



Créer un « Chemin des planètes » sur la voie verte le long du lac du Bourget.

Proposé par le club "Astronomie sur les Monts" (C. Lermigeaux).

Présentation

Le projet consiste à créer un modèle réduit du système solaire appelé « Chemin des Planètes » sur la Voie Verte longeant le lac du Bourget entre Aix les Bains et le village de Terre Nue sur la commune du Viviers du Lac. Il se déploie sur le territoire des communes d'Aix les Bains, de Tresserve et du Viviers du Lac. L'échelle du modèle réduit sera le 1 milliardième pour les planètes et pour les distances qui les séparent du soleil. À cette échelle le Soleil sera représenté par une sphère « ajourée » de 1,4 m à ériger sur un terre-plein situé au départ de la Voie Verte (photo montage ci-dessous et Annexe 3), la Terre par une bille de 1,2 cm située à 150 m et Neptune, la planète la plus lointaine, par une boule de 5 cm à 4,5 km du Soleil, correspondant à l'entrée du parking du site "des Mottets" commune du Viviers du Lac.



Photo 1 : Photo montage de la position du soleil au départ de la Voie Verte coté Aix les Bains



Photo 2 : marquage au sol, QR code et maquette à l'échelle.

La position de chaque planète sera matérialisée par un marquage au sol (partiellement déjà réalisé) et par un QR Code scellé.

Lors de visites guidées l'animateur disposera de maquettes des planètes (ici celle de Saturne).

En effet il n'est pas envisageable de laisser ces maquettes en permanence en raison des risques de vandalisme. De même la solution de panneaux explicatifs à l'emplacement de chacune des huit planètes a été abandonnée pour les mêmes raisons.

Le QR code scellé à proximité du marquage au sol semble une meilleure solution. Il donne accès à une description de la planète par ses principales caractéristiques en faisant référence au fascicule et en précisant les lieux où il est possible de se le procurer.

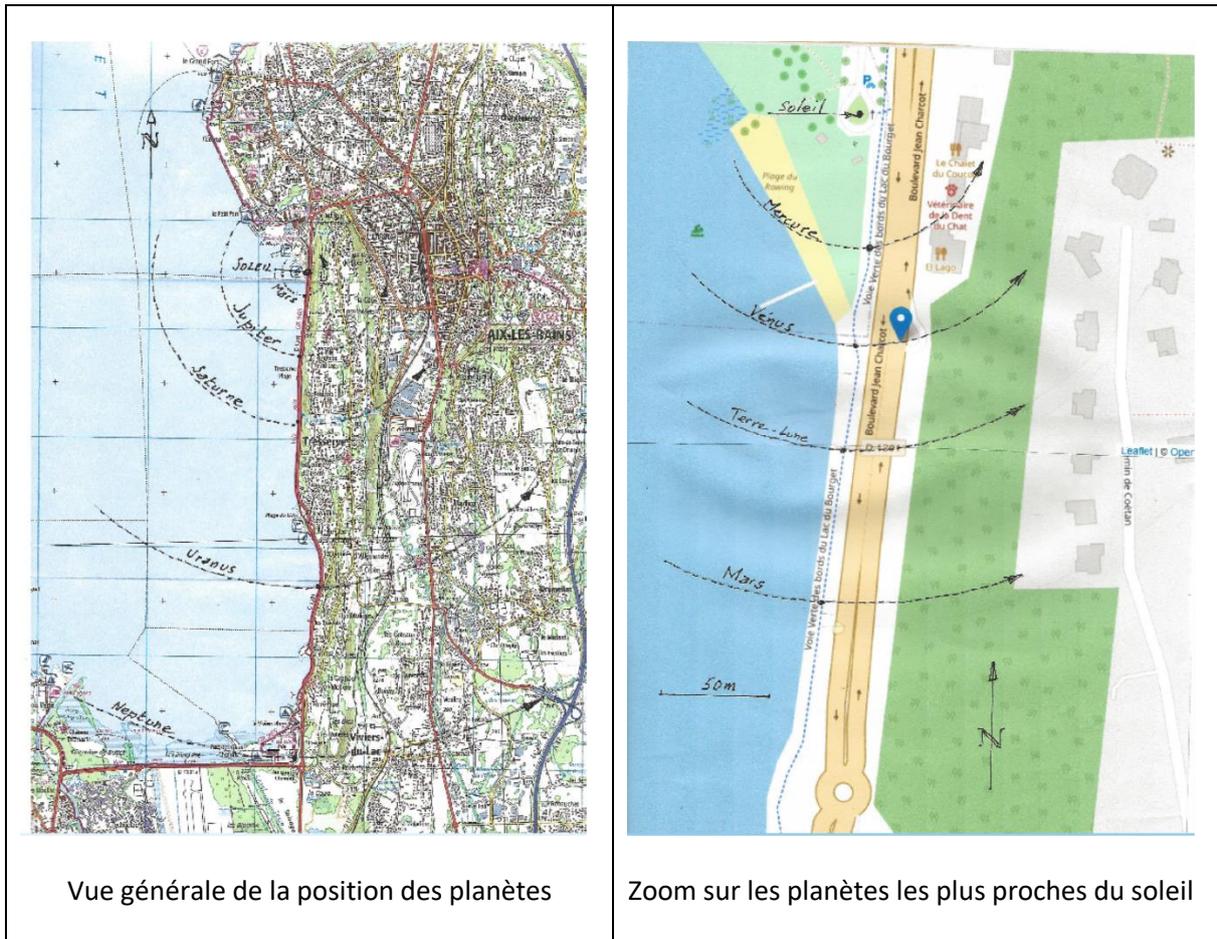
Sur la stèle de support du Soleil on scellera également un QR Code pointant vers un site internet où le public trouvera la totalité du fascicule explicatif et la position réelle des planètes au 21 juin de l'année.

