



## **Pénétration ultraviolette mortelle des UV-C et UV-B à la surface de la Terre: implications pour la santé humaine et l'environnement**

**J. Marvin Herndon<sup>1</sup>\*, Raymond D. Hoisington<sup>2</sup> et Mark Whiteside<sup>3</sup>**

*1*Transdyne Corporation, 11044 Red Rock Drive, San Diego, CA 92131, États-Unis.

*2*Ray SpectraMetrics, 2760 Adrian Street, Turlock, CA 95382, États-Unis.

*3*Florida Department of Health dans le comté de Monroe, 1100 Simonton Street, Key West, FL 33040, États-Unis.

### **Contributions des auteurs**

*Ce travail a été un effort commun des auteurs qui fait partie d'une collaboration continue visant à fournir les implications scientifiques, médicales, de santé publique et les preuves concernant les cendres volantes en aérosols, y compris leur utilisation dans l'activité de géo-ingénierie quasi-quotidienne quasi-mondiale. L'auteur JMH était le principal responsable des considérations minéralogiques et géophysiques. L'auteur RDH était responsable des mesures de l'irradiance spectrale solaire. L'auteur MW était principalement responsable des considérations médicales et de santé publique. Tous les auteurs ont lu et approuvé le manuscrit final.*

### **Informations sur l'article**

DOI: 10.9734 / JGEESI / 2018/40245

Editeur (s):

(1) Wen-Cheng Liu, Département de génie civil et de prévention des catastrophes, National United University, Taiwan et Institut de recherche sur les typhons et les inondations de Taiwan, Université nationale unie de Taipei, Taiwan. Masum (2)A. Patwary, géographie et sciences de l'environnement, Université Begum Rokeya, Bangladesh.

Réviseurs:

(1) Branko Vukovic, Université d'Osijek, Croatie.

(2) Mangset E. Williams, Université de Jos, Nigéria.

(3) Sylvester Odiana, Université du Bénin, Nigéria.

(4) Noriah Bidin, Universiti Teknologi, Malaisie.

(5) Benjamin Chukwumah Anwadike, Collège de l'Education Warri, Nigéria.

Historique complet de la revue par des pairs: <http://www.sciencedomain.org/review-history/23870>

*Article de recherche original*

**Reçu le 15 janvier 2018**

**Accepté le 22 mars 2018**

**Publié le 28 mars 2018**

## **RESUME**

**Objectifs:** On pense généralement que la partie dangereuse du rayonnement ultraviolet est complètement absorbée par l'atmosphère avant d'atteindre la surface de la Terre. Notre objectif est de réaliser de multiples mesures du spectre d'irradiation solaire, à la surface de la Terre, dans la gamme 200-400 nm.

**Méthodes:** Nous avons effectué de nombreuses mesures du spectre d'irradiance solaire dans la gamme 200-400 nm à une altitude de 56 m avec un spectromètre International Light Technologies ILT950UV monté sur un trépied de télescope à guidage automatique Meade LXD55 et un ensemble de montage.

**Résultats:** Nos multiples mesures de spectres d'irradiation solaire démontrent de façon concluante que toutes les longueurs d'onde dans la gamme spectrale 200-400 nm atteignent la surface de la Terre, contrairement à la croyance répandue selon laquelle tous les UV-C et la majorité des UV-B n'atteignent jamais la surface. Nous confirmons les mesures d'UV-C de surface, de D'Antoni et al. (2007) qui ont été contestées, du fait d'une modélisation informatique erronée du calcul de l'ozone atmosphérique, ignorées ensuite par la communauté géo-scientifique.

**Conclusions:** La véracité de nos données et de celles D'Antoni et al. (2007) remet en question la validité des modèles de l'ozone atmosphérique. En outre, nous remettons en question la supposition simpliste du Protocole de Montréal selon laquelle les chloro-fluorocarbures seraient la principale cause de l'affaiblissement de la couche d'ozone et nous soulignons le très lourd fardeau des halogènes introduits dans l'atmosphère par pulvérisations de cendres volantes de charbon par géo-ingénierie. Nous démontrons que l'irradiance des spectres solaires LISIRD par satellite au sommet de l'atmosphère est très imparfaite, certaines régions du spectre étant moins intenses que celles mesurées à la surface de la Terre. Cela remet en cause tout calcul effectué à partir des données LISIRD. Nous fournissons des informations introductives sur les effets dévastateurs des UV-B et UV-C sur les humains, le phytoplancton, le corail, les insectes et les plantes. Ceux-ci seront discutés plus en détail dans les articles suivants.

*Mots clés : mesures d'ultraviolets ; UV-C;UV-B;LISIRD;affaiblissement de la couche d'ozone ; dommages dûs aux ultraviolets.*

## 1.INTRODUCTION

La géo-ingénierie peut être définie comme la manipulation délibérée à grande échelle de l'environnement planétaire, y compris, mais sans s'y limiter, la dispersion de particules dans l'atmosphère pour modifier le climat [1]. Les expériences de géo-ingénierie, menées par les militaires américains et impliquant des particules dispersées dans l'atmosphère, remontent à 1958 [2] et ont continuellement augmenté en intensité et en étendue géographique depuis. Environ en 2010, vraisemblablement par un accord international secret, les pulvérisations de particules dans l'atmosphère sont devenues presque quotidiennes presque à l'échelle mondiale. Les pulvérisations aériennes secrètes de particules sont effectuées sans le consentement éclairé de ceux qui respirent l'air contaminé, mais en orchestrant la désinformation, y compris dans la littérature scientifique [3,4].

