

Verre, Design et Infographie

ou les "carnets noirs" de l'ordinateur

Elisabeth Cibot-Genin

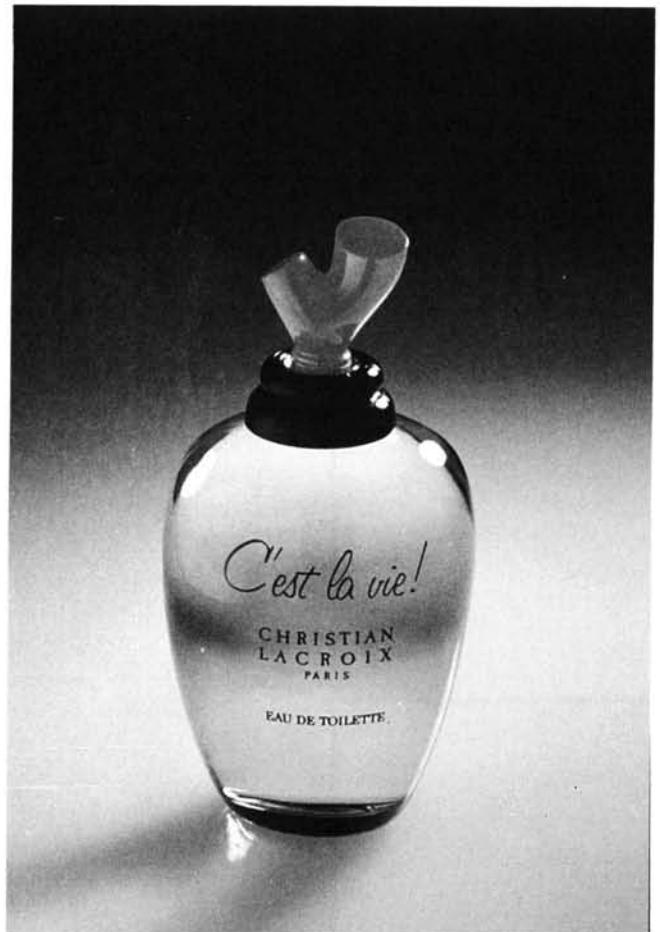
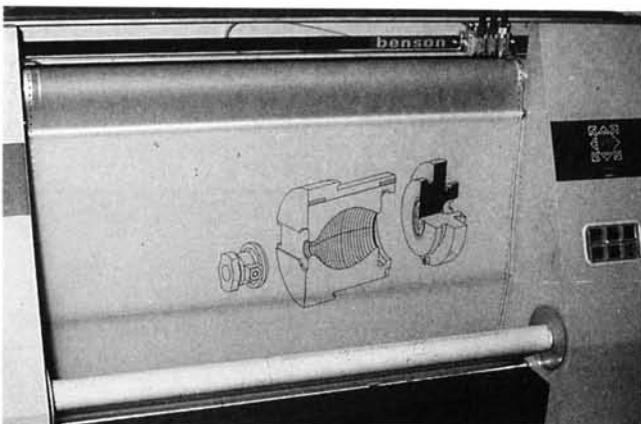
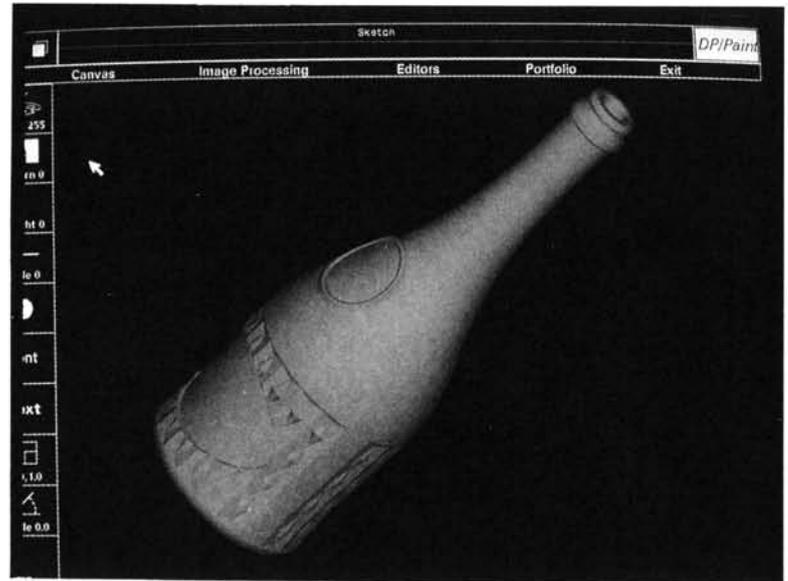
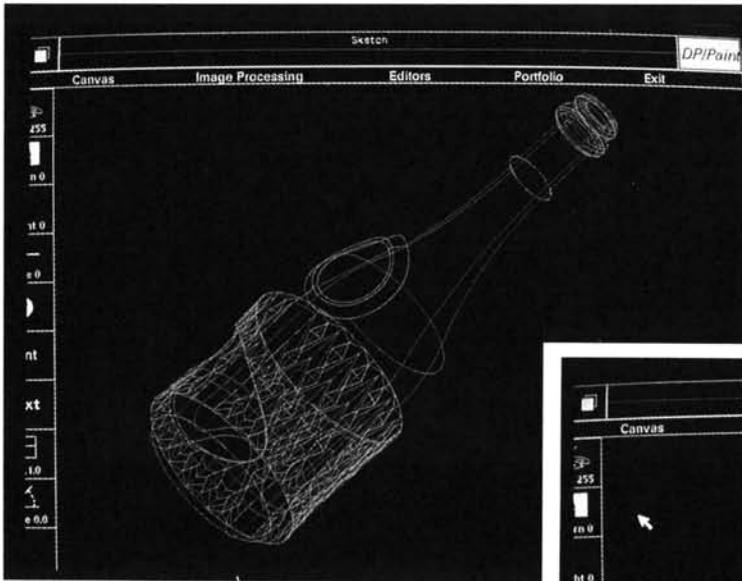
Le verre est à la mode; le design identifie le style des industries de l'objet; l'informatique, support de leur productivité est un gage de modernité...

