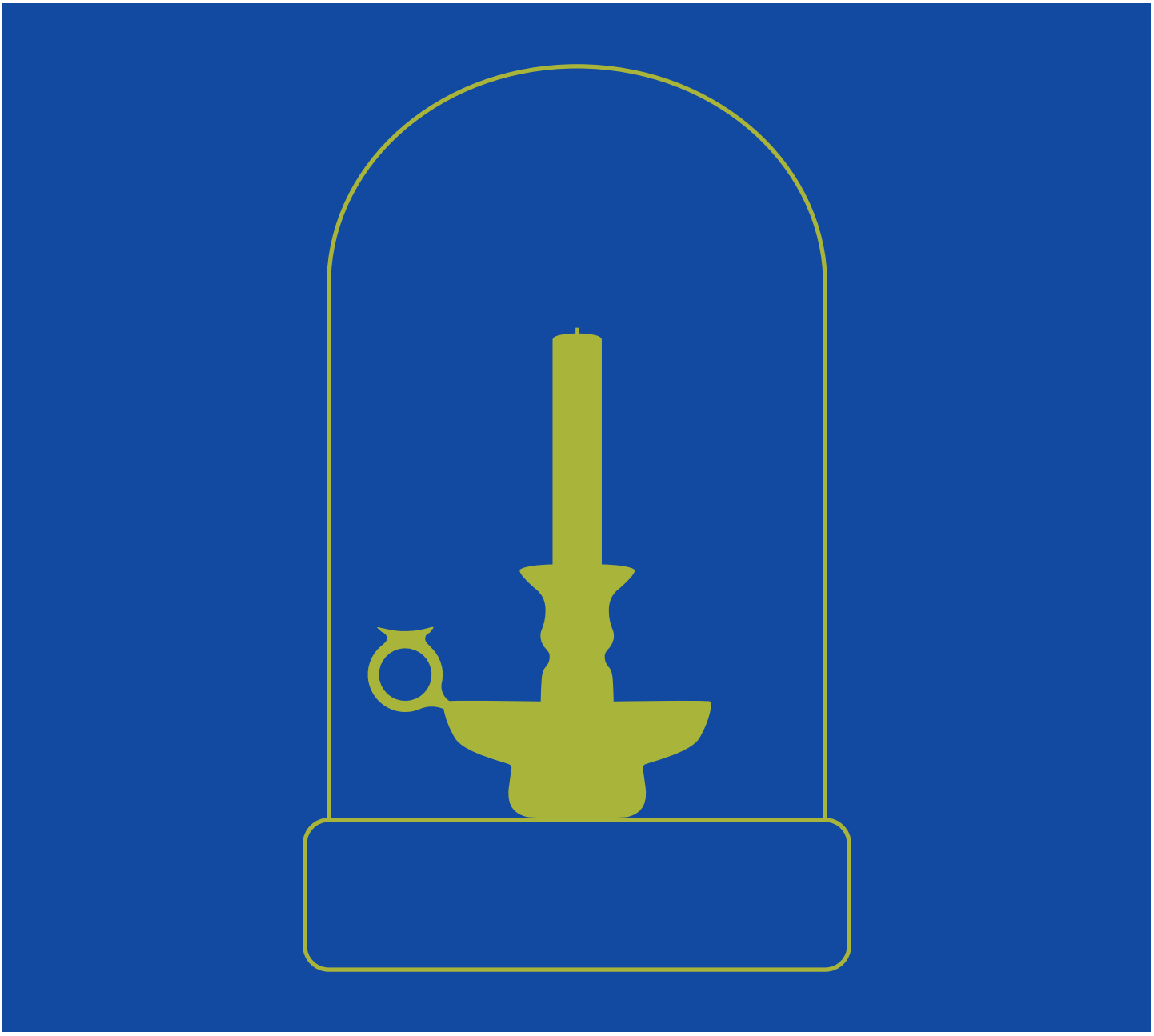
ID VERRE INFOS

Cerfav
Centre européen de recherches
et de formation aux arts verriers
Formation - Ressource
& Innovation - Culture

Id verre infos - Numéro 41, septembre 2011



SOMMAIRE

Edito

Open source, fab lab, micro usine personnelle... Qu'est-ce que c'est ?

Technologies

- File to factory : le fraisage numérique dans la filière verre.
- Un contrôleur de température universel, puissant et à bas coût.

Entretien

Neil Gershenfeld : directeur du programme fab lab au (M.I.T.)

Art : interview

Exposition des compagnons verriers européens 2011 : analyse de Rares Victor Malureanu

Agenda

Cerfav|Pantin : découverte des techniques du verre en 70h

ÉDITO

Open source, fab lab, micro usine personnelle... Qu'est-ce que c'est ? Quel rapport avec le verre ? Sommes-nous toujours dans les préoccupations des artisans d´art ?

Bien sûr, il ne s'agit pas de faire dans le tout technico-numérique et d'aduler le progrès comme dans les années 60. Cela entraînerait la perte du sens essentiel de nos activités liées à l´art, à l´objet ou au patrimoine. Dressons toutefois l´oreille et soyons curieux lorsque l'on nous parle de logiciels libres, de contrôleur de température puissant à bas coût ou autre objet de ce type. L´accès à ces technologies se démocratise et elles peuvent donc être de nouveaux moyens de travail, tout comme devenir de nouveaux moyens d´organisation de la production et la diffusion.

Neil Gershenfeld est le pionnier de cette vision aux États-Unis. Nous avons eu la chance de le recevoir au Cerfav|Pantin lors du festival futur en Seine ; il a pu nous dire combien le positionnement de l´artisan aujourd´hui était sensible et important son intérêt pour ces technologies.
A lire dans ce numéro d'idverre infos, l´interview exclusive de Neil Gershenfeld en page 4.

Également au programme de la rentrée, les formations au BMA (brevet des métiers d´art) : les apprentis titulaires d´un CAP verrier, décorateur ou vitrailliste y ont accès. S´ils ont en plus un bac, ils seront dispensés d´enseignement général, le nombre de semaines d´absence de l´atelier n´est guère supérieur au rythme d´alternance du CAP. C´est une opportunité pour un apprenti déjà autonome d'améliorer son niveau de qualification. Il reste encore quelques places à pourvoir. Date limite d´inscription le 15 octobre 2011.

Bonne lecture
Denis GARCIA
Directeur du Cerfav

FILE TO FACTORY : LE FRAISAGE NUMÉRIQUE DANS LA FILIÈRE VERRE

Le Cerfav, grâce à l´Agefa PME et au versement de la taxe d´apprentissage, a pu acquérir en 2011 un nouvel outil propre à notre époque : une fraiseuse 3 axes à commande numérique.

Cet article a pour objet de vous en présenter les qualités et les usages en regard de la filière verre : le fraisage peut être effectué, par exemple, dans du bois massif homogène, du contreplaqué, du MDF (fibre de bois), de la mousse expansée, du plastique dur, des métaux tendres comme l´aluminium, le cuivre et l'étain ou de la cire dure. L'objet peut alors être prototypé pour valider la mise en forme, maître modèle à mouler ou pièce finie à assembler.