La communauté géo-scientifique et le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) des Nations Unies ont induit le public et la communauté scientifique en erreur en ne tenant pas compte des conséquences des pulvérisations aériennes de particules sur le climat [5]. Même ceux qui étudient l'atmosphère ne mentionnent pas les pulvérisations aériennes très évidentes Fig. 1.



**Fig 1 : Traînées de particules d'aérosols de la géo-ingénierie dans le ciel de Soddy-Daisy, TN (Etats-Unis), le 4 février 2017. Avec l'autorisation de David Tulis.**

La présentation géo-scientifique typique du problème de la géo-ingénierie est à la fois simpliste et incorrecte : *à l'avenir, il peut être nécessaire de disperser des substances dans l'atmosphère pour refléter une partie de la lumière du soleil incidente, «des parasoleils pour la Terre»; pour compenser le supposé réchauffement de la planète probablement dû aux gaz à effet de serre anthropiques, en particulier le dioxyde de carbone.* Disperser des particules dans l'atmosphère non seulement réfléchit une partie de la lumière solaire incidente, mais permet également aux particules d'absorber l'énergie solaire rayonnante et de la transférer dans l'atmosphère par des collisions moléculaires. De plus, les aérosols particuliers dispersés retardent la perte de chaleur infrarouge de la surface de la Terre et entravent les précipitations en empêchant les gouttelettes d'humidité de se réunir pour devenir suffisamment grosses et tomber sous forme de pluie. Finalement, l'atmosphère devient tellement saturée en humidité qu'il en résulte des averses anormales, des tempêtes et des inondations. En bref, la dispersion de particules dans l'air a pour net effet de provoquer le réchauffement de la planète et de perturber les cycles hydrologiques normaux.

De plus, comme décrit ci-dessous (et dans les parties suivantes de cet article), la géo-ingénierie en cours peut causer une perturbation de la couche d'ozone, mettant en danger toute vie.

Bien que la communauté géo-scientifique ignore les pulvérisations de particules en aérosol, des millions de citoyens ordinaires se préoccupent légitimement de cette activité [6]. Certaines personnes ont prélevé des échantillons d'eau de pluie et les ont fait analyser par des laboratoires commerciaux. Habituellement, des analyses d'aluminium ont été demandées; parfois de l'aluminium et du baryum; et rarement, l'aluminium, le baryum et le strontium. Nous avons analysé des échantillons de pluie et de neige pour un plus grand nombre d'éléments et montré que les éléments ainsi déterminés correspondaient à la composition des cendres volantes de charbon en tant que principale substance aérosolisée utilisée dans les opérations de géo-ingénierie en cours [7- 11].

Lorsque le charbon est brûlé dans les centrales électriques, les cendres lourdes se déposent et les cendres légères, appelées cendres volantes de charbon (CVC), se forment et s'accumulent dans les gaz chauds au-dessus du brûleur. À moins d'être piégées et séquestrées, les CVC s'échappent par les

cheminées. Les cendres volantes de charbon contiennent une concentration d'éléments toxiques trouvés dans le charbon, y compris l'arsenic, le chrome, le thallium et des éléments radioactifs, pour n'en nommer que quelques-uns. Les cendres volantes de charbon contiennent également des éléments nocifs pour l'environnement tels que le mercure et le chlore. Pour des raisons de santé publique et environnementale, les CVC sont généralement piégées et stockées dans les pays occidentaux.

Pourquoi les CVC seraient-elles pulvérisées dans l'atmosphère à des fins de géo-ingénierie? Les CVC sont l'un des plus grands flux de déchets industriels au monde avec environ 160 millions de tonnes produites chaque année aux États-Unis [12], et environ 750 millions de tonnes générées chaque année dans le monde entier [13]. Peu de traitement supplémentaire est nécessaire pour que ce déchet abondamment disponible et peu coûteux soit utilisé dans les opérations de géo-ingénierie des aérosols, car les particules de CVC se forment typiquement dans l'intervalle de 0,1 à 50  $\mu\text{m}$  [14]. Leur disponibilité mondiale, les coûts réduits et les installations de production et de stockage sur place dans les usines à charbon contribuent à faire des CVC des aérosols intéressants pour la géo-ingénierie. Bien que les CVC ne soient plus réglementés comme un déchet dangereux par l'Environmental Protection Agency des États-Unis, elles sont néanmoins toxiques pour la plupart des biotes et, comme discuté ci-dessous, perturbent la qualité de l'atmosphère qui rend la vie possible sur Terre.

La vie sur Terre dépend de façon critique des processus naturels qui la protègent contre l'assaut dangereux et incessant du rayonnement solaire. La première ligne de défense est le champ géomagnétique qui dévie le choc des particules solaires chargées autour de la Terre [15]. Notre atmosphère est la deuxième ligne de défense qui protège la vie du rayonnement solaire ultraviolet. Les plantes et les animaux sur Terre sont protégés du rayonnement solaire nocif par la couche d'ozone stratosphérique de notre planète, qui se formerait à partir de l'interaction du rayonnement ultraviolet et de l'O<sub>2</sub>, produite et entretenue par des organismes photosynthétiques. En de nombreuses occasions, on a affirmé qu'aucun rayonnement UV-C (100-290 nm) n'atteignait la surface de la Terre [16-18]. Nous contestons ici cette affirmation, en utilisant des mesures spectrométriques qui indiquent l'affaiblissement probable du biote de la Terre provoqué par les niveaux de rayonnement UV-C que nous avons enregistrés au cours d'une année.

