

BIOT (1774 - 1862)

[...] tenace Biot s'impatiente, et Fresnel se doit de lui répondre : *"la théorie des ondulations n'a pas encore rendu raison (des expériences) ; ce qui n'est pas étonnant puisqu'elle n'a pas encore fourni de définition mécanique de la singulière modification transversale des ondes qui constitue la polarisation."*

Une telle retenue surprend ; surtout de la part d'un homme qui, voici quelques années seulement, ambitionnait de "révolutionner" la science... Elle s'explique pourtant facilement: la **nature de l'éther** pose un grave problème. Voilà un fluide qui emplit l'Univers, dont la présence ne freine pas le mouvement des astres, un fluide qu'on qualifie d'infiniment "subtil" et dont on est amené à décrire le comportement mécanique en prenant l'image d'une gelée visqueuse ? La contradiction est d'importance... Il y aurait bien un artifice : les ondes de lumière se propageraient dans un éther analogue à l'air, donc longitudinalement, et ne deviendraient transversales qu'à la surface des corps rencontrés... Par quel miracle expliquer cette curieuse modification mécanique ? Fresnel ne parvient pas à résoudre le problème.

Les cahiers de Science et Vie ; "Fresnel ; qu'est ce que la lumière ?"

POISSON (1781 - 1840)

[...] c'est l'ensemble du monde scientifique qui se dresse contre Fresnel, qui rejette l'hypothèse des vibrations transversales comme «absurdité mécanique». Poisson se saisit de l'occasion, lui le spécialiste de la mécanique des fluides, s'indigne : la théorie ondulatoire de la lumière lui paraît «inadmissible et mécaniquement impossible» ; prenant l'analogie du son, il souligne que les vibrations ne peuvent qu'être longitudinales. Fresnel lui répond : « [J'ai] montré comment [des] petits déplacements de molécules qui oscillent parallèlement à la surface des ondes peuvent se transmettre d'une tranche à l'autre du fluide... Il me semble donc inutile de revenir sur le sujet... Je vous répéterai seulement ici ce que j'ai déjà eu l'honneur de vous dire plusieurs fois : c'est que les équations du mouvement des fluides élastiques, dans lesquelles vous croyez devoir trouver tous les genres de vibrations dont ils sont susceptibles, ne sont au fond qu'une abstraction mathématique très éloignée de la réalité. Elles supposent des fluides composés de petits éléments contigus et compressibles... contiguïté qui n'existe pas. C'est donc à tort que vous croyez pouvoir décider... ». La délicatesse semble absente d'un débat où Poisson appelle fluide un milieu tel qu'un gaz au un liquide, tandis que Fresnel est beaucoup moins précis... Il n'a pas tort de jouer sur le sens des mots: un dernier problème se Me à la théorie ondulatoire de la lumière...

[...] quel problème se pose donc ? Les ondes se propagent dans l'éther, l'éther est un fluide, ce fluide emplit l'espace, va de la Terre jusqu'à l'étoile, n'oppose aucune résistance mécanique au mouvement des astres: tout ceci est nécessaire à la théorie. Mais, pour qu'une perturbation se propage en ligne droite de l'étoile jusqu'à la lunette d'observation, **il faut que l'éther soit immobile**. Si l'éther, sans opposer de résistance au mouvement des astres, est légèrement entraîné par eux, ou encore si des turbulences se produisent en son sein lors du passage de la Terre, cette mobilité *doit entraîner un léger mouvement curviligne de la perturbation lumineuse* qui peut être décelé: il suffit d'observer l'étoile au moyen d'une lunette munie d'un réticule très sensible ; or aucun écart avec la propagation rectiligne n'a jamais été observé... Comment rendre compte de ce fait ? Fresnel écrit : «... Je n'ai pu, jusqu'à présent du moins, concevoir nettement ce phénomène qu'en supposant que l'éther passe librement au travers du globe... quelque extraordinaire que paraisse cette hypothèse au premier abord, elle n'est point en contradiction, ce me semble, avec l'idée que les plus grands physiciens se sont faite de l'extrême porosité des corps. On peut demander, à la vérité, comment, un corps opaque très mince interceptant la lumière, il arrive qu'il s'établisse un *courant d'éther* au travers de notre globe. Sans prétendre répondre complètement à l'objection, je ferai remarquer cependant que ces deux sortes de mouvements sont d'une nature trop différente pour qu'on puisse appliquer à l'un ce qu'on observe relativement à l'autre. Le mouvement lumineux n'est point un courant, mais une vibration de l'éther... L'opacité de la Terre n'est donc pas une raison suffisante pour nier l'existence d'un courant d'éther entre ses molécules, et l'on peut la supposer assez poreuse pour qu'elle ne communique à ce fluide qu'une très petite partie de son mouvement..."

Bernard Maitte ; "La lumière"