

## INDUSTRIE

# Mulsanne, la première Bentley conçue dans une usine numérique

Bentley, synonyme de la tradition et du luxe anglais, opère une véritable mutation vers la performance et la technologie. Ainsi la Mulsanne, futur porte-drapeau de la marque, a été conçue sur une plate-forme d'usine numérique.

### Bentley marie tradition et modernité.

Tradition dans la fabrication des boîtes et des selleries de ses voitures de luxe, et modernité en termes de mécanique et de fabrication. Pour preuve la Mulsanne, dernière née du constructeur, restera dans l'histoire comme la première voiture de la marque entièrement conçue en usine numérique : elle a été dessinée en CAO 3D, et son industrialisation simulée sur ordinateur, avant que la production ne commence.

Dans l'usine Bentley Motors, nichée à Crewe en pleine campagne anglaise, cohabitent la Bentley 3 litres de 1919, l'un des 26 000 V12 Merlin assemblés à Crewe pendant la seconde guerre mondiale, ou encore l'une des six Bentley qui remporta les Vingt-Quatre Heures du Mans, et les technologies les plus en pointe en ce qui concerne la maquette numérique.

### L'aboutissement de la stratégie d'usine numérique

Le constructeur a investi dans des solutions de CAO et une plate-forme de PLM (Product Lifecycle Management) de Dassault Systèmes dès 1997. A l'époque, le Britannique loue des serveurs IBM RS/6000 et commence à utiliser Catia v. 4 pour concevoir des pièces pour ses voitures de prestige (Arnage et Continental). Depuis son acquisition par Volkswagen AG en 1998, Bentley s'est peu à peu repositionné comme constructeur de voitures de luxe à hautes performances, pour se différencier de Rolls-Royce, revendu à BMW, qui reste le symbole de la limousine de prestige. Moteur V8 double turbo de 6,7 litres, 5,1 secondes pour aller de 0 à 100 km/h, la Mulsanne a été baptisée du nom d'un virage du circuit du Mans. Cette bête de course affiche tout de même 2,5 tonnes

à la pesée et un look agressif qui marque la volonté de différenciation du constructeur de Crewe. Le projet, lancé en 2006, est aujourd'hui en phase de préproduction. Les riches acheteurs de ce modèle seront livrés dans les mois à venir.

Outre ses performances hors normes, la Mulsanne constitue l'aboutissement de la stratégie d'usine numérique de Bentley Motors. Le constructeur a en effet entièrement conçu ce modèle avec Catia, et élaboré son usinage avec Delmia. « En 2006, nous avons tiré pleinement bénéfice de Catia v.5, et mis en place ce que nous appelons notre éthique DMU (Digital Mock-Up ; maquette numérique). Nous avons étendu nos objectifs PLM et y avons associé une approche 3D intégrée », explique John Unsworth, responsable de la stratégie CAO chez Bentley Motors. Outre Catia, l'entreprise a déployé les briques PLM Enovia VPM et Enovia LCA (accès web) de Dassault Systèmes, ainsi que le volet usinage Delmia de l'éditeur français : « Le vrai enjeu, c'est la glu entre ces éléments. Il s'agit de donner aux ingénieurs de conception et à ceux chargés de l'industrialisation une même base de données. »



« Assemblage et maintenance sont pris en compte dès le design, pendant la phase de Virtual Build »

John Unsworth, responsable de la stratégie CAO de Bentley Motors

Appartenant aux différents services de l'usine, ces ingénieurs travaillent tous sur le même référentiel de données. La plate-forme a également été ouverte sur

### L'ENTREPRISE

#### Bentley Motors Limited

**Création :** 18 janvier 1919 par Walter Owen Bentley. Rachat en 1998 par Volkswagen AG.

**Activité :** constructeur de voitures de luxe.

**Siège :** Crewe (Royaume-Uni).

**CA 2007 :** 2,1 milliards de livres (les comptes sont désormais intégrés à ceux de Volkswagen).

**Effectif :** 4 000 personnes.

### LE CALENDRIER DU PROJET

**1997 :** déploiement de Catia v. 4 et de la plate-forme Enovia VPM, de Dassault Systèmes.

**2002 :** mise en place de VPM Volkswagen.

**2007 :** migration de la CAO vers Catia v. 5

et mise en place d'Enovia LCA (accès au PLM via le web).