Dans le livre *« Fab : The Coming revolution on your desktop... from personal computers to personal fabrication »* (La révolution à venir : de votre ordinateur à la fabrication assistée par ordinateur, chez soi), de Neil Gershenfeld, directeur du laboratoire Octets et Atomes à Cambridge, publié en 2005, nous remontons à l'origine de l'automatisation, autrement nommée « révolution industrielle ».

La fabrication s'est alors séparée des mains des artisans et des artistes, pour le progrès de la production. Ce changement apparaît clairement dans la présentation, en 1801 à Paris, du métier à tisser programmable (par l'intermédiaire de cartes percées) par Pierre-Aimé Jacquard.

Ceci eut bien sûr des conséquences irréversibles sur la profession. Cette révolution toucha tous les secteurs, accélérée par le développement de l'électronique, bien souvent au détriment de l'emploi mais à l'avantage du produit. L'évolution des machines a apporté toujours plus de précision, bien au-delà de ce que pourrait faire de ses mains un opérateur.

Maintenant que l'économie écologique prend le pas sur l'avenir et semble être la seule alternative pour un futur acceptable, il ne s'agirait pas de détruire les machines pour revenir aux tout manuel comme ont pu le faire les fileurs de soie avec les métiers à tisser de Jacquard, au risque de se couper du progrès et de la réflexion qu'elles contiennent.

Il s'agira plutôt de les *hacker*, c'est-à-dire de s'en saisir et de les utiliser à des fins personnelles et créatives. Comme le dit le sous-titre du livre de Neil Gershenfeld, ces outils, au départ industriels, sont devenus plus facilement accessibles par les voies de la miniaturisation et du commerce global. Il est maintenant possible (et répandu) de jouir d'une machine-outil à commande numérique à domicile. Il est alors possible d'envisager le monde au centième de millimètre et l'accès à la reproductibilité en un simple clic ou presque.

Il faut d'abord distinguer deux grandes méthodes de fabrication assistée par ordinateur : l'addition et la soustraction. L'addition concerne littéralement les imprimantes 3D, qui procèdent par ajout de matière en couches horizontales, successives et superposées. Plusieurs technologies sont maintenant brevetées mais restent encore pour la plupart relativement onéreuses.
La soustraction, elle, concerne des machines-outils aux principes plus anciens.

Le fraisage désigne un procédé d'usinage par enlèvement de matière. Il se caractérise par le recours à une machine-outil : la fraiseuse. L'outil classiquement utilisé est la fraise.

Cette activité trouve ses origines dans la métallurgie, associée au tournage.
L'enlèvement de matière — sous forme de copeaux — résulte de la combinaison de deux mouvements : la vitesse de rotation de l'outil de coupe d'une part, et la vitesse d'avance sur la pièce à usiner d'autre part.

Le fraisage se réalise en deux étapes :

- L'ébauche permet d'enlever un maximum de matière en un minimum de temps. L'outil devra résister à des efforts de coupe importants.
- La finition est le dernier usinage d'une surface. On recherche la qualité dans l'état de surface et la géométrie.

Du fichier à l'usinage

- Le processus débute avec un modèle de l'objet à fabriquer. Ce modèle est obtenu grâce à un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO) ou par acquisition numérique d'un objet existant qu'on veut reproduire.

- Le modèle, une fois dessiné, doit être exporté dans un format standard, le format STL (pour STéréoLithographie). Il s'agit d'un standard industriel, généré par la majorité des logiciels de CAO 3D, gratuits ou payants. Ce format décrit les modèles sous forme de surfaces triangulaires contiguës, autrement nommé maillage.

On utilise aussi le format DXF (pour Drawing eXchange Format), propre au dessin vectoriel 2D quand on veut réaliser de la découpe ou du perçage. Une fois ces données importées dans le progiciel de fabrication assistée par ordinateur (FAO), il est possible de passer à la programmation des parcours de l'outil, le cœur de l'activité de la FAO.

Nous utilisons le progiciel Ninos de la société Iprocam avec ses modules découpe, gravure et 3D. Le programmeur crée les parcours en respectant les choix d'outil, les vitesses de coupe et d'avance, et les stratégies d'usinage à mettre en œuvre. Le progiciel de FAO est capable de reproduire graphiquement et d'une manière fiable l'action des outils dans la matière, permettant ainsi au programmeur de vérifier ses méthodes d'usinage et éviter a priori les collisions sur les machines-outils.

Le calcul du parcours d'outil est alors exécuté : le modèle est découpé en tranches de hauteur fixe, appelées passes. Cette épaisseur est choisie par l'opérateur. Une seconde donnée de largeur entre chaque aller et retour de la fraise détermine la résolution de la restitution. Le fichier ainsi généré décrit précisément les mouvements que doit exécuter la machine-outil pour réaliser la pièce demandée.

La matière brute est alors fixée fermement sur la table d'usinage. Le fraisage peut-être lancé et l'objet produit. On constitue ainsi la chaîne numérique : on parle en anglais de F2F (File To Factory), littéralement « du fichier à l'usine ».

Les avantages et désavantages du fraisage

Sur une fraiseuse numérique (CNC Milling Machine en anglais), à la différence d'une découpe jet d'eau ou laser, il y a un outil. Ce peut être gênant et entraîner des collisions avec le matériau à usiner, au risque de casser l'outil. Mais c'est aussi par l'intermédiaire de cet outil que nous pouvons déterminer une profondeur à la soustraction de matière.

Ceci permet de réaliser un très bon aspect de surface par des passes fines. Une finition de surface à la main peut-être également nécessaire pour certains matériaux.

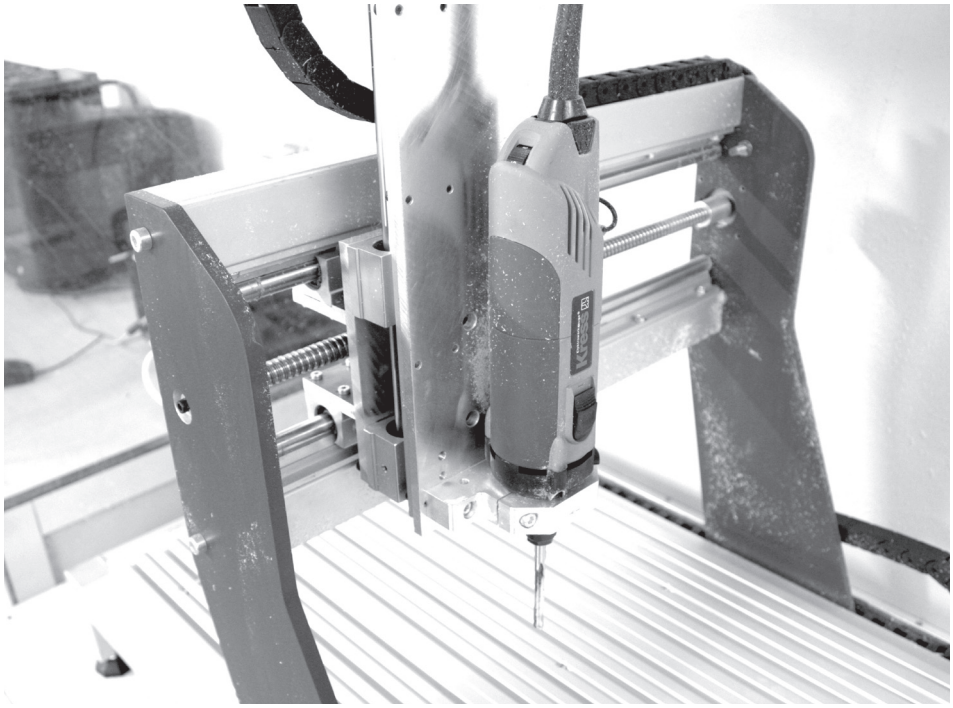
Il existe plusieurs types de fraises – que l'on pourrait associer à des mèches de perceuse : en acier rapide, au carbure de tungstène, à fond plat pour des surfaces planes finies, hémisphérique pour plus de polyvalence dans toutes les inclinaisons, conique pour des gravures fines, hélicoïdale, striée.
Il faut noter que la fraise doit être adaptée au matériau à usiner : la forme de ses hélices permettra le dégagement du copeau, voire la pulvérisation de la matière à œuvrer.

