



La Revue de Presse
Aéronautique de

CLIP
INDUSTRIE



49^e SALON INTERNATIONAL
DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE
PARIS LE BOURGET
20-26 JUIN 2011





Clip Industrie au service de l'industrie Aéronautique

L'industrie aéronautique et spatiale se situe au tout premier rang du domaine industriel en termes d'exigence et de qualification (*QUALIFAS, AECMA-EASE, ISO, AQAP, FAR, JAR*).

Le niveau très élevé de R&D, le long processus de mise au point technique et d'homologation, la complexité des technologies mises en œuvre, impliquent un suivi et une traçabilité irréprochables.

Près de 150 entreprises de ce secteur, principalement équipementiers et sous-traitants, sont équipés de CLIPPER pour développer, fabriquer et valider des pièces ou sous-ensembles de haut niveau. Sur un marché qui a peu de chances de voir augmenter énormément ses proportions, la différence par les performances et par les coûts sélectionnera encore plus durement les acteurs. La sécurité attendue du transport aérien aiguïsera toujours les termes de cette compétition.

Arnaud Martin

Dirigeant de Clip Industrie

Clip Industrie a été fondée en 1986





Trochet usine en toute confiance

Le 25 mars 2010 par Mirel Scherer | L'Usine Nouvelle n° 3185

Ce sous-traitant utilise la simulation des parcours d'outils avant de passer à l'usinage. Ce qui lui évite d'abîmer les pièces ou la broche qui sert à les maintenir. Une sacrée économie de temps et d'argent.

Spécialisée dans l'usinage de précision à grande vitesse, principalement pour l'aéronautique, la société Trochet est confrontée à des fabrications complexes qui sont assurées par des équipements de dernière génération. Comme les deux cellules flexibles qui comportent des centres d'usinage Mikron et DMG dotés de robots de chargement / déchargement Erowa. Des équipements qui usinent des pièces en différents matériaux : aluminium, titane, Inconel, Inox ou céramique.

« J'ai constaté en 2000, quand j'ai repris l'entreprise, qu'elle était encore au stade artisanal, explique Armand de Tarade, le PDG de cette PME située à Sartrouville (*Yvelines*). Depuis, le temps de réalisation de certaines pièces a été divisé par dix. » Comment ? Grâce, entre autres, aux outils informatiques, comme la CAO (conception assistée par ordinateur) ou la FAO (fabrication assistée par ordinateur). Le logiciel de simulation d'usinage NCSimul de Spring Technologies s'inscrit également dans cette logique. « Ses fonctions sont complémentaires à celles de nos systèmes Catia de Dassault Systèmes, TopSolid/Cam de Missler Software et PowerMill de Delcam », précise Armand de Tarade. « La visualisation des parcours d'outils assurée par ces logiciels n'est pas aussi fiable que la simulation des programmes d'usinage de pièces (en code ISO) que procure NCSimul, qui garantit l'exactitude des parcours d'outils destinés aux machines à commande numérique. »

RISQUE DE COLLISION RÉDUIT ET PARCOURS OPTIMISÉ

Tous les parcours programmés au bureau des méthodes sont systématiquement passés au crible par l'outil de Spring Technologies. Pour Armand de Tarade, l'intérêt de cette démarche, qui permet notamment d'éviter d'abîmer les broches, est évident. « Quand on sait qu'une broche, qui coûte entre 25 000 et 30 000 euros, vaut le prix de NCSimul, on comprend aisément que le retour sur investissement soit rapide ! » Ce n'est pas tout : « La simulation apporte de véritables gains de productivité lors de l'usinage 3 axes, car les parcours d'outils sont optimisés et le risque de collision est réduit. »

Au-delà de ces bénéfices immédiats, la simulation d'usinage s'inscrit dans un projet d'envergure qui vise la mise en place chez Trochet de l'atelier numérique. « En reliant tous ces outils informatiques entre eux mais aussi avec la gestion de production assurée par le progiciel de Clip Industrie, nous pouvons exploiter au mieux l'ensemble des informations de production », précise le dirigeant. Ces solutions structurantes assurent l'automatisation des process, capitalisent l'expérience acquise sur l'usinage (outils et conditions de coupe, assemblages...). « Ce qui permet d'optimiser la productivité et d'apporter une réelle valeur ajoutée à nos clients. Mais il est très important, lors de la conception d'une pièce mécanique, de résoudre les éventuels problèmes très en amont », juge le spécialiste. Grâce à la simulation d'usinage, notamment.

La mise en place d'une chaîne numérique automatisée se décline naturellement chez Trochet. Les équipes du bureau d'études de l'entreprise, que ce soit à Sartrouville ou au Tréport (Seine-Maritime), conçoivent les pièces ou les assemblages avec Catia V5 ou TopSolid. Ensuite, elles échangent leurs informations via un réseau sécurisé et élaborent les gammes de fabrication ainsi que les parcours d'outils grâce aux logiciels de FAO. Le choix des outils de coupe est fait grâce à la bibliothèque de ToolExpert (un logiciel de Spring Technologies), en fonction de données technologiques capitalisées par l'entreprise. Dernière étape : les parcours d'usinage sont simulés et vérifiés avec NCSimul.

Bronzavia Industrie s'appuie sur Clipper pour gérer sa production à haute valeur ajoutée

Acteur historique de la sous-traitance aéronautique, Bronzavia fabrique, entre autres, les têtes de boosters de la fusée Ariane ou les bâches hydrauliques des A320. Elle se spécialise dans la chaudronnerie à forte valeur ajoutée.

