

RHAPSODIE PARADIDACTIQUE A LA MEMOIRE DE MICHEL HULIN

(Ouverture) **Eloge de la litote**

Il y a quelques années, lors d'un colloque, un de plus, consacré aux enjeux sociaux du développement scientifique contemporain, Michel Hulin avait conclu un exposé, à son habitude aussi critique sur le fond que discret dans sa forme, par une citation apparemment neutre, sinon approbatrice, du fameux commentaire attribué à Fermi devant les inquiétudes de ses jeunes collègues après l'explosion de la première bombe A à Los Alamos : " Peut-être, mais quelle belle manip ! ". Une réprobation quasi-unanime fit murmurer la salle. A ma stupéfaction, la plupart des auditeurs avaient pris cette conclusion au premier degré, sans même se rendre compte qu'il redoublaient ainsi, précisément, la dangereuse et naïve présomption scientifique que pointait Hulin. Assez désabusé, il ne crut même pas nécessaire de préciser sa pensée.

Sa tranquille ironie, sa lucidité réservée vont beaucoup nous manquer. Il n'y a guère d'exemples, parmi nous, d'homme ayant consacré autant de temps et d'énergie à des projets de rénovation pédagogique et culturelle, et capable, sans amertume, d'en analyser les étroites limites et de tirer " les leçons de la déconvenue ", selon le rude titre qu'il avait choisi pour un livre que je me réjouissais de l'avoir convaincu d'écrire, et dont seules des bribes, précieuses, témoignent aujourd'hui de l'importance.

Par estime pour la façon d'être de Michel Hulin, je voudrais éviter que ces quelques lignes d'hommage ne versent dans le pathos, et préfère saluer sa mémoire sur un ton qu'il aurait, je l'espère, approuvé.

(Premier mouvement) **Le baromètre de l'imagination**

Je viens de retrouver dans mes papiers une vieille photocopie d'un texte anglais sans mention de date, d'auteur, ni d'origine, que je me souviens seulement d'avoir reçu d'un collègue, voici une vingtaine d'années (Merci par avance à qui pourrait indiquer une référence précise). Cette histoire avait circulé à l'époque, et je pense que Michel Hulin la connaissait et l'appréciait. Je crois utile de la remettre en circulation, dans une version française que voici.

" Il y a quelque temps, un collègue me demanda de servir d'arbitre dans un conflit qui l'opposait à un étudiant à propos d'un oral d'examen de physique. Il s'appretait à mettre une très mauvaise note à l'étudiant, qui prétendait, lui, avoir mérité une excellente appréciation. J'acceptai d'examiner la situation. Mon collègue me soumit la question posée : " Comment déterminer la hauteur d'un bâtiment à l'aide d'un baromètre ? ". L'étudiant avait répondu : " Il suffit de monter au sommet du bâtiment avec le baromètre et une corde, d'attacher le baromètre à la corde, de le laisser descendre jusqu'au niveau du sol puis de le remonter et de mesurer la longueur de la corde filée ".

Je considérais que l'étudiant méritait effectivement une bonne appréciation puisque sa réponse était complète et correcte. Mais une note élevée permettrait à l'étudiant d'obtenir une mention pour ses examens de physique, bien que sa réponse ne témoignât pas précisément de connaissances particulières dans la discipline. Je suggérai qu'on lui propose un deuxième essai, ce que mon collègue accepta. Je donnais dix minutes à l'étudiant pour préparer une autre réponse à la même question, en l'avertissant qu'elle devrait montrer quelque compétence en physique. Au bout des dix minutes, il semblait hésitant. Je lui demandais s'il voulait abandonner — mais, au contraire, il avait *trop* de réponses et me demandait laquelle choisir, me répondit-il. Je lui dis de ne pas tergiverser.

" Alors, enchaîna-t-il aussitôt, remonte au sommet du bâtiment, lâchez le baromètre et mesurez son temps de chute t avec un chronomètre. La formule $h = (1/2)gt^2$ vous donnera la hauteur cherchée ". Mon collègue m'accorda alors que l'étudiant méritait vraiment une bonne note...

Mais, curieux, nous lui demandâmes quelles autres réponses il pouvait proposer. " Oh, il y en a des tas ", dit-il. " Par exemple, si c'est un baromètre à colonne, on peut, par un jour ensoleillé, mesurer sa hauteur et la longueur de son ombre, puis la longueur de l'ombre du bâtiment, et avec une simple règle de trois, en déduire sa hauteur ".