On estime que la couche d'ozone (O<sub>3</sub>) et l'oxygène atmosphérique empêcheraient plus de 90% des UV-B (290-320 nm) et tous les UV-C (100-290 nm) d'atteindre la surface de la Terre. Au cours des trois dernières décennies, la communauté géo-scientifique s'est concentrée sur l'affaiblissement de la couche d'ozone dans le soi-disant « trou d'ozone » antarctique et a retenu la théorie, adoptée par le Protocole de Montréal de 1987, selon laquelle les fluorochlorohydrocarbures (CFC) seraient principalement responsables de la destruction de la couche d'ozone par des réactions atmosphériques qui produisent du chlore destructeur d'ozone. Ici, nous contestons cette théorie et recommandons que d'autres sources d'affaiblissement de la couche d'ozone soient étudiées, notamment les aérosols de cendres volantes de charbon (CVC) de la géo-ingénierie.

## 2. MÉTHODES

La méthode expérimentale employée se rapporte aux mesures de l'irradiance spectrométrique solaire à la surface de la Terre. Il s'agit d'une nouvelle ligne de recherche utilisant le spectromètre ILT950UV d'International Light Technologies avec une résolution fractionnaire nanométrique dans la partie du spectre ultraviolet (UV) à courte longueur d'onde avec un rejet de lumière parasite > 99,7%. La commande initiale à International Light Technologies spécifiait que des mesures de rayonnement solaire devaient être effectuées avec cette unité, et que les niveaux de puissance devaient être mesurés en  $\mu\text{W} / \text{cm}^2 / \text{nm}$ . International Light Technologies a fourni toute la



formation, et l'analyse de rétroaction des données initiales recueillies pour assurer un processus de mesure correct. Le spectromètre ILT950UV a été certifié ISO 17025.

Le processus de mesure est le suivant: Le capteur de l'ILT950UV est fixé sur un support situé sur les anneaux avant du trépied télescopique du guide-chaîne Meade LXD55 et de l'ensemble de montage. Le spectromètre ILT950UV est entouré de caoutchouc mousse et installé à l'intérieur des anneaux de la monture. Le capteur et le radiomètre sont reliés par un câble à fibre optique. Ce montage du télescope est alors réglé sur la latitude actuelle, orienté au Nord vrai, programmé avec la date et l'heure actuelles, puis prêt à accomplir une séquence d'étalonnage. Après l'achèvement de cet étalonnage, Sol est sélectionné et entré. Le support du télescope suit automatiquement le soleil et fournit une précision de +/- 50 secondes d'arc par rapport à Sol. Ce suivi automatique de Sol atténue l'ajout de corrections mathématiques d'erreur de phase "Sigma".

L'ILT950UV est ensuite relié à un ordinateur portable comportant le logiciel fourni par International Light Technologies. Un câble USB relie l'ordinateur portable et le spectromètre l'ILT950UV. Le montage est représenté Figure 2.

Le programme logiciel International Light Technologies est initialisé en utilisant les privilèges «Administrateur» pour assurer la première communication via l'interface USB. Le capuchon noir est installé sur le capteur du télescope et la procédure d'étalonnage du logiciel ILT950UV commence par la sélection du fichier d'étalonnage fourni par International Light Technologies, sous l'onglet de fonction "SETUP".



**Fig.2. Montage du spectromètre**

Sous l'onglet "ACQUIRE", le temps d'intégration est défini à 10 millisecondes et le BALAYAGE MOYEN est réglé sur 100. Le temps d'intégration est similaire au réglage du niveau d'exposition sur une caméra, et a été sélectionné pour le "meilleur ajustement" de niveaux élevés et faibles d'éclairage, en restant dans la plage dynamique du spectromètre. Le BALAYAGE MOYEN de 100 permet une meilleure répétabilité.

Ensuite, un "BALAYAGE SOMBRE" est effectué avec le capuchon NOIR placé sur le capteur, l'ILT950UV "Balayage Sombre" est sélectionné sous l'onglet "ACQUIRE", et quand il répond complètement avec un "vert" « DARK » : ON (couleur de fond de la cellule) en bas à gauche de l'écran de l'ordinateur, l'utilisateur est averti que la référence sombre est valide.

Le capuchon noir sur le capteur est retiré et sous l'onglet "ACQUIRE" un "Scan de référence" est sélectionné. Une fois terminé, l'ILT950UV valide avec une indication "verte" "REF: ON" en bas au centre à droite de l'écran de l'ordinateur.

Une fois les analyses Dark et Reference terminées, le "Timeline" est sélectionné sous l'onglet "ACQUIRE". Dans l'interface utilisateur graphique affichée, il y a un paramètre de début et de fin de calendrier et d'heure, le paramètre d'intervalle et la manière dont les données doivent être exportées dans un fichier.

Les angles de position solaire par rapport à l'emplacement géophysique de mesure déterminent la durée de la session d'enregistrement des données, les mois d'hiver étant les plus courts de 3 à 4 heures et les plus longs d'été avec jusqu'à 6 heures.

La "Timeline" est définie et l'intervalle est défini sur 2 secondes. Cela fournit un balayage spectral complet de 200 à 450 nanomètres toutes les 2 secondes, et donne 1 854 points de données recueillis à partir de 200 à 450 nm en 1 balayage, à répéter toutes les 2 secondes.

Le bouton "Exporter en tant que fichier Excel" est sélectionné avec "TimelineBY\_" précédant les informations de code de date et de temps de chaque nom de fichier utilisé.

