

Combien de mois pour une voiture ?

Pourquoi, avant de voir un véhicule sortir de la chaîne de production, faut-il patienter plus de trois ans ? Un temps pourtant difficilement compressible. Voici comment Actemium, responsable de la ligne de production des côtés de caisse de la dernière Peugeot 308, a travaillé. Vous verrez, jour après jour, que l'équipe n'a pas chômé.

Les sociétés aptes à prendre une part de marché significative dans le monde de l'automobile, et notamment pour la mise en œuvre des lignes de ferrage, se comptent sur les doigts d'une main. « Une organisation bien huilée est nécessaire pour parvenir à ses fins » tient à préciser Constant Bernard, Directeur Commercial Automotive.

Nous avons suivi, jour après jour, la réalisation d'une partie du Projet T7 de PSA Peugeot-Citroën (la toute nouvelle 308). Un projet représentant un investissement de 36 millions d'euros qui inclut la réalisation des lignes de côtés de caisse pour l'usine de Sochaux avec une version 5

portes, une capacité de production de 55 véhicules par heure et 110 robots. Et pour le site de Mulhouse, deux versions sont produites (3 et 5 portes) à raison de 35 véhicules par heure avec 74 robots. Entre la remise du cahier des charges et la réception, il se sera écoulé 24 mois. Un délai difficilement compressible.

Janvier 2005

Tout débute avec une mise en concurrence des offreurs potentiels avec la réalisation de croquis de process. C'est le début de la réflexion qui mène à la commande. C'est à ce stade que sont définis les process, le nombre de robots, la surface au sol indispensable, mais aussi les

prix en fonction des matériels proposés. Une étape qui dure en moyenne deux mois, avant que le couperet ne tombe.

Avril 2005

Plus précisément le 18 du mois, la bonne nouvelle arrive, le groupe PSA Peugeot-Citroën passe commande d'une IS (Ingénierie Simultanée). C'est le moment de la mise en commun entre les deux parties que ce soit pour la conception des éléments de production, mais aussi pour la modification de certains éléments du véhicule final si la production s'avère périlleuse, voire impossible.

L'IS est commandée avec un objectif de prix à tenir, que ce soit en diminuant le nombre de robots, ou en chargeant certains procédés techniques. Tous les automatismes et solutions techniques sont définis lors de cette phase avec l'implantation de la ligne.

A la fin de cette étape, c'est la commande qui est en jeu. Si, dans la grande majorité des cas,

elle est validée avec le nouveau prix et les avenants, il reste possible que la commande ne soit pas confirmée, le constructeur automobile gardant néanmoins la propriété de l'IS, celle-ci ayant fait partie d'une première commande.

