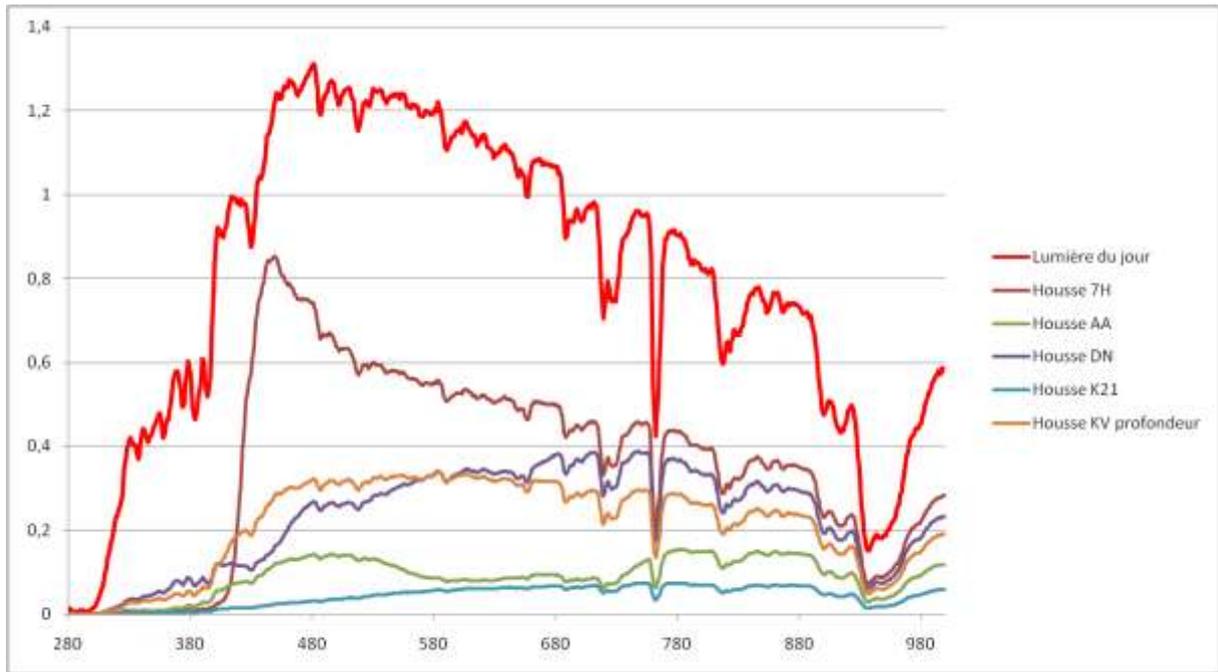


Zoom sur le spectre de 280 à 490nm

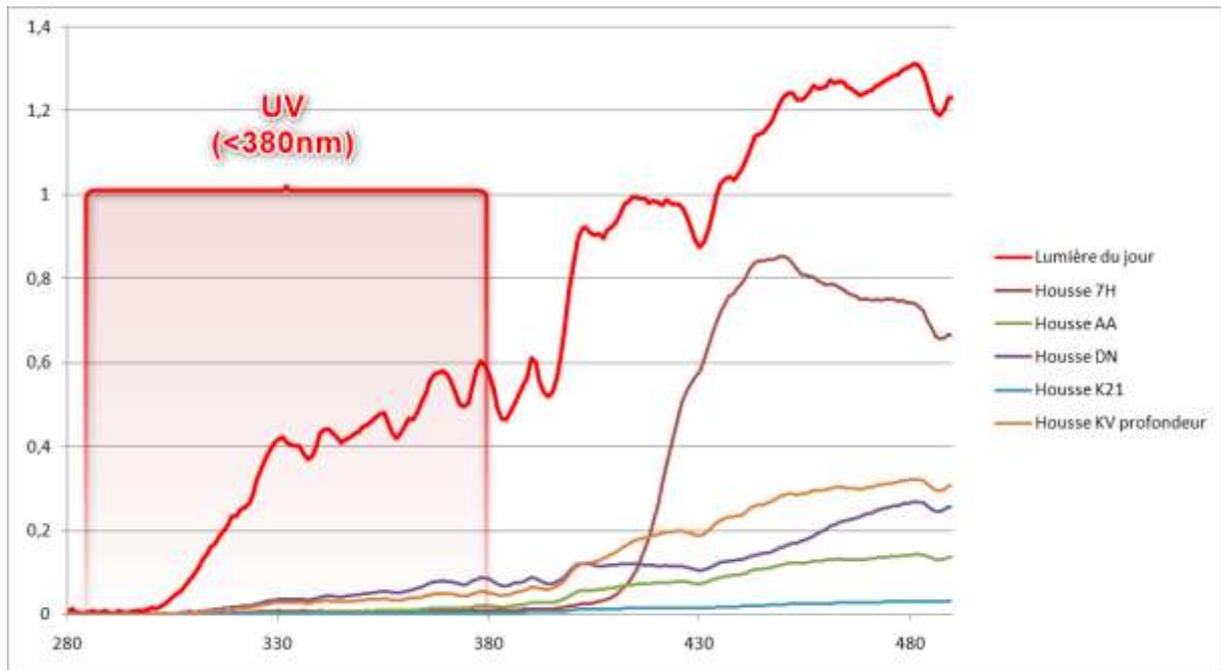
Points notables :