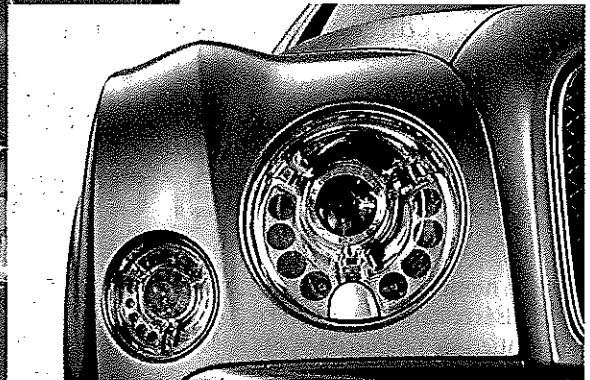
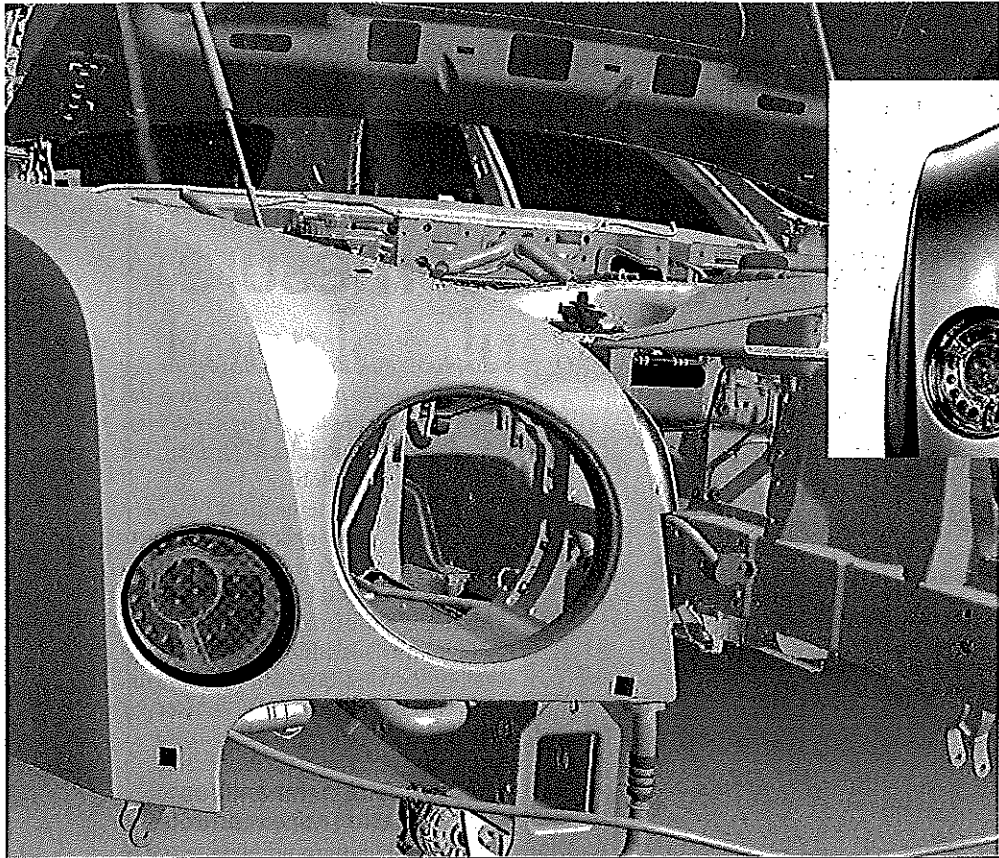
**Mi-2007 :** déploiement de Delmia de Dassault Systèmes.

**2010 :** déploiement de 3D Live et 3D Via de Dassault Systèmes.

l'extérieur : « La plupart de nos fournisseurs recourent aux mêmes outils. Les plus importants d'entre eux ont un accès direct à notre base de données. »

En outre, Bentley a installé un connecteur pour accéder au portail d'échange de données techniques de Volkswagen, KVS (Konstruktionszeichnungen, Verwaltungssystem). Le cadre de Bentley se montre toutefois très discret quant aux échanges réalisés via ce connecteur, et notamment sur l'intégration dans la Mulsanne de pièces conçues dans le reste du groupe.

