

“ APPLICATION DE LA DYNAMIQUE NON LINEAIRE A L'ETUDE DU CYTOSQUELETTE ”

Ezio Insinna, psychologue clinicien

28 Février 1997, Institut de Paléontologie Humaine, Paris

Ezio Insinna se consacre depuis de nombreuses années à l'étude de la dynamique cellulaire sous un angle biophysique, dans le but de mieux comprendre le rôle physiologique d'organites comme les microtubules du cytosquelette, mais également en tant que source électrodynamique élémentaire capable de refléter un mode de fonctionnement plus large des structures dissipatives, que ce soit au niveau de cellules organisées comme les photorécepteurs et les neurones ou de macrosystèmes cognitifs.

La première partie de l'exposé est axée sur la structure des microtubules (assemblage des dimères, rôle des tubulines formant cette structure cylindrique typique, trafic intracellulaire, apport énergétique en ATP, présence de protéines associées - les MAPs- etc...), et la présentation de leur rôle moteur aussi bien pour le transport intracellulaire, les mouvements de cils et de flagelles que ceux des chromosomes durant les phases de mitose cellulaire. Les descriptions structurelles et mécanistiques détaillées concernant les moteurs microtubulaires seraient trop longues à détailler ici. Il faut se référer aux articles de l'auteur cités en référence, notamment pour les membres intéressés qui étaient absents lors de la conférence.

E. Insinna a en particulier décrit les composants de l'axonème, ainsi que les systèmes de portes (*gating mechanism*) et les mécanismes énergétiques (*ATPases*) mis en jeu lors des mouvements ciliaires et phototactiques, prenant comme exemple un protozoaire comme *Euglena gracilis*. A l'inverse de l'abondante littérature biochimique sur ce modèle, l'auteur préconise l'existence d'un transfert d'électrons à l'intérieur du cytosquelette, qui contribuerait à l'activation des moteurs microtubulaires ainsi qu'à celle des cellules sensorielles spécialisées. Ce modèle heuristique pourrait s'appliquer également aux photorécepteurs des vertébrés (les cônes et bâtonnets), ainsi qu'aux neurones individuels.

La deuxième partie de l'exposé présentera de façon succincte (faute de temps), quelques notions de physique quantique comme la réduction du paquet d'ondes et la présence de l'observateur, ainsi que le principe de synchronicité de Young et Pauli, en mettant face à face ou plutôt dos à dos, puisqu'il s'agit d'une phénoménologie en miroir, la psyché, voire l'inconscient (les archétypes Youngiens étant assimilés à des attracteurs mathématiques) de l'expérimentateur et le modèle biologique observé. Il s'agit bien de tenter de comprendre la distribution et le trajet de l'information non locale, notamment enregistrée sous forme d'oscillations cohérentes. E. Insinna se propose dans ce cadre non pas de réaliser une énième analyse statistique de deux sources interactives, mais de tenter de capter certains paquets d'information sous forme séquentielle à partir de plusieurs sources quantiques placées en réseau parallèle.

Plusieurs précisions sur la mesure de l'interaction biophysique furent demandées, notamment par E. Bois (nature des sources quantiques, type de mesure des algorithmes ou des séquences cohérentes, définition des attracteurs considérés, rôle de l'observateur). E. Insinna insistera également sur la sensibilité cellulaire aux radiations électromagnétiques et sur le rôle fondamental de la polarité membranaire lors d'atteintes pathologiques comme les cancers, pratiquement dédaigné de la recherche contemporaine. P. Poncet évoque la disponibilité de lignées de cellules cancéreuses, et la spécificité de l'immunité cellulaire. M.W Debono rebondit sur cette constatation indiquant certains de ses travaux sur des organismes simples comme les végétaux (mesure de polarité de surface), et le parti qui pourrait en être tiré eu égard à cet éclairage.

De nombreuses autres questions ont été posées à l'auteur son modèle, dont celle de Mr Dumas sur la présence de protons à la place d'électrons lors des transferts de charge le long du MTL (*microtubular lattice*), à laquelle il opposera sa vision argumentée d'équilibre entre les charges et les transferts électroniques, ou d'organisation morphologique (rôle du cil) et énergétique du dipôle. De même, certaines réponses ont pu être apportées grâce à ce modèle, sur l'orientation des dipôles (changement de conformation des tubulines) et le rôle des microtubules dans la morphogenèse ou encore à l'intérieur des cellules neuronales.

En résumé, la démarche de l'auteur est, en parfait accord avec celle du GDP, avant tout pragmatique, puisqu'il s'agit de comprendre d'abord les problèmes "simples" que pose le fonctionnement

cellulaire ou ultrastructurel, ici celui des microtubules, mais sans perdre de vue les résonances qu'ils imposent sur le plan de l'interaction biophysique. Tout écart épistémologique trop grand, et surtout trop précoce, nous paraît en effet desservir à la fois l'objet (la connaissance) et le sujet (la science) de l'expérimentation. Cette séance, riche en hypothèses de fond et en questionnement, reflète tout le travail à faire dans ces domaines transdisciplinaires expérimentaux touchant à la fois le fonctionnement intime du *bios*, la dynamique évolutive des systèmes non linéaires et la sphère parallèle de l'interaction psychique.

E. Insinna, P. Zaborski and J. Tuszynski: " *Electrodynamics of microtubular motors: the building blocks of a new model* ", Biosystems 39 (1996), 187-226.

E.M. Insinna: " *Synchronicity and coherent excitations in microtubules* ", Nanobiology 1 (1992), 191-208.