

« L'ENFER » de Dante et la gravitation universelle

Louis SAÏS



Loin de moi l'idée de commenter l'œuvre de Dante ; la bibliothèque de l'observatoire de Lyon ne suffirait pas pour contenir tous les ouvrages qui ont été écrits à ce sujet par les érudits les plus compétents. Cependant, il est intéressant de s'attarder un instant sur le XXXIV^{ème} et dernier chant de l'Enfer dans lequel Dante fait référence à la gravitation universelle.

Nous sommes aux environs de 1315. A cette date, il ne fait aucun doute, pour les hommes d'église instruits, que la Terre est ronde et que la moitié de la sphère terrestre est constamment éclairée par le Soleil. Ceci avait été démontré deux mille ans auparavant par les astronomes grecs. Dante s'est naturellement appuyé sur les connaissances astronomiques reconnues de l'époque.

Il serait d'ailleurs intéressant de savoir comment ces savants se sont débarrassés des subtilités intellectuelles de Saint Augustin qui, quelques siècles plus tôt, avait démontré que la Terre était forcément plate et que les antipodes n'existaient pas. (La cité de Dieu livre XVI chapitre 9)

Pour les besoins de son texte, Dante imagine la Terre comme une sphère remplie de matière solide comportant des cavités et des fissures par lesquelles on pouvait pénétrer à l'intérieur et descendre jusqu'au centre. Chacune de ces cavités, qu'il appelle des cercles, est remplie de damnés qui y purgent leurs peines pour l'éternité.

C'est ainsi que guidé par Virgile il s'était retrouvé au centre de la Terre dans le dernier cercle où trône Lucifer.

Lorsque Dante parle des deux hémisphères terrestres, il ne s'agit pas, bien entendu, de l'hémisphère austral et de l'hémisphère boréal contrairement à ce que prétendent les notes d'une traduction récente, mais de l'hémisphère qui fait face au soleil et qui par conséquent est éclairé et de l'hémisphère opposé où il fait nuit.

Il écrit (vers N° 5) la phrase :

«... o quando l'emisperio nostro annotto

« ... ou lorsqu'il fait nuit dans notre hémisphère. »

Remarquons à ce sujet que le mot hémisphère désigne simplement la moitié d'une sphère et qu'on peut découper une sphère en une infinité d'hémisphères dont seulement deux intéressent les astronomes et les géographes.

Dans la représentation de Dante, la lumière du soleil ne s'arrête pas à la surface de la terre mais pénètre à l'intérieur de telle sorte que la moitié de la boule terrestre est éclairée et l'autre moitié est dans la nuit. Lorsqu'il arrive au centre de la terre il est donc à la limite du jour et de la nuit et il suffit d'une petite rotation terrestre pour passer d'un état à l'autre ce qui l'étonne beaucoup. C'est le vers 104 qui nous montre son étonnement :

« e come, in si poc'ora, da sera a mane ha fatto il sol tragitto ? »

« Comment en si peu d' heures, le soleil est passé du soir au matin . »

La même chose pourrait être dite par quelqu'un placé à la surface de la terre peu avant le lever du jour.

Quand il est au centre de la terre, il se rend compte que la notion de haut et de bas n'existe plus de même que la notion de droite et de gauche.

Il traduit cela dans les vers 13 à 15 :

« altre sono à giacere ; altre stanno erte,
quella col capo e quella con le piante ;
altra com'arco, il volto a'piè rinverte

« Les unes sont couchées ; les autres debout ;

celle-ci sur la tête ; celle-là sur les jambes ;
une autre mise en arc , la face vers les pieds. »

Au quatorzième siècle on ne connaissait pas la loi de gravitation universelle découverte par Newton trois siècles plus tard. Dante s'appuie sur une constatation évidente qui découle de la sphéricité de la Terre : tous les gens qui circulent à la surface terrestre ont les pieds dirigés vers le centre qui apparaît alors comme une sorte de pôle attractif, on dirait aujourd'hui « un point de discontinuité . »

(C'est ce que traduit le vers 111) :

« al qual si traggon d'ogne parte i pesi »
« où de tous côtés tendent les corps pesants »

Il est donc normal pour lui que pour franchir ce point de discontinuité il faille faire un effort considérable. C'est ce qu'il traduit dans les vers 78 et 79

« lo duca con fatica e con angoscia,
si volge la testa ov'elli avea le zanche »

« Mon maître avec fatigue et angoisse
porta sa tête où se trouvaient les jambes. »

Nous savons aujourd'hui qu'il n'en est pas ainsi et que cela se ferait sans la moindre fatigue car le centre de la terre, telle que Dante l'imagine, est un lieu de gravitation nulle. Et Lucifer se trouve en état d'apesanteur comme s'il était dans une capsule spatiale !

En effet, le théorème de Gauss (Carl Friedrich Gauss 1777- 1855) nous apprend que lorsque nous sommes à l'intérieur d'une sphère de rayon R pleine de matière à une distance r du centre, seule la matière comprise dans la sphère interne de rayon r intervient dans la force centrale de gravitation. C'est une propriété des forces d'attraction inversement proportionnelles au carré de la distance.

Contrairement à ce qu'on pensait à l'époque de Dante, la force d'attraction diminue quand on s'approche du centre puisque le volume de la sphère de rayon r diminue et tend vers zéro en arrivant au centre. (sphère de rayon nul) Il n'y a donc pas de discontinuité.

En laissant de côté le cas de la Terre et en considérant un astre mort comme la Lune (en admettant qu'elle soit totalement morte) , on pourrait imaginer une fissure qui permettrait de descendre jusqu'au centre.

Alors au cours du périple, on se sentirait de plus en plus léger et notre poids deviendrait nul en arrivant au centre.

Il est donc naturel, comme le constate Dante, que Lucifer et ses sbires n'aient plus de repères d'orientation et s'orientent dans n'importe quelle direction en restant au centre de la Terre.

Il continue le chemin droit devant lui et il constate que les êtres qu'il rencontre sont à l'envers. Cela l'étonne :

C'est ainsi qu'il dit (vers 103) :

«E questi com'è fitto si sottosopra ? »
«Et celui-ci comment tient-il à l'envers ? »

Et Virgile lui donne l'explication : on a dépassé le point central de la sphère terrestre : (vers 106)

«Tu imagini ancora d'esser di là del centro,...
quand'io mi volsi, tu passasti'l punto. »
«Tu crois être encore en deçà du centre....
quand je me suis retourné tu as dépassé ce point. »

Il ne leur restait plus qu'à ressortir par le côté opposé auquel ils étaient descendus et à revoir les étoiles .

«E quindi uscimmo a riveder le stelle
« Et ainsi nous sortîmes à revoir les étoiles. »