Une fois que les entrées "Start" et "Stop" sont faites, le bouton "Begin" est activé, ce qui lance les balayages du spectromètre.

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les deux courbes de la figure 3 présentent des exemples typiques de données spectrométriques obtenues en utilisant l'ILT950UV de la manière décrite ci-dessus à 10h49 heure locale le 17 juin 2017 (courbe noire) à l'emplacement (37.517783, 120.856783), l'élévation 56 m et à l'heure locale 12h21 le 20 janvier 2018 (courbe rouge) au même endroit. Il est clair que les irradiances spectrales s'étendent sur tout le spectre ultraviolet (UV) (200-400 nm) présenté. Généralement, aux fins de la discussion, le spectre UV est divisé en trois parties, UV-A, UV-B et UV-C, bien qu'il existe certaines variations dans les spécifications de longueur d'onde de ces divisions. Ici, nous utilisons des lignes pointillées verticales pour indiquer un ensemble de divisions.

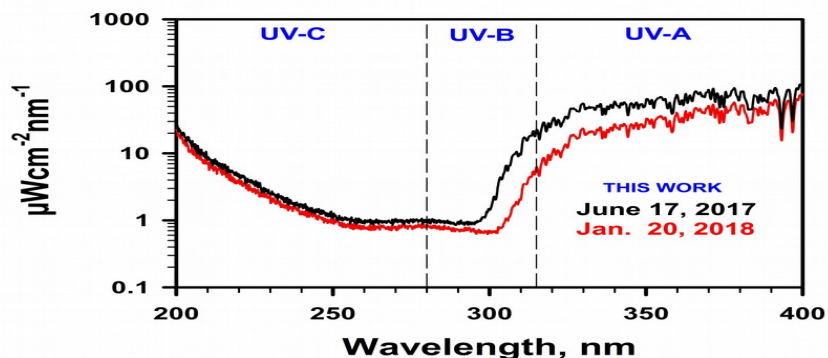
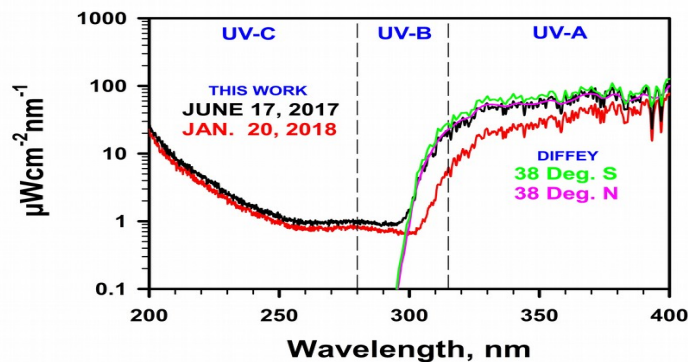


Fig. 3. Exemples de nos mesures d'irradiance spectrale solaire

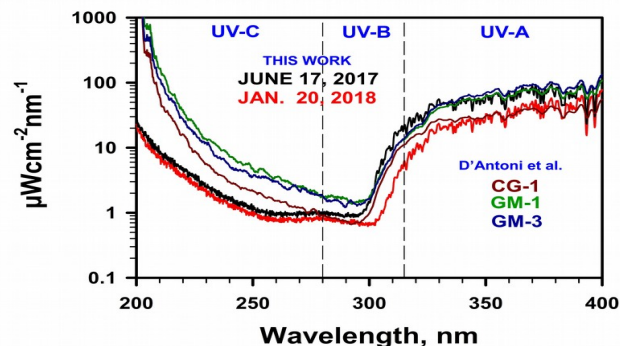
On affirme généralement dans la littérature médicale, de santé publique et géo-scientifique qu'aucun UV-C n'atteint la surface et que seulement une partie des UV-B le fait [18-22]. La figure 4 montre nos mesures de l'irradiance spectrale solaire de la figure 3 avec deux spectres d'irradiance solaire mesurés aux latitudes 38°S (courbe verte) et 38°N (courbe rose) tels que rapportés en 2002 [23]. Un examen attentif de la figure révèle que la courbe verte de 38°S a une résolution plus élevée que la courbe rose de 38°N, mais, plus important encore, nos courbes rouges et noires ont une résolution plus élevée que la courbe verte de 38°S. Notre résolution plus élevée est particulièrement importante quand on remarque la différence majeure dans ces courbes: Toutes nos mesures d'UV-B et d'UV-C sont non nulles, contrairement à l'hypothèse répandue et fautive [18-22].

Pendant plus de quatre décennies, la communauté géo-scientifique a de plus en plus fonctionné sur des normes de comités / politiques plutôt que des normes scientifiques de longue date [24]. Lorsqu'une contradiction importante apparaît en science, les scientifiques ont l'obligation de tenter d'établir la véracité de la contradiction et, si cela est justifié, de corriger l'ancienne compréhension contredite.



**Fig. 4. Comparaison de nos mesures d'irradiance spectrale solaire avec celles de Diffey [22]**

D'Antoni et al. [25] ont publié des mesures d'irradiance spectrale réalisées sur deux versants de montagne de la Terre de Feu, en Argentine, à des altitudes comprises entre 245 et 655 m. Tous leurs résultats publiés ont montré un rayonnement détecté dans la région des UV-C. La figure 5 compare nos mesures d'irradiance spectrale solaire mesurées de la figure 3 avec les mesures publiées d'irradiance spectrale de D'Antoni et al. [25].



