

# AVEC NOS ÉLÈVES

## Exoplanètes et science-fiction

Roseline Primout, enseignante en physique-chimie et formatrice.

*Comment procéder, avec des élèves de troisième, pour écrire en petits groupes une nouvelle de science-fiction alliant littérature, physique et arts plastiques. L'auteur décrit cinq grandes phases : découverte, approfondissement, intervention d'un astrophysicien, création du groupe, restitution. Un programme attrayant.*

Cet article présente un projet à l'EAC (Éducation Artistique et culturelle) sur le thème de la science-fiction, alliant littérature, physique et arts plastiques mené auprès d'élèves de 3<sup>e</sup>.

L'objectif est l'écriture de nouvelles de science-fiction avec la réalisation d'une illustration en concordance avec le texte. En utilisant le catalogue exoplanet.eu et le logiciel NASA's eyes<sup>1</sup>, les élèves doivent choisir une exoplanète située dans la zone habitable de son système stellaire à partir d'une liste proposée par l'enseignant de science<sup>2</sup>. Ils doivent extraire les données leur permettant de prendre en compte des points scientifiques qu'ils choisissent pour écrire leur fiction.

En amont du travail d'écriture, pour la **phase de découverte**, en science, les élèves analysent des articles de presse parlant d'exoplanètes habitables comme l'article écrit par Franck Selsis au sujet de K2-18b<sup>3</sup>. Ils exercent ainsi leur esprit critique en comprenant la confusion faite par les médias entre les expressions «exoplanète habitable», laissant croire que nous pourrions y vivre, et «exoplanète située dans la zone habitable» qui signifie qu'une forme de vie s'est peut être développée sur cette exoplanète. Actuellement, il est difficile de déterminer comment la vie pourrait avoir pris forme dans des conditions autres que celles terrestres. Il faudrait avoir d'autres modèles d'apparition de la vie. L'eau liquide est-elle indispensable ? Fixer cette condition est peut-être une erreur ? Le but est de créer un effet médiatique pour obtenir un public le plus nombreux et large possible.

En parallèle, des professionnels de la maison d'édition Milathéa<sup>4</sup> viennent rencontrer les élèves

pour échanger autour des métiers du livre et leur expliquer les contraintes qui devront être respectées pour l'éditorialisation puis l'impression du fascicule qui regroupera les nouvelles qu'ils auront écrites et illustrées.

Puis, dans la **phase d'approfondissement**, les jeunes étudient des œuvres de science-fiction en sciences physiques et en littérature. C'est l'occasion de revoir des connaissances en science (*le jour et la nuit, les saisons, les éclipses, les spectres, la composition du Système solaire et de l'Univers*) ou d'en apporter (*l'attraction gravitationnelle, les conséquences des mouvements synchrones d'un astre, la diffusion de l'atmosphère, le type des étoiles*).

En science, à partir d'extraits de différents volumes de la BD de *Yoko Tsuno*, les élèves doivent décrire le système stellaire créé par Roger Leloup, vérifier les données scientifiques traitées comme "un système binaire est-il plausible ?", "la galaxie M33 existe-t-elle ?" etc. En lisant des parties de *Cantoria* de Danielle Martinigol, les jeunes découvrent un autre système stellaire imaginaire mais qui décrit un phénomène qu'ils connaissent sous un autre terme et qu'ils ont étudié les années précédentes : une syzygie. *49302* de Nathalie Le Gendre, plus poétique, explicite comment créer une atmosphère sur une exoplanète, en décrivant un paysage coloré inexistant sur Terre et toxique pour les humains. Avec *Spire 1*, les élèves continuent à traiter l'information et vont plus loin car l'auteur, Laurent Genefort, détaille la vie sur l'exoplanète *Arrhénius* en prenant en compte l'effet de la gravité, le type d'étoile qui émet un rayonnement nocif pour les êtres vivants, la composition de l'atmosphère qui nécessite un appareillage pour que les êtres y respirent, etc.

D'autres extraits d'œuvres ou de nouvelles sont examinés en littérature afin que les élèves comprennent comment construire leur nouvelle : *Et la lune qui luit* de Bradbury, *Hypérion* de Dan Simmons, *Potentiel humain 0,487* de Fabrice Colin, *Une ville futuriste* de Norman Spinrad, *Ambre* issu de *Songeurs de Monde* de Ugo Bellagamba (livre

1 Dans certains établissements, la gestion de l'informatique est sous-traitée ; il faut demander l'installation du logiciel, ce qui peut prendre plusieurs mois, voire une année. Dans l'attente, il faut motiver les élèves à l'utiliser chez eux et se contenter de copies d'écran en classe !

2 Documents sont téléchargeables sur le site du CLEA.

3 <http://astrophys.u-bordeaux.fr/k2-18b-une-exoplanete-entre-monde-tellurique-et-geante-gazeuse/>

4 <http://milathea.fr/>

richement illustré par Christophe Dougnac) ainsi que des extraits de films (*L'Odyssée de l'espace*, *Les envahisseurs*, *La Guerre des étoiles*, *Alien*, *E.T.*, *Mars attacks*, *La Guerre des mondes* et *Interstellar*).

