

CONSTRUIRE UN SYSTÈME SOLAIRE À L'ÉCHELLE SUR UN TERRITOIRE

Sébastien PALIX, enseignant de technologie, collège « Les deux vallées », Le Cheylard (07), co-responsable de l'option « Astronomie » avec **Ghislain DESPAX**, enseignant de sciences physique - chimie

Comment faire prendre conscience aux élèves des dimensions vertigineuses du Système solaire ? Malgré les schémas des manuels et les maquettes, les distances restent souvent abstraites. Pour dépasser cette difficulté, deux collèges ardéchois ont imaginé un projet original : représenter le Système solaire à l'échelle le long de la Dolce Via, une ancienne voie ferrée aménagée en voie verte. Mené avec 25 élèves, de la 6^e à la 3^e, ce projet interdisciplinaire a mobilisé observations, recherches documentaires, outils numériques et partenariats scientifiques. Il a abouti à la création d'un sentier accessible au public et a reçu le premier prix du concours « Découvrir l'Univers 2026 », organisé par la Société française d'astronomie et d'astrophysique (SF2A) en partenariat avec le CLEA.

La genèse du projet

Depuis deux ans, le collège du Cheylard propose aux élèves une option « Astronomie » (à raison d'une heure hebdomadaire), tandis qu'un club Astronomie a vu le jour cette année au collège de Saint-Agrève. Les deux établissements, distants d'une vingtaine de kilomètres, partageaient une même volonté : développer des projets scientifiques ambitieux et fédérateurs, en s'appuyant sur les ressources de leur territoire.

À l'origine du projet, les enseignants du Cheylard souhaitaient aller au-delà des activités classiques d'observation et proposer une réalisation concrète, visible et durable. L'idée d'un système solaire à l'échelle a rapidement émergé. La présence de la *Dolce Via*, ancienne voie ferrée reliant les deux communes, offrait un support idéal pour matérialiser les immenses distances du Système solaire.

Le projet a alors été proposé au collège de Saint-Agrève, qui s'est immédiatement associé à l'aventure. Cette collaboration s'est construite dans le cadre de la participation au concours « Découvrir l'Univers 2026 », organisé par la Société française d'astronomie et d'astrophysique (SF2A). Elle a permis d'organiser des rencontres entre élèves (conférence, observations, sortie à vélo) et de bâtir un véritable projet de territoire, en partenariat avec *Planète Mars* (CCSTI de l'Ardèche) et l'Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble (IPAG).

Pourquoi une mise à l'échelle ?

Les élèves savent généralement citer les planètes dans l'ordre, mais ils éprouvent souvent des difficultés à appréhender les distances qui les séparent. Les illustrations des manuels privilégient la lisibilité au détriment du respect des proportions : les planètes y sont surdimensionnées et

les distances considérablement réduites, faute de pouvoir représenter simultanément les deux échelles.

Construire un système solaire à l'échelle permet de rendre ces ordres de grandeur concrets. En parcourant physiquement les distances, les élèves découvrent que le Système solaire est essentiellement constitué... de vide. Ils prennent conscience que les planètes, pourtant immenses, occupent une place infime au regard des espaces qui les séparent.

Une progression au service de la mise à l'échelle

La mise à l'échelle n'a constitué que l'aboutissement du projet. Tout au long de l'année, les élèves ont progressivement construit les connaissances nécessaires.

Le projet a débuté par l'étude de l'évolution des représentations du Système solaire, des modèles géocentrique et héliocentrique jusqu'aux observations de Galilée.

Ensuite, la conférence de Nicolas Sceph (IPAG) a apporté un éclairage scientifique sur les ordres de grandeur du Système solaire, la formation des planètes et sur le métier d'astrophysicien.

Chaque groupe a conduit des recherches documentaires sur une planète ou le Soleil à partir d'ouvrages, de ressources institutionnelles et de l'application en ligne *Solar System Scope*. Les élèves ont appris à croiser les sources avant de synthétiser leurs recherches sous forme d'affiches.