Comme nous l'avons vu, le paramétrage des vitesses d'avance et coupe peut vite devenir un désavantage sans expérience. Sur une fraiseuse 3 axes, les pièces à fraiser ne peuvent contenir de dépouille. Ceci est envisageable sur des machines à 4 ou 5 axes (matière brute à fraiser alors en rotation sur un axe).

La fraiseuse est particulièrement adaptée à l'usinage de pièces prismatiques et permet également, si la machine est équipée de commande numérique, de réaliser tout type de formes même complexes.

Vous pouvez suivre toute l'actualité autour de cet outil sur notre forum : www.idverre.net/forum

Société Iprocam : www.iprocam.com



Fraiseuse 3 axes à commande numérique (CNC milling machine)
Acquisition du Cerfav auprès de la société Iprocam (logiciel) / 3DR CNC (mécanique)

ENTRETIEN : NEIL GERSHENFELD

En juin dernier durant le festival Futur en Seine en Île-de-France, Denis Garcia et Hélène Triboulet ont eu l'occasion de rencontrer au Cerfav|Pantin Neil Gershenfeld, initiateur du programme *fab lab*, professeur au M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) et directeur du Center for Bits and Atoms. Il nous explique les enjeux des *fab labs* en matière de développement et leurs intérêts pour les savoir faire traditionnels.

Fab lab : (contraction de l'anglais (en) fabrication laboratory, traduction : laboratoire de fabrication) désigne tout type d'atelier composé de machines-outils pilotées par ordinateur et technologies de l'information et de la communication (TIC). Atelier pouvant fabriquer rapidement et à la demande des biens de nature variée (vêtements, livres, objets décoratifs, etc.). Cela inclut les produits ne pouvant être fabriqués à grande échelle (pièces uniques éventuellement). Ces coopératives du futur regroupent des informaticiens, designers et artistes. Un fab lab a pour objet de démocratiser l'accès aux outils et machines pour permettre les inventions et les expressions personnelles. Le fab lab doit être ouvert au public gratuitement ou en échange de services (animation, formation, etc.) aux moins une partie de chaque semaine. (source wikipédia)

Vers un réseau de fab labs harmonisé ?

Aujourd'hui les *fab labs* sont des solutions qui se trouvent entre-deux. Chaque année ils deviennent un peu plus rapides, plus développés et moins chers. Il y a maintenant une centaine de fab labs dans le monde qui travaillent ensemble et se partagent des projets via l'internet et la vidéoconférence hebdomadaire.

L'harmonisation des compétences dans ce réseau reste encore problématique ; Nous pouvons espérer que dans quelques années, chaque *fab lab* aura trouvé sa véritable spécificité et saura la communiquer. Les utilisateurs pourront alors bénéficier d'expertises dans la conception de leurs objets.

Afin de répondre à cette problématique du double emploi, chaque fab lab devrait être connecté à l'ensemble mondial pour bénéficier des connaissances partagées et simultanément être adapté à la demande locale. L'utilisation d'un *fab lab* dépend de la communauté qui l'utilise et de ses besoins. Actuellement il y a un *fab lab* en Afghanistan construisant des réseaux pour internet, un en Espagne qui a fait une maison solaire, un en Norvège qui travaille à faire paître des troupeaux de moutons et un à Berlin qui commence à travailler sur des outils pour l'agriculture. La meilleure réponse que peut apporter la technologie est de servir la communauté.

La fin d'une séparation des arts et des techniques ?

Ce questionnement fait suite à l'erreur commise à la Renaissance. L'artiste et l'artisan ont été séparés : l'artiste pratique son art pour la beauté et les artisans fabriquent des produits. Un dur clivage s'est fait entre l'intellectuel et le manuel. La fabrication numérique représente aujourd'hui une nouvelle sorte d'alphabétisation : ça peut être beau, expressif et pratique. Cette idée tend à rassembler plutôt qu'à diviser l'art et l'artisanat.

Vers la fin de l'industrie traditionnelle ?

Par ce rapprochement art & artisanat, la fabrication numérique mène à une nouvelle révolution industrielle. On pourrait la comparer à l'évolution des ordinateurs personnels : les grandes sociétés informatiques considéraient les ordinateurs personnels comme des outils de divertissement. Mais leur prolifération a détruit la plupart de ces grandes sociétés pionnières. D'une manière identique, les grandes industries pensent que les *fab labs* sont des jouets. Seulement avec un *fab lab* vous ne faites pas de production massive, vous produisez des objets personnalisés sur demande, en fonction du besoin. Cela pourrait détruire la plupart des grosses industries traditionnelles.

Des fab labs pour le verre ?

Nous utilisons le verre dans certains *fab labs*. C'est le cas à l'école d'art Haystack Mountain School of Crafts.
La ville de Haystack, est située dans l'état du Maine et c'est un endroit idéal aux États-Unis pour le soufflage du verre, la ferronnerie, la création papier et l'impression. Ils ont une boutique « glass-shop » qui vend du verre. Nous y avons un *fab lab* complet. On y fait de fructueuses collaborations et les ordinateurs sont utilisés comme des outils de design. En utilisant des outils non traditionnels, ce *fab lab* permet de réaliser des objets en verre impossibles à faire à la main, des moules complexes pour le verre par exemple.
Cependant cela pose quelques inconvénients. Pour travailler le verre, on a besoin de beaucoup plus d'équipements spécialisés et de protection pour la sécurité. Or, l'équipement d'un fab lab doit être puissant, mais pas dangereux puisqu'il devrait pouvoir être utilisé dans un espace fermé avec de jeunes enfants. Généralement, nous réalisons le travail verrier avec des associés spécialisés. Il serait fantastique de développer au Cerfav un *fab lab* et d'y travailler ensemble.