**Fig. 5. Comparaison de nos mesures spectrométriques solaires avec celles de D'Antoni et al. [25]. Notez la similitude de forme des courbes dans la région UV-C du spectre**

Sur la figure 5, nous fournissons les preuves confirmant la véracité des mesures d'Antoni et al. (2007), qui confirme à leur tour nos propres mesures. Indépendamment, le rayonnement solaire UV-C a été détecté à la surface de la Terre en employant une méthodologie fondamentalement différente, utilisant un dosimètre KCl: Eu2 + [26,27]. Cette détection indépendante de l'irradiance UV-C est la preuve que nos mesures UV-C et celles de D'Antoni et al. (2007) ne sont pas le résultat d'artéfacts parasites générés par spectromètre. Le fabricant du spectromètre utilisé par D'Antoni et al., USB 4000, a certifié, à l'époque, une sensibilité maximale dans la gamme 250-400 nm et n'a fourni aucune donnée d'étalonnage pour des longueurs d'onde plus courtes. Le fabricant du spectromètre que nous avons utilisé, ILT950UV, certifie une précision de  $\pm 20\%$  dans la gamme 200-350 nm et  $\pm 10\%$  dans la gamme 350-400 nm. Après avoir effectué les mesures de 2018, illustrées Fig. 5, l'ILT950UV a été renvoyé au fabricant aux fins d'étalonnage, où il a été reçu conformément aux spécifications de tolérance du fabricant concernant l'étalonnage original du nouvel équipement.

Flint et al. [28] ont publié une réponse à D'Antoni et al. [25] dans laquelle ils prétendaient que ces mesures étaient sans fondement, ce à quoi D'Antoni et al. [29] ont répondu. Flint et al. ont affirmé, sans prendre en compte les mesures spectrales, que les calculs du modèle de l'ozone excluaient les UV-C atteignant la surface de la Terre, donc que le spectromètre devait être défectueux. A partir des données présentées figure 5, il est clair que les calculs du modèle de l'ozone atmosphérique étaient erronés.

Les modèles ne sont pas de la science, ce sont des programmes informatiques qui commencent généralement par un résultat final connu et atteignent ce résultat final en faisant des hypothèses sélectives et des choix de paramètres. Au cours des quatre dernières décennies, les calculs de modèle informatique ont proliféré. Il est beaucoup plus facile de fabriquer des modèles que de faire des découvertes scientifiques fondamentales, et ce sont ces dernières, et non les premiers, qui sont fondamentales pour le progrès scientifique [30].

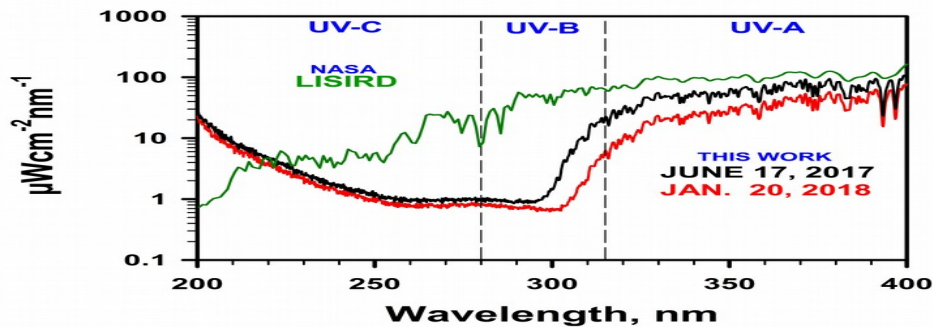
En science, quand une découverte est faite qui contredit la compréhension actuelle, les scientifiques ont la responsabilité de tenter de réfuter la découverte au-delà de tout doute raisonnable. S'il est impossible de le faire, les implications de la nouvelle découverte devraient être discutées dans la littérature scientifique. La découverte de D'Antoni et al. (2007) du rayonnement UV-C atteignant la surface de la Terre aurait dû faire l'objet d'intenses recherches de la part de la NASA pour deux raisons, l'une scientifique et l'autre éthique: malgré les implications des découvertes de la NASA de 2007, pour la science atmosphérique et la santé environnementale, la NASA a négligé de mener une enquête de suivi. La retraite de D'Antoni de la NASA peu de temps après la publication n'a pas été une raison valable puisque le deuxième auteur est resté employé par la NASA. Cette inaction soulève la question suivante: la NASA est-elle complice d'une activité mondiale secrète, telles que les pulvérisations militaires de « défense nationale », par des avions, de cendres volantes de charbon toxiques qui posent de graves risques pour la vie sur Terre?

Nos mesures spectrales solaires et celles de D'Antoni et al. (2007) devraient être répétées de façon objective et indépendante dans le monde entier, dans toutes les gammes d'altitudes et de latitudes, de longitudes et de conditions atmosphériques. Des scientifiques indépendants pourraient effectuer ces mesures étant donné que l'appareil que nous utilisons est disponible dans le commerce à un coût relativement bas (< 10 000 USD).

Sur la Fig. 6, nous montrons les données d'irradiance spectrale solaire à la surface de la Terre de la Fig. 3 comparées au rayonnement spectral solaire dérivé du satellite LISIRD au sommet de l'atmosphère [31], indiqué par la courbe verte pour chacune des deux dates coïncidentes. . Avec des ensembles de données satellitaires comme celui-ci, il est difficile de savoir si les données sont brutes ou modifiées par modélisation ou hypothèse. De toute évidence, il y a un problème lorsque



l'irradiance solaire UV-C mesurée au niveau du sol dépasse celle du haut de l'atmosphère.