Fascicule explicatif

La mise à la connaissance du public, particuliers ou groupes, sera réalisée par le dépôt d'un fascicule explicatif disponible à l'Office Intercommunal Grand Lac et dans les secrétariats des mairies. (Fascicule déjà existant et actuellement en cours de mise en page). L'échelle retenue pour la représentation des planètes dans les pages de ce fascicule est celle du milliardième. Les pages centrales de ce fascicule sont reproduites ci-contre.



Les deux vues en plan ci-dessous montrent la position du Soleil et des huit planètes le long du cheminement.



La Voie Verte offre de nombreux avantages parmi lesquels l'accès par véhicule privé et de nombreux parkings en plusieurs points du parcours bénéficiant tous de passages protégés pour le franchissement de la route départementale. Elle est également desservie par les transports en commun avec des arrêts aux deux extrémités de ce Chemin des Planètes (ligne n°1 du service Ondéa, arrêts au nord à la plage d'Aix et au sud à la base des Mottets).

L'accessibilité aux personnes à mobilité réduite est totalement assurée.

Enfin, la proximité immédiate de nombreux sites publics de détente ou de baignade... et de restaurants est une garantie d'une fréquentation tout le long de l'année.

Caractère exceptionnel de ce projet

Ce type de modèle réduit du système solaire existe un peu partout, en France comme chez nos voisins, et l'annexe 2 en donne quelques exemples avec commentaires. Ces parcours ont toujours un caractère ludique autant que pédagogique. Le site du lac du Bourget et notamment la Voie Verte orientée nord/sud qui le longe sur plus de 4 km se prête extraordinairement bien à un parcours astronomique

si on le compare à des sites déjà équipés (voir Annexe 2). Le site du Lac du Bourget est en effet unique car il permet de reproduire les distances et la taille des planètes à l'échelle. Comparativement à la plupart de ceux décrits à l'Annexe 2 ce projet se distingue très particulièrement :

- par l'intégralité du parcours en cheminement piétonnier protégé,
- par la qualité continue du revêtement et son horizontalité qui ne présente aucune difficulté physique d'où son accessibilité pour les personnes à mobilité réduite,
- par sa quasi rectitude et son orientation nord évoquant celle que donne l'étoile polaire,
- et bien sûr par le site sans pareil du lac, de sa faune, de sa flore, des pratiques ludiques et sportives qui s'y déroulent et de ses paysages montagnards.