- Les panneaux transparents de la toiture du hangar filtrent tous les UV. A la construction du bâtiment, ces panneaux étaient décrits comme « anti-UV ». Le bâtiment est âgé de 4 à 5 ans.

Résultats pour des housses de planeurs :



Spectre de 280 à 1000nm



Zoom sur le spectre de 280 à 490nm

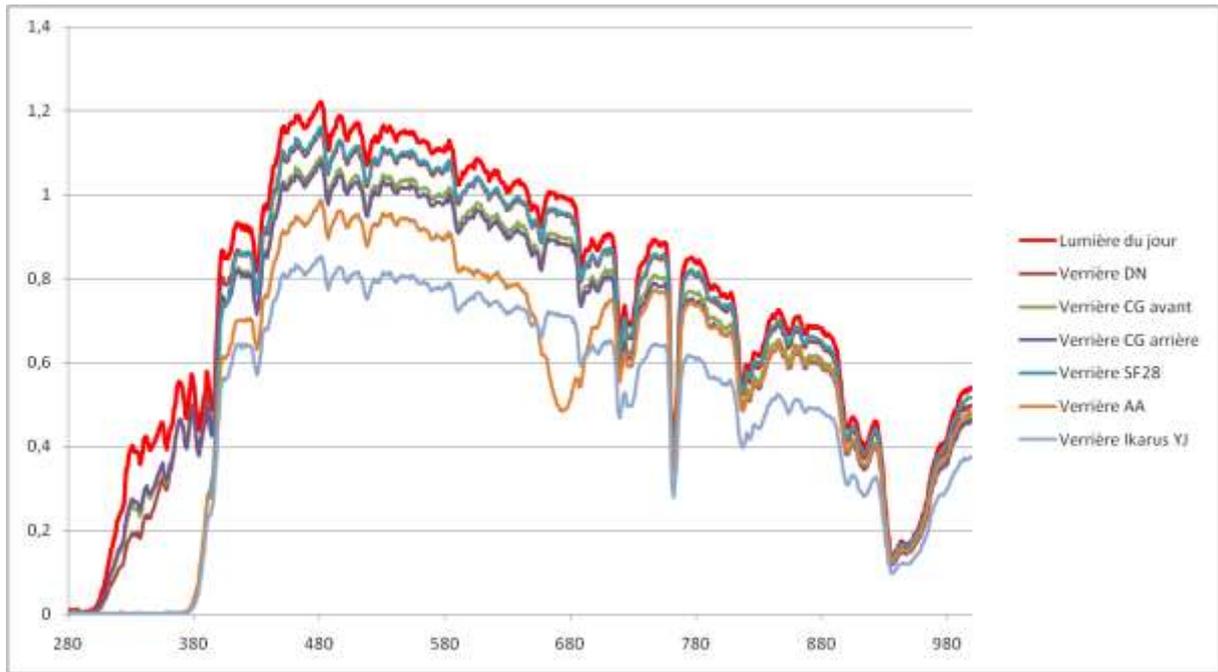
Information :

- La housse K21 est dans un tissu très lourd & épais, lavé plusieurs fois.
- La housse 7H est dans un tissu léger, en polyester, non occultant, grammage plutôt faible. La housse est neuve, elle n'a jamais été lavée.
- Toutes les autres housses sont principalement composées de coton, grammage moyen, lavé plusieurs fois. Ces dernières laissent passer une certaine proportion des UV.

Pour aller plus loin ?

- Serait-il judicieux de laisser la housse de type « 7H » lorsque le planeur est entreposé dehors en plein soleil ?