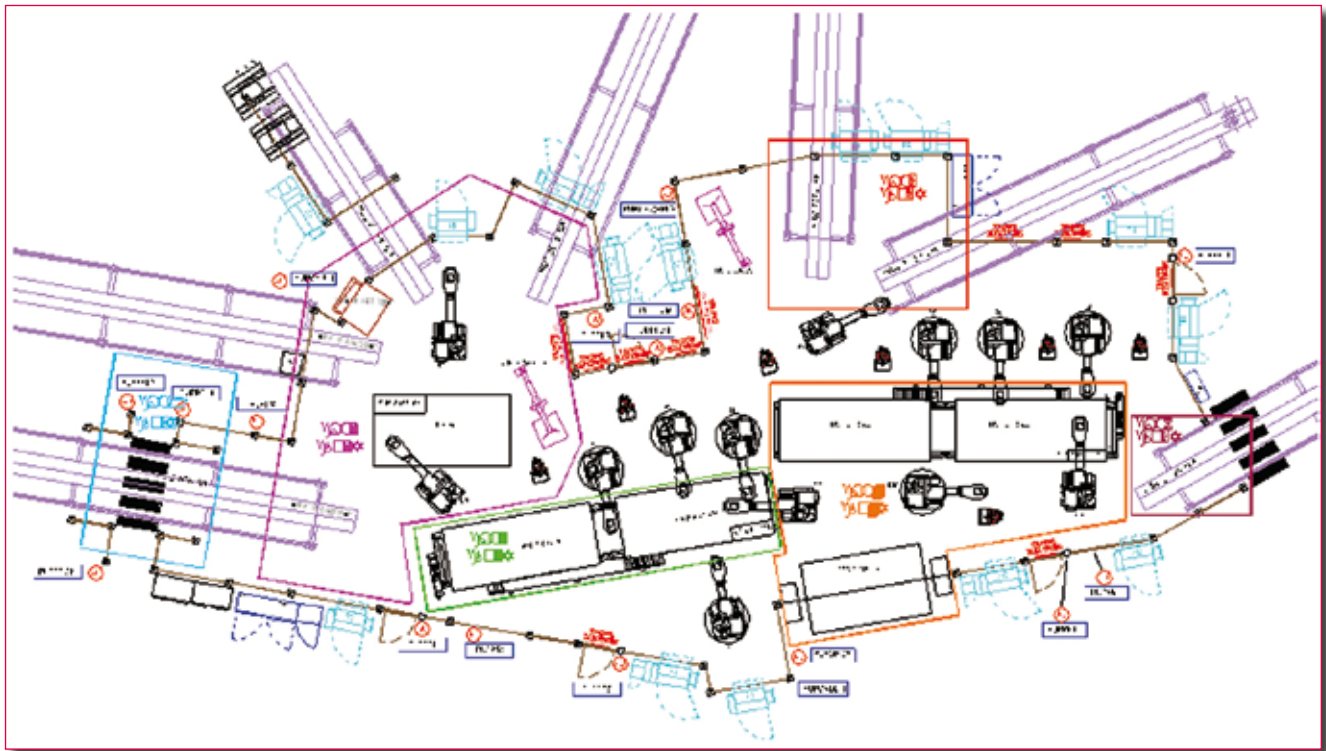
Août 2005

Ouf, la commande est confirmée. Pas de temps à perdre. Pratiquement en même temps les parties Mécanique et Automatismes démarrent. Déjà mis en place lors de l'IS, des pilotes travaillent ensemble sous l'autorité du Responsable de Projet. Dans le cas présent trois pilotes sont nommés côté Actemium, à savoir un Pilote Automatismes, un Pilote Mécanique et un Pilote Robotique.

Comme souvent, la société qui a obtenu la commande ne pourra pas tout faire en interne, c'est ainsi qu'une bonne partie des travaux vont être sous-traités.

Dans le cas particulier d'Actemium, réseau de Vinci Energies dédié à l'industrie, qui se com-





Description des équipements du poste de conformation.

pose donc de plusieurs entités séparées, c'est la partie Actemium « Body in White » qui, en tant que maître d'œuvre, confiera la partie électricité et automatismes à Actemium « Idf Automotive ».

Chaque pilote a son pendant au sein de PSA. Une imbrication des pilotes indispensable à la bonne réalisation de la commande. Le même produit chez un autre constructeur automobile aurait impliqué des processus totalement différents. Les standardisations sont logiques, il est évident que les opérateurs qui travailleront ensuite sur la ligne et les équipes maintenance qui auront à intervenir souhaitent retrouver un matériel similaire à celui qu'ils connaissent. De même, le donneur d'ordres peut avoir à choisir tel ou tel fournisseur de robots ou d'automates programmables pour des raisons de cohérence dans l'usine ou de prix de revient. « La tâche des pilotes est essentielle pour arriver au succès d'une installa-

tion », insiste François Trémolières, Responsable département Automatismes/Robotique.

A ce stade, tout le matériel d'automatisme est défini et validé. Dans le cas des côtés de caisse de la 308, ce sont des automates Schneider communiquant via Fipio, les robots seront de marque ABB et les communications entre les automates se feront en Ethernet avec Modbus TCP, seuls les préhenseurs utiliseront le bus Can.

Novembre 2005

Les mécaniciens, pour leur part, vont travailler avec le logiciel de CAO « Catia » et développer l'ensemble des éléments mécaniques, après avoir fait une simulation 3D du fonctionnement, ils en tirent des informations 2D. Ces dernières sont transmises aux automaticiens, elles sont accompagnées du diagramme fonctionnel, des tables d'entrées-sorties, des diagrammes et vignettes d'implantation.

La balle est maintenant dans le camp des automaticiens.

Ces derniers démarrent leur travail avec l'Analyse Fonctionnelle. Elle comprend la description du Process et intègre le

fonctionnement. C'est au sein de l'Analyse Fonctionnelle que sont définies les architectures d'automatismes, les liens avec les réseaux de terrain, les Interfaces Homme/Machine, ceux que les spécialistes nomment les

Quelques projets

Parmi les projets réalisés par les équipes d'Actemium, on trouve le projet PSA Peugeot Citroën A7 (207) pour la réalisation de la base roulante avec trois variantes (berline, break, coupé), sur les sites de Poissy, Madrid et Trnava en Slovaquie. Dix mois ont été nécessaires entre le début du 3D et le premier soudé. Un projet incluant notamment 324 robots.