Transposition d'idée et collaboration mondiale

Haystack est un bon exemple de *fab lab*. Les projets y sont conçus sur place, et sont ensuite entièrement réalisés à la main avec des méthodes traditionnelles. Un *fab lab* permet de transposer les idées et les objets d'une technique à une autre technique. Toute la com-

munauté partage les équipements. Les personnes et les projets sont donc mobiles. Pour que les membres de la communauté puissent travailler ensemble, nous avons mis en place un réseau vidéo qui permet d'interconnecter chaque laboratoire et d'observer les projets en cours. De nombreux projets collaboratifs se déroulent de cette manière dans le monde entier.

Voici 2 exemples de collaboration :

Dans le *fab lab* du Maine, un des artistes a été ébloui par la réverbération de la lumière sur l'océan. Nous avons donc reproduit la surface de l'océan au fond d'un moule 3D que nous utilisons pour couler le verre. Toujours dans le Maine un des imprimeurs du fab lab, a rencontré des difficultés pour imprimer de très beaux dessins faits à la main sur des assiettes. Nous avons donc scanné les dessins et les avons imprimés numériquement sur les assiettes. Le procédé d'impression que nous avons utilisé était pourtant très traditionnel et démodé.

La dichotomie entre nouvelles et anciennes techniques n'est donc pas si présente. Au contraire nous avons constaté qu'elles fusionnaient à nouveau. Les gens aujourd'hui ne dessinent pas uniquement sur l'ordinateur mais encore beaucoup sur du papier avec un crayon. Ils utilisent juste le *fab lab* pour faire des choses qu'ils ne peuvent pas faire d'une autre manière.

Une nouvelle organisation de production?

Nous avons une activité éducative puisque nous formons des étudiants à travers le réseau fab lab. Notre plus grande ambition est d'inventer une organisation à part entière. Notre projet doit se poursuivre étant donnée la croissance du nombre de laboratoire, qui double chaque année.

Pour le renforcement du réseau, nous organisons tout les ans une université mondiale : Fab 7. Elle à lieu cette année à Lima au Pérou, où interviennent les participants de tous les *fab labs*.

↑ ↗ *Atelier de prototypage au Cerfav | Pantin, qui accueillait l'european street design challenge lors du festival futur en seine.*

J'espère que vous créerez un *fab lab* et que vous travaillerez en partenariat avec celui de la Haystack Mountain School of Crafts. Pendant toute l'année, ils font venir des verriers reconnnus et ils participent activement aux formations. Nous travaillons étroitement avec eux.

L'avenir des fab lab dans 30 ans

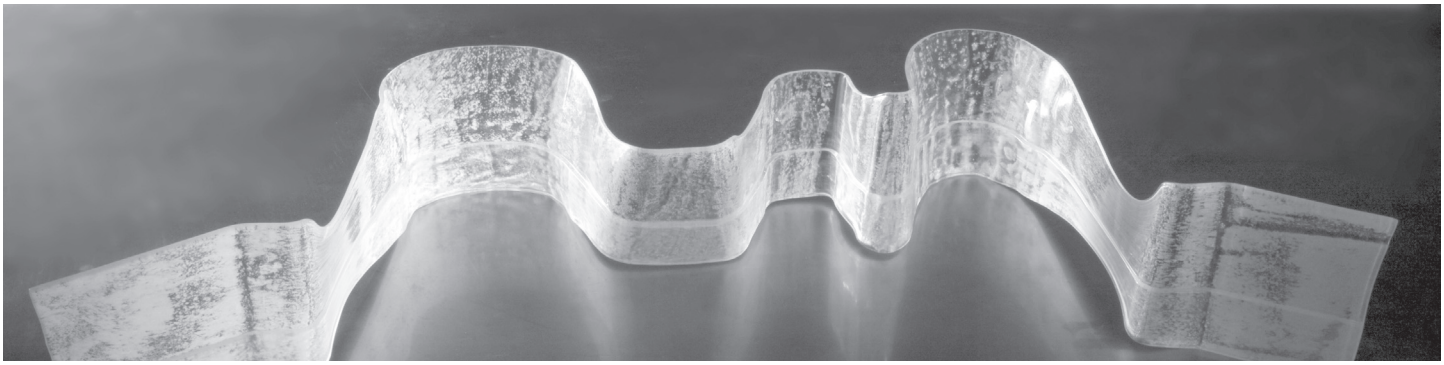
En 2031, nous aurons des machines autonomes capables de produire des objets au niveau moléculaire. Ces imprimantes seront capables de sélectionner dans un magasin d'atomes les parties à assembler pour former les molécules constitutives de l'objet Pour aller plus loin, ces machines pourront aussi démonter les objets et en reclasser les atomes dans le magasin. Nous avons déjà pu voir des imprimantes capables de construire des organes à partir de cellules humaines, grâce à des cartouches d'encre colloïdale.
Pour le moment, tous ces produits sont rares et ne sont pas livrables. Seules les données sont échangeables; les produits eux sont réalisés localement. Je pense que dans 30 ans, il ne sera plus question de transport de marchandises sur des longues distances, mais d'inventions fondamentales partagées qui apporteront à ce réseau des solutions applicables et réalisables localement.
(Propos recueillis en juin 2011)

Comme nous avons pu le lire dans cet entretien avec Neil Gershenfeld, le fab lab arrive comme une alternative aux systèmes de production et d'échanges commerciaux actuels. Les procédés de fabrication, la propriété de la création, l'espace de réalisation sont reconsidérés.
Alors, le fab lab : utopie, rêve ou cauchemar ? Nous n'entrerons pas dans cette vision politique de Neil, préférant rester pragmatiques en pensant aux objets nouveaux que les fab labs peuvent permettre de réaliser. Le Cerfav tient à explorer cette voie et défend l'idée de devenir un fab lab adapté à la filière verre, port d'attache d'une communauté mondiale hétéroclite, pleine de ressources, d'envies et porteuse d'avenir. Ce fab lab for Glass pourra, nous en sommes persuadés, être le creuset de relations, de réflexions et de réalisations innovantes et inventives permettant de valoriser les savoir-faire et la créativité.

Neil Gershenfeld inventeur du fab lab, lors du festival futur en Seine : www.futur-en-seine.fr/2011/07/le-futur-de-la-creation-les-conferences-de-futur-en-seine-35/

Un fab lab pour le verre, le Cerfav intégré dans la liste internationale des fab labs : www.cerfav.fr/fablab et www.fablab.is/w/index.php/Portal:Labs

Le thermoformage consiste à mettre en forme un objet en verre : la feuille de verre est posée sur un moule généralement initialement froid. Lors de la cuisson, elle épouse la forme du moule. La déformation de la feuille est due à son propre poids et à l'écoulement visqueux (la viscosité du verre varie très rapidement avec la température). Le procédé est ancien mais reste perfectible. Comme l'a montré la thèse réalisée en partenariat avec le Cerfav (L.Soudre, étude numérique et expérimentale du thermoformage d'une plaque de verre, Université H.Poincaré, Nancy I, 2008), les nombreux défauts constatés sont dus à une très mauvaise régulation de la température. De ce constat ont découlé deux projets, distincts au début mais qui finalement se rejoignent avec quelques objectifs communs. Le premier vise à proposer aux artisans un contrôleur de four plus performant à bas coût. Le second cherche à réguler le four en se basant sur la température réelle de la pièce en verre. Au final, le premier pourrait servir d'interface au second !



