

<http://www.thegwpf.org/the-observatory/3779-henrik-svensmark-the-cosmic-raycloud-seeding-hypothesis-is-converging-with-reality.html>

Le Docteur Henrik Svensmark du Centre Spatial National Danois à Copenhague a été un pionnier dans l'étude des effets des rayons cosmiques sur la formation des nuages. La GWPF (*Global Warming Policy Foundation Ndt*) lui a posé une série de questions à propos de [l'expérience CLOUD du CERN](#).

### **A quel point les résultats du CERN sont-ils significatifs ?**

Je me félicite des résultats de CLOUD. En fait, ils confirment nos propres résultats expérimentaux obtenus depuis 2006, et ceci avec une plus grande variation de paramètres. Ceci semble montrer que les ions sont fondamentaux pour la nucléation de nouveaux aérosols

**Certains dans les médias ont dit que le fait que les agrégats produits au CERN étaient trop petits constitue l'arrêt de mort de la théorie rayons cosmiques – nuages. Quelle est votre réaction ?**

Notre groupe a étudié de très près les effets des rayons cosmiques sur la formation des nuages, par exemple dans notre article de 2009. Ici la question évidente est quelles sont les implications pour les nuages et pour la relation nuages terrestres / bilan radiatif, question qui est posée indirectement à la fin de l'article CLOUD, lorsqu'on se demande quelle fraction des petits aérosols peut croître jusqu'à la taille de germe de nuage.

C'était aussi la question que nous nous posions à la suite de nos propres expériences. Il s'avère que l'on peut répondre à cette question avec ce que l'on peut appeler des "expériences naturelles", lorsque des explosions solaires (éjection de masse coronale) envoient des nuages de plasma qui forment un bouclier pour la Terre et font que le flux de rayons cosmiques décroît durant une demie journée. Les événements les plus importants font décroître, en moyenne, l'ionisation par les rayons cosmiques de 10-15%.

Ainsi on devrait évidemment voir un impact sur les aérosols terrestres et la couverture nuageuse. Nos résultats publiés dans GRL (référence ci-après) montre clairement les effets sur les aérosols et divers paramètres des nuages. En substance on peut voir la chaîne complète depuis l'activité solaire via l'ionisation par les rayons cosmiques jusqu'à la production d'aérosols et les propriétés des nuages. L'effet est assez important – presque 6% de perte d'eau liquide des nuages en moyenne sur les 5 événements les plus importants.

Il y a eu quelques articles en désaccord avec nos résultats sur ce sujet, mais ils sont en fait en accord, si l'on regarde de plus près.

Il y a beaucoup de sulfures en provenance de phytoplanctons. Sur les océans, la formation des nuages est limitée par l'influx de rayons cosmiques, mais non pas par la réserve de sulfures. De même pour l'ammoniaque, l'énorme effet découvert par CLOUD est intéressant. Mais comme il n'est besoin que d'une molécule d'ammoniaque pour 30 milliards dans l'air, et comme les émissions des océans en produisent environ 8 gigatonnes, je ne vois pas de contrainte ici. (Les émissions d'ammoniaque depuis les continents sont bien plus élevées).

PS : Les agrégats de CLOUD vont, dans pratiquement tous les cas, grossir jusqu'à atteindre la taille des CCN (Noyaux de Condensation des Nuages, NdT) voir par exemple les Proceedings of IPAC'10, Kyoto, Japon (pages 4474-4478) où les particules de l'expérience de CLOUD ont grandi jusqu'à 70nm qui sont des tailles de CCN. Notre expérience a réussi à produire des particules jusqu'à 40nm qui sont très proches de CCN ~ 50nm.

### **A quoi est corrélé le flux changeant de Rayons Cosmiques vers la Terre ?**

Jusqu'à présent ce qui a été trouvé est le taux de formation des étoiles sur de grandes échelles de temps (millions d'années). Sur des échelles de temps plus courtes, c'est le soleil qui module la quantité de rayons cosmiques. De nombreux indicateurs du climat semblent être corrélés aux variations des rayons cosmiques (C14 ou Béryllium 10 par exemple) - stalagmites, icebergs, cernes d'arbres, coraux etc.

### **Que signifie le faible niveau actuel d'activité solaire ?**

Lorsque le Soleil s'est calmé, après l'intensification de son activité au 20<sup>ième</sup> siècle, le réchauffement global s'est arrêté ou a fait une pause, il y a environ 10-15 ans, et les températures des océans sous la surface semblent décliner. Dans un certain sens, le Soleil montrera lui-même dans un futur proche quelle est l'importance d'une absence de son activité.

### **Quelle est la prochaine étape ?**

Ce qui précède en tous cas implique que les ions ont une importance fondamentale dans la formation de nouveaux aérosols et pour les propriétés des nuages dans l'atmosphère terrestre. Naturellement il y a beaucoup de choses à explorer, mais je pense que l'hypothèse rayons cosmiques/ensemencement de nuages, converge vers la réalité.

Par exemple, plus d'expériences impliquant une gamme plus large de paramètres. Des études des observations par satellite, des propriétés des nuages. De la recherche sur l'impact additionnel du lien rayons cosmiques/climat.

### **Références**

Référence " d'expérience Naturelle" :

H. Svensmark, T. Bondo and J. Svensmark, 'Cosmic Ray Decreases Affect Atmospheric Aerosols and Clouds', Geophysical Research Letters, Vol: 36, pp. L15101 ff., 2009

Références de nos expériences en laboratoire :

H. Svensmark, J. O. Pepke Pedersen, N. Marsh, M. Enghoff and U. Uggerhøj, 'Experimental Evidence for the Role of Ions in Particle Nucleation under Atmospheric Conditions', Proceedings of the Royal Society A, Vol. 463, pp. 385-96, 2007 (mis en ligne 2006)