Pour le projet Renault C44 (nouvelle Twingo), Actemium BIW a réalisé l'installation de soudage laser du pavillon sur la caisse pour un montant de 4 millions d'euros à l'usine de Novo Mesto en Slovénie. Pour le même projet, Actemium s'est chargé de l'assemblage général en Carry Over avec plusieurs standards d'automatisme.

La base roulante de la Renault X91 (nouvelle Laguna) fait également partie des prestations réalisées par Actemium BIW, pour un montant de 8 millions d'euros pour l'usine du Havre, le travail a nécessité 230 semaines/homme sur trois semaines pour un Carry Over process sur lignes flexibles.

Dernier en date, la Renault X95 (nouvelle Mégane) dont le projet prendra fin en 2009 et comporte pour 25 millions d'euros, trois lignes flexibles d'assemblage des côtés de caisse qui sont à construire en Carry Over avec plusieurs variantes, dans deux usines celles de Douai et de Palencia.

marguerites de robots. En final, ce sont les modes de marches et d'arrêts, ainsi que la sécurité des machines qui sont développés.

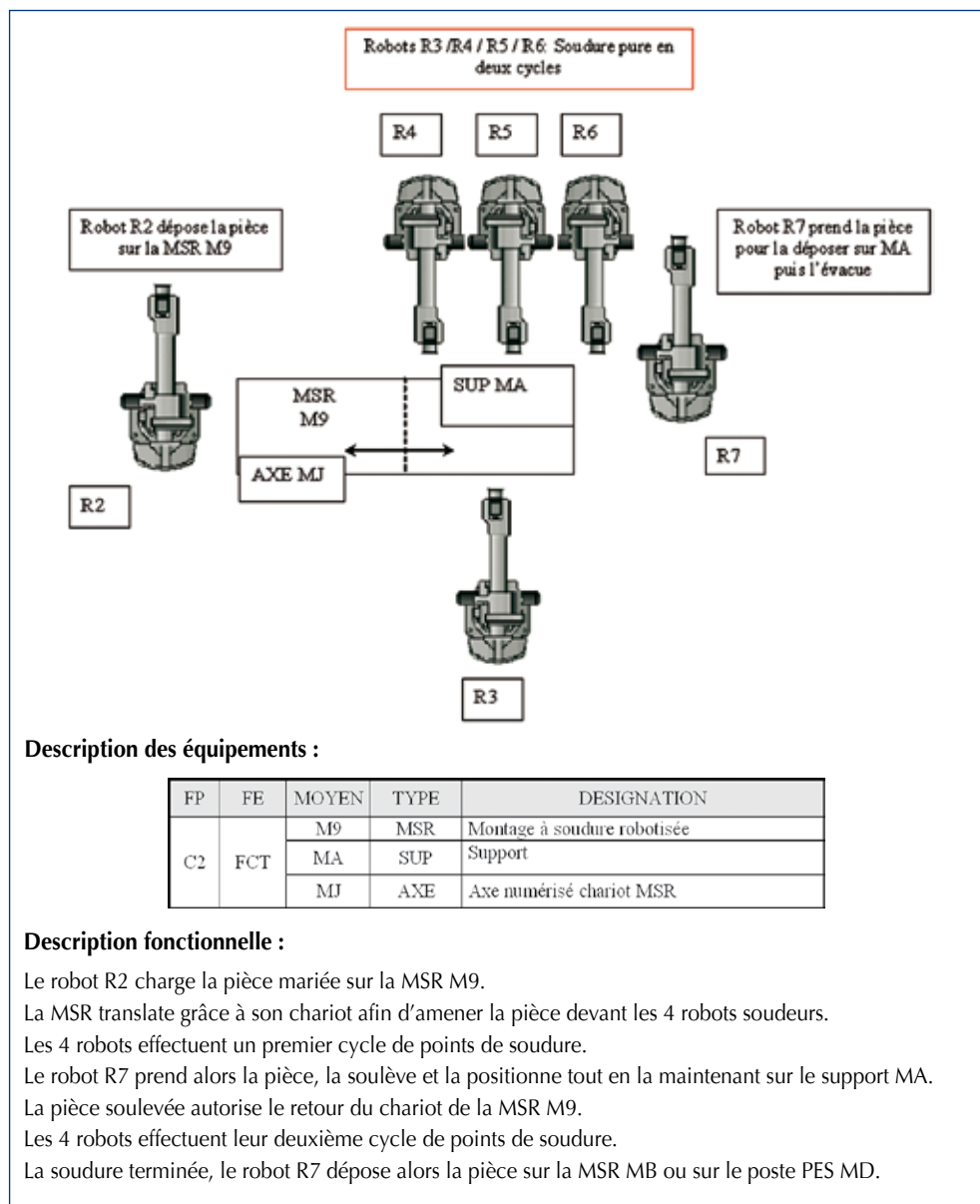
Les cellules sont réparties dans leur unité la plus simple possible. La description fonctionnelle d'une cellule permet de donner l'ordre de travail des robots, mais également d'indiquer les autorisations nécessaires avant qu'un travail puisse démarrer en attendant la fin d'un autre.