Thermoformage de verre float

UN CONTRÔLEUR DE TEMPÉRATURE UNIVERSEL, PUISSANT ET À BAS COÛT.

Genèse du projet par Sébastien François, ingénieur aéronautique et chercheur indépendant.

Lorsque j'ai commencé la céramique en 2004, j'ai eu la chance de récupérer un vieux contrôleur industriel (19 programmes de 19 segments) dans la société pour laquelle je travaillais à l'époque. Quelques briques, une bobine de fil nickel chrome et un thermocouple K, le tour était joué, j'avais un petit four pour moins de 100 euros.

J'avais la chance d'avoir un bon contrôleur. Pour la céramique, les contrôleurs avec seulement 3 ou 4 segments sont monnaie courante et valent déjà plusieurs centaines d'euros.

Quand je me suis mis au verre en 2007, j'ai constaté que certains artisans reprogrammaient leurs contrôleurs en cours de cuisson parce qu'ils n'étaient pas assez puissants, et que chaque type de verre, chaque taille de moule, chaque forme de pièce avait besoin d'une cuisson propre.

Ayant de solides bases en programmation, il m'était évident qu'un ordinateur pourrait offrir une plate-forme surpuissante pour ce genre d'application.

D'autres projets m'ont amené à découvrir récemment les cartes électroniques Arduino. Ces cartes valent entre 15 et 40 euros. Elles communiquent avec le port USB de l'ordinateur, offrent de multiples entrées analogiques et sorties digitales, et se programment dans un langage proche du C. Il ne restait plus qu'à brancher (ou presque).

J'ai alors proposé au Cerfav l'idée de développer le programme qui permettrait d'utiliser ces cartes pour mettre au point un contrôleur puissant et à bas coût qui soit accessible aux artisans.

Deux élèves ingénieurs de l'Esstin (Ecole supérieure des sciences et technologies de l'ingénieur de Nancy) ont été enrôlés dans le cadre d'un projet d'étude sur l'année universitaire 2010-2011. Un premier cahier des charges a été réalisé en se basant sur les besoins connus des verriers. Trois grandes lignes sont apparues comme très importantes :

- Avoir un coût final faible,
- exploiter les possibilités de l'électronique et la puissance de l'ordinateur pour apporter des fonctionnalités avancées, inexistantes aujourd'hui,
- Rester le plus polyvalent et évolutif possible.

En juin dernier, à la fin de leur étude, les élèves ingénieurs ont proposé une première version du contrôleur et ont montré ses fonctionnalités pendant leur soutenance. Cette version, même si elle demande à être affinée, est prometteuse.
Dans la philosophie de ce projet partenarial, pour garder un coût final faible pour l'utilisateur, le programme développé sera gratuit et téléchargeable sur internet, ainsi que toutes les instructions nécessaires au montage. Il faudra juste acheter les composants électroniques et procéder à l'assemblage (moins d'une centaine d'euros).

Le programme sera disponible en open source, les utilisateurs ayant des connaissances en programmation pourront modifier le programme, créer de nouvelles fonctions ou en faire évoluer des existantes suivant leurs besoins. Ceci peut être particulièrement intéressant pour les chercheurs ayant des besoins très spécifiques.

Les possibilités de la carte permettent de proposer des fonctionnalités allant dans de nombreuses directions et en particulier pour :

- Mieux comprendre ce qui se passe dans le four : possibilité de mettre jusqu'à 10 sondes de température dans le four ; visualisation, enregistrement et comparaison des courbes de cuisson réelles et théoriques ; échange des courbes de cuisson avec d'autres grâce à un format de fichier universel.

- Avoir un meilleur contrôle du four : possibilité d'utiliser plusieurs circuits de chauffe pour une meilleure homogénéité. Exemple avec deux circuits de chauffe, la sonde de température du haut contrôle l'élément chauffant haut, et celle du bas l'élément chauffant bas.

- Pouvoir contrôler une ventilation, un refroidissement, des alarmes, ainsi que d'autres interactions.

- Et enfin, plus particulièrement pour l'artisan, pouvoir calculer le coût réel de la cuisson dans le cas d'une utilisation partielle d'un gros four.

Le principe est de dire que de nombreuses fonctionnalités se développeront au fur et à mesure des besoins de chacun. Ce sera le gage de la réussite du projet.

En conclusion, la première version du programme sera donc bientôt finalisée, mais il reste encore beaucoup de travail avant de pouvoir la mettre en service. Le partenariat continue avec le Cerfav et l'Esstin qui vont proposer la suite à de nouveaux étudiants.

La version finalisée devrait arriver courant 2012.

PROTHERMOVERRE

Une avancée pour piloter le four.

Le thermoformage, dont le principe a été expliqué ci-dessus, pourrait paraître comme simple à mettre en œuvre, mais force est de constater qu'il reste difficile à maîtriser et que le savoir-faire et l'expérience de l'artisan verrier sont la clef de la réussite d'une pièce.

Il s'agit de définir correctement le cycle de chauffe qui dépend du verre lui-même, de la géométrie initiale de la plaque, du moule et de la pièce à réaliser, sans garantie d'obtenir le résultat escompté.
Ainsi l'artisan est souvent contraint de procéder à plusieurs essais avant de réussir à faire une pièce. Il en est de même à l'échelle industrielle où la maîtrise des procédés de mise en forme pose des difficultés (pare-brise automobiles par exemple).

C'est dans ce contexte que le Cerfav et les deux laboratoires universitaires Lemta et IJL ont voulu mieux connaître le procédé artisanal de thermoformage en le modélisant dans le cadre du projet MIPIVERRE aujourd'hui terminé.
La thèse soutenue par M^lle^ Soudre lors de ce projet a montré que la régulation des fours de thermoformage utilisés par les artisans n'était pas fiable, et qu'il y avait de gros écarts de température entre la consigne et le réel. Des écarts de 110°C ont en effet été constatés entre la température de consigne et la température de la pièce en verre pour un cycle classique.
Cela confirme le fait que les artisans ont besoin aujourd'hui de réaliser beaucoup d'essais sur leurs pièces pour voir le résultat en fonction des cycles de températures qu'ils programment et pour adapter ces cycles jusqu'à obtenir une pièce correcte.

Si la régulation du four était basée sur la température du verre (au lieu de la température ambiante autour des résistances comme c'est le cas aujourd'hui) et si elle était plus fine et précise, cela leur permettrait d'une part de programmer d'emblée un cycle adéquat basé sur les propriétés du verre (et donc d'éviter les nombreux « essais-erreurs ») et d'autre part de réduire les temps de cycle qu'ils ont aujourd'hui tendance à allonger pour être sûrs que le verre aura le temps de monter en température et de se déformer (d'où un gain en productivité).

Prothermoverre est l'acronyme du projet de « conception et mise en œuvre d'un *pro*totype pour la commande d'un procédé de *ther-mo*formage du *verre* ».

