

KEPLER SÉLECTIONNE UNE VINGTAINNE D'EXOPLANÈTES POTENTIELLEMENT HABITABLES

Ann C. Vandaele

Au cours de sa première campagne d'investigation, entre 2009 et 2013, le télescope Kepler a surveillé plus de 150.000 étoiles à travers une fenêtre du ciel boréal en direction de la Lyre et du Cygne, à la recherche d'exoplanètes. L'analyse est encore loin d'être terminée. D'une part parce que quelque 2.500 candidates attendent encore d'être validées. Et d'autre part parce que, suite à un incident technique qui aurait pu le contraindre à abandonner définitivement toute observation, le satellite a entamé une nouvelle série d'observations, baptisées K2. La grande majorité des planètes détectées par Kepler l'ont été grâce à la méthode du transit, une méthode efficace qui permet de repérer les planètes lorsqu'elles passent devant leur étoile. C'est la baisse de luminosité de celle-ci qui les trahit. Depuis que Kepler a élargi son champ d'investigation, de plus en plus de naines rouges sont observées. La mission K2 permet ainsi d'augmenter leur nombre par un facteur 20, ce qui accroît de manière significative le nombre d'étoiles qui représentent les meilleurs systèmes pour une étude plus approfondie.

Pour valider les observations de K2 et affiner l'étude des candidats retenus, différents observatoires sont utilisés conjointement: Gemini-North et Keck (Hawaï), Automated Planet Finder (observatoire Lick, Californie) ainsi que le Large Binocular Telescope (Arizona). Les astronomes peuvent ainsi mettre en œuvre une stratégie efficace pour valider les candidates (15 à 30 % de faux positifs). Cette liste abondante d'exoplanètes fournie par la mission K2 souligne le fait que l'exa-

men ciblé des étoiles brillantes et des étoiles voisines le long de l'écliptique fournit de nombreuses nouvelles planètes intéressantes. Les résultats engrangés par Kepler seront également mis à profit par les prochaines missions qui viseront à caractériser l'atmosphère des exoplanètes.

Kepler a ainsi déjà permis de découvrir plus de 4.600 planètes depuis 2009, dont 2.326 ont été confirmées. Parmi ces dernières, une étude récente réalisée par une équipe internationale d'astronomes et qui sera publiée dans *Astrophysical Journal* [<http://arxiv.org/pdf/1608.00620v1.pdf>] a sélectionné 215 planètes situées en zone habitable, c'est-à-dire là où la présence d'eau liquide est possible. Dans cette étude, les auteurs analysent en détail plus particulièrement 20 planètes dont le profil suggère qu'elles sont similaires à la Terre. Ce catalogue est le plus complet concernant des planètes découvertes par Kepler et qui sont en zone habitable. Les chercheurs vont ainsi

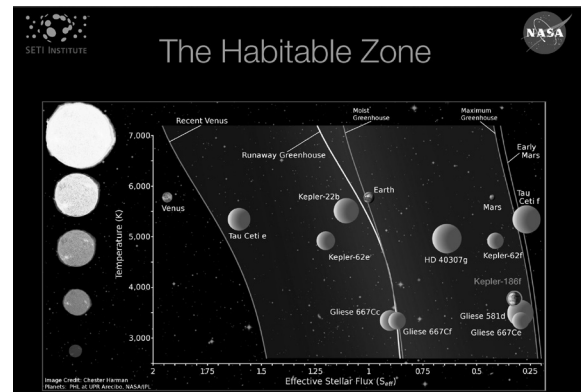


Figure 1: Graphique indiquant la zone habitable selon le type d'étoiles et quelques-unes des planètes sélectionnées par l'étude. La Terre, Mars et Venus sont indiquées, ainsi que la localisation d'une Mars ancienne. L'axe horizontal représente essentiellement la quantité d'énergie que la planète reçoit de son étoile. © Chester Harman.

pouvoir concentrer leurs efforts sur ces planètes et effectuer des études de suivi approfondi pour en apprendre davantage à leur sujet, et en particulier étudier si ces planètes sont effectivement habitables.

Les astronomes ont travaillé pendant près de 3 années pour réaliser une première sélection de 216 exoplanètes parmi les 4600 mises en évidence par Kepler. Les candidates retenues ont été réparties entre 4 catégories d'astres classés en fonction de leur aptitude à héberger la vie. Les 20 candi-

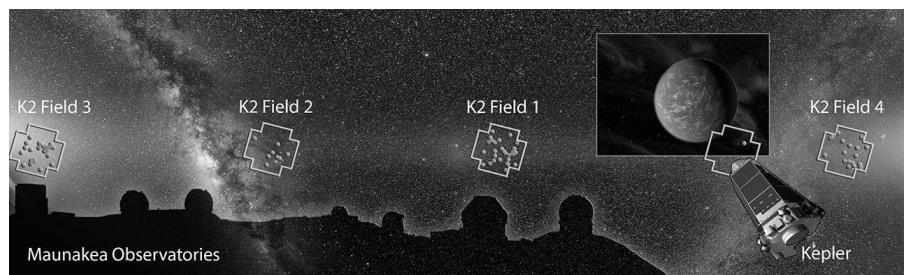


Figure 2: Photo montage où figurent au premier plan les observatoires au sommet du Mauna Kea à Hawaï, le satellite Kepler superposé au ciel étoilé. Les champs de K2, le long de l'écliptique, sont délimités en blanc et les points indiquent les exoplanètes confirmées. © Karen Teramura (UHfA), Miloslav Druckmüller, Shadia Habbal, Nasa

dates sélectionnées font partie de la classe la plus restrictive: elles sont rocheuses et situées dans une zone habitable stable selon sa définition la plus stricte. Dès à présent, des observations complémentaires sont réalisées sur ces planètes et leurs environnements. Leurs périodes orbitales varient de 5,5 à 24 jours. Elles sont donc assez proches de leur

soleil en comparaison avec notre système planétaire (plus proches que Mercure de notre Soleil). Mais cela n'enlève pas la possibilité pour 2 d'entre elles, d'avoir de l'eau à l'état liquide à leur surface, voire de pouvoir accueillir de la vie. En effet, l'énergie qu'elles reçoivent de leur étoile en font des mondes potentiellement habitables. L'énorme quantité de

planètes observées dans l'univers suggère qu'il existe un lieu où la vie a pu éclore. Reste à le trouver. Les nouveaux satellites TESS de la Nasa et CHEOPS de l'ESA qui doit être lancé en 2017 se baseront sur les données de Kepler pour déterminer leurs cibles. Ils apporteront plus de détails sur ces astres.