Ian Swann, ingénieur du service Virtual Assurance, détaille la masse d'informations désormais stockée dans le référentiel unique que constitue la plate-forme Enovia de Bentley : « Les concepts de style de la Mulsanne, les nomenclatures, les maquettes numériques, les simulations, les outillages aussi bien que la planification de la



Grâce à la simulation poussée, Bentley Motors limite les mauvaises surprises qui apparaissent en préproduction, lorsque les assemblages s'avèrent plus complexes que prévu.

chaîne d'approvisionnement... toutes ces informations sont gérées au sein d'une même base de données. On travaille en temps réel. Et certaines données sont aussi partagées, notamment avec notre réseau de vente, grâce à la technologie Web 3D Via. » L'enjeu est de taille car, luxe oblige, le nombre d'options pour cette voiture est considérable : le futur possesseur d'une Mulsanne a le choix entre plus de 100 teintes pour la carrosserie de son bolide, 24 types de cuirs pour la sellerie intérieure, et 9 essences de bois pour les garnitures. Au final, en y ajoutant les options proposées pour l'équipement audiovisuel, les packs spécifiques aux pays, etc., le client doit choisir entre... un milliard de configurations possibles pour faire de sa Mulsanne un véhicule unique. Autant de choix qu'il faut être capable de gérer dans l'outil de PLM.

### Des revues de projet interdisciplinaires et... virtuelles

Le projet Mulsanne a vu son processus de conception mené en parallèle avec celui de l'industrialisation. Une fois le style de la voiture décidé commence une phase de douze semaines de conception virtuelle de l'intégralité du véhicule. Ce que John Unsworth ap-

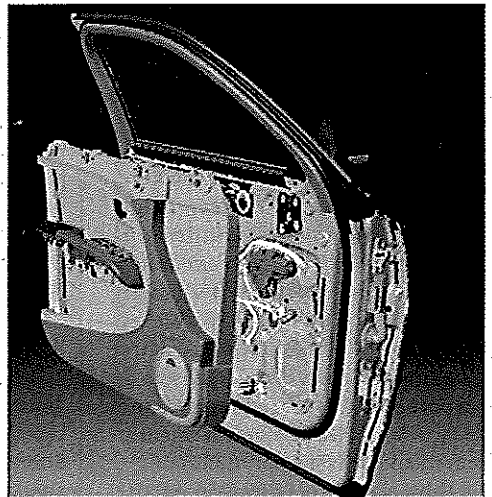
pelle le Virtual Build : « Nous avons découpé le projet en 30 étapes distinctes, chacune d'entre elles étant constituée d'une série de processus. Nous en avons dénombré 831 exactement, pour au final concevoir les quelques 3 156 pièces de la voiture. »

Des revues de projet sur le modèle numérique sont régulièrement organisées : « Ces réunions virtuelles regroupent les ingénieurs responsables du design, ceux chargés de la planification, de la production, les ingénieurs fonctionnels, et ceux responsables de l'après-vente. » Elles ont pour finalité de valider la maquette numérique de la future Mulsanne. On y étudie le design, le montage en usine des phares ou des portières, par exemple, mais aussi le positionnement des capteurs ou de certains éléments, pour en simplifier la maintenance dans les ateliers de réparation. « L'objectif est d'influencer le design de la voiture le plus tôt possible lors de la phase de conception. Parmi les principaux bénéfices de cette approche figurent la réduction du nombre de problèmes qui peuvent survenir au moment de l'assemblage, l'accroissement de la qualité et l'amélioration de la maintenabilité de la voiture. Le Virtual Build contribue aussi à accélérer

le développement produit : les ingénieurs de conception ont un feedback sur chaque problème très tôt dans le processus et sont ainsi en mesure de revoir leur design rapidement. »

Néanmoins, cette phase s'avère un véritable sprint : la fabrication des premiers exemplaires de présérie a ainsi été lancée cinq semaines seulement après validation du « Build ». Paradoxalement, cette période dédiée à la conception n'a pas été particulièrement raccourcie par la démarche usine numérique. « Dans un premier temps, notre but était d'améliorer l'industrialisation de la voiture. Celle-ci a été conçue en quarante mois, mais il nous est maintenant possible de le faire en moins de temps que cela. » La plateforme PLM de Bentley Motors compte 500 utilisateurs (260 utilisateurs simultanés). « L'histoire du PLM chez Bentley n'est pas finie. La prochaine étape portera sur le volet utilisateurs : une accessibilité de la 3D par tous, notamment vis-à-vis de l'après-vente », conclut John Unsworth. ■

ALAIN CLAPAUD



L'assemblage simulé sur Delmia facilite le montage en usine et la maintenance ultérieure de la voiture.