Spécialiste des équipements chaudronnés de haute technicité, Bronzavia fabrique aussi bien de grosses pièces comme les têtes de booster de la fusée Ariane V (1,5 m de diamètre et 1,5 m de hauteur), que de plus petites pièces ou ensembles. Sa spécificité et le cœur de son savoir-faire reposent sur la difficulté de réalisation des pièces, que ce soit en termes de géométrie (*formes non développables*), de matières mises en œuvre (*aciers, titanes, inconels...*) ou d'assemblage (*soudure aluminium, titane...*). La valeur ajoutée de l'entreprise repose sur la mise en forme de la matière et son assemblage, par opposition à l'usinage, pour limiter la quantité de copeaux et réduire l'impact du coût de la matière sur le produit final. "Le travail que nous réalisons reste très manuel et repose sur la compétence nos salariés", commente Guillaume Krempp, Directeur Général Adjoint. "Nous voulons servir de référence à nos clients, pour qu'ils aient le réflexe 'Bronzavia' lorsqu'ils ont une pièce techniquement difficile à réaliser".



Guillaume Krempp

Bronzavia intervient sur les plus grands programmes aéronautiques européens : Airbus, Eurocopter en passant par ATR et Dassault, mais aussi sur des programmes russes (*Sukhoi*), brésiliens (*Embraer*) ou américains (*Sikorsky*). Côté spatial, l'entreprise fabrique des pièces pour la fusée Ariane V.

Bronzavia a été créée en 1931, par un ingénieur ayant mis au point un nouveau type de bougies pour moteurs d'avions, aux performances largement supérieures à celles de la concurrence. La société s'est ensuite développée, a connu des hauts et des bas pour être finalement reprise en 2005 par les frères Olivier et Guillaume Krempp.

Récemment, Bronzavia a repris la société Aéro 92, dont les collaborateurs et les équipements viennent d'être intégrés sur le site de Sartrouville. Si Aéro 92 faisait le même métier que Bronzavia, elle en était toutefois complémentaire en termes d'activité et de savoir-faire, permettant maintenant à Bronzavia de maîtriser en interne tous les métiers de déformation des matériaux (*chaudronnerie, emboutissage, tendage, floutou-mage, repoussage, traitements thermiques sous vide, trempe...*), mais aussi d'assemblage (*rivetage, soudage TIG par molette ou par points*) avec les moyens de contrôle associés (*radiographie et ressuage de soudures, mesure tridimensionnelle à commande numérique*). Dans le domaine de la qualité, Bronzavia est ISO9001, EN9100, PART21G, PART145 et FAR145. L'entreprise a récemment été qualifiée Nadcap pour les contrôles non destructifs et devait poursuivre cette démarche pour la soudure et les traitements thermiques. Pour intégrer l'unité de production d'Aéro 92 sur son site de Sartrouville, l'entreprise a mis en œuvre une démarche de "lean manufacturing" : le groupe de travail a entièrement reconçu l'atelier et réorganisé les emplacements, les flux et les processus de fabrication. Les locaux ont été



aménagés : de nouvelles cabines de soudure ont été construites, les zones de stockage optimisées et de nouveaux moyens de production ajoutés. "Les grands donneurs d'ordre du secteur aéronautique et spatial ont des attentes à l'égard de Bronzavia : une grande maîtrise technique permettant de fabriquer des pièces ou ensembles souvent complexes, conforme à leurs exigences, mais aussi le respect des délais de livraison", indique Olivier Krempp, Président Directeur Général. Malgré la mondialisation, la direction reste confiante : "il y aura toujours dans nos domaines de compétences, des pièces difficiles à réaliser, des prototypes et des industrialisations à mettre en œuvre. Mais nous devons sans cesse nous remettre en question pour exceller en termes de qualité, de technicité, de réactivité et de respect des délais".

CLIPPER
GPAO-ERP

Clipper, SI de référence pour Bronzavia. Dès 2000, Bronzavia a adopté Clipper, le logiciel de gestion intégré orienté production industrielle de Clip Industrie. "Plus tard, nous avons fait partie des premières entreprises à passer en version 5.1 de Clipper, qui est aujourd'hui stable

et performante", ajoute Guillaume Krempp. "Nous avons choisi de l'intégrer au maximum dans l'entreprise et en utilisons quasiment toutes les fonctionnalités". Cette version intègre notamment un module qualité, qui a été démarré chez Bronzavia début mars 2011.

Un important travail de mise à niveau des données du système a été fait ces dernières années. "Nous attachons beaucoup d'importance à la qualité de la saisie des informations et donc de la base de données. C'est l'une des clés de notre performance industrielle. Les données de sortie ne peuvent être fiables que si la saisie initiale est correcte", constate Guillaume Krempp. L'outil logistique, la gestion des stocks, des achats, les codes-barres de suivi des ordres de fabrication dans l'atelier, le Plan Directeur de Production (PDP) sont opérationnels. L'utilisation de Clipper, couplée à une gestion rigoureuse de l'atelier, permet à Bronzavia d'obtenir un OTD (*On Time Delivery*) de 95 % sur son site de Sartrouville. Dans la mesure où Aéro 92 était également utilisatrice de Clipper, la consolidation des deux entreprises s'en voit facilitée. À terme, ce seront plus de 3 500 références de pièces et d'ensembles mécano-soudés qui seront gérés au quotidien avec le logiciel. *Benoit Herr*

Clip Industrie assure la bonne gestion de fabrication des sous-traitants aéronautiques



Clipper gère et planifie de l'ensemble de la chaîne de production, de la commande à la facturation. Ici, dans le hall de stockage de Eskulanak.

Clipper et Clipper Expert se relaient sur toute la chaîne de production des entreprises Eskulanak et JBC, sous-traitants de l'aéronautique dans les Pyrénées-Atlantiques. De l'aveu même du président de Clip Industrie, Arnaud Martin-Regniault, les rares choses non prises en charge par Clipper sont la comptabilité, la CAO... et le café !