Quoi de plus simple apparemment, que la conjugaison de ces trois moyens au travers des systèmes infographiques: C.A.O., (Conception Assistée par Ordinateur), C.F.A.O. (Conception Fabrication Assistée par Ordinateur) et image de synthèse ?

I - MILIEUX

Etant donné l'investissement lourd que représente ce type de matériel, le premier secteur d'activité concerné fut et reste encore la branche mécanique de l'industrie du verre, c'est-à-dire celle effectuant la production de masse dans le domaine du vitrage, du verre d'emballage (bouteilles, flaconnage, gobeletterie), du verre de table et du verre technique.

Bien qu'en place depuis la fin des années 1970, les outils de modélisation liés à la production d'images virtuelles n'ont été réellement opérationnels que plusieurs années plus tard: leur introduction impliquant en effet une modification de structures de production de l'entreprise, accompagnée



d'une requalification voire d'un recyclage du personnel traditionnel, notamment des dessinateurs.

II - BESOINS

Les besoins informatiques de ces industries aujourd'hui ne sont, bien sûr, pas similaires: ils se définissent en fonction du produit développé et de leur degré d'autonomie dans sa mise en oeuvre. Une usine comme celle de Saint Gobain Vitrage à Chantieraine (Compiègne), fabriquant du verre plat pouvant être retraité en bombage, notamment pour les pare-brise, reçoit les données C.A.O. du constructeur automobile, étudie la faisabilité des modèles et le mode de pilotage des machines à commandes numériques, par conséquent, utilise essentiellement la F.A.O.^(a); en revanche celle de Saint Gobain Desjonquères à Mersles-Bains (EU) délèguant la réalisation de ses moules et maquettes en F.A.O., privilégie la C.A.O : les nouveaux projets de flaconnage, destinés à une clientèle de professionnels habitués au produit, se suffisent d'une définition relativement simple, en filaire et surfacique, sans recours à l'image de synthèse^(b). Un dernier exemple d'utilisation des deux systèmes joints peut être donné par la cristallerie d'Arques, fabriquant une large gamme d'articles pressés pour les arts de la table, dont le bureau d'études assure les différentes étapes de réalisation d'un modèle : conception et modélisation sur écran, maquettes et moules en F.A.O., puis production selon la technique adaptée¹.

III - EQUIPEMENT

Une place particulière doit être faite ici aux usines qui incluent une équipe de développement spécialisée en C.F.A.O., dont la mission se définit en termes de formation et prospective et qui possède dans ce cas une infrastructure infographique complète, incluant l'image de synthèse (cas de B.S.N. emballage à Villeurbanne depuis 1988)^(c). Ce service interne peut se rapprocher des centres de compétence externes, de plus grande envergure, tel que la société S.G.A.O. (Saint Gobain Systèmes Assistés par Ordinateur), filiale de Saint Gobain depuis 1985 dont les 25 ingénieurs spécialisés assurent outre le conseil en C.F.A.O. et la formation, le développement de logiciels multisystèmes (Catia, Prime, Intergraph...) selon le cahier des charges du client. La constitution originale d'une bibliothèque de composants mécaniques y est actuellement en cours.^(d)

