

## 6.1 Masse de la planète

Une des principales caractéristiques que recherchent les astronomes chez une exoplanète pouvant potentiellement supporter la vie est sa masse. Pour se faire, à l'aide de paramètres connus par observation, soit la masse et la vitesse de l'étoile ainsi que la période de l'étoile et de la planète, nous pouvons calculer la masse de la planète avec l'équation cubique démontrée auparavant, tirée du modèle théorique que nous avons élaboré. Comme nous pouvons nous en douter, une planète ayant une masse comparable à celle de la Terre est potentiellement le siège de l'évolution de la vie. Nous savons que la principale influence de la masse d'une planète concerne la force gravitationnelle qu'elle produit (annexe V). Ainsi, selon la loi de gravitation universelle de Newton appliquée à un système de masse inertielle pour une planète, l'équation devient :

$$F_g = \frac{GM_p m}{R_p^2} \quad (6.1.1)$$

Où :  $F_g$  = Force gravitationnelle de la planète  
 $G$  = Constante de gravitation universelle =  $6,67 \times 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>  
 $M_p$  = Masse de la planète  
 $m$  = Masse d'une particule  
 $R_p$  = Rayon de la planète

Nous pouvons donc constater que la force gravitationnelle d'une planète est directement proportionnelle à sa masse. La caractéristique de cette force étant d'attirer tout corps vers le centre de la planète, elle permet aux particules de l'atmosphère de rester autour de celle-ci. Pour se faire, l'atmosphère, composée de

gaz qui sont eux-mêmes composés de molécules possédant une certaine vitesse moyenne inversement proportionnelle à leur masse atomique, a besoin d'une certaine gravité pour se maintenir à proximité du sol. Cette force doit donc générer une vitesse de libération plus grande que celle des particules de l'atmosphère. Ainsi, nous pouvons affirmer que la masse d'une exoplanète, aidée de sa température, détermine la composition de son atmosphère en sélectionnant les atomes retenus à la surface et ceux qui peuvent s'échapper dans l'espace. D'après la communauté scientifique, pour que ces molécules restent à la surface d'une planète, leur vitesse moyenne quadratique doit être inférieure à un dixième de la vitesse de libération d'une planète<sup>1</sup>. Ceci signifie donc que, si une planète a une masse divisée par son rayon inférieure à  $3,50662 \times 10^{17}$  kg/m (annexe VI), elle laisse échapper les gaz nécessaires à la formation d'une atmosphère vitale. Pour ce qui est des planètes dont la masse divisée par le rayon est supérieure à  $5,56675 \times 10^{18}$  kg/m (annexe VII), elles retiennent intégralement les gaz les plus légers comme l'hydrogène et l'hélium, créant une atmosphère à base de méthane ou d'ammoniac. Ce type d'atmosphère ne permet pas le soutien de la vie, du moins c'est ce que nous révèlent les géantes gazeuses.

Une autre caractéristique intéressante de la gravité est que, en plus de retenir l'atmosphère, elle retient l'eau dans son état liquide à la surface du sol et, comme nous le savons, l'eau est à la base de la vie. Ainsi, les planètes trop petites ne peuvent empêcher le liquide vital de s'évaporer dans l'espace, rendant les petites planètes inhospitalières.

---

<sup>1</sup> *Chroniques de Simon sur SETI-Québec*, (page consultée le 15 mars 2003), [En ligne], adresse URL : <http://www.seti-quebec.org/chronique/simon/sem3/rouge.htm>