" D'accord. D'autres encore ? ".

" Eh bien, voilà une méthode triviale et directe : vous montez les escaliers du bâtiment en reportant à chaque fois la hauteur du baromètre sur le mur vertical. Le nombre de marques vous donne directement la hauteur du bâtiment en termes de la longueur du baromètre, qu'il suffit de mesurer. On peut faire plus sophistiqué : en attachant le baromètre à une ficelle, on le transforme en pendule, ce qui permet de mesurer les valeurs de g au pied et au sommet du bâtiment. De leur différence, on peut déduire la hauteur du bâtiment ".

" Mais la méthode la plus fiable est sans doute d'aller voir le gardien de l'immeuble et de lui faire cadeau de ce somptueux baromètre en échange de l'information sur la hauteur du bâtiment ".

Poussé dans ses retranchements, l'étudiant finit par admettre qu'il connaissait la " bonne " réponse, celle que mon collègue attendait, mais qu'il était tellement excédé par la technique pavlovienne des examens usuels qu'il avait décidé de réfréner ses réflexes conditionnés et de montrer que l'imagination et la science n'étaient pas nécessairement incompatibles ".

(Deuxième mouvement) **La marée de l'ignorance**

J'ai souvent l'impression, à enseigner la physique à l'Université (en Licence), que ce sport s'apparente au ski sur glacier, et que nous passons très souvent sur de fragiles ponts de neige qui recouvrent des crevasses profondes et insoupçonnées. La vitesse acquise aidant, l'enseignant les franchit sans peine, et le regard fixé devant lui sur les exigences du sacro-saint Programme, ne se retourne guère pour voir nombre d'étudiants disparaître derrière lui un par un dans les trous béants que nous avons laissés subsister dans leur savoir. Comment s'étonner qu'il y ait tant de manquants à l'appel sur la ligne d'arrivée de l'examen final ?

J'avoue être de plus en plus mal à l'aise, lorsque j'enseigne les subtilités de la théorie quantique ou les charmes de la relativité einsteinienne à des étudiants qui n'ont de toute évidence pas maîtrisé la mécanique classique, ni l'espace-temps newtonien. Et que peuvent-ils bien comprendre, malgré leur avidité pour ces objets à la mode, aux noyaux et aux novae, aux quarks et aux quasars, alors qu'ils savent si peu de choses de notre monde quotidien, des arcs-en-ciel et des marées, des phases de la lune et des saisons ?

Pour qui douterait de ce hiatus croissant entre le fond de la connaissance physique classique et l'écume des acquis pédagogiques modernes, voici les résultats d'une très brève enquête auprès d'un groupe de 35 étudiants de Licence de Physique, dont je n'ai aucune raison de mettre en doute la représentativité. Je les ai interrogés sur ce qui est, après tout, un important et intéressant phénomène physique, à propos duquel la physique classique a brillamment éprouvé sa capacité d'explication : les marées. A la première question " *Au cours de vos études de physique, y compris l'enseignement secondaire, vous a-t-on déjà parlé du mécanisme des marées ?* ", 14 Oui, 21 Non — à méditer par les rédacteurs de nouveaux programmes... Quant à la nature du phénomène, les marées sont dues pour 5 d'entre eux à la rotation de la Terre sur elle-même, et pour 30 à l'attraction lunaire (dont 5 ajoutent celle du Soleil). Mais ce résultat apparemment encourageant se révèle sans réelle signification quant à une compréhension effective du mécanisme des marées, puisqu'à la question-clé : " *Expliquez brièvement pourquoi il y a en général deux marées par jour (de 24 heures) en un lieu donné* ", 26 étudiants sont incapables de donner aucune réponse et 9 d'entre eux n'en proposent que des fantaisistes : " à cause de l'ellipticité de l'orbite de la Lune ", " il y a une marée due à la Lune et l'autre au Soleil ", " La gravité de la Lune se manifeste deux fois par jour ", à cause de la première loi de Kepler (sic) ", " c'est l'oscillation de la Terre autour de son axe des pôles ". Au moins l'un d'entre eux ose-t-il une charmante échappatoire : " le flux et le reflux me font... marrer ". Ce résultat déprimant est confirmé par les réponses aberrantes

à une question sur l'existence potentielle de marées sur la Lune, au cas où elle posséderait des océans, et leur périodicité (évidemment, concernant ce tout dernier point, il y a une subtilité...). Enfin, l'inculture au sens profond du terme, que révèlent ces réponses, est explicitée par la question " *Depuis quand la physique comprend-elle le phénomène des marées ?* " : si 14 étudiants proposent bien le 17^e siècle, 6 en tiennent pour l'Antiquité, 10 pour le 18^e et 5 pour le 19^e.