Ce projet vient de recevoir l'accord de l'ANR (Agence Nationale de la Recherche) pour l'obtention de subventions dans le cadre des appels à projet « Emergence ». Labellisé par le pôle de compétitivité Materalia, il regroupe plusieurs laboratoires universitaires (Lemta, Cran, IJL, IECN, Green), le service de valorisation des universités et le Cerfav.

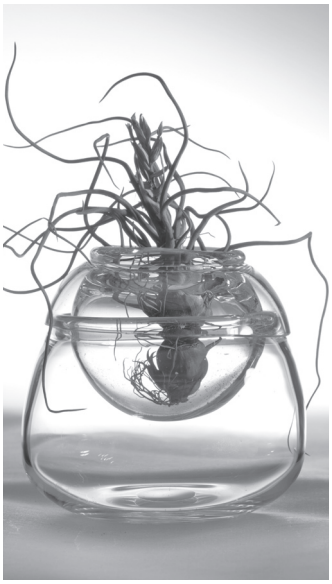
L'objectif principal sera de proposer la réalisation d'un pilotage du procédé de thermoformage plus fiable. Pour y parvenir, les flux absorbés par la pièce en verre seront mesurés et les champs de températures calculés dans la pièce en fonction de sa géométrie et à l'extérieur (parois, résistance de chauffage et air au voisinage de la pièce). En pilotant ces variables, la température à l'intérieur du verre pourra être véritablement commandée.

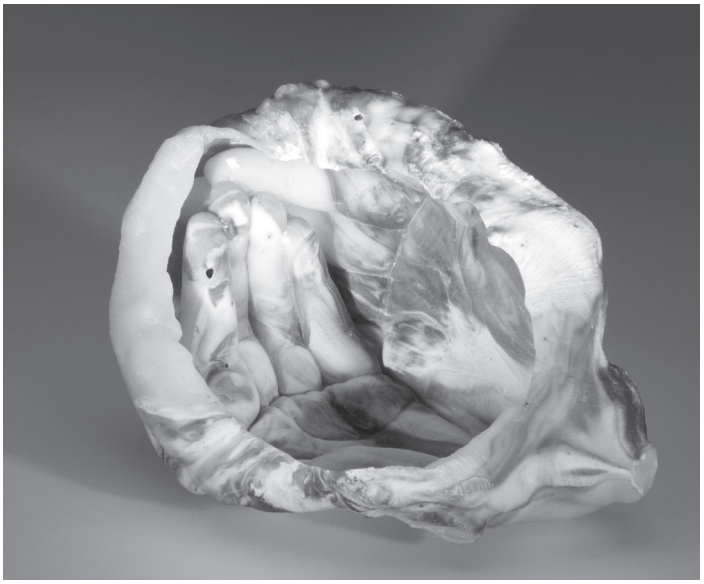
La montée en température sera pilotée de telle manière que la température de consigne soit suivie par la température de la pièce en verre et non celle de l'air au voisinage des éléments chauffants. Ce qui permettra à l'utilisateur de maîtriser plus précisément les déformations, de raccourcir le temps de cycle et de limiter les défauts.

À l'issue de ce projet de 2 ans (2011-2013) sera offerte aux artisans verriers cette avancée technologique sous forme d'un kit de pilotage. Le prototype devra s'adapter sur des fours neufs ou déjà existants, à un coût abordable !

Description du projet Mipiverre sur le site du cerfav : www.cerfav.fr/innovation/projet-mipiverre

Site de l'Esstin : www.esstin.uhp-nancy.fr





De gauche à droite :
"Rouge Gorge" Pablo Bouteiller - "Incitation à l'ouverture" Angeline Dissoubray
"Sampo" Mathias Taglang - "À bientôt" Ya Wen Teng - "Conchæ" Pauline Ronget

EXPOSITION DES COMPAGNONS VERRIERS EUROPÉENS 2011.

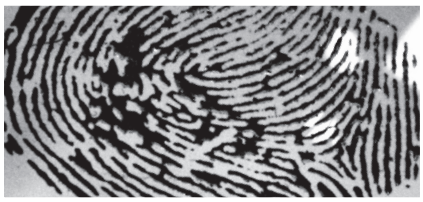
Rencontre avec Rares Victor Malureanu, artiste intervenant dans la formation. Il revient sur la formation et l'exposition des Compagnons Verriers Européens diplômés cette année.

■ *Certains galeristes affirment que le Cerfav ne forme pas des artistes. Que leur réponds-tu?*

● Je pense qu'il serait prétentieux de vouloir former des artistes. Au Cerfav il y a une sensibilisation au monde plastique, au matériau verre et à l'utilisation de tout cela dans un monde de design et de métier d'art.

Former des artistes ne doit pas être un but en soi, mais il faut aider ceux qui sont prêts par des manifestations de qualité et des opportunités de mise en relation. Il vaut mieux que ce soit une quête personnelle plutôt qu'une quête d'institution parce que certains ne veulent pas devenir artistes.

Éviter le trauma collectif de tous devenir artiste et finir dans quelque chose d'appauvrissant. Surtout qu'être dans le monde de l'art et être artiste indépendant demande beaucoup de sacrifices.



De gauche à droite :
"Indécise" Angeline Dissoubray
"Offerenda" Hélène Le Brishoual-Soro
"Paroles en l'air" Adrien Hervé

■ *La formation compagnon verrier européen, dispensée sur deux ans au Cerfav, est à la base une formation très technique. Penses-tu qu'elle encourage les talents d'expression?*

● Les élèves arrivent au Cerfav avec un désir fort de toucher le verre et de s'essayer à toutes les utilisations possibles. En fin de parcours ils se rendent compte qu'ils ont envie d'aller vers le monde des Beaux-Arts, en même temps qu'ils sont fascinés par le monde du design et qu'ils ont aussi un devoir vis-à-vis du monde des métiers d'art.
Certains vont se repositionner dans la création, d'autres approfondir la technique. Aux oubliettes le cliché de la technique qui se suffit à elle-même quand ils comprennent qu'à partir du moment où ils arrivent à réfléchir comme des créateurs, ils arrivent à affiner leurs projets, les rendre subtils, pertinents avec pourquoi pas une belle finition.

■ *Tu entames cette année ta sixième année en tant que formateur au Cerfav. Que retiendrais-tu ?*

● Même si mon expérience est plutôt courte, j'ai réussi à comprendre le cheminement lié au monde du verre. Un verrier a besoin de se libérer de la technique pour pouvoir intégrer des éléments créatifs. La maîtrise véritable d'une technique demande au moins cinq ans. Or au Cerfav on demande aux élèves de créer dès le début de la formation sans même avoir cette habitude de la matière.
Ça me fait penser à la belle image du verrier devant le four incandescent, fasciné et amnésique mais qui doit avoir dans sa tête l'image de l'objet qui va suivre.

■ *Alors justement, quel est le cheminement à faire pour concevoir un objet?*

● Dans sa proximité, l'élève a le dessin qui va impliquer que l'idée lui appartient. Ensuite il va passer petit à petit du profil vers le volume, du volume vers une idée innovante, ce qui va l'amener à dessiner le projet avant même qu'il soit réalisé. Au fur et à mesure que l'objet se définit dans l'espace, l'élève va améliorer le dessin. Chaque élève est donc amené à se former une bibliothèque personnelle de dessins, de volumes et aussi des références artistiques.