Intérêt du projet

Ce **Chemin des Planètes**, imaginé et impulsé par un de nos adhérents, sera une excellente occasion de sensibiliser un large public aux dimensions de notre système solaire et à la taille relative des astres qui le composent. Au-delà de l'aspect apport d'informations scientifiques la prise de conscience de notre place bien modeste dans l'immensité de l'univers doit faire comprendre que notre planète Terre est notre seule maison possible. L'environnement du lac apporte une dimension supplémentaire par la beauté de ses paysages.

Il y a de la part du public un intérêt croissant pour les sujets touchants à l'espace et ce Chemin des Planètes fait toucher du doigt quelques caractéristiques du système solaire. On peut le parcourir avec des degrés d'intérêt variables et il est vraisemblable que le souvenir de cette voie verte sera associé plus ou moins consciemment à l'espace et aux planètes. Il ajoute ainsi une dimension scientifique et technique dans l'environnement la voie verte.

Il est d'intérêt général, car tous les publics sont visés. Il valorise le territoire en y apportant un aspect scientifique qui incite à la réflexion, tout en restant ludique. Il fait prendre conscience de la fragilité de notre environnement. Il est créatif et enfin il est conçu pour durer.

Ce projet est pérenne : le marquage du nom des planètes au sol est une opération aisée à renouveler, sans doute au pas annuel. Les QR codes renvoient à des informations complémentaires sur un site internet qu'il est très facile de faire évoluer. Les fascicules explicatifs peuvent aussi être imprimés en tant que de besoin (nombre de pages et format réduits pour préserver l'environnement !). Enfin l'affichage de la position des planètes au 21 juin est très simple à mettre en œuvre.

Des visites guidées avec un animateur astronome amateur seront prévues, et notamment pour les scolaires. Les retombées dans le temps seront notables pour les scolaires car les visites seront accompagnées d'exposés et de manipulations.

En famille il est probable que les questions des enfants à leurs parents susciteront des séances de questions-réponses et parfois des recherches complémentaires en cas de questions pointues dont les enfants sont coutumiers.

Le grand public gardera certainement la mémoire de ces inscriptions au sol d'une visite à l'autre. Les promenades se feront d'une planète à l'autre ! On entendra sans doute des questions comme « On va jusqu'à Saturne ou on s'arrête à Jupiter aujourd'hui ? »

Le Club d'astronomie « Sur les Monts »

« Astronomie sur les Monts » est un club d'astronomes amateurs qui existe depuis plus de 30 ans sur l'agglomération chambérienne. Sa vocation est de proposer à ses adhérents des observations astronomiques et de partager connaissances et pratiques entre tous.

À côté de ces activités internes le club a toujours eu une vocation d'ouverture vers l'extérieur, scolaire ou grand public. Il organise ainsi régulièrement des animations dans les écoles élémentaires avec présentation du système solaire, observation du Soleil et activité ludique de positionnement de maquettes de planètes. Pour le grand public des observations du ciel nocturne sont assez régulièrement organisées.

C'est à l'initiative d'un de ses membres que ce projet a vu le jour et c'est ce qui nous amène à proposer un projet de parcours astronomique comme il en existe un certain nombre en France.

Estimation du coût

Pour qu'un Chemin des planètes ait tout son sens il faut bien entendu mettre un dispositif de marquage ou de panneaux explicatifs associés à la matérialisation de la situation des orbites et à celle des planètes à la même échelle mais il est essentiel qu'il y ait cette même matérialisation pour le Soleil.

C'est le Soleil et sa mise en place qui représentent les investissements les plus importants. Sur la base d'un projet de représentation du Soleil en demies-cerces rayonnantes (voir Annexe 3), un premier devis établi par une entreprise de pièces mécano-soudées est de l'ordre de 3500 €. La mise en place de ce Soleil sur un mat de quelques mètres de hauteur (pour qu'il soit visible depuis la voie verte) ancré dans un massif béton est estimé à près de 10 000 euros. La Mairie d'Aix les Bains a été sollicitée et un accord de principe est obtenu pour ériger cette maquette du Soleil sur son terrain public.