Plusieurs observations ont été réalisées. Deux soirées à l'Observatoire de Mars leur ont été l'occasion d'apprendre à utiliser un planiciel, de reconnaître les principales constellations et d'observer Jupiter et ses satellites au télescope.

L'observation du Soleil a constitué un autre temps fort. Les élèves ont observé les taches solaires à l'aide d'un

Solarscope et d'une lunette astronomique. Cette dernière était équipée d'un filtre solaire, maintenu par un porte-filtre conçu et imprimé en 3D par leurs soins. Ils ont enfin comparé leurs observations aux images de la sonde SOHO afin de mettre en évidence la rotation du Soleil sur lui-même.

De l'idée au sentier : les choix techniques

Le choix du support s'est rapidement porté sur la Dolce Via. Cette voie verte reliant Le Cheylard à Saint-Agrève

offre une longueur suffisante pour appréhender les distances dans le Système solaire. Le Soleil a été placé à l'ancienne gare du Cheylard et Neptune (8^e et dernière planète) à celle de Saint-Agrève, située à environ 25 km. À partir de ces deux points, les élèves ont calculé le facteur d'échelle à l'aide d'un tableur : 1 km sur le sentier représente environ 183 millions de km dans la réalité. Puis, ils ont déterminé à l'aide des formules adéquates les distances de toutes les planètes au Soleil. La même démarche a été utilisée pour calculer leurs diamètres à l'échelle.

D5	$\sum$	=	D4/B4					
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Mise à l'échelle du système solaire (Le Cheylard – St Agrève)							
2		Distance		Distance				
3		Le Cheylard – St Agrève (Km)		Soleil – Neptune (Km)				
4		24,500	→	4 498 000 000				
5		1	→	183 591 837				
6								
7	Echelle :	1	:	183 591 837				
8								
9	Objets célestes	Distance au Soleil (en Km)	Lieu bornes Sur le sentier	Distance à l'échelle (en Km)		Diamètre réel (en Km)	Diamètre à l'échelle (en Km)	Diamètre à l'échelle (en m)
10	Soleil	0	Le Cheylard (Gare)	0		1 390 000	0,0075711	7,57
11	Mercury	58 000 000		0,316		4 879	0,0000266	0,03
12	Vénus	108 000 000		0,588		12 104	0,0000659	0,07
13	Terre	150 000 000		0,817		12 754	0,0000695	0,07
14	Mars	228 000 000		1,242		6 792	0,0000370	0,04
15	Jupiter	778 000 000		4,238		142 984	0,0007788	0,78
16	Saturne	1 430 000 000		7,789		120 536	0,0006565	0,66
17	Uranus	2 870 000 000		15,633		51 118	0,0002784	0,28
18	Neptune	4 498 000 000	St Agrève (Gare)	24,500		49 528	0,0002698	0,27
19								

Tableau.1.

Les élèves ont ensuite réalisé une représentation numérique des planètes avec une texture réaliste de leur surface afin de proposer une visualisation en réalité augmentée à la même échelle.

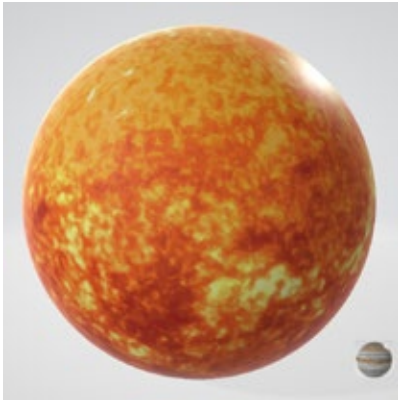


Fig.2. Le modèle numérique du Soleil à l'échelle, visualisé en réalité augmentée, mesure 7,57 m et celui de Jupiter 78 cm.