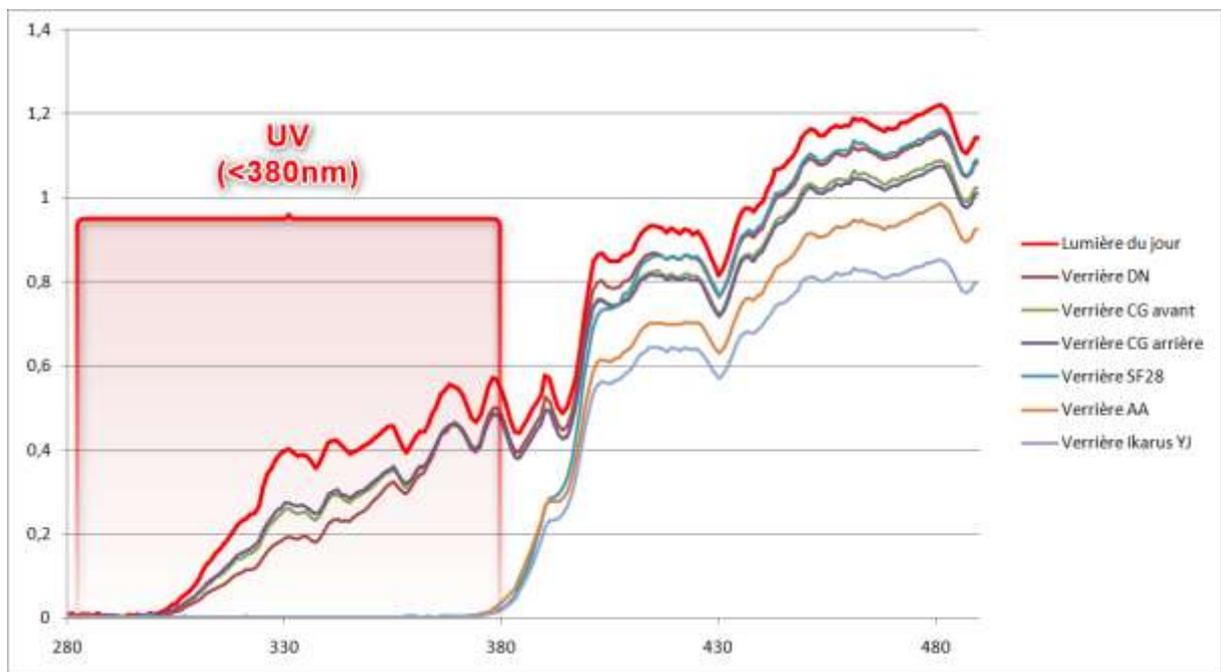
Résultats pour quelques verrières de planeurs :



Spectre de 280 à 1000nm

Point notables :

- La verrière de AA est une verrière à « effet bleuté » Elle a une transmissivité diminuée autour de 671nm (Absorption d'un peu de rouge/orange, qui laisse une dominante bleu ?)
- Les verrières n'atténuent globalement que peu la lumière visible. Normal, puisque l'objectif est d'atteindre la transparence.



Zoom sur le spectre de 280 à 490nm

Points notables :

- **Toutes les verrières n'ont pas la même réaction face aux UV !**
- Les verrières de DN et CG laissent passer quasiment tous les UV, gare aux coups de soleil !
- Les verrières de AA, du remorqueur YJ et du SF28 ne laissent pas passer les UV.

Conclusion :

- Il est prudent de ne pas faire un cas général vis-à-vis de la capacité d'un matériau à laisser passer les UV.
- la stabilité dans le temps (après un lavage, après un polissage...etc) n'a pas été évalué dans cette petite étude.
- Ce document se contente de présenter des résultats de mesures, et ne prétend pas apporter d'explications techniques / scientifiques du comportement des matériaux. D'autres personnes spécialistes peuvent poursuivre... ☺

Contact : Florent CLEMENCE, florentc59[arobase]free.fr

Cette étude est transmise gracieusement à titre indicatif et à but pédagogique. Par exemple, l'auteur ne pourra être tenu responsable des éventuelles conséquences liées à l'exploitation ou la réutilisation des résultats.

Remerciements :

- La réalisation des mesures a été rendu possible par la [société VVC](#) :



VVC offre une gamme d'équipements de tests et de services aux sociétés souhaitant garantir la qualité et les performances de leurs produits, clés de la durabilité. Nos principaux marchés sont les textiles techniques, cuirs et composites.

Nous construisons des partenariats avec nos Clients grâce à notre approche globale incluant le conseil, la vente, l'installation, la formation, le SAV et la métrologie.

VVC est certifié ISO 9001 par le LNE et accrédité ISO 17025 par le COFRAC (Portées d'accréditations Etalonnage n°2-6742 et 2-6743 et Essais n°1-6741) disponibles sur www.cofrac.fr

<https://vvc.eu/>

- Crédits photos 1^{ère} page :

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:UV_effect_on_finished_wood.jpg

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sunburn_Treatment_Practices.jpg

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sonne_Strahlungsintensitaet.svg

-fin-