Il convient d'appuyer l'importance, pour une application optimum aux produits verriers, de la personnalisation d'un logiciel; en effet si le noyau "dur" C.A.O. se concentre autour de quelques fournisseurs (I.B.M. (Catia),

Intergraph (E.M.S.), Computervision (Prime/Cadd's) ou Prism (Calma), dont les systèmes permettent tous de traiter en 3 dimensions filaire, surfacique et volumique, ils diffèrent par leur gamme modulaire pouvant inclure ou non transparence, palette de couleurs plus ou moins large, nombres et types de sources lumineuses, ombres portées, qui sans pour autant entrer dans le domaine de l'image synthétique donnent un rendu de finesse variable.

IV - DESIGN ET IMAGE SYNTHETIQUE

Cette notion de qualité graphique nous renvoie aisément à la personnalité du designer qui, bien que présent au sein de certaines entreprises (Boussois-Souchon-Neuvezel, Baccarat, V.C.A.), reste le plus souvent extérieur, indépendant ou rattaché au bureau d'études du client.

L'attrait voire la séduction opérée par l'imagerie de synthèse, son très vaste champ d'application, sa maniabilité, en font un outil à fort impact publicitaire, particulièrement adapté à la création industrielle en tant que complémentaire de la C.A.O. Bien que les meilleurs interlocuteurs semblent être les secteurs d'électronique grand public, les branches d'industrie plus traditionnelles se sensibilisent également à l'approche virtuelle (mobilier, emballage...)^(e)

L'application en design de produit-verre peut passer directement par l'entreprise mais également être soustraite par une société de services spécialisée^(e), ou encore être incluse dans le programme de formation d'un établissement public à caractère industriel et commercial comme l'E.N.S.C.I. (Ecole Nationale Supérieure de Création Industrielle), ou d'une école de design, E.S.D.I. (Ecole Supérieure de Design Industriel)

Les besoins de définition d'un flacon ou d'un pare-brise en rendu réaliste fin (technique du "Ray-Tracing" ou lancer de rayon) ne semblent pas encore suffisamment forts pour justifier l'investissement d'un complexe Image de Synthèse et le matériel des rares entreprises verrières équipées reste d'acquisition récente (B.S.N. 1988), aussi la sous-traitance peut-elle s'avérer une solution satisfaisante à court terme, dans laquelle le designer peut être impliqué.

En revanche les écoles de création industrielle possédant une structure infographique offrent un terrain fertile en projets pouvant être modélisés sur écran. En 1988 la société V.M.C. a ouvert un concours pour la définition d'un produit verre pour les arts de la table ou le conditionnement culinaire; c'est un étudiant de l'E.N.C.I.^(f) qui a remporté le prix spécial avec traitement de l'image sur système IKO-Light et Camil-Traceur, permettant entre autre la réflexion et la diffraction de la lumière ainsi que les effets miroirs, essentiels pour un rendu de la transparence.

L'année suivante des thèmes de recherche sur le packaging et l'emballage-flaconnage ont été proposés dans le cadre de l'unité Berthier à l'E.N.S.C.I. et Driche-mont à l'E.S.D.I.^(g), mobilisant par une approche ponctuelle la créativité de futurs designers autour du matériau verre.

Essais de visualisation de verre réalisés avec l'écran graphique IBM 6090 (1989):

1. *Filaire d'une bouteille de champagne.*
2. *Surfacique d'une bouteille de champagne.*
3. *Plan tracé: coupe d'un moule de flaconnage. Réalisations BSN Emballage (1988).*
4. *Flacon modélisé en CAO et réalisé en CFAO pour le couturier Ch. Lacroix. Réalisation St Gobain Desjonquères.*

Atouts et revers de l'infographie

Une vision schématique de la rentabilité des méthodes infographiques pourrait se résumer par l'équation suivante: deux fois plus de productivité (en nombre de produits réalisés et dessins traités) pour deux fois moins de personnel spécialisé.

Il convient néanmoins de se demander quelle trame cache cette formule quelque peu simpliste, mais réaliste, en tentant de définir de façon générale les avantages et les contraintes du système appliqué aux produits verriers.

Gain en temps et en effectif

Dans un cheminement traditionnel le projet, conceptualisé en deux dimensions par croquis rapides, doit passer par plusieurs spécialistes avant sa phase terminale de mise en oeuvre: dessinateur, projeteur, staffeur, calibriste, modeleur... , qui représentent autant de temps passé et multiplient les risques d'erreurs. Avec un traitement sur base de données chiffrées, représentant un temps de calcul plus ou moins long, le dessin gagne en précision, voire en qualité, supprimant par là même les interfaces entre différents ateliers se rejetant mutuellement l'erreur et contribue ainsi à une plus grande cohérence des savoir-faire de l'entreprise.