**Fig. 6. Comparaison de notre irradiance spectrale solaire UV avec l'irradiance spectrale solaire dérivée du satellite LISIRD de la NASA au sommet de l'atmosphère [31]**

Le scénario d'irradiation solaire approuvé par consensus et fondé sur un modèle est très imparfait en ce qui concerne la viabilité de l'ozone et les menaces perçues de l'affaiblissement de la couche d'ozone. Les UV-C et tous les UV-B atteignent la surface de la Terre où ils posent des problèmes potentiellement graves pour l'environnement et la santé humaine. L'interdiction des CFC au Protocole de Montréal ne se préoccupe pas des autres sources de produits chimiques qui détruisent la couche d'ozone et mettent en danger la vie. Le tableau 1 montre la gamme des composants halogènes des cendres volantes de charbon (CVC). La géo-ingénierie secrète qui disperse des quantités massives de CVC ultrafines, pulvérise de grandes quantités de chlore, de brome, de fluor et d'iode dans l'atmosphère, ce qui peut affaiblir la couche d'ozone. D'autres substances potentiellement présentes dans les aérosols de CVC, y compris les nanoparticules, pourraient avoir un effet néfaste sur l'ozone atmosphérique.

Le rayonnement ultraviolet est la composante la plus nuisible et génotoxique du spectre du rayonnement solaire. La mutagénicité et l'action létale de la lumière du soleil présentent deux maxima, tous deux dans la région UV du spectre. Parce que les bases de l'ADN peuvent absorber directement les photons UV incidents de certaines longueurs d'onde. Le rayonnement solaire peut endommager l'ADN cellulaire par (1) excitation directe de l'ADN (UV-B et UV-C) ou (2) par des mécanismes indirects impliquant l'excitation d'autres chromophores cellulaires agissant comme photosensibilisateurs endogènes (UV-A) [33]. L'excitation directe de l'ADN génère principalement des dimères de cyclobutane pyrimidine et des photoproduits, qui sont d'une importance majeure pour les effets cytotoxiques, mutagènes et cancérigènes du rayonnement UV à ondes courtes (UV-B et UV-C) [34]. Certains des rayons UV les plus dangereux ont des longueurs d'onde comprises entre 240 et 300 nm. Dans cette gamme, la longueur d'onde ayant le seuil minimum (seuil de valeur limite), ou le plus dangereux, est d'environ 270 nm [35].

Le rayonnement UV-B est un facteur de stress mondial ayant des impacts écologiques potentiellement importants. Une méta-analyse du rayonnement UV sur les organismes marins et d'eau douce a révélé d'importants effets négatifs (mais variables) des UV-B sur la survie et la croissance des organismes qui ont traversé les cycles biologiques, trophiques, les habitats et les stades biologiques [36]. Dans le phytoplancton et le zooplancton, des niveaux accrus d'UV-B peuvent affecter la photosynthèse, diminuer la croissance et les taux métaboliques, nuire à l'assimilation de l'azote, altérer la motilité et blanchir les photopigments [37]. Les rayonnements UV-B extrêmes endommagent les communautés de récifs coralliens et sont associés aux processus de blanchiment des coraux [38]. Les coraux accidentellement exposés aux UV-C ont montré une

mort et une nécrose des cellules gastrodermiques entraînant la libération de zoo-xanthes intracellulaires dans les canaux gastro-vasculaires et la colonne d'eau, entraînant probablement un effet de blanchiment [39].

Le rayonnement UV-B accru réduit la stabilité du génome chez les plantes [40]. L'augmentation du rayonnement UV affecte les arbres par action directe et modification de leur environnement biologique / chimique (figure 7). Une étude récente montre qu'une intensité élevée d'UV-B entraîne un développement pollinique défectueux chez les conifères et une diminution de la reproduction ou même la stérilisation [41].

**Tableau 1. Composition d'éléments halogènes des cendres volantes de charbon [32]**

<b>Chlore µg/g</b>	<b>Brome µg/g</b>	<b>Fluor µg/g</b>	<b>Iode µg/g</b>
13 - 25,000	0,3 - 670	0,4 - 624	0,1- 200



**Fig. 7. Photo d'un arbre à New York, NY (USA), du 21 juillet 2017, présentant une brûlure UV et une croissance fongique concomitante sur le côté exposé au soleil.**

La toxicité des UV-C (100-280 nm) est bien connue. L'irradiation UV-C a des effets létaux sur les insectes et les micro-organismes [42,43]. Le rayonnement UV-C induit une mort cellulaire programmée, ou apoptose, dans les cellules végétales [44]. Dans une étude contrôlée, de nombreux changements ultrastructuraux et des dommages cellulaires associés ont été mis en évidence sur des cellules de tissus de rein de taupe irradiés aux UV-C artificiellement produits [45]. Des étudiants en médecine exposés accidentellement pendant 90 minutes au rayonnement UV-C d'une lampe germicide ont tous subi une photokératite réversible et des lésions cutanées réversibles au visage, au cuir chevelu et au cou [46].