Puis, vient le tour de l'Analyse Organique avec son lot de programmes pour les automates, les IHM et les composants d'automatisme. Durant toute cette étape, inutile de chercher à automatiser la programmation, c'est ici que les spécifications du client sont prises en compte. Les spécificités ne sont pas que matérielles, elles sont également logicielles. Pour Elisa Pflieger, Responsable d'Affaires, « la programmation liée aux modes de marche dégradée et les standards client représentent pratiquement 70 % du programme ». La partie qui pourrait être réalisée automatiquement ne correspond à peine qu'à 30 % du travail.

Février 2006

Les fournisseurs automobiles ont tous fait le choix entre deux solutions permettant d'optimiser le temps de mise en œuvre des installations. Soit un montage à blanc de la ligne est fait dans un atelier (qui peut être celui de l'intégrateur), soit aucune installation à blanc n'est faite avant implantation et réglage sur site, auquel cas, la validation informatique se doit d'aller plus loin.

Pour le groupe PSA Peugeot Citroën, c'est cette dernière méthode qui est privilégiée. Du coup,



Analyse Fonctionnelle de la zone MSR M9 avec description des équipements, description fonctionnelle.

Actemium lance dès le début de l'Analyse Fonctionnelle la création d'un modèle de simulation. Le programme fini, ce dernier est introduit dans un PC relié à l'automate par réseau pour faire des tests en plateforme. Le « simulateur » remplace l'installation physique (éléments mécaniques, armoire électrique, tête de filerie...) et émule directement les entrées-sorties des automates. Certaines informations restent forcées manuellement, comme des commandes de boutonerie. Cette Simulation du Projet,

peut durer plusieurs semaines, le temps de déverminer tous les programmes automates. Pendant ce temps, les équipes mécaniques et électriques ont élaboré les implantations et schémas électriques et pneumatiques de l'ensemble de la ligne.

Avril 2006

Finis les développements, il faut passer aux choses sérieuses. C'est la livraison sur site des éléments suivie du montage. Tous les robots, éléments mécaniques

et autres automatismes ont été commandés depuis plusieurs mois, le retard de l'un d'eux et c'est toute la chaîne qui est bloquée.

Juin 2006

Première satisfaction après plus d'un an, c'est le « premier soudé ». Les éléments de sécurité autour des robots ne sont pas encore installés, mais la première pièce a été soudée. Le temps de réalisation de cette pièce peut prendre plusieurs se-

maines, beaucoup d'étapes sont encore réalisées manuellement, les robots déplacent les pièces mais à l'aide d'un joystick, ce qui permet de valider que tous les points sont atteignables dans l'espace simulé.

C'est ainsi que pendant deux à trois mois, l'installation va devenir, pas à pas, opérationnelle. Les modes de marches dégradées, les sécurités... tout est mis en place et testé.

Novembre 2006

Tout le monde peut souffler, c'est le 6 de ce mois que le PV d'Autoprod est remis. A partir de cet instant, les opérateurs qui seront ensuite sur la ligne viennent s'accoutumer, le site est en sécurité totale. Le maître d'œuvre peut, en théorie, quitter les lieux et penser à l'affaire suivante. Dans la pratique, il sera présent jusqu'à la réception provisoire, le temps de fiabiliser la ligne et d'atteindre les cadences de fabrication contractuelles.