Du calcul à la réalité : l'installation du sentier

Une fois les distances calculées, les élèves ont reporté la position de chaque planète sur une carte numérique à partir d'une trace GPS de la Dolce Via. Ils ont ainsi pu préparer avec précision l'implantation des affiches sur le parcours.



Fig.3. Carte du sentier du Système solaire.

Lors d'une randonnée à vélo reliant Saint-Agrève au Cheylard, les élèves ont ensuite repéré les différents emplacements et installé les affiches réalisées au cours de l'année.



Fig.4. Sur le sentier.

En parcourant les quelque 25 km séparant Neptune du Soleil, ils ont matérialisé les positions des planètes à l'échelle et inauguré le sentier. Cette sortie a constitué l'aboutissement concret du projet.



Saturne

CARTE D'IDENTITÉ

Classification astronomique :
Planète géante gazeuse

Diamètre : 120 536 Km
(9,5 fois la Terre)

Distance moyenne au Soleil : 1 430 Millions de Km

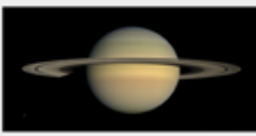
Durée de rotation (sur elle-même) : 10h 33min

Durée de révolution (autour du Soleil) : 29 ans

Température de surface : -180°C en moyenne

Composition :
Atmosphère : hydrogène et hélium
Structure : Noyau de roche solide ; Manteau : hydrogène et hélium métalliques liquides

(Domaine public)



Saturne est la 6^{ème} du système solaire.

Visible à l'œil nu, elle est connue depuis l'antiquité. En 1610, Galilée a pu apercevoir ses anneaux au moyen de sa lunette astronomique.

Elle possède 62 satellites (Titan, Encelade, Téthys, Dioné, ...) et de nombreuses lunes mineures.

Fig.5. Un des panneaux.

Ce que les élèves ont appris

Le principal apport du projet réside dans la perception concrète des ordres de grandeur. Les distances entre les planètes, souvent difficiles à imaginer, deviennent tangibles lorsqu'il faut les parcourir à pied ou à vélo. La sortie reliant Neptune au Soleil a été particulièrement révélatrice. Arrivés à la Terre, située seulement quelques centaines de mètres après Mars, plusieurs élèves se sont exclamés : « *On y est déjà !* ». Cette remarque spontanée montre combien le fait de parcourir physiquement les distances a modifié leur perception du Système solaire.

Par ailleurs, le projet a mobilisé de nombreuses compétences : recherche documentaire, validation et croisement des sources, traitement de données, utilisation d'un tableur, modélisation 3D, observation, communication orale et travail collaboratif.

Enfin, une dimension culturelle est venue enrichir cette approche scientifique. Une séance animée par le professeur documentaliste a conduit les élèves à découvrir la place du Soleil dans différentes civilisations ainsi que l'origine mythologique du nom des planètes. Cette ouverture a montré que l'observation du ciel ne relève pas uniquement des sciences : elle s'inscrit également dans l'histoire des sociétés, des croyances et des représentations du monde.

Une ouverture sur le territoire

Le Sentier du Système solaire est désormais accessible sur la Dolce Via. Les promeneurs peuvent découvrir les affiches réalisées par les élèves et parcourir, à leur rythme, une représentation du Système solaire à l'échelle.

En s'ouvrant au public, le projet dépasse le cadre scolaire et donne une dimension concrète au travail des élèves. Leurs productions ne constituent plus seulement un support d'apprentissage : elles deviennent un véritable outil de médiation scientifique.

Faire prendre conscience des dimensions vertigineuses du Système solaire : tel était l'objectif de départ. Nous espérons désormais que ce sentier pourra évoluer vers une installation pérenne, afin que cette découverte continue à être partagée pendant de nombreuses années. ■



QR code de la carte interactive du sentier
(<https://edurl.fr/sssc>)



QR code de la vidéo de présentation du projet
(<https://edurl.fr/sssv>)