## **4. CONCLUSION**

La mesure des spectres d'irradiance solaire dans la gamme 200-400 nm démontre de façon concluante que toutes les longueurs d'onde dans cette gamme spectrale atteignent la surface de la Terre, contrairement à la croyance répandue que tous les UV-C et la majorité des UV-B n'atteindraient jamais la surface. Nous confirmons les mesures UV-C de surface de D'Antoni et al. (2007) qui ont été contestées, à partir de modélisation informatique erronée de calcul de l'ozone atmosphérique, ignorées ensuite par la communauté géo-scientifique. La véracité des mesures de D'Antoni et al. (2007) remettent en question la validité des modèles de l'ozone atmosphérique. En outre, nous remettons en question la supposition simpliste du Protocole de Montréal selon laquelle les CFC seraient la principale cause de l'affaiblissement de la couche d'ozone et soulignons le très lourd fardeau des halogènes introduits dans l'atmosphère par la géo-ingénierie. Nous démontrons que l'irradiance des spectres solaires LISIRD au sommet de l'atmosphère est très imparfaite, certaines régions du spectre étant moins intenses que celles mesurées à la surface de la Terre. Cela remet en cause tout calcul effectué à partir des données LISIRD. Nous avons fourni des informations introductives sur les effets dévastateurs des UV-B et UV-C sur les humains, le phytoplancton, le corail, les insectes et les plantes. Ceux-ci seront discutés plus en détail dans les articles suivants.

## **DÉCLARATION ÉTHIQUE DES AUTEURS**

Les auteurs soutiennent que les représentations techniques, scientifiques, médicales et de santé publique faites dans la littérature scientifique en général, y compris cette revue particulière, devraient être et sont véridiques et exactes dans toute la mesure du possible, et devraient servir dans toute la mesure du possible à protéger la santé et le bien-être de l'humanité et de l'environnement naturel de la Terre.

## **APPROBATION ÉTHIQUE**

Conformément aux exigences institutionnelles, l'approbation éthique a été recueillie et conservée par les auteurs.

## **REMERCIEMENTS**

Nous remercions le Dr Hector L. D'Antoni d'avoir partagé les données brutes de son important rapport de 2007 sur la mesure du rayonnement solaire UV-C à la surface de la Terre. Nous sommes reconnaissants envers Environmental Voices et ses donateurs d'avoir fourni des fonds pour les frais de laboratoire et de publication. Nous remercions GeoengineeringWatch pour la localisation d'une personne dont le don, avec d'autres contributions, a rendu possible en partie le système de détection UV-C.

## **CONFLIT D'INTÉRÊTS**

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

## **REFERENCES**

1. Shepherd J, Caldeira K, Cox P, Haigh J, Keith D, Launder B, et al. *Geoengineering the Climate: Science, Governance and Uncertainty* 2009. Royal Society: London.

2. <http://www.nuclearplanet.com/1958evidence.pdf> Accessed March 10, 2018.
3. Shearer C, West M, Caldeira K, Davis SJ. Quantifying expert consensus against the existence of a secret large-scale atmospheric spraying program. *Environ Res Lett.* 2016;11(8):p. 084011.
4. Tingley D, Wagner G. Solar geoengineering and the chemtrails conspiracy on social media. *Palgrave Communications.* 2017;3(1):12.
5. Herndon JM. An open letter to members of AGU, EGU, and IPCC alleging promotion of fake science at the expense of human and environmental health and comments on AGU draft geoengineering position statement. *New Concepts in Global Tectonics Journal.* 2017;5(3):413-6.
6. <http://wwwnuclearplanetcom/websites.pdf> Accessed March 10, Accessed March 10, 2018.
7. Herndon JM. Aluminum poisoning of humanity and Earth's biota by clandestine geoengineering activity: implications for India. *Curr Sci.* 2015;108(12):2173-7.
8. Herndon JM. Obtaining evidence of coal fly ash content in weather modification (geoengineering) through analyses of post-aerosol spraying rainwater and solid substances. *Ind J Sci Res and Tech.* 2016;4(1):30-6.
9. Herndon JM. Adverse agricultural consequences of weather modification. *AGRIVITA Journal of agricultural science.* 2016;38(3):213-21.
10. Herndon JM, Whiteside M. Further evidence of coal fly ash utilization in tropospheric geoengineering: Implications on human and environmental health. *J Geog Environ Earth Sci Intern.* 2017;9(1):1-8.
11. Herndon JM, Whiteside M. Contamination of the biosphere with mercury: Another potential consequence of on-going climate manipulation using aerosolized coal fly ash *J Geog Environ Earth Sci Intern.* 2017;13(1):1-11.
12. Yao Z, Ji X, Sarker P, Tang J, Ge L, Xia M, et al. A comprehensive review on the applications of coal fly ash. *Earth-Science Reviews.* 2015;141:105-21.



13. Izquierdo M, Querol X. Leaching behavior of elements from coal combustion fly ash: an overview. *Int J Coal Geol.* 2012;94:54-66.
14. Chen Y, Shah N, Huggins F, Huffman G, Dozier A. Characterization of ultrafine coal fly ash particles by energy filtered TEM. *Journal of Microscopy.* 2005;217(3):225-34.
15. Parker E. Interaction of the solar wind with the geomagnetic field. *The Physics of Fluids.* 1958;1(3):171-87.
16. Frederick J, Snell H, Haywood E. Solar ultraviolet radiation at the earth's surface. *Photochemistry and photobiology.* 1989;50(4):443-50.
17. Pinedo-Vega JL, Ríos-Martínez C, Navarro-Solís DJ, Dávila-Rangel JI, Mireles-García F, Saucedo-Anaya SA, et al. Attenuation of UV-C Solar Radiation as a Function of Altitude ( $0 \leq z \leq 100$  km): Rayleigh Diffusion and Photo Dissociation of O<sub>2</sub> Influence. *Atmospheric and Climate Sciences.* 2017;7(04):540.
18. Wilson BD, Moon S, Armstrong F. Comprehensive review of ultraviolet radiation and the current status on sunscreens. *The Journal of clinical and aesthetic dermatology.* 2012;5(9):18.
19. Seebode C, Lehmann J, Emmert S. Photocarcinogenesis and skin cancer prevention strategies. *Anticancer research.* 2016;36(3):1371-8.
20. Stapleton AE. Ultraviolet radiation and plants: burning questions. *The Plant Cell.* 1992;4(11):1353.
21. <https://www.cdc.gov/healthyyouth/skincancer/pdf/qa.pdf>
22. <http://www.who.int/uv/faq/whatisuv/en/index2.html>
23. Diffey BL. Sources and measurement of ultraviolet radiation. *Methods.* 2002;28(1):4-13.
24. Herndon JM. Corruption of Science in America. *The Dot Connector.* 2011.