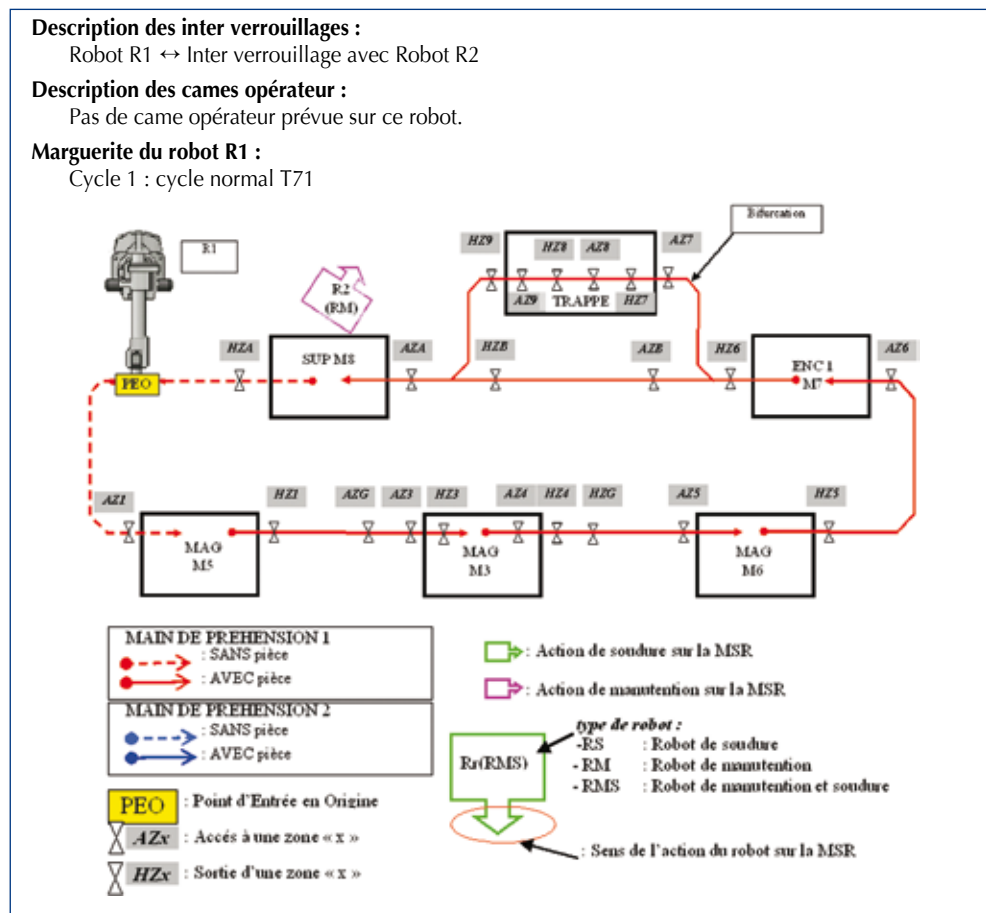
Janvier/Août 2007

La réception est contractuellement effectuée début Janvier. Les pièces sortent à un rythme

encore lent, de toute façon le véhicule n'est pas encore annoncé au public, qui ne fait que découvrir une ébauche dans les revues spécialisées qui aimeraient bien rentrer dans les usines à ce mo-

ment-là, mais les visites sont toujours interdites dans la phase de montée en production. Le rythme de production devient, après quelques mois, optimal et ne dépend plus que des

commandes des clients finaux. Mais là l'ensemblier n'est plus responsable de la vente d'un véhicule. La réception définitive peut avoir lieu, c'est la dernière formalité.



Analyse Fonctionnelle et ses modes dégradés.

Dispositif	Traitement électrique	Traitement programme	Traitement mécanique
BP Arrêt d'Urgence	Coupeure énergies îlot Coupeure puissance robots îlot	Retombée autorisation mise en énergie îlot - Inhibition sorties îlot - Message	Bloque freins robot îlot Bloque frein moteur magasin îlot
Portillon BI anti-remontée	Permet la mise en énergie Coupeure des commandes mouvements en auto Coupeure auto robot	Autorisation mise en énergie Coupeure mode auto Message	
Mise en pression progressive	Si pas d'AU, portillons fermé, BI réarmées, autorisation mise en énergie API	CTRL AU CTRL portillon CTRL BI anti-remontée CTRL relais mise en énergie CTRL pression	
BP Arrêt robot	Arrêt immédiat robot mais pas de la ligne - Coupeure puissance robot	Message	Bloque freins robot
Trappe changement d'électrode	Coupeure puissance robot associé	Gestion robot - Message	Bloque freins robot
Trappes de contrôles colle (1 par robot)	Coupeure puissance robot associé	Gestion robot - Message	Bloque freins robot

Exemple de traitement des sécurités.