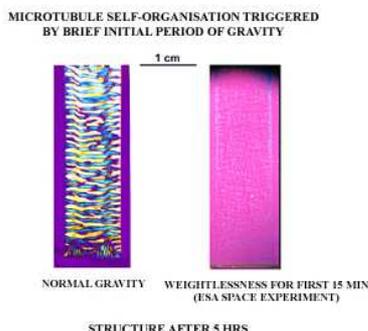


DECLENCHEMENT *IN VITRO* DE L'AUTO-ORGANISATION DES MICROTUBULES.

Objectifs

L'auto-organisation des microtubules, constituants majeurs des cellules, peut être déclenchée par des faibles champs externes tels que la gravité. Pour étudier les effets des champs radiofréquences, une instrumentation permettant d'atténuer les effets de la gravité a été développée et des expériences réalisées.

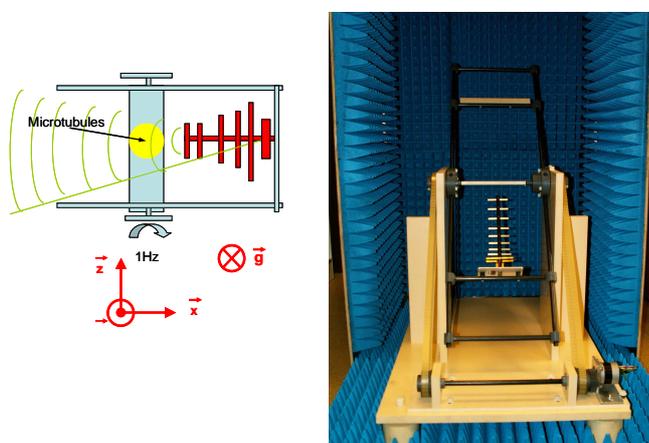


Les microtubules sont des systèmes supramoléculaires tubulaires formées à partir d'une protéine, la tubuline. Elles peuvent être formées *in vitro* en chauffant (35 °C) une solution de tubuline purifiée en présence d'un excès de GTP. En 2-3 m, par réaction chimique, la tubuline s'assemble en microtubules. En suite, les préparations s'auto-organisent spontanément par des processus réactifs pour former des structures dissipatives stationnaires comme prédit par Prigogine. Toujours en accord avec ses prédictions, l'auto-organisation peut être déclenchée à un moment critique et tôt dans le processus par des champs externes faibles: gravité, champs magnétiques, etc. Au laboratoire on peut moyenner l'effet de la gravité en tournant l'échantillon autour d'un axe horizontal, c'est le principe de la clinorotation. Afin de ne pas aussi moyenner un possible effet du champ électromagnétique par cette rotation, l'antenne d'irradiation est solidaire du système et tourne de manière synchrone à l'échantillon. (cf montage à droite).

Retombées attendues

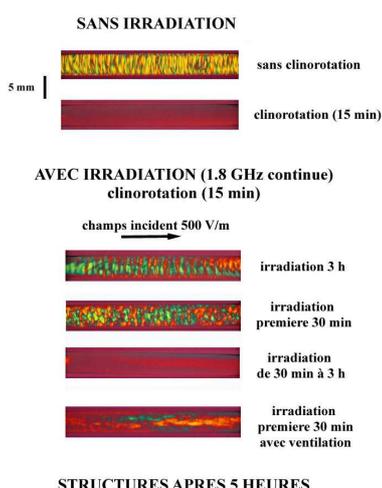
- Les champs émis par les radiotéléphones sont en général considérés comme trop faibles pour avoir des effets sur les processus chimiques ou biochimiques intervenant dans une cellule. Cependant, ils pourraient avoir des effets dans des processus collectifs non linéaires, dans lesquels des phénomènes émergents, l'auto-organisation par exemple, sont déterminés par la présence de champ externes faibles. L'auto-organisation des microtubules déclenchée par des champ externes faibles pourraient donc fournir un exemple de processus biologiques affectés par les champs radiofréquences.

Dispositif d'irradiation



Résultats

Les expériences sont conduites sur des échantillons dans des tubes de 5 mm de diamètres. La clinorotation du tube pendant 15 minutes après la formation des microtubules empêche le déclenchement de l'auto-organisation par la gravité. Les échantillons irradiés à 1.8 GHz, pendant 30 mn ou 3 h après la formation de microtubules, s'auto-organisent. Si les échantillons sont irradiés après une période critique inférieure à 30 mn après la formation des microtubules, celles-ci ne s'auto-organisent pas. En accord, avec les observations faites sur ce système avec d'autres champs, l'application d'un champ électromagnétique radiofréquence approprié extérieurs pendant une brève période après la formation des microtubules déclenche l'auto-organisation macroscopique de la préparation.



Avec le dispositif expérimental utilisé, l'énergie absorbée, et l'auto-organisation ultérieure des microtubules, dépendent fortement de l'orientation du champ incident par rapport à l'échantillon. Lorsque l'auto-organisation est la plus forte, il en résulte aussi une augmentation significative et non uniforme de la température dans l'échantillon. Les expériences réalisées avec une ventilation pour diminuer l'augmentation de température induite par le champ RF, présentent une auto-organisation diminuée. Cette observation suggère que les champs électromagnétiques agissent sur les échantillons en générant des gradients thermiques le long de l'axe du tube.