<http://www.nuclearplanet.com/corruption.pdf>

25. D'Antoni H, Rothschild L, Schultz C, Burgess S, Skiles J. Extreme environments in the forests of Ushuaia, Argentina. *Geophysical Research Letters*. 2007;34(22).
26. Córdoba C, Muñoz J, Cachorro V, de Cárcer IA, Cussó F, Jaque F. The detection of solar ultraviolet-C radiation using KCl:Eu<sup>2+</sup> thermoluminescence dosimeters. *Journal of Physics D: Applied Physics*. 1997;30(21):3024.
27. de Cárcer IA, D'Antoni H, Barboza-Flores M, Correcher V, Jaque F. KCl: Eu<sup>2+</sup> as a solar UV-C radiation dosimeter. Optically stimulated luminescence and thermoluminescence analyses. *Journal of Rare Earths*. 2009;27(4):579-83.
28. Flint SD, Ballaré CL, Caldwell MM, McKenzie RL. Comment on "Extreme environments in the forests of Ushuaia, Argentina" by Hector D'Antoni et al. *Geophysical Research Letters*. 2008;35(13).
29. D'Antoni HL, Rothschild LJ, Skiles J. Reply to comment by Stephan D. Flint et al. on "Extreme environments in the forests of Ushuaia, Argentina". *Geophysical Research Letters*. 2008;35(13).
30. Herndon JM. Geodynamic Basis of Heat Transport in the Earth. *Curr Sci*. 2011;101(11):1440-50.
31. LISIRD Data Systems Group, 2017, LASP Interactive Solar Irradiance Dataset, <http://lasp.colorado.edu/lisird/lya/>
32. NRC. Trace-element Geochemistry of Coal Resource Development Related to Environmental Quality and Health: National Academy Press; 1980.
33. Ravanat J-L, Douki T, Cadet J. Direct and indirect effects of UV radiation on DNA and its components. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*. 2001;63(1):88-102.
34. Kielbassa C, Roza L, Epe B. Wavelength dependence of oxidative DNA damage induced by UV and visible light. *Carcinogenesis*. 1997;18(4):811-6.

35. [http://www2.lbl.gov/ehs/safety/nir/ultraviolet\\_radiation.shtml](http://www2.lbl.gov/ehs/safety/nir/ultraviolet_radiation.shtml)
36. Bancroft BA, Baker NJ, Blaustein AR. Effects of UVB radiation on marine and freshwater organisms: a synthesis through meta-analysis. *Ecology letters*. 2007;10(4):332-45.
37. El-Sayed SZ, Van Dijken GL, Gonzalez-Rodas G. Effects of ultraviolet radiation on marine ecosystems. *International Journal of Environmental Studies*. 1996;51(3):199-216.
38. Lyons M, Aas P, Pakulski J, Van Waasbergen L, Miller RV, Mitchell D, et al. DNA damage induced by ultraviolet radiation in coral-reef microbial communities. *Marine Biology*. 1998;130(3):537-43.
39. Basti D, Bricknell I, Beane D, Bouchard D. Recovery from a near-lethal exposure to ultraviolet-C radiation in a scleractinian coral. *Journal of invertebrate pathology*. 2009;101(1):43-8.
40. Ries G, Heller W, Puchta H, Sandermann H, Seidlitz HK, Hohn B. Elevated UV-B radiation reduces genome stability in plants. *Nature*. 2000;406(6791):98.
41. Benca JP, Duijnste IA, Looy CV. UV-B-induced forest sterility: Implications of ozone shield failure in Earth's largest extinction. *Science Advances*. 2018;4(2):e1700618.
42. Hori M, Shibuya K, Sato M, Saito Y. Lethal effects of short-wavelength visible light on insects. *Scientific Reports*. 2014;4:7383.
43. Reed NG. The history of ultraviolet germicidal irradiation for air disinfection. *Public health reports*. 2010;125(1):15-27.

44. Danon A, Gallois P. UV-C radiation induces apoptotic-like changes in Arabidopsis thaliana.

FEBS letters. 1998;437(1-2):131-6.

45. Türker H, Yel M. Effects of ultraviolet radiation on mole rats kidney: A histopathologic and ultrastructural study. Journal of Radiation Research and Applied Sciences. 2014;7(2):182-7.

46. Trevisan A, Piovesan S, Leonardi A, Bertocco M, Nicolosi P, Pelizzo MG, et al. Unusual

High Exposure to Ultraviolet-C Radiation. Photochemistry and photobiology. 2006;82(4):1077-9.

© 2018 Herndon et al : Ceci est un article en libre accès distribué sous les termes de la licence d'attribution Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), qui permet une utilisation illimitée, la distribution et la reproduction sur tout support, à condition que le travail original soit correctement cité.

Historique de l'évaluation par les pairs:  
L'historique de l'évaluation par les pairs de ce document peut être  
consulté ici:  
<http://www.sciencedomain.org/review-history/23870>