L'outil de gestion Clipper s'intègre dans tous les processus d'une entreprise industrielle, quel que soit son métier. Son avantage ? La suite logicielle facilite l'amélioration de la productivité par la gestion et la planification de l'ensemble de la chaîne de production, de la commande à la facturation, voire même le SAV-retour client, en passant par toutes les étapes du façonnage. Sa stratégie ? « Nous sommes contre le spécifique », affirme Arnaud Martin-Regniault, président de Clip Industrie. En effet, les besoins fonctionnels sont pris en compte par l'éditeur pour réaliser des améliorations globalisées au fil du temps. « Nous vendons le logiciel moins cher, pour que l'investissement soit dirigé vers la formation afin que Clipper soit bien utilisé, et aussi d'inciter l'utilisateur à

souscrire un contrat maintenance, pour un partenariat mieux suivi ». Un responsable ERP précise d'ailleurs qu'il préfère cette politique à celle d'autres fournisseurs de systèmes de gestion qu'il a pratiqués, « parce qu'eux facturent toute amélioration demandée comme spécifique, même si elle peut être utile à tout le monde ». Pour les sous-traitants de l'aéronautique, Clipper est même un sésame pour le lean management.

Atout concurrentiel

Les responsables d'Eskulanak (groupe Lauak, 450 personnes réparties sur trois sites), entreprise convertie à Clipper depuis 1996, à l'époque où le système fonctionnait encore sous DOS avant de passer sous Windows, soulignent en effet

FEECS

Le partenaire de l'usinage

Gagnez :
en compétences
en productivité
en performance



FORMATION

- Électro-érosion
- Fraisage/Centre d'usinage/UGV
- Tournage/centre de tournage
- Découpage
- Rectification Ajustage
- Commande numérique
- Programmation
- FAO/CFAO, Simulation
- Culture métier (lecture de plan, trigonométrie, ...)

EXPERTISE

- Optimisation de production
- Programmation, utilisation de la machine
- Industrialisation
gammas, usinage et programmation
- Etude et mise en place
de nouvelles fabrication ou production

ACCOMPAGNEMENT

- Accompagnement organisationnel
management de production
- Cartographie des compétences
- Formalisation et transmission des savoir-faire

La "Solution Globale Performance"

Commandes numériques

Heidenhain - Num - Siemens - Fagor
Fanuc - Mazatrol

CFAO

ESPRIT, NXCam, Goelan, WorkNC,
Mastercam, Vericut, Catia

Partenaires :

GF Agie Charmilles, DMG, Fagor, Okuma,
FIHT, Repmo, Tecnova, AFPI, CFP, Cetim,
Bagur Consulting, DP Technology, Abisse,
Missler.

www.feecs.fr

Tél : 02 43 75 18 77

Formations en inter-entreprise
ou sur-mesure dans vos ateliers



En fin de chaîne de production, un lecteur de code-barres relié au système informatique aide la responsable du contrôle des commandes à vérifier l'adéquation entre la demande et les pièces produites avant emballage et envoi.

que la force de l'entreprise passe par « le développement lean manufacturing qui nous a permis d'évoluer vers l'obtention de délais et cycles courts ». L'investissement en matériel et l'innovation par les nouvelles technologies, associées à la gestion Clipper ont d'ailleurs aidé Eskulanak à rester dans la liste des 19 sous-traitants mondiaux référencés « détail part » pour Airbus. Ses employés n'en sont pas peu fiers ! Aujourd'hui, plus de 100 postes sont équipés qui constellent les différents services et ateliers d'Hyères, une dizaine de postes dans la filiale de la banlieue toulousaine qui accueillera bientôt tout le savoir-faire mécanique du groupe et 25 au Portugal. Eskulanak utilise presque tous les modules Clipper et s'est même convertie au système d'analyse de données Clipper Expert depuis peu afin de mettre en place les indicateurs

adéquats et de gagner du temps sur l'extraction et la diffusion de l'information. Au quotidien, Clipper gère les livraisons qui représentent environ 2500 lignes de commandes par mois, soit 8 à 10 000 références distinctes par mois, ainsi que les quelques 60 000 références affectées par donneur d'ordre ! De plus, 7 000 articles en fabrication et autant en stock, cela fait 14 000 références supplémentaires à gérer simultanément. Résultat : « Si on m'enlève Clipper aujourd'hui, je ne sais plus travailler », conclut Alexandre Lalanne, responsable Supply Chain et Système d'information. Deux axes de développements sont encore prévus pour, toujours, gagner plus de temps : pour les matières premières, faire qu'une seule référence soit utilisée pour une pièce et ses chutes afin de diminuer le nombre de références

manipulées ; la mise en place de prévisionnels clients. En même temps, tous les dossiers de fabrications sont revus pour mieux interagir dans le cadre du système lean.

Toujours plus lean

Les équipes du sous-traitant du secteur aéronautique JBC, des Etablissements Charriton, qui traite régulièrement avec les Dassault aviation, Eurocopter, EADS Sogerma, SABCA, pour ne citer qu'eux, ne va pas contredire celles d'Eskulanak sur ce point. L'entreprise de 80 personnes est passée en Clipper 5.1 en décembre dernier. Tout y est stocké numériquement : commande client, contrôle, suivi d'étalonnage, outillage, stock, livraison et bons, facture et jusqu'à la documentation de suivi de pièce et les étiquettes, chacun travaille à partir de documentation Clipper. « Il n'y a plus aucune donnée client dans l'atelier, ce qui évite de détériorer les plans papiers de référence », se félicite Stéphane Azcue, directeur technique de la société.