■ *On touche de près un monde qui te tient à coeur n'est-ce pas? Les bibliothèques...*

● Oui, le monde des bibliothèques, des catalogues, de la recherche. La possibilité de connaître ce qui est fait, d'apprendre des chemins possibles et surtout de ne pas copier.
Se positionner même avec des petites découvertes, mais avec des enrichissement visuels, du vocabulaire, du dessin, par la lecture des grands mouvements et par la compréhension que le monde contemporain c'est un immense vase où tout se mélange. La politique influence la lecture plastique, les dernières sciences la recherche plastique et artistique. Les philosophes, les poètes, les artisans, les artistes sont proches, ont des problèmes communs.

■ *Les promotions de compagnons verriers européens se composent de personnes ayant des cursus antérieurs très divers. Certains sortent d'écoles artistiques, d'autres pas. Quels conseils donnerais-tu à ceux justement qui n'ont pas de bagage artistique pour qu'ils profitent pleinement de la formation?*

● Pour quelqu'un qui est au début, qui n'a pas de bagage culturel, littéraire ou artistique, être confronté à une personne qui a déjà de l'aisance autant dans la pensée que dans la façon d'aborder la vie et le travail, peut être un choc vécu d'une façon difficile. Mais en côtoyant cet autre il va gagner énormément de temps car il va vite se rendre compte de la ressource que constitue ce bagage.
La plus grande recherche qu'il va pouvoir faire c'est trouver le chemin possible « Comment réfléchit-on ? » et « Comment faire ? ». Cela constitue le noyau central des temps de formation consacrés au suivi de projet.

■ *Et alors, comment réfléchit-on?*

● On réfléchit par éclatement, on relie des choses séparées, on fait des liens entre elles, on les réunit par le sens, par la matière. Et ces chocs et cette liberté de les mettre ensemble au début

↑ Exposition des compagnons verriers européens 2011 au Cerfav | Pantin "Noctiluca" Marie Tellier ↗

semble impossible. Quelqu'un qui est novice trouve ça tellement impossible, qu'il n'ose pas par bon sens, par éducation, par tous les résidus culturels qui l'encombrent. Mais il va apprendre cette liberté. Il va se rendre compte qu'il fait des travaux qui existent déjà, qu'il mime des artistes. Il va réaliser sa difficulté, et que c'est un chemin où il faut accepter un deuxième défi : «je ne fais pas une réplique même si je suis très tenté, j'essaie de rentrer dans le flux de la recherche, de la création». Et c'est notamment par le biais du dessin qu'il arrive à prendre le dessus.

■ *Et ce flux de la recherche passe-t-il inévitablement par les catalogues, les monographies d'artistes? Avec Internet, les élèves passent de moins en moins de temps dans les bibliothèques. Comment ces deux mondes peuvent-ils dialoguer? Et le monde de la bibliothèque représente-t-il un enjeu pour ceux qui sont complètement dépendants d'internet?*

● J'ai toujours attiré l'attention sur le fait que pour avoir une information qui reste fiable, il fallait vérifier avec plusieurs sources. Je suis pour l'accès à une première information via internet. Mais il est nécessaire d'ensuite la valider en bibliothèque, pour aller plus loin et être sûr de bien la comprendre. Aujourd'hui on a l'excellente qualité des catalogues qui sont faits par des organismes, éditeurs, spécialistes, ce sont des informations précieuses car elles nous présentent le cheminement, les quatre mots d'une idée et celles qui sont restées de côté.

Et très souvent dans les bibliothèques on voit que les gens les plus ancrés dans le monde de la création font les deux. Et qu'ils ne sont pas forcément à l'aise avec les deux. Mais par méfiance ou par intelligence ils vont sur internet et consultent les documents papier.

■ *Ce monde des livres, de l'information textuelle n'est-il pas en contradiction avec la lecture plus anecdotique que peuvent avoir les élèves en art?*

● Il est vrai que le mode de lecture de la plupart des étudiants dans la filière artistique est plus lié à une expérience, un vécu. Donc très souvent un esprit littéraire les rend mal à l'aise. Ils doivent

cependant prendre le risque de s´y confronter. Pour moi la bibliothèque reste un lieu de certitudes.

■ *Penses-tu qu'il est nécessaire, comme on s'attache à le faire, notamment via le blog du Cerfav, d'apprendre et de pousser les élèves à communiquer sur leur travail?*

● J'ai envie de dire que même un étudiant aux beaux arts n'apprend pas à communiquer autour de son travail. Il a un certain nombre de créations, de cheminements et il arrive en phase finale d'étude, et ne sait pas faire un dossier autour d'un projet. Mais ce qui reste évident c'est que tout élève du Cerfav devrait communiquer autour d'un projet qui lui est personnel. Quelques nouveaux matériaux et des maquettes construites au fur et à mesure, une cire utilisée pour un moulage, un objet en volume, et on arrive à avoir le dessin d'origine qui est extrêmement fragile, mis en rapport avec un volume qui représente 3 mois 6 mois 1 année ou plus de recherche.
Tout simplement mettre en rapport le dessin et la finition. Cela donne un monde tellement important de réflexion que c´est peut-être la meilleure façon de parler d'un projet. J'ai la conviction que c'est l'une des solutions les plus simples, mais c'est aussi celle qui revendique une paternité.

■ *Voilà le point qui freine nos élèves, « si je mets en ligne mon projet, on va me prendre l'idée !» Que leur réponds-tu?*

● On ne peut jamais tout défendre. Si on est créateur, on crée tous les jours et il y a des idées qui sont vulnérables. Je suis de l'avis que l'on ne montre pas la recherche en cours, mais un projet qui est fini avec un ancrage dans le temps qui est l'idée d'origine.
Un projet c'est tout un chemin, des changements d'état : de l'idée au volume, du volume à la photo de l'objet final. Comprendre l´importance de cette photo qui est communiquée le plus souvent dans un dossier et qui n'est donc pas l'objet en soi !

De ce fait il y a toujours des traces partout et on peut facilement revendiquer qu'un travail a été fait il y a 3 ans ou 10 ans.
L'importance du catalogue, de faire une description technique ou d'utilisation réside dans l'exercice de formulation de l'innovation. Si tu sais ce que tu as inventé, il n'est pas difficile de te défendre.

Tous les projets ici sont des projets intéressants. Certains ont déjà la marque de leur identité, pour d'autres c'est encore flottant. Un créateur c'est plusieurs innovations, plusieurs idées fortes. Il ne faut pas vivre dans la peur d'être copié car l´artiste n´est pas un industriel.

■ *Il est demandé à chaque élève de penser à deux objets, l'un artistique et l'autre fonctionnel, reproductible et utilitaire. En quoi cet exercice te paraît important?*

● C'est l'exercice obligatoire pour apprendre le métier et pour se révéler en tant que créateur. Quelqu'un qui se pense artiste peut se rendre compte qu'il est plutôt très bon artisan mais qu´il aimerait devenir designer! Ici, on a l´habitude de voir comment diverses idées donnent naissance à des projets forts à la fin des deux années de formation. C´est de l´ordre de l´évidence qu'avec un très bon niveau technique et des idées de plus en plus abouties cette formation a un rôle essentiel dans l'évolution de chaque compagnon. Son vrai but est d´ouvrir la pensée vers l´art et vers le design par l´apprentissage du métier de verrier : se doter d´une méthode de travail et de création. Ainsi, le compagnon verrier constate que tout devient possible si l´on passe de la recherche documentaire à l´essai pratique d´atelier et vice-versa.

■ *Parmi les objets utilitaires proposés par ces jeunes talents, y'en a-t-il un qui t'a marqué?*

● Le travail de Marie Tellier, *Noctiluca*. Cette idée de proposer un objet à quelqu'un est une réponse à une question que je me pose depuis quelques années. Arriver à figer un objet utilisé à un certain moment et à en faire une réplique qui comporte une usure artistique. Donner la possibilité de refaire par cette technique-là un objet de son choix. Ce rendu inexact le rend presque irréel. L´objet est comme fossilisé par le sucre et mangé par l'air. Ce n'est plus un objet plein, on est dans quelque chose de plus fragile, plus périssable, presque archéologique. Même trois mois après l'avoir vu, il m'apparaît toujours fort et impressionnant. C'est un peu le petit bijou de la série.

■ *Quelle pièce artistique t'a le plus marqué?*

● Je suis très attaché au projet *Conchæ* de Pauline Ronget. Et je trouve aussi très intéressante l'installation d'Adrien Hervé, *Vermine* et sa scénographie quasiment théâtralisée. Il a réussi à échapper au danger d'être trop commun ou inadapté à la réflexion contemporaine. Je reviendrai aussi en force sur le projet de Mathias Taglang *Dominatu olei - Milites olei*. Il a trouvé lui aussi l'idée d'une installation assez lucide et assez méfiante vis-à-vis de certains clichés contemporains. Ses objets sont très ouverts et pleins de subtilités à révéler encore. On sent que son ancrage dans le monde bio et végétal lui tient à coeur et qu'il va essayer d'avancer vers ça.

Rares Victor Malureanu : www.raresvictor.com

Travaux des étudiants CVE 2011 : cerfav.fr/culture/exposition-compagnon-verrier-europeen-2011

Formation BMA

Date limite d'inscription
le 15 octobre 2011

Formation aux brevets des métiers d'arts (BMA), les apprentis titulaires d´un CAP verrier décorateur ou vitrailliste y ont accès

Plus d'informations
www.cerfav.fr rubrique formation

Vannes-le-Châtel

Formations Techniques

22/11 09/12 2011	Découvrir la peinture sur verre : grisaille, styles XIII, modelé. → Débutant et avancé
22/11 09/12 2011	Se perfectionner en peinture sur verre : frises et bordures XV-XVI, visages & drapés, grisailles & émaux de couleurs. → Avancé
22/11 09/12 2011	S'initier aux perles au chalumeau : premiers gestes, décors, murrines. → Débutant
07/11 16/12 2011	Découvrir le vitrail et la peinture sur verre. → Débutant
04/01 09/03 2012	Découvrir le thermoformage et le fusing. → Débutant
10/01 03/02 2012	Se perfectionner en pâte de verre. → Avancé

CAO

09/11 10/11 2011	S'initier à la filière numérique 3D, du dessin au produit. → Souffleur, modeleur, vitrailliste, décorateur
03/01 06/01 2012	Modéliser en 3D avec un logiciel type. → Souffleur, modeleur, vitrailliste, décorateur

Vannes-le-Châtel

Programme en ligne

Programme complet des formations techniques du Cerfav|Vannes-Le-Châtel et Cerfav|Pantin sur cerfav.fr/formation

Vannes-le-Châtel / Pantin

Exposition La main du verrier

Du 17 septembre au 20 octobre

Histoire de l'outil verrier des origines à aujourd'hui

Détails sur la programmation
www.cerfav.fr/agenda

Pantin

Formations Techniques

21/11 02/12 2011	Découvrir les techniques du verre en 70h : soufflage, pâte de verre, fusing, chalumeau, sablage, parachevement. → Débutant, tous public

Pantin

Les stages de la Toussaint

24/10 AU 28/10 2011	• Initiation au soufflage • Initiation à la pâte de verre • Initiation à la perle au chalumeau → Débutant
02/11 AU 04/11 2011	• Maîtriser les formes de base au soufflage • Initiation au filage au chalumeau • Initiation au fusing • Comment parachever ses pièces en verre → Débutant

Pantin

Les stages de Noël

19/12 AU 23/12 2011	• Réaliser ses boules de Noël • Créer des pâtes de verre au relief coloré • Créer des bagues au chalumeau → Débutant

Pantin

Événements au Cerfav|Pantin

26/10 AU 10/11 2011	Exposition de photographies "Portrait de verriers" François Golfier & Pablo Bouteiller, → vernissage le 26 octobre à 18h30
06/12 AU 21/12 2011	Exposition de perles au chalumeau : "Les 7 péchés capitaux", → vernissage le 6 décembre. à 18h30

Pantin

Carte Blanche à ...

Le 15 novembre à 18h30

Sylvain Rieu Piquet : Terre & verre
Exposition jusqu'au 31 novembre

Détails sur la programmation
www.cerfav.fr/agenda

Pantin

Renseignements

Cerfav|Vannes-le-Châtel:
Pour tout renseignement pédagogique, contactez Annabelle Babel, tél.03 83 25 49 90 ou annabelle.babel@cerfav.fr
Pour tout renseignement administratif, contactez Marilyne Hebrard maryline.jeanmichel@cerfav.fr

Cerfav|Pantin:
Vous pouvez vous inscrire sur le site internet www.cerfav.fr rubrique culture ou en nous demandant la fiche d'inscription par téléphone au 01 57 42 12 57 ou info-pantin@cerfav.fr

OURS

- Revue éditée par le Cerfav
  rue de la liberté | 54112 Vannes-le-Châtel
  Tél. 03 83 25 49 90 - contact@cerfav.fr
- Directeur de la publication
  Gérard Lotzer
- Rédacteur en chef
  Denis Garcia
- Revue trimestrielle n°41, ISSN 1630-9081, tiré à 750 ex.
- Denis Garcia, Marie-Alice Skaper, Fanny Guenzi, David Arnaud, Philippe Garenc, Selda Tankisi, Sébastien François, Victor Rares Malureanu, Marie Claire Léonard et Michèle Henry ont contribué à ce numéro.
- Abonnement: Eléonore Durand, Tél. 03 83 25 49 93, eleonore.durand@cerfav.fr
- Crédits photographique : François Golfier, Cerfav : pages 10 & 11
- Nos remerciements particuliers au Fonds social européen, à la région Lorraine, au Conseil Général de Meurthe & Moselle, au ministère de l'économie de l'industrie et de l'emploi, à Villes et métiers d'art, à la DGCIS, à l'ISM, et l' INMA.