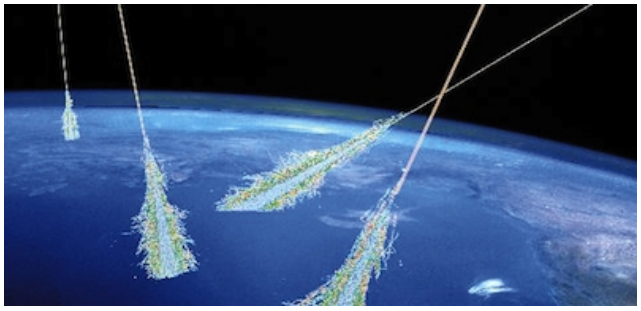

Les irrégularités spectrales comme signes des turbulences induites par les rayons cosmiques dans la galaxie.

Pasquale Blasi, Elena Amato, and Pasquale D. Serpico, Phys. Rev. Lett. 109, 061101 (2012).
L'article a recu une mention spéciale dans
Physics Synopsis

Les rayons cosmiques se propagent dans le milieu interstellaire par diffusion avec des inhomogénéités
magnétiques
.
La manière dont la puissance
de
ces
ondes magnétiques
est distribuée à
différentes échelles de longueur
détermine la
dépendance énergétique
du coefficient de diffusion
des rayons cosmiques
.
Cette propriété
,
avec le spectre
d'injection des rayons cosmiques
,
détermine
à son tour le
spectre des rayons cosmiques
mesuré au niveau de la terre

.
Mais quel phénomène donne aux inhomogénéités magnétiques leurs propriétés
?
Il est généralement admis
que la puissance
injectée par
les
ondes de choc
d'origine
astrophysique
(probablement
créés par des
explosions de supernovae
) et ensuite
retraitée par
des phénomènes turbulents
universels
est responsable d'une
sorte de fond, externe et passif, de fluctuations magnétiques
sur lesquels
diffusent
des rayons cosmiques
. Pour tenir compte de ceci un simple ajustement
aux
données est réalisé à l'aide de fonctions
paramétriques
, généralement avec une
simple
loi de puissance
.
Dans un article récent
publié dans Phys
ical Review Letters,
P. Blasi
et E.
Amato
de l'Observatoire
de Florence
et P.
Serpico
du
LAPTh
ont montré
que cette description n'a plus lieu lorsqu'on tient compte de
turbulences
auto-induites

par
les ondes magnétiques
générées
par
les
rayons cosmiques
eux-mêmes.

Étant donné les propriétés observées des rayons cosmiques sur terre et les valeurs connues des paramètres du
milieu interstellaire
,
la dépendance en énergie du coefficient de diffusion
devrait changer
pour des énergies plus petites que
quelques
centaines de GeV
, tandis que
la turbulence dans
les
champs magnétiques
pré-existants
domine
la diffusion
pour des énergies au-delà.
Ce qui est intéressant,
c'est que
plusieurs expériences
, y compris le satellite
PAMELA
en orbite autour de la terre
, ont récemment
observé que le
flux de rayons cosmiques
décroît un peu plus rapidement en fonction de l'énergie, pour des énergies en dessous de
230GeV, comme
prévu
dans cette théorie
, si
les spectres
d'injection
sont universels
.

D’autres caractéristiques spectrales à basse énergie déduites des données de Fermi pour les rayons gamma
diffus
peuvent être
également compatibles
avec un spectre
universel
de rayons cosmiques
à l’injection,
si
l'on tient compte
pour la propagation
du passage de la diffusion à la convection.

Ce nouveau paradigme a plusieurs implications importantes, par exemple sur la dépendance e n énergie du rapport entre les rayons cosmiques primaires et secondaires, ainsi que
pour l
e taux d’
anisotropie
prévu
dans les rayons cosmiques
.
Ces mesures
seront
bientôt
réalisées
avec une excellente précision
par le
détecteur
AMS
-02
à bord de
la station spatiale internationale
.

L'article dans Phys. Rev. Lett. 109, 061101 (2012).
DOI, PRL: 10.1103/PhysRevLett.109.061101

A retrouver aussi sur arXiv. e-Print: **arXiv:1207.3706** **[astro-ph.HE]** **PDF**

Note interne du LAPTh: LAPTH-024-12