L'intervention d'un astrophysicien du LAB<sup>5</sup>, Franck Selsis, vient en complément. Les élèves peuvent, à travers l'échange, découvrir les métiers au sein du LAB, accéder au fonctionnement de la recherche fondamentale et obtenir des informations supplémentaires concernant les exoplanètes et leur découverte. Par exemple, Franck Selsis leur a expliqué qu'une exoplanète surnommée super-terre a une taille inférieure à celle de Jupiter et supérieure à celle de la Terre. Il n'y a pas de planètes de taille similaire dans le Système solaire. Contrairement à ce que laisse croire certains médias, une «super-terre habitable» n'est pas une Terre sur laquelle il ferait bon vivre car toutes les conditions y seraient «supers». Actuellement, les chercheurs ne savent rien au sujet de ces super-terres et ils ne pensaient même pas qu'elles pouvaient exister puisque les projections faites sont très souvent issues de nos connaissances sur le Système solaire.

Ensuite, dans **la phase de création**, les élèves mis par groupe de quatre ou cinq, doivent utiliser les outils proposés en science pour sélectionner leur exoplanète et extraire les informations pour connaître ses particularités. Pour consigne, ils choisissent une exoplanète rocheuse ou gelée ce qui implique la connaissance de sa densité et sa taille. Par ailleurs, ils doivent être au fait de la durée du jour et de la nuit et regarder si ces durées sont égales. En effet, si l'exoplanète possède une période de rotation synchrone, elle montre alors toujours la même face à son étoile ce qui entraîne qu'il fait jour et très chaud sur une moitié durant l'année entière et nuit et très froid sur l'autre moitié. Les élèves déterminent alors sur quelle moitié ils écrivent leur nouvelle. Ils peuvent aussi choisir comme lieu le terminateur, terme vu à travers la lecture de *Spire*. Ainsi, pour réaliser l'illustration de leur texte, ils ne peuvent pas représenter un lever ou un coucher de soleil si leurs personnages vivent uniquement du côté jour ou du côté nuit. D'autre part, ils doivent prendre en compte l'angle d'inclinaison des pôles par rapport au plan assimilé au plan de l'écliptique pour savoir s'il existe ou non des saisons sur «leur» exoplanète. De plus, le type d'étoile doit être connu. Les exoplanètes actuellement confirmées et étant dans la zone habitable de leur système, tournent généralement autour de naines rouges. Pour simplifier l'écriture, les élèves doivent considérer que si leur exoplanète

5 Laboratoire d'astrophysique de Bordeaux

possède une atmosphère, celle-ci a une composition proche de l'atmosphère terrestre qui ne diffuse pas la lumière rouge... pas de ciel bleu dans une journée terrestre et les étoiles deviennent alors visibles ! De plus, la valeur de la gravité implique une taille maximale possible pour la végétation et les êtres vivants.

Chaque groupe écrit une nouvelle. Elles seront regroupées dans un fascicule. Le coût de l'impression réalisée par la maison d'édition Milathéa impose le nombre de pages par nouvelle et la réalisation d'une seule illustration. Le livre sera aussi publié numériquement sur le site du collège<sup>6</sup>.

**La phase de restitution** se déroulera en deux temps. La première, lors de la semaine *Lecture*, les élèves liront leurs nouvelles à d'autres classes selon un planning bien précis. En juin 2020, les élèves présenteront leurs créations à leurs parents sous forme de pièce de théâtre, d'un montage vidéo ou d'une lecture...

Durant ce projet EAC, l'implication des élèves est évaluée. Selon leurs qualités, ils ne vont pas développer les mêmes compétences. Dans chaque groupe formé, il faut au moins un littéraire, un scientifique et un illustrateur. Les élèves et les enseignants se découvrent sous un nouveau jour car certains élèves vont développer des compétences qu'ils n'utilisent pas forcément dans toutes les matières enseignées. Les élèves constatent qu'il n'existe pas de limites entre les disciplines. Un enseignant scientifique peut aimer lire, celui littéraire peut posséder des connaissances scientifiques, etc. Ils voient leurs professeurs sous un autre angle.

L'étude de la science-fiction facilite le travail en interdisciplinarité. Une bonne coordination entre les professeurs est nécessaire surtout lors de la phase créative car l'enseignant en science doit relire au fur et à mesure les écrits pour valider les informations scientifiques traitées. Le choix des disciplines engagées est lié ici à l'entente entre les enseignants et au choix de ne pas avoir plus de trois domaines sinon le projet devient trop lourd à gérer ; de plus, les élèves peuvent s'y perdre. D'autres disciplines auraient pu être intégrées comme la biologie ou la musique (étude de l'œuvre *Cantoria*, basée sur un champ lexical lié à la musique, étude de la musique de certains films de science-fiction) par exemple.

■

6 Livre accessible courant juin 2020 via le lien : <https://clg-camille-claudel-latresne.fr/>