

Les neutrinos solaires peuvent-ils chauffer le noyau terrestre par un mécanisme de diffusion cohérente ?

Très intéressé par cette question, je me suis lancé dans la traduction d'un document en chinois (1) à l'aide de Google Translate. Le résultat donne un texte compréhensible. Le titre de l'article est plus court que le mien, mais comme *cet article est entièrement basé sur un mécanisme de diffusion cohérente*, j'ai préféré ajouter cette précision dans mon titre.

Du point de vue scientifique, que peut-on dire de cet article une fois traduit ?

L'idée principale de l'auteur est que les neutrinos solaires chaufferaient les cristaux de Fer (et d'autres cristaux) contenus à l'intérieur de la Terre de manière très significative. Ces cristaux seraient de taille macroscopique, c'est-à-dire de l'ordre de plusieurs kg voire beaucoup plus.

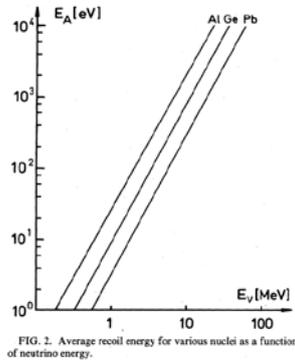
Je ne mets pas en doute les affirmations de l'auteur sur les aspects géologiques et cristallographiques pour lesquels je ne suis pas compétent. On lui fera confiance sur ce point.

Concernant la physique nucléaire, l'auteur propose que les neutrinos interagissent de manière **cohérente** avec des cristaux de Fer de taille macroscopique. Cet effet de diffusion cohérente existe bel et bien **à l'échelle du noyau atomique**, mettant en cohérence l'interaction du neutrino avec tous les nucléons d'un même noyau atomique, ce qui devient alors par cohérence une interaction neutrino-noyau : cela augmente les sections efficaces d'interaction des neutrinos avec la matière de manière très importante (gain d'un facteur 10000 sur les sections efficaces pour des noyaux lourds). L'auteur est parfaitement au fait de cet effet qui a bien été observé expérimentalement.

La théorie a exploré ensuite la possibilité que cet effet puisse exister au-delà des dimensions d'un seul noyau, c'est à dire pour un grand ensemble de noyaux, voire même jusqu'au niveau macroscopique : ce serait formidable, car cela permettrait de développer des détecteurs de neutrinos très compacts, avec de très nombreuses applications à la clé. L'auteur utilise alors les résultats de cette théorie exploratoire pour en déduire un gain phénoménal sur les sections efficaces d'interaction des neutrinos avec les cristaux. Malheureusement, cet effet, même s'il pourrait exister théoriquement pour un groupe d'atomes, ne peut pas être utilisé en pratique pour différentes raisons. La plus simple à expliquer ici est la suivante : l'énergie fournie par le neutrino au noyau de recul est très faible (2) (3), et cette piste pour développer des détecteurs de neutrinos, explorée depuis 1985 (4), a maintenant été mise de côté au profit d'autres idées (5).

Ce point fondamental semble ignoré par l'auteur ; en effet, il a supposé que l'énergie transférée au noyau de recul était de l'ordre de 2.6 keV, égale à l'énergie moyenne d'un neutrino solaire (260 keV) divisée par n , avec $n=100$. Cette dernière hypothèse est complètement fautive (6) et cette erreur invalide l'article, pourtant bien documenté dans

l'ensemble. Ce point fondamental est le seul ne possédant aucune référence dans cet article. Pourtant, l'information existe depuis longtemps : l'extrait suivant de (6) datant de 1984 montre que l'énergie du noyau de recul est en dessous de 1 eV pour des neutrinos de 260 keV, soit plus d'un facteur 1000 en dessous de l'hypothèse de l'auteur.



Conclusion

Si les neutrinos solaires induisent un échauffement du noyau terrestre, ce n'est certainement pas via un mécanisme de diffusion cohérente impliquant un très grand nombre de noyaux atomiques d'un cristal.

PS : Si l'article avait été soumis à un comité lecture, il n'aurait pas été publié 3 jours après avoir été soumis. Je pense même qu'il aurait été rejeté.

(1) Can Solar Neutrinos Heat the Earth?

Guowen Zhang

Hongshan District Bureau of justice of WuhanCity,Wuhan

Email: gwz1000@sina.com Received:May. 12th, 2020, published:May. 15th, 2020

(2) Coherent scattering and macroscopic coherence: Implications for neutrino, dark matter and axion detection

Evgeny Akhmedov, Giorgio Arcadi, Manfred Lindner and Stefan Vogl

(3) From eV to EeV: Neutrino Cross-Sections Across Energy Scales

Joseph A. Formaggio_

Laboratory for Nuclear Science Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139

G. P. Zeller Fermi National Accelerator Laboratory Batavia, IL 60510

(Dated: March 7, 2013)

(4) J. Weber, "Method for observation of neutrinos and antineutrinos," Phys. Rev. C 31 (1985) 1468.

(5) Coherent neutrino scattering Evgeny Akhmedov Max-Planck Institute für Kernphysik, Heidelberg Evgeny Akhmedov6th KSETA Plenary Workshop Durbach February 25 – 27, 2019

(6) Référence suivante :

PHYSICAL REVIEW D

VOLUME 30, NUMBER 11

1 DECEMBER 1984

Principles and applications of a neutral-current detector for neutrino physics and astronomy

A. Drukier and L. Stodolsky

Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik, Werner-Heisenberg-Institut für Physik, Munich, Federal Republic of Germany

(Received 21 November 1983)