Cet afflux de méconnaissance ne me fait *pas* marrer...

(Troisième mouvement) **La chasse aux tigres**

(D'après un conte chinois)

Il était une fois un jeune garçon qui rêvait de devenir chasseur de tigres. Personne n'avait jamais vu de tigres dans les plaines cultivées du Nord où il vivait, mais la beauté et la férocité des fauves étaient célébrées par les conteurs lors des veillées, et les exploits des grands chasseurs leur valaient un prestige et une renommée que colportaient les marchands ambulants depuis les jungles du Sud. D'ailleurs les éléments de la chasse aux tigres étaient enseignés à tous les gamins. Pour former leur caractère et tremper leur courage, cette noble discipline, toute théorique qu'elle restât, était considérée comme sans rivale ! Beaucoup d'enfants se moquaient de cette chasse sur le papier, enseignée par un vieux maître incapable, certainement, de reconnaître un tigre d'un lynx. La plupart des garçons préféraient courir la campagne et, sans livre, prendre les lièvres au collet et les grives à la glu.

Notre héros rêvait d'exploits plus dignes, d'armes nobles et de chasses prestigieuses. Très vite les leçons du maître villageois ne lui suffirent plus ; il avait beau être le meilleur en cours, il était insatisfait et accumulait avidement les brochures populaires à la gloire des chasseurs impériaux, et les images vendues par les colporteurs représentant les plus fameuses chasses. Seul, il s'entraînait avec un arc virtuel et imaginait déjà des stratagèmes inédits.

Son ambition vainquit les résistances de ses parents et, jeune homme, il fut admis comme apprenti chez le Maître-Chasseur du chef-lieu de province. Celui-ci avait pour seule tâche de contrôler les loups et les sangliers de la forêt voisine. Mais il avait jadis, dans sa jeunesse, fréquenté les contrées méridionales et ne se faisait guère prier pour raconter ses exploits face aux grands tigres. La plupart des apprentis riaient sous cape de ses vantardises. Mais le jeune homme, sans en être dupe, glanait la moindre bribe d'un savoir pourtant bien ancien, sans doute de seconde main, qui se résumait à quelques formules magiques et à la présentation d'armes trop fragiles et trop dangereuses, prétendait le Maître, pour qu'on laissât de jeunes gens y toucher.

Après dix ans d'apprentissage servile et ingrat, le jeune homme reçut son diplôme de Chasseur-Expert de seconde classe qui lui permettait de chasser seul le petit gibier à poil et à plume et, sous la surveillance d'un Chasseur de première classe, les daims, cerfs, etc. — mais pas les fauves, réservés aux Chasseurs hors-classe de l'Académie Impériale de Chasse. Sa résolution ne faiblit pas. Il se rendit à la capitale où, après de longs mois d'attente et des concours sans fin, il fut admis comme Chasseur-Expert stagiaire auprès d'un de ces illustres Académiciens. Bien qu'au bord de la retraite et, torturé par la goutte, incapable désormais d'affronter la jungle et ses bêtes, le vieux Chasseur, ému par la vocation du jeune homme, lui conta par le menu ses expériences, lui apprit les mœurs secrètes des tigres, lui enseigna les tactiques les plus subtiles et l'initia au maniement des armes. Satisfait par les brillantes aptitudes de notre héros, son patron le fit admettre à l'Académie, où il reçut en grande pompe le brevet qui lui permettrait de traquer enfin ces tigres auxquels il rêvait depuis toujours, sans en avoir jamais vus que sur le papier.

Il partit aussitôt pour les contrées du Sud, rêvant chaque nuit d'affûts et d'affrontements, et du jour glorieux où le Prix Noble viendrait récompenser son courage et son talent. Mais, en trente ans, la jungle avait reculé devant les bidonvilles, et la violence humaine avait relégué la peur des fauves au rang de légende. Nul n'avait plus vu de tigre depuis le temps de son enfance.

Faute de pouvoir alors faire la chasse, il pouvait au moins l'enseigner. Et l'homme se fit Professeur de chasse aux tigres.

Jean-Marc Lévy-Leblond

Physique Théorique, Université de Nice