De même la durée de formation et d'apprentissage qui était de cinq ans pour un dessinateur traditionnel en flaconnage, passe à un an pour un dessinateur-opérateur, qui peut cependant gérer plusieurs des fonctions précédemment citées^(b)

Cette diminution des effectifs suppose donc une qualification accrue du personnel restant: tant sur le papier que sur écran, il est nécessaire de posséder une somme de connaissances implicites⁽³⁾ liées au matériau verre et à son contexte de production qui ne s'acquiert qu'avec l'expérience ou le bénéfice d'un savoir-faire transmis par les anciens aux plus jeunes, qui l'adapteront au travail sur ordinateur, se substituant ainsi aux rituels "carnets noirs"⁴.

Qualité du produit

Les raisons d'une meilleure productivité résident également en un gain quantitatif et qualitatif par rapport au produit.

Grâce à la C.A.O. un plus grand nombre et une plus grande complexité de formes, facilement visualisable par la sortie rapide du dessin, peuvent être abordées: environ 1/4 sont des créations⁽⁵⁾ pour 3/4 de restructurations, selon les besoins des acheteurs (capacité volumique, hauteur, épaisseur...), cependant si les formes de révolution ont un temps de calcul faible de quelques minutes, celui des volumes angulaires ou prismatiques demande encore plusieurs heures..

La possibilité de modification en temps réel donne également une grande souplesse d'intervention sur les profils simples. Enfin la pratique de la simulation prédisant, par exemple, le comportement d'un flacon ou d'une bouteille, en testant sa résistance aux pressions verticales et horizontales de remplissage, ou aux chocs extérieurs, permet de définir avec précision les champs de contraintes apparaissant en couleur sur l'écran.

Créations et innovations internes.

Outre les perfectionnements apportés constamment aux logiciels par les centres de développement déjà cités, réduisant notamment les risques d'erreurs et ouvrant les possibles, deux types d'initiatives internes méritent d'être cités:

- la création de banques de données, concentrant un fichier de formes⁽⁶⁾ codifiées, auxquelles peuvent être associés modèles d'usinage, procédés et nomenclatures, mis à jour régulièrement, constitue l'une des applications les plus remarquables de la C.A.O. dans le domaine de l'emballage, utile également au designer voulant s'assurer de l'originalité d'un nouveau projet;

- un centre de création du flaconnage, qui permet à une équipe incluant un dessinateur, un technico-commercial et un représentant du client, de définir une nouvelle forme, choisie dans une gamme de cinq à six modèles, en moins d'une journée^(b).

Bien que certains équipements C.A.O. performants comme Catia^(g) ont des fonctions assez rapides et adaptées au verre (transparences, réflexions, ombres portées...) pour apporter une définition satisfaisante, le marché des entreprises verrières s'ouvre au domaine de l'image de synthèse, malgré la longueur d'un temps de calcul pouvant atteindre 36 heures. Cette préoccupation rejoint celle, centrale, de la maîtrise du travail en temps réel accompagnant le perfectionnement du matériel en place.

Le stockage des données en termes de bibliothèques informatiques, fédérant diverses informations d'ordre technique et commercial⁽²⁾ et pouvant donner une vision globale historique du sujet traité (antécédents de forme, évolution des techniques de mise en oeuvre) devrait également se développer dans ces prochaines années.

Notes

- SOURCES :
- a) S.G.V. Chantereine
 - b) S.G.D. Mers
 - c) B.S.N. Villeurbanne
 - d) S.G.A.O. Paris - La Défense
 - e) Société Spring, Bagnolet
 - f) Jean-Michel LE GOFF, E.N.S.C.I.
 - g) I.B.M. Paris-La Défense

1. Industries et Techniques, n° 669 - 15.11.89: MAHE Thierry, Cristallerie d'Arques, la C.F.A.O., pp 56-59.

2. Les unités Berthier et Drichemont sont des ateliers de création et de recherche autour de thèmes donnés.

3. Ce que Jean Chabal nomme "l'implicite technologique d'une grappe de connaissances associées" voir : Technologies, Idéologies, Pratiques" V/4-VI/I 1986, p. 45

4. Ensemble de notes personnelles consignnant des "trucs" de métier ou résumant des tours de main, gardés secrets par le propriétaire.

5. Sur 1300 projets par an (4/5 par jour), 250 sont réalisés (une création par jour) chez S.G.D. Mers.

6. Depuis 1977 à S.G.D., aujourd'hui répertorient 15 000 formes. Présentes également chez V.C.A. et B.S.N.