



“Physics in Canada”  
Book Review

“La Physique au Canada”  
Critique de livre

“*HOW DO YOU FIND AN EXOPLANET?*” by John Asher Johnson, Princeton University Press 2016, pp: xv + 178, ISBN 978-0-691-15681-1, price 43.95.

La découverte de planètes gravitant autour d'autres étoiles que le Soleil, qu'on appelle *exoplanètes*, s'est véritablement amorcée en 1996. Vingt ans plus tard, on a confirmé l'existence de plus de 2000 de ces corps célestes, et au moins autant d'autres candidats attendent leur confirmation. Rien n'indique que l'essor fulgurant que connaît ce champ de recherches soit sur le point de s'essouffler.

John Asher Johnson a rédigé ce petit livre en ayant d'abord en tête les étudiants de premier cycle qui désirent réaliser un court projet de recherche sur les exoplanètes et peut-être, plus tard, s'engager plus résolument dans leur étude. Mais l'ouvrage intéressera un public beaucoup plus étendu, allant des astronomes amateurs aux scientifiques curieux de savoir jusqu'à quel point notre système solaire, et la vie qu'il abrite, sont uniques. Quelques erreurs d'inattention (comme la remarque à la page 13 selon laquelle l'énergie potentielle gravitationnelle est inversement proportionnelle au carré de la distance) n'enlèvent rien à la valeur de l'ouvrage.

Quatre des six chapitres du livre se consacrent chacun à une méthode spécifique de détection d'exoplanètes: (i) le changement périodique de la vitesse radiale d'une étoile produit par l'attraction d'une planète et révélé par l'effet Doppler; (ii) la diminution de la luminosité apparente d'une étoile due à un transit planétaire; (iii) la microlentille gravitationnelle d'une planète se superposant à celle de son étoile; et (iv) l'observation directe d'une image d'exoplanète. Dans chaque cas, Johnson explique clairement les principes physiques sur lesquels se base la méthode de détection, préférant les situations simples (par exemple des orbites circulaires) à des configurations plus générales où l'on pourrait se perdre dans la complexité des calculs. De cette manière, le lecteur arrive fréquemment à déduire directement d'un graphique certains paramètres importants d'une exoplanète et de son étoile.

Tirant parti de son expérience d'observation, Johnson décrit soigneusement les techniques et les appareils utilisés pour la détection d'exoplanètes. L'ingéniosité déployée surprendra le lecteur non spécialiste. Pour mettre en contexte les difficultés de détection, signalons que le transit de la Terre devant le Soleil réduit sa luminosité de moins d'une partie dans dix mille, et que l'attraction de la Terre fait osciller la vitesse radiale du Soleil avec une amplitude de 9 centimètres par seconde. Eh bien, on arrive présentement à détecter des effets de cet ordre dans d'autres systèmes stellaires.

L'ouvrage s'amorce sur un rappel de l'astronomie copernicienne et du changement de perspective qu'elle a apportée. De même que la Révolution scientifique a détrôné la Terre de sa position

centrale, la découverte d'exoplanètes a montré que notre système solaire n'est pas unique, ni même typique. Par exemple, les planètes de la taille des géantes gazeuses sont nettement moins nombreuses que celles de taille comparable à la Terre ou à Vénus, et les grosses planètes qu'on observe se trouvent souvent près de leur étoile. Une révision importante de nos modèles de formation planétaire s'impose.

Johnson conclut en indiquant comment les quatre méthodes de détection décrites auparavant vont se développer dans les années à venir. De nouveaux appareils et télescopes spécialement dédiés à la recherche planétaire vont voir le jour. L'un des principaux objectifs consistera à détecter des planètes plus ou moins semblables à la Terre, traçant des orbites se situant dans ce qu'on appelle la zone habitable, c'est-à-dire à une distance de l'étoile qui permet la présence d'eau liquide. Des techniques se développent pour détecter l'atmosphère de telles planètes, et voir s'il porte la trace de phénomènes biologiques. Les vingt prochaines années pourraient bien apporter des réponses à ces interrogations.

Louis Marchildon  
Université du Québec à Trois-Rivières