La fabrication des plaques de QR codes est estimée à 50 € par plaque, soit environ 450 € (8 planètes et le Soleil), montant auquel il faut ajouter leur scellement.

Des frais complémentaires plus modestes concernent des activités récurrentes de marquage au sol, d'impression des fascicules, de constitution et de mise à jour des informations sur un site internet.

Les Mairies d'Aix les Bains et de Tresserve ont été sollicitées pour participer au financement initial et aux dépenses récurrentes. Le club Astronomie sur les Monts participe bénévolement via ses membres à la conception scientifique et au suivi dans le temps de ce projet.

Le montant prévisionnel des dépenses se monte à 16 000 euros.

Ces dépenses sont détaillées dans l'annexe 1

ANNEXE 1 : Montant prévisionnel de dépenses

| | |
|---|----------------|
| Création et mise en page du texte du fascicule | : pour mémoire |
| Création des pages couleurs intérieures (plans et planètes) | |
| Impression du fascicule (1ère année 1000 exemplaires) | |
| Couverture des frais des services de la ville d'Aix les Bains | : 600 euros |
| Fabrication des pochoirs, fourniture de la peinture | |
| Marquages sur la Voie Verte | : pour mémoire |
| Création de neuf QR Codes (8 planètes + Soleil) | : 450 euros |
| Fabrication et mise en place de leurs supports | |
| Sur murs | : 200 euros |
| Sur pieux bois au sol ou bornes en pierre | : 750 euros |
| Conception fabrication de panneaux de présentation | |
| Mise en place à chaque extrémité du parcours | : 300 euros |
| Conception de la représentation du Soleil | |
| Suivant plans joints en annexe 3 | : pour mémoire |
| Fabrication de cette représentation | |
| Sphère métallique inox (devis entreprise Tochon) | : 3 500 euros |
| Terrassements, Fourniture et scellement du support | |
| Barres métalliques et système de montage | |
| Décor barres de bambou (devis services techniques Aix les Bains) | : 10 000 euros |
| Contrôle technique par organisme agréé (Socotec, Veritas ou autres) | : 1 500 euros |
| Imprévus | : 1 200 euros |

Total 18 500 euros

ANNEXE 2 : quelques exemples de modèles réduits du système solaire

Les chemins ou sentiers des planètes en France (C. Lermigeaux) (suivant liste Wikipédia)

En Savoie

Saint-François-de-Sales

De la Magne au Foyer de ski de fond par un sentier de montagne sur 1km 500 environ (échelle 1/4 milliards pour les distances mais différentes pour la taille des planètes) et 250 m de dénivelé ce parcours sud/nord est équipé d'un panneau explicatif d'entrée et pour chacune des planètes de petits panneaux réalisés avec le concours des élèves du collège Marlioz d'Aix-les-Bains. Il a été inauguré en juin 2015 (Financement par la Commune et une maîtrise d'œuvre de l'Entreprise « Randonnées et Astronomie » de St Jean D'Arvey (qui a cessé ses activités pour les transférer 95 route de Valorse à Ruffieu (Ain) sous le nouveau nom de Cosmic'évènement).

Les panneaux sont rédigés en français et en anglais et les résumés sont traduits en portugais, turc, arabe, japonais, chinois, hébreu, allemand, italien et espagnol.

Un tel travail récent réalisé par des enfants aixois est certainement reproductible avec le concours du même collège par exemple ou avec le concours du Club Astronomie sur les Monts.

La Table près de La Rochette

Dans la Vallée des Huiles près du haut cours du Gelon le sentier des plantes se déroule sur 1400 m environ à l'échelle de 1/4 milliards. Là également il y a discordance entre l'échelle retenue pour les distances et celle de la dimension des planètes qui sont signalées par des panneaux explicatifs qui ont fait récemment l'objet de dégradations importantes par vandalisme et de dépenses pour une remise en état.

En France

Massif de Maures (Var)

Énorme parcours de 42 kilomètres avec représentation en volume des planètes à l'échelle de 1/140 millions.

Gros investissement mais impossibilité de représenter le soleil à cette même échelle (près de 10 m de diamètre). Tracé d'ouest en est très sinueux ne pouvant être pratiqué qu'avec un véhicule.

Observatoire de Sabarat (Ariège)

Même procédé que ci-dessus sur 20 km mais avec panneaux explicatifs selon une échelle de l'ordre de 1/200 millions, le soleil étant figuré par la coupole de l'observatoire, soit 6m30.

Montagne de Lure (Alpes de Haute Provence)

Ce parcours emprunte le GR6 sur plus de 5 km d'est en ouest à partir de la station de Lure. Les planètes étant signalées par un poteau en mélèze portant un petit panneau explicatif et une application pour téléphone portable. L'échelle est le 1 milliardième.

Braspart (Finistère) dans les monts d'Arrée

Parcours d'environ 5 km le long de CD 30 grosso modo nord/sud, le soleil étant figuré par une boule de 1m 40 dans le village. L'échelle retenue étant celle du milliardième avec panneaux explicatifs.

Onet-le-Château (Aveyron) près de Rodez

Parcours en boucle de 7 km donc sans possibilité de modéliser les orbites des planètes autour du Soleil. Échelle au 1 milliardième. 150 m de dénivelé. Information par panneaux.

Quint-Fonsegrives (Haute Garonne) près de Toulouse

3200 m le long de la Saune, l'échelle retenue étant 1/1,4 milliard. Parcours assez rectiligne dans un espace naturel en limite sud de la commune Orientation est/ouest. Panneaux explicatifs de forte structure (investissements relativement importants).

Chemillé-en-Anjou (Maine et Loire) au sud-ouest d'Angers

Parcours de 4,5 km dont la partie finale est en boucle autour d'un étang. Échelle au 1 milliardième. Petits panneaux explicatifs. Orienté grossièrement nord/sud.

Champs-sur-Tarentaine (Cantal) dans le parc des volcans

À l'échelle au 1 milliardième, le parcours avec petits panneaux explicatifs forme une boucle de sentiers d'un peu plus de 5 kilomètres et 150 m de dénivelé.

La Chapelle-aux-Lys (Vendée)

Le sentier consacré au système solaire, d'une longueur de 1800m environ en boucle à l'échelle de 1/5 milliards, est une partie d'un grand ensemble avec un autre parcours de 4700 m consacré à l'histoire de l'univers (du big bang à aujourd'hui en passant par la voie lactée, l'apparition de la vie et les peintures de Lascaux) et un planétarium avec des bornes interactives (importants investissements).

La Couyère (Ille et Vilaine)

C'est le plus réduit de tous puisqu'il ne fait que 450m (échelle de 1/ 10 milliards) les planètes ne sont évidemment pas présentées à la même échelle dans des cubes transparents. Un livret explicatif et des fiches sont à la disposition des visiteurs.

En Alsace à Strasbourg (sur le chemin des 2 rives)

Encore plus petit : 9 panneaux sur 285 m !

En Suisse près de Soleure (Valais)

Magnifique parcours de montagne sur le sentier du Wessenstein entre le funiculaire de Tignosa et l'hôtel Weisshorn à l'échelle du milliardième pour les distances et de 1/100 millions pour les planètes représentées en volume sur des structures mariant pierre et fer forgé. Le Soleil à cette même échelle

étant figuré sous la forme d'un cercle de 14 mètres de diamètre construit au sol (500 m de dénivelé pour le parcours de 5 km).

Établi le 12 avril 2021 par Claude Lermigeaux, géomètre.

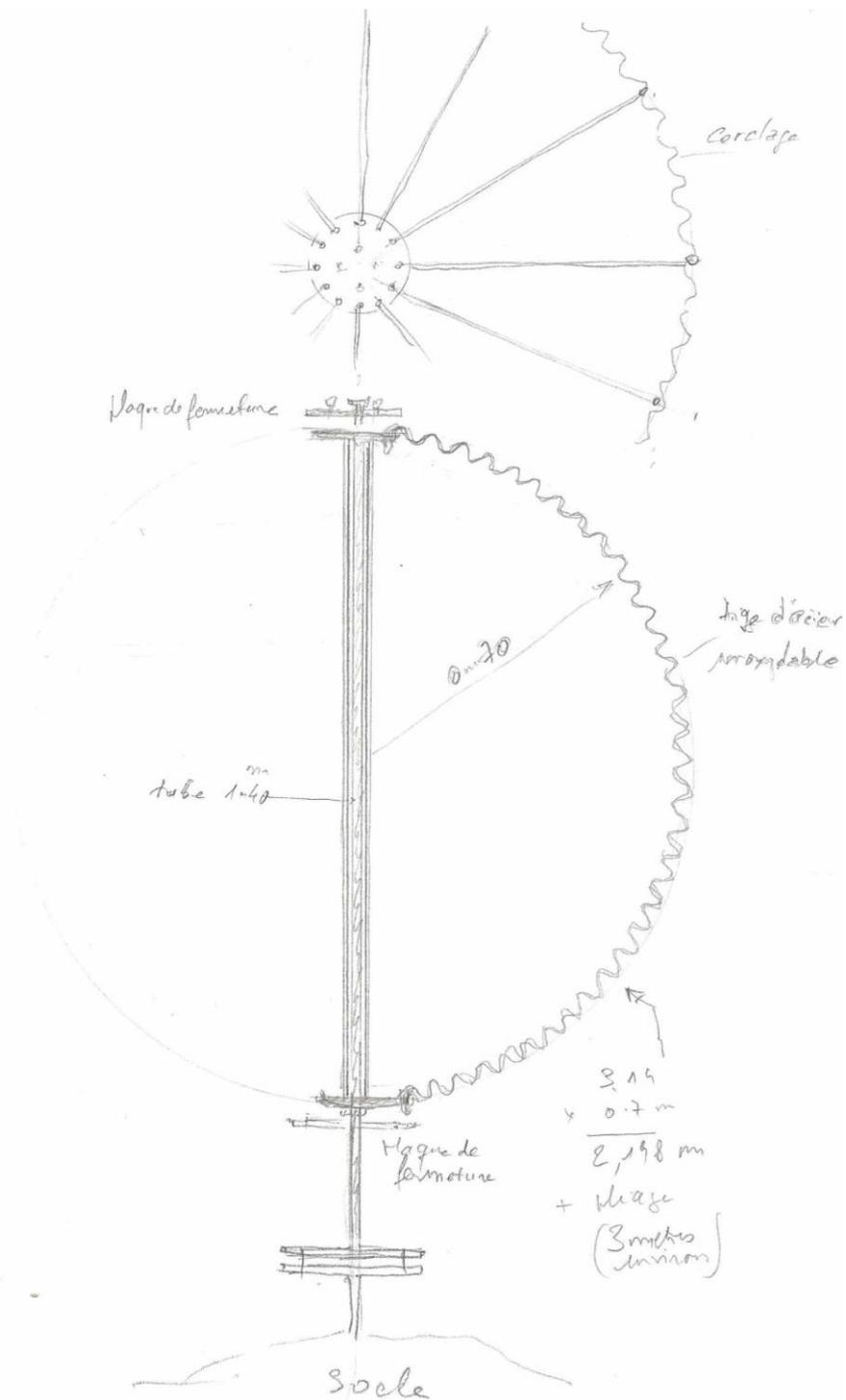
Et aussi :

<https://www.dna.fr/culture-loisirs/2020/11/22/diaporama-le-chemin-des-planetes-balade-astronomico-bucolique-a-aspach>

<https://www.visorando.com/randonnee-le-sentier-de-la-decouverte-a-beaumont-l/#component=ajax&task=showPhoto&idPhoto=42432>

<https://www.bretagne-tours.com/349-balade-dans-les-etoiles-en-bretagne-centre-dastronomie-et-chemin-solaire-de-la-couyere/>

ANNEXE 3 Projet de représentation du soleil



Projet de représentation du Soleil en 12 (ou 24) demies-cercles en acier.

Remarque : cette conception « ouverte » a l'avantage d'offrir peu de prise au vent. Une sphère fermée nécessiterait un dispositif de support beaucoup plus conséquent.