L'histoire de ce partenariat est loin d'être finie : JBC travaille actuellement avec Clip Industrie pour un développement de la qualité et de la planification de production avec Clipper Expert. Par ailleurs, la stratégie globale de l'entreprise va pour beaucoup influencer son utilisation de Clipper, puisqu'elle s'est engagée dans le projet Aérolean'k (action collective d'amélioration de la fabrication des acteurs de l'aéronautique), qu'elle s'attelle au lean management visuel (de type 5S), s'attache à l'amélioration des process PICP/PDP de gestion du ratio charge/capacité – il s'agit d'anticiper la demande client pour adapter la capacité de fabrication au bon moment – et veut en plus améliorer son paramétrage ERP/CBN (Calcul Besoin Net) afin de diminuer ses stocks de 10% ! La cinquantaine de licences Clipper vont très probablement être largement mises à contribution pour réussir tous ces challenges à la fois !

Emmanuelle Béal
ebeal@machpro.fr

Le Cetim expose son expertise au Bourget

Le Centre technique des industries mécaniques sera présent au salon international de l'aéronautique et de l'espace au Bourget sur cinq stands, dont celui de l'Espace régional Pays de Loire. Le Cetim est en effet impliqué dans différents programmes des grands équipementiers et constructeurs aéronautiques. Il mettra en avant les laboratoires d'essais mécaniques et physico-chimiques pour lesquels il vient de recevoir l'accréditation Nadcap (National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program) pour les matériaux composites, cette accréditation venant compléter celle déjà obtenue pour les essais concernant les matériaux métalliques. Cette accréditation renforce les positions du Cetim qui poursuit sa forte croissance avec ses partenaires pour le compte des sociétés des groupes EADS et SAFRAN notamment. Le Cetim présentera également le Pack Solutions Composites -ou comment accompagner et convaincre les industriels de l'aéronautique d'opter pour les composites. Le Centre présentera aussi les prestations réalisées conjointement avec Europe Technologies, notamment sur le site du Technocampus EMC2. L'offre « Testing Composite » concerne les essais de suivi de fabrication ou production, de validation, de qualification (dimensions mécaniques, physico-chimiques, micrographiques...) de pièces élémentaires composites intégrant la préparation et la découpe d'éprouvettes. Des prestations de qualification de matières (procédés pré imprégnés, RTM, thermoplastiques, adhésifs...) sont également proposées. Enfin, l'expertise du Centre technique en collage multi matériaux sera également à l'honneur.

ERP : un outil indispensable aux bénéfices inquantifiables

11/05/2011 : *Plus qu'un outil, l'ERP est devenu un mode de vie pour les deux PMI du sud-ouest de la France que nous avons rencontrées récemment. Mais si depuis de longues années l'outil informatique fait partie du décor, les cadres et dirigeants se révèlent incapables d'en évaluer les bénéfices, tout en affirmant qu'il est devenu indispensable à leur activité.*

Aujourd'hui, quand on pense à un ERP, on visualise d'abord un système de gestion financière et comptable, autour duquel gravitent une gestion commerciale, une gestion logistique, mais aussi un CRM et une BI. C'est pourtant au cœur des entreprises industrielles qu'il faut aller rechercher l'origine des ERP.



Tout est parti du MRP (*Materials Requirements Planning, ou planification des ressources matérielles*), une méthode de calcul des besoins en matières née dans les années 1960. Les approvisionnements et la gestion des stocks représentaient déjà un souci majeur et les rationaliser pouvait apporter des bénéfices importants.

Le périmètre du MRP s'est rapidement élargi pour inclure également ce qu'on appelle les gammes, c'est-à-dire les besoins en ressources humaines (*main-d'œuvre*) nécessaires à la fabrication d'un produit, et a donné naissance au MRP II (*Manufacturing Resources Planning II*). Ce modèle permet une planification très fine et ajustable au fil du temps : il se base sur un calcul des besoins nets, évalué par comparaison entre les besoins bruts (commandes clients auxquelles on ajoute les prévisions de vente) et les ressources disponibles (*main-d'œuvre, équipements et matériels nécessaires à la fabrication, augmentés des prévisions de consommation*). Cette Gestion de Production Assistée par Ordinateur (GPAO) s'interface donc en amont avec la gestion commerciale et en aval avec la facturation et la finance. Le MRP II est encore largement utilisé de nos jours dans la plupart des entreprises industrielles.

Ce n'est que plus tard que le MRP II a évolué vers l'ERP (*Enterprise Resource Planning*), logiciel permettant de gérer l'ensemble des processus de l'entreprise. La gestion de production est alors devenue optionnelle et l'utilisation de l'ERP s'est élargie aux entreprises non-industrielles.

L'automatisation des processus que couvrent l'ERP et plus particulièrement la GPAO génère des gains de productivité majeurs : réduction des stocks, des coûts de production et des coûts administratifs. L'ERP est devenu indispensable à toute entreprise de production, qu'elle soit manufacturière ou batch. Mais une PME n'est le plus souvent ni outillée ni dimensionnée pour quantifier objectivement ses bénéfices. Illustrons ce propos au travers de deux exemples concrets.

Groupe Lauak

Le groupe Lauak est une PME industrielle de 400 personnes réalisant 34 M€ de chiffre d'affaires. Entre ses trois sites, dont un au Portugal et deux dans le Sud-ouest, il bénéficie de 40 000 m² d'ateliers de production couverts. Son site principal est situé à Ayherre, dans les Pyrénées-Atlantiques. L'entreprise se spécialise pour 80 % de son activité dans la production de petites séries à destination de l'industrie aéronautique.

Elle fait partie des 19 sous-traitants de niveau 1 (*niveau le plus élevé*) agréés par Airbus Industrie dans le monde, sur la partie "pièces élémentaires". Pour maintenir son savoir-faire, elle mise sur le renouvellement constant de ses moyens et sur sa capacité à évoluer en permanence dans l'innovation, notamment sur des nouvelles technologies laser, de soudage et autres. C'est ainsi que le groupe Lauak s'est doté d'une presse à cellules fluides capable d'exercer des pressions jusqu'à 48 000 tonnes (*soit 1000 bars, contre 4 à 5 000 tonnes pour les presses traditionnelles les plus puissantes*), un investissement de l'ordre de 3 M€ pour une seule machine.



Le groupe sert quelque 2 500 lignes de commande par mois et gère mensuellement de 8 à 10 000 ordres de fabrication. Il référence 60 000 pièces, qui sont autant d'éléments fabriqués par le groupe. Ceux-ci vont des pièces élémentaires à des structures complexes, comme des réservoirs structuraux, des réservoirs additionnels ou des tronçons de fuselage, en passant par des sous-ensembles et autres pièces mécaniques.

Dès 1996, le groupe s'est équipé d'un outil informatique pour la gestion de sa production, en l'occurrence Clipper de Clip Industrie, dans sa version DOS, alors monoposte. Cette version a évolué vers Windows dès 1997, pour servir 10 postes.

Alexandre Lalanne, responsable supply chain et responsable informatique, groupe Lauak



La feuille d'usinage suit en permanence la pièce en cours de fabrication

Aujourd'hui, l'entreprise recense plus de 100 postes, sans compter les postes de saisie des temps situés en atelier. Son site de L'Isle-Jourdain, dans le Gers, utilise TSE pour se connecter à distance ; il est ainsi tout simplement vu par le système comme un atelier supplémentaire. L'entreprise utilise la plupart des modules proposés par l'éditeur de son ERP : devis, commandes, livraisons, atelier, achat, qualité, déclarations de non-conformité, procédures internes de qualité, plan de fabrication, gestion des ordres, gestion des temps, facturation... Et depuis peu, elle utilise aussi le module de BI, distribué en OEM et basé sur les solutions de Business Objects, pour mettre en place les indicateurs que lui réclament ses clients et les ateliers en interne.

Lorsqu'on l'interroge sur les apports de l'outil Clipper, Alexandre Lalanne, responsable supply chain et responsable informatique, avoue "qu'il n'a pas fait les calculs mais que si aujourd'hui il fallait se passer de Clipper, l'entreprise s'arrêterait. Une simple panne de secteur par exemple, et nous ne savons plus répondre aux demandes des clients, plus facturer, etc." Alors que l'approche du ROI est assez fine lorsqu'il s'agit d'investissements métiers comme la presse à cellules fluides citée plus haut, le ROI d'une PME sur les investissements informatiques ne font au mieux l'objet que d'une évaluation approximative. Et pourtant, l'entreprise se révèle incapable de fonctionner sans...

Charriton

Le son de cloche est à peu près le même chez Charriton, une autre PME industrielle, également sous-traitante de l'aéronautique, basée à quelques kilomètres seulement de la précédente. Créée en 1967 par Jean-Baptiste Charriton, cette entreprise compte Dassault, Eurocopter, Daher Socata, EADS Sogerma, Latécoère ou encore Potez et SABCA parmi ses clients. Dassault et Daher Socata génèrent à eux seuls 70 % de son chiffre d'affaires, qui a été de 5,3 M€ en 2010 (*contre plus de 8 M€ en 2008, mais la crise est passée par là*), pour 75 collaborateurs.



Charriton fabrique – entre autres choses – la partie centrale des Écureuil ainsi que des sponsons (*éléments de structure accueillant les trains d'atterrissage*) d'hélicoptères. Là aussi, la GPAO Clipper a été adoptée dès 1995. Intégré dans tous les process, il est devenu complètement indispensable. Et là encore, on est bien en peine de chiffrer son ROI, même si "la maximisation de l'utilisation de l'ERP fait partie de la stratégie de l'entreprise", comme le souligne Xavier Etchart, responsable de la qualité et de la logistique.

Des orientations stratégiques

Le groupe Lauak et Charriton affichent des axes d'amélioration et de développement de l'utilisation de l'ERP, qui va encore plus s'intégrer à l'ossature même de l'entreprise. C'est le signe que d'un côté comme de l'autre on n'en tire encore pas la quintessence.



Côté Lauak, on souhaite passer à une gestion multidimensionnelle des pièces et intégrer tous les prévisionnels des clients dans les plans de charge. Il faut dire que, dans le métier de l'aéronautique, ces prévisionnels se font le plus souvent à 18 mois. Cela apporterait donc une visibilité intéressante au sous-traitant. Lauak souhaite également fiabiliser ses nomenclatures, qui sont le plus souvent vieillissantes, ce qui se comprend aisément vu le poids historique de l'ERP dans cette entreprise. Enfin, Lauak ayant construit récemment une toute nouvelle usine et revu tous ses process pour appliquer le "lean manufacturing", il est aujourd'hui devenu nécessaire de revoir les dossiers techniques afin de les mettre en phase avec cette conception. "Aujourd'hui, les charges sont gérées en fonction de temps moyens et de taux horaires moyens. Ultérieurement, nous allons aussi mettre en œuvre une analyse de rentabilité pièce par pièce", ajoute Alexandre Lalanne.

Un poste de saisie des temps

Côté Charriton, les axes d'amélioration abondent, dans le cadre notamment du projet Aerolean'K, démarré il y a un mois et dont l'objectif est d'arriver à 95 % de livraisons en temps et en heure contre 90 % aujourd'hui, soit un gain de 5 % et une amélioration des stocks de 10 %. Dans cette optique, l'ERP est en première ligne. L'objectif est d'améliorer les process de gestion des charges et des capacités, le plan industriel et commercial et le plan directeur de production. "Nous voulons aussi maximiser notre taux de service et développer des prestations de service à délai court (*jusqu'à 4 jours contre 10 à 15 semaines pour les délais normaux*) pour le marché de l'urgence, qui représente 4 à 5 % de notre production", ajoute Xavier Etchart.

L'ERP industriel est tellement entré au cœur même du quotidien de ces entreprises que la question de la quantification de ses bénéfices est devenue secondaire tant l'outil est vital et ses bénéfices évidents.

Pas de SaaS chez Domaéro, mais son RI reste ouvert

Avril 2011 - Paru dans Solutions&Logiciels N° 19

Malgré le tapage médiatique autour du cloud et l'insistance des acteurs de l'informatique pour promouvoir ces solutions, toutes les PME n'ont pas l'utilité du mode SaaS, qui peut même aller à l'encontre des objectifs de l'entreprise. Christophe Bompard, responsable informatique de Domaéro, nous précise sa position.

■ BH

Domaéro est une PMI basée à Issoire, spécialisée dans la chaudronnerie et la tôlerie fine aéronautique, spatiale et militaire. Elle fabrique des pièces pour de nombreux programmes, dont l'A380, l'A320, le Rafale, le Mirage 2000 ou encore les hélicoptères NH90, sans oublier la fusée Ariane 5 et les missiles de dissuasion nucléaire M51. Ses clients se nomment EADS Astrium, Dassault Aviation, Turbomeca, Sagem, Thales... l'activité de l'entreprise est donc soumise à des accords de confidentialité et à des agréments et fait l'objet d'une certaine surveillance. Son informatique repose sur les logiciels Catia pour la CAO et Clipper, de Clip Industrie, pour l'ERP, l'ensemble étant hébergé sur site. "Je me vois mal travailler avec des applications ou des données, mêmes sécurisées, hébergées dans le cloud, compte-tenu de la confidentialité de nos données. A fortiori ailleurs que sur le territoire français", commente Christophe Bompard. C'est le frein le plus important pour l'entreprise, mais la continuité du service en est un autre. "Nous devons être capables de fonctionner même en cas de panne. S'il y a un problème de coupure de ligne ou autre, on n'accède plus aux applications. Pour information, à l'heure actuelle, nous avons environ un jour de coupure par an avec notre ligne DSL Orange, ce qui est potentiellement préjudiciable", ajoute le responsable informatique, qui ne nie toutefois pas l'intérêt du mode SaaS et du cloud computing dans certains cas, comme pour le CRM par exemple. L'entreprise étant située dans une zone rurale, les infrastructures et les équipements ne sont toutefois pas aussi performants et fiables qu'en zone urbaine, alors même qu'il existe une volonté politique de favoriser les activités de ce type en Auvergne. Géré de manière artisanale, le CRM de Domaéro ne nécessite pas aujourd'hui d'accès à distance par les commerciaux sur le terrain et l'organisation en place donne satisfaction. Quant à la prospection, elle s'effectue via des portails métier comme MFG, qui permettent de répondre à des appels d'offre. Notons que même les boîtes e-mail des collaborateurs sont hébergées sur le site Domaéro, alors qu'aucune contrainte dans ce sens n'a été dictée par les audits.

Rester à l'écoute

Christophe Bompard n'est cependant pas sourd aux avantages de l'externalisation, du SaaS et du cloud. "Une solution médiane consisterait à continuer à héberger les données sur le site et à utiliser des applications dans le cloud", explique-t-il. "Ainsi, la mise-à-jour et l'évolution des applications s'en verrait simplifiée et gérée par l'éditeur, qui garantirait l'utilisation de la toute dernière version de ses applications dans les meilleures conditions. Un autre domaine dans lequel le SaaS pourrait nous intéresser est l'e-learning ou l'autoformation. Et plus généralement, en cas de fusion/ acquisition, il présente aussi un intérêt".

Évoluer vers le cloud ?

"Courant 2011, nous allons virtualiser nos serveurs, ce qui constituera déjà une étape importante pour l'entreprise. L'étape suivante sera sans doute une externalisation de certaines applications dans le cloud," poursuit Christophe Bompard. "D'ici là, les problèmes de confidentialité et de fiabilité se poseront sans doute avec moins d'acuité. Mais en aucun cas nous n'y mettrons nos données, qui resteront sur le site". Il estime qu'un SI performant, dont on utilise toutes les possibilités, capable de redémarrer en 1 heure ou moins à partir de données sauvegardées et stabilisées est un avantage concurrentiel et un facteur de différenciation. "Bien souvent, en informatique, on nous présente des avancées technologiques plus faites pour les acteurs que pour les utilisateurs finaux. Certains éditeurs, comme Microsoft ou Google, ont largement utilisé ce procédé. Mais si l'avancée technologique et fonctionnelle du cloud est réelle, notamment en termes d'administration et de souplesse d'utilisation, je ne suis pas sûr qu'elle ait réellement été pensée pour répondre à un besoin effectif de l'utilisateur final", commente le RI de Domaéro, qui demeure circonspect.

L'ERP Clipper est au cœur des activités du groupe Lauak

Acteur majeur de la sous-traitance aéronautique, le groupe Lauak mise sur l'innovation et sur la diversification de ses compétences pour proposer des offres globales à ses clients. Sa production s'appuie sur l'ERP Clipper de Clip Industrie, qui l'accompagne dans son évolution depuis plus de 15 ans.



Partenaire de premier ordre de l'aéronautique depuis 1975, le groupe Lauak emploie 400 personnes et génère 34 M€ de chiffre d'affaires. Établi sur trois sites, l'un au Portugal, les deux autres dans le sud-ouest, son siège et son site principal sont situés à Ayherre, dans les Pyrénées-Atlantiques. L'entreprise bénéficie d'un total de 40 000 m² d'ateliers de production couverts ; 80 % de son activité concernent les petites séries à destination de l'industrie aéronautique. Ses clients se nomment Airbus Industrie, Dassault Aviation, Eurocopter, Latécoère, EADS ou encore Daher, pour n'en citer que quelques uns.

L'innovation comme stratégie

Le groupe Lauak fait partie des 19 sous-traitants de niveau 1 agréés par Airbus Industrie dans le monde, sur la partie "pièces élémentaires". Pour maintenir son savoir-faire, Lauak mise sur le renouvellement constant de ses moyens et sur une innovation permanente. C'est ainsi que l'entreprise s'est récemment dotée d'un robot de soudage laser 6 axes, d'un laser de découpe 5 axes et d'une presse à cellule fluide, capable d'exercer une pression jusqu'à 48 000 tonnes (soit 1000 bars, contre 4 à 5 000 tonnes pour les anciennes presses caoutchouc les plus puissantes). Ce seul investissement dans l'une des presses les

plus puissantes au monde représente de l'ordre de 3 M€.

Le groupe sert quelque 2 500 lignes de commande par mois pour de 8 à 10 000 ordres de fabrication et référence 60 000 pièces. Celles-ci vont de pièces élémentaires, activité historique du groupe, à des éléments complexes, comme des réservoirs structuraux ou des tronçons de fuselage, en passant par des sous-ensembles et autres pièces mécaniques.

Pour assurer à ses clients des offres globales optimisées techniquement et financièrement, le groupe Lauak internalise au maximum les traitements. C'est ainsi qu'il s'est, au fil du temps, équipé d'une chaîne de traitement de surface et d'un atelier de peinture. Plus tard, ce sont les moyens de contrôle comme le ressuage ou la radiographie de soudures qui ont vu le jour.



Une informatisation précoce

Très tôt, le groupe s'est équipé d'un outil informatique pour la gestion de sa production. Il a adopté l'ERP industriel Clipper de Clip Industrie dès 1996. Sous DOS au départ, celui-ci a très rapidement évolué vers Windows. Aujourd'hui, l'entreprise

recense plus de 100 postes Clipper répartis sur ses deux sites français, sans compter les postes de saisie des temps, disséminés à travers les ateliers. Le site de L'Isle-Jourdain, dans le Gers, utilise TSE (*Terminal Server Edition*) pour se connecter à distance ; le site est ainsi vu comme un atelier supplémentaire par l'ERP, hébergé sur les serveurs d'Ayherre.

L'entreprise utilise la plupart des modules de l'ERP Clipper : devis, commandes, livraisons, gestion d'atelier, achat, qualité, déclarations de non-conformité, procédures internes de qualité, plan de fabrication, gestion des ordres, gestion des temps, facturation... "Clipper nous assure une traçabilité complète et une interaction entre les dossier techniques et l'ensemble de l'atelier", commente Mikel Charritton, directeur général du groupe. Depuis peu, le groupe Lauak utilise aussi le module de Business Intelligence (BI) proposé par Clip Industrie, basé sur les solutions de Business Objects.

Une application indispensable

Interrogé sur les apports de Clipper, Alexandre Lalanne, responsable supply chain et informatique, explique que "si aujourd'hui il fallait se passer de Clipper, l'entreprise s'arrêterait". Et Mikel Charritton de confirmer : "sans ERP, nous ne pourrions rien faire".

Des objectifs ambitieux

Le groupe Lauak souhaite fiabiliser ses dossiers techniques (*nomenc-latures et gammes*), vieillissants : l'important historique d'utilisation de l'ERP explique la nécessité de cette mise à niveau.

À la recherche de productivité, le groupe Lauak a, il y a peu, construit une toute nouvelle usine et revu tous ses process pour appliquer le lean manufacturing. Cette nouvelle organisation implique maintenant de revoir les dossiers techniques afin de les mettre en phase avec cette conception. "Aujourd'hui, les charges sont gérées en fonction de temps moyens et de taux horaires moyens. À l'avenir, nous allons aussi mettre en œuvre une analyse de rentabilité pièce par pièce et une adéquation charges/capacité", ajoute Alexandre Lalanne.

"Notre entreprise évolue dans sa façon de travailler et l'outil Clipper nous accompagne dans cette évolution. L'éditeur, Clip Industrie, est toujours à l'écoute de nos besoins et intègre nos demandes au fil du temps", conclut Mikel Charritton.



<http://www.groupe-lauak.com/>



Une chaudronnerie d'exception planifie ses projets avec Clipper

Chaudronnerie blanche est une marque déposée par SDMS et pour cause, tout y est exceptionnel pour cette entité qui n'entreprend que des fabrications à forte valeur ajoutée en tôlerie et chaudronnerie. Pour gérer des projets ultra-complexes et onéreux avec une qualité infaillible, SDMS fait appel au progiciel de GPAO Clipper.

Renommée depuis plus de trois décennies, SDMS maîtrise la haute qualité en tôlerie et chaudronnerie pour des projets à forte valeur ajoutée qui sont souvent exceptionnels.

Présente sur tous les grands sites scientifiques européens, cette entreprise affiche notoriété et compétence en intervenant exclusivement sur les technologies liées au nucléaire, à la haute pression (jusqu'à 1 500 bars), au vide, à l'ultravide, à la cryogénie (industrie du froid) et au spatial.

Son métier consiste à réaliser, en ateliers blancs, des ensembles spécifiques à fort enjeu technologique sur la base de métaux nobles : cuivre, aciers inoxydables toutes nuances, aciers inoxydables austénoferritiques (Duplex et Super Duplex), niobium, zirconium, alliages de nickel, de titane, de tantale et alliages d'aluminium pour des épaisseurs courantes de quatre à 30 mm.

Dans le secteur du nucléaire ses clients sont le CEA, EDF, Areva et ses filiales.

Pour la recherche, ce sont le CEA, le CNRS, les Grandes Ecoles et les Universités.

Pour le vide et la cryogénie, les acheteurs s'appellent Air Liquide, Bessy, BNL, CERN, EADS Astrium, ESRF, Interspace ou THALES, ...

SDMS fournit aussi des appareils pour le médical, des moyens d'essais au sol pour le spatial et certains composants destinés aux constructeurs de satellites ainsi que des caissons métalliques de simulation de confinement en grandes dimensions.

Côté chimie, SDMS étudie et fabrique régulièrement des emballages de stockage ou de transport, ainsi que des composants d'emballages spéciaux (paniers, capots...) et contrôle les ensembles routiers LR56, LR54 ou citernes de trans-

port de résine échangeuses d'ions avec une licence exclusive de commercialisation pour ces derniers emballages.

La firme emploie 130 personnes (moyenne d'âge 43 ans) pour un chiffre d'affaire de 22 M€ dont 20% à l'export (année 2007).

Malgré la morosité économique actuelle, la haute technologie reste un gage de croissance ce qui s'est traduit par 30 embauches réalisées ces 18 derniers mois. Vu la spécificité du site, 6% de la masse salariale est réinvestit pour la formation. D'ailleurs, pour assurer le transfert des savoir-faire prépondérants, huit apprentis travaillent en tutorat avec des techniciens chevronnés.

A Saint-Romans dans l'Isère (38), les moyens de production sont à la dimension des enjeux avec 6 900 m² d'ateliers dont 3 500 m² d'ateliers blancs destinés aux assemblages exempts de poussières et salissures, 300 m² de salles blanches classe 10



SDMS réalise en atelier blanc des ensembles à fort enjeu technologique (Photo J.G)

(ISO 10), 70 m² de salles blanches classe 8 (ISO 8) réservées à l'ultra-vide, et 1000 m² de bureaux implanté sur un terrain de 19 000 m².

Suivi de soudure par caméra et endoscope

Tout commence aux études avec des postes de travail équipés des logiciels Autocad, SolidWorks et CosmosWorks. Ces moyens de calcul servent à optimiser des épaisseurs et à simuler les modes de fabrication retenus. Les déformations provenant des soudages y sont

anticipées et maîtrisées grâce aux gammes de fabrications réalisées en association avec les ingénieurs soudeurs. La plupart des assemblages répondent aux assurances qualités régies suivant les normes européennes les plus sévères (ISO, AIEA, BVQI, TÜV et DESP).

Membre de la société Française du Vide, SDMS est compétente pour la fabrication d'enceintes à vide et ultra vide. Elle en a réalisé plusieurs milliers de quelques litres jusqu'à plus de 400 m³.

Outre l'outillage classique de tôlerie, la firme dispose de spectromètres de masse à l'hélium, de

pompes à vide à palette, de groupes Roots, de pompes turbo moléculaire, d'étuves de dégazage (50 m³ pour 500°C) et de pompes ioniques. Elle est capable d'effectuer des contrôles de fuites (certifiés COFREND) et des tests de dégazage (avec analyse des gaz résiduels) jusqu'à 10-11 mbar sous 500°C. Structurée avec le renfort de plusieurs sous-traitants de grande qualité, le site de Saint-Romans sert à l'intégration finale d'ensembles de plusieurs tonnes.

En compléments de deux fours de brasage sous vide, SDMS gère plus 350 procédés de soudage homo-



logués parmi lesquels la soudure par faisceau d'électrons (deux machines), un banc de soudage plasma/TIG, une potence TIG/plasma à commande numérique équipée de deux caméras de suivi, une potence SAF CN double torche plasma/TIG équipée de caméra et suivi de joint laser, trois potences MIG/Arc submergé, un micro-plasma, une machine de soudage de goujons, trois machines pour huit têtes de soudage orbital et d'un robot de soudage MIG pulsé six axes.

Sur les installations de soudure automatique TIG à commande numérique, le suivi des têtes orbitales de soudage est piloté à distance via une caméra miniature et un endoscope renvoyant les images vers des écrans de contrôle. Le principe permet aux soudeurs de corriger en temps réel et d'enregistrer les données techniques du soudage (pénétration, vitesse, intensité, positions, etc.). La qualité de ces assemblages soudés à partir de règles très strictes permet de conserver dans le joint soudé les mêmes garanties de tenue à la corrosion qu'en partie courante.

Capitalisation des connaissances

Fait marquant, l'entreprise a livré début octobre 99 la cuve à eau lourde du réacteur nucléaire de recherche FRM II commandée par Siemens et destinée à l'Université de Munich (site de Garching, Allemagne). Cette réalisation de 15 tonnes en alliage d'aluminium AG3 NET (quasiment sans impuretés), d'une hauteur de 7,3 m et de trois mètres de diamètre a demandé deux années de travail et 50 000 heures de fabrication. Outre l'étanchéité requise, les difficultés essentielles se situaient au niveau de la haute précision géométrique qui exigeait des soudures parfaites, suivant l'exigence de qualité alle-

mande KTA 1401. Pour ce même client, SDMS a également mis en œuvre des protections thermiques et des blindages neutroniques.

D'ailleurs, pour le nucléaire, la firme dispose d'agents qualifiés habilités à intervenir en zone active des réacteurs en coopération avec le CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique), la COGEMA, EDF, et AREVA (et filiales). Outre la réalisation de nombreuses « boîtes à gants » tubulaires ou tôlees, elle a acquis une expérience unique