

# La Fabrication de MISS Arrée Brasparts

MISS ARE, la Maquette Immense du Système Solaire dans les monts d'Arrée, a demandé la fabrication de divers éléments utilisés dans cette maquette : soleil, planètes, présentoirs, supports, fiches descriptives... L'histoire de cette réalisation et de ses péripéties fait l'objet de cette fiche.

## ***Au départ, la réunion du 24 août 2018***

Il s'agissait d'une réunion de reprise après l'été et les vacances des uns et des autres. La question des activités ou projets à lancer est abordée. Jean-François évoque une nouvelle fois l'idée d'une maquette du système solaire, idée qui reçoit plus d'écho qu'à l'habitude. La discussion évoque même l'échelle du milliardième, qui paraît excessive à certains : à cette échelle, il nous faudrait un soleil de 1,40 mètre de diamètre, soit plus de 6 mètres carrés de surface et une masse de deux tonnes, si d'aventure on voulait conserver la même densité.

## ***L'aventure du soleil***

Les échanges de mails qui suivent cette réunion commencent à donner un peu de contenu au projet et permettent d'examiner la faisabilité d'une réalisation artisanale du soleil. L'idée d'un gros ballon de baudruche recouvert de papier journal détrempe et collé, puis mis en peinture, apparaît comme une solution envisageable. Cette technique est tentée en septembre mais échoue assez lamentablement, pour des raisons non totalement élucidées : le ballon se dégonfle avant que la colle ait le temps de sécher.



Une nouvelle tentative de ballon de baudruche enrubanné de bandages à plâtre en tissu de verre puis de résine, résiste à l'épreuve du séchage. Des couches successives de résine, entrecoupées de travaux de ponçage des aspérités, sont mises en œuvre pendant l'hiver 2018-2019 pour aboutir à un résultat satisfaisant à la fois en diamètre et en état de surface.

La question de la fixation et du support est alors étudiée et un tube PVC diamètre 80mm est fixé dans le soleil.

Avril 2019, le soleil est enfin recouvert d'une couche de Gelcoat teinté.



Le 20 mai 2019, le soleil peut être installé sur son arbre grâce à un support pivotant conçu et réalisé par M. C. Le Dréau (Mairie de Brasparts).



## **Jupiter**

Divers potiers ont été contactés par le projet pour tenter des réalisations de planètes en terre à la bonne taille. Évelyne Talbourdet, de la poterie du Tuschenn Kador à Saint Rivoal, accepte de tenter l'expérience sur Jupiter. C'est encore plus compliqué que prévu d'obtenir à la fois la forme (sphérique), la taille (réduction à la cuisson), les stries selon les parallèles et la grande tache rouge à 22° de latitude sud ! Le résultat est parfait pour tout le monde, sauf pour Évelyne. L'expérience poterie s'arrête donc à Jupiter.



Jupiter, une fois installé à Ti Menez Are

Les explications techniques d'Evelyne sur le façonnage de Jupiter :

« Terre utilisée : grès de Saint-Amand en Puisaye.

Façonnage sur le tour avec une boule de terre à grès de 1,5 kg :

Tournage d'une sphère de 16,5 cm de diamètre, pour qu'après le retrait , la boule fasse à peu près 14 cm de diamètre (perte au séchage et au feu : environ 12%).

Le surlendemain, quand la boule est à « dureté cuir » (la dureté cuir est une consistance ni trop molle ni trop dure) la tournasser, c'est à dire lui enlever la terre en trop à la base. (On tourne toujours les pièces en laissant plus d'épaisseur à la base, afin qu'elles ne s'effondrent pas. On les reprend systématiquement après un premier séchage - à dureté cuir- pour enlever ce trop d'épaisseur, afin d'homogénéiser la pièce.)

Pour permettre le tournassage, il a fallu façonner un mandrin sur le tour afin d'y déposer la sphère, qu'elle puisse être travaillée. Cette position sur le mandrin lui permettra également d'être décorée.

On parle ici d'engobage. On vient apposer sur la sphère à l'aide de pinceaux, une engobe de porcelaine, puis d'alumine mélangée à du kaolin qui ressortiront blanc à gris clair. Pour les marrons et beige-orangé, un peu d'engobe de terre de Doublet et de terre du jardin.. ( L'engobe est tout simplement de la terre diluée dans de l'eau.) Le processus d'engobage a été réalisé sur plusieurs jours. Effectivement, il a fallu décorer une demi-sphère à la fois, attendre le lendemain que cela sèche, pour pouvoir déposer cette partie décorée et sèche sur le mandrin, afin de traiter l'autre demi-

sphère. Une fois le décor jugé satisfaisant, Jupiter part au séchage pour une à deux semaines, avant d'être biscuitée, c'est-à-dire vivre sa première cuisson à 980 degrés.

Défournement. Ré-enfournement pour la cuisson d'émail à 1300 degrés.

Même si Jupiter n'a pas été émaillée (ce qui lui donnerait un effet brillant), c'était un parti pris de lui faire subir les deux cuissons, afin qu'elle « grèse », qu'elle soit donc non gélive, résistante aux chocs, et qu'elle ait cet aspect final mat et beige d'une matière minérale, qui somme toute, ressemble assez à la fameuse planète.

Cependant, les couleurs à la sortie de la deuxième cuisson n'étant pas assez prononcées, nous avons décidé avec Laëtitia de peaufiner le rendu, en y appliquant sa touche finale.

Elle a, pour ce faire, ajouté des détails, à savoir, « l'œil de Jupiter », quelques effets « climatiques » de vent, nuages, orages mouvants à l'acrylique avec un pinceau à poil dur.

Vous pouvez aujourd'hui admirer Jupiter et ses quatre satellites dans le hall du centre d'hébergement Ti Menez Are à Brasparts. »

## Les planètes internes (Mercure, Vénus, La Terre, Mars) et la Lune

Ce sont des perles de verre ou de bois.

De petites billes décoratives ainsi que des billes métalliques pour roulements étaient prévues pour les 4 planètes internes, la lune de la terre et les satellites galiléens de Jupiter.

Au départ une mise en peinture n'a même pas été envisagée. Seul le respect de la taille à l'échelle était recherché... Jusqu'à ce que Laëtitia s'intéresse au projet et tente de peindre les billes à disposition photo et explications techniques

Les explications de Laetitia :

En premier lieu, il a fallu poncer la surface pour que la peinture adhère.

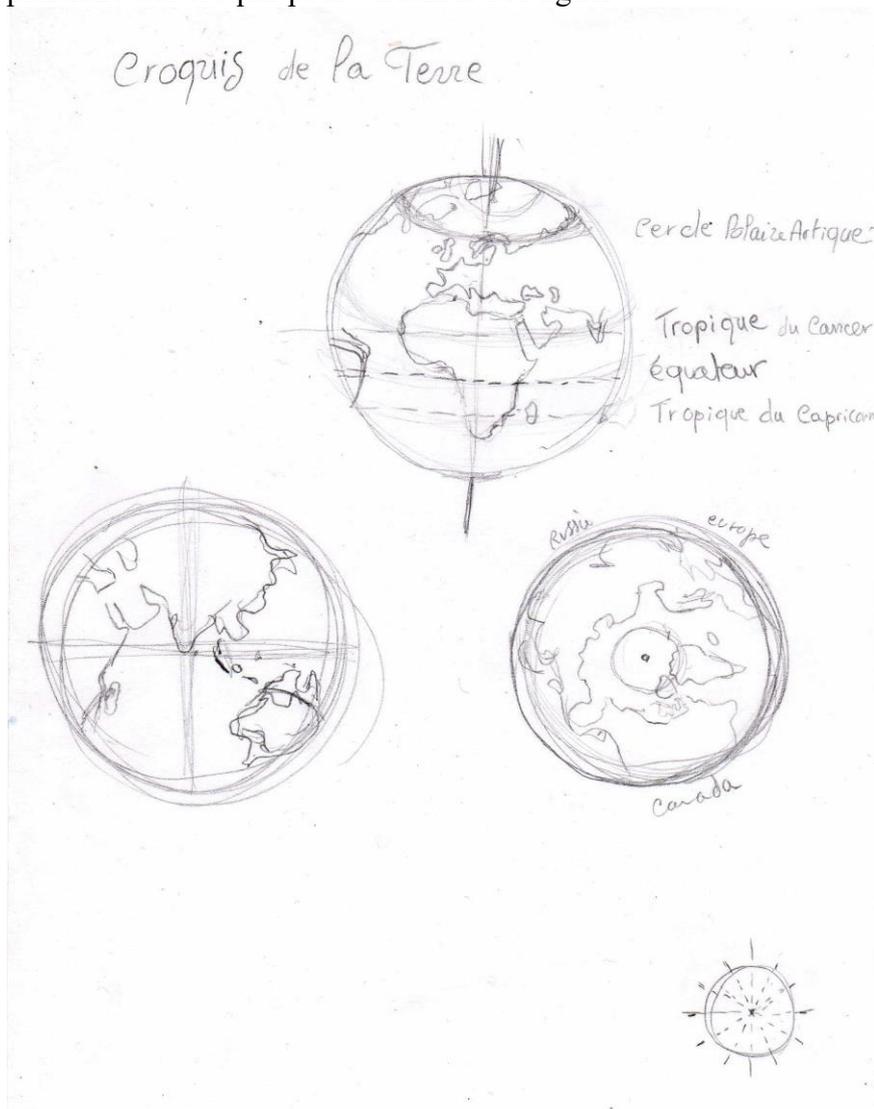
Puis fabriquer un peu de pâte à papier pour boucher les trous des perles.

Appliquer une "primaire" (c'est à dire une sous-couche de peinture qui permet l'accroche de la peinture) et enfin appliquer de la peinture acrylique, en plusieurs couches.

Pour Mercure, Mars, la lune, il a fallu donner un aspect "granité", j'ai donc peint un fond clair puis utilisé un pinceau en "soies" (poils du pinceau) durs et de la peinture foncée épaisse, et j'ai tapoté la surface.

Pour la Terre, le plus délicat et le plus intéressant a été de placer les continents à leur place.

Il a fallu en premier, la peindre entièrement en bleu (ce qui n'a pas demandé beaucoup de peinture), puis faire des croquis pour visualiser des lignes.



Comme sa taille est de 12 mm, je n'ai pas dessiné sur la perle avant de peindre les continents mais directement sur le bleu des mers avec un pinceau "triple zéro" et du blanc, en agrandissant petit à petit les continents.

Ensuite j'ai rajouté la nuance de vert et ocre.



Terre et Vénus, le résultat final

## **Saturne**

Saturne est une boule de verre servant de flotteur aux filets de pêche.

Les explications de Laetitia :

J'ai passé une "primaire" d'accroche puis peint à l'acrylique des nuances de bleu vert, d'ocres, en faisant tourner la boule et en appliquant le pinceau (carré) pour suggérer des lignes vaporeuses (comme pour Vénus d'ailleurs)

Les anneaux de Saturne sont en plexis. Il a fallu fabriquer des "caches" pour ne pas peindre les espaces vides comme la césure de Cassini. Après une sous-couche d'accroche, j'ai dû faire tourner "l'anneau en plexis" pour pouvoir le peindre avec des formes circulaires (comme Saturne elle-même) dans des tons gris, blanc, terre d'ombre brûlée, terre d'ombre naturelle.

## **Uranus et Neptune**

Ce sont des boules de polystyrène pour la décoration (loisirs créatifs).

Les explications de Laetitia :

J'ai poncé légèrement, et appliqué une sous-couche,

Pour Uranus, j'ai utilisé un bleu caeruleum avec une pointe de bleu outremer et de la terre d'ombre pour atténuer la couleur.

Neptune est peinte avec un bleu outremer avec des nuances de bleu caeruleum, puis des pointes de blanc et d'outremer pures, "dans le frais" (quand la peinture n'est pas encore sèche).

On passe un pinceau en soies souples, "à sec" (sec et sans peinture), sur le motif, pour que les taches se fondent dans l'ensemble.

Pour ces deux planètes et pour Saturne, j'ai peint une partie haute, attendre que ça sèche pour retourner l'objet et peindre l'autre partie en faisant un raccord de couleur.

## **La vitesse de la lumière à l'échelle de la MISS**

L'installation « vitesse de la lumière à l'échelle de la MISS » est de celles qui suscitent des questions... Pourquoi cette réduction ? A-t-on le droit de faire cela ? Quel intérêt cela présente-t-il ? Comment avez-vous réalisé l'installation ? Reprenons ces questions dans l'ordre.

### **Pourquoi ralentir la vitesse de la lumière 1 milliard de fois ?**

La réponse est la même que la raison d'être de la maquette elle-même : pour voir ce que cela donne. C'est d'abord de la curiosité.

### **De quel droit le faire ?**

Cette question peut recouvrir différents sens. D'un point de vue juridique, aucun texte de loi n'interdit de réduire la vitesse de la lumière et, de toute manière, la lumière ne risque pas de protester ou de se porter partie civile. D'un point de vue pratique, quand on consulte une carte routière au 1:1000000 (toute la France sur la même carte) on ne se dit pas pour autant que l'on va être plus vite rendus à Marseille : on réduit inconsciemment sa vitesse à l'échelle de la carte, de la même manière que la vitesse de la voiture est réduite sur l'écran de navigation par GPS.

D'un point de vue physique, une vitesse est une grandeur qui mesure le rapport d'une évolution au temps. La vitesse de la lumière mesure l'évolution de la distance parcourue par la lumière au temps. Si l'on réduit les distances par application d'une échelle, il semble assez logique de réduire aussi les vitesses de déplacement.

En réalité, ce qui trouble certains, c'est que l'on dise qu'en se déplaçant dans la MISS on va plus vite que la lumière, ce qui semblerait contredire les lois de la relativité restreinte. Lorsque l'on dit cela, on veut simplement dire que l'on se déplace plus vite dans la maquette que la lumière ne se déplace dans le monde réel pour rejoindre les objets correspondants du monde réel. Aucune contradiction de lois physiques, plutôt une plaisanterie liée à une formulation qui mélange volontairement représentation et réalité.

### **Quel intérêt ?**

Pour nous, l'intérêt principal est de rappeler le caractère fini de la vitesse de la lumière. A l'échelle humaine, son déplacement semble rapide, relativement à toutes nos vitesses de déplacement envisageables, mais ce n'est évidemment qu'une question de point de vue. Le rayon de l'univers observable se compte en dizaines de milliards d'années-lumière. Alors rapide ou lente la lumière ? La question est évidemment insuffisamment précise pour avoir un sens.

### **Comment l'installation est-elle réalisée ?**

Un ruban de LED (light-emitting diode, diode électroluminescente en français) RGB (red/green/blue, rouge/vert/bleu en français) adressable par un protocole dit WS2812 et d'une densité de 60 LED au mètre, est commandé par un contrôleur programmable ARDUINO. Toutes les 55 millisecondes, la LED  $i$  est éteinte, la LED  $i+2$  est allumée et  $i$  est incrémenté d'une unité (ce qui donne un déplacement de l'allumage des LED à la vitesse de 30 cm/seconde). Une autre boucle de traitement gère le retour au départ en fin de ruban. Un morceau de code un peu plus long prend en charge l'effet « chenille » (lorsque les LED s'allument en rouge) programmé pour intervenir de manière aléatoire à chaque retour en début de ruban (avec une probabilité de 0,2) et destiné à apporter une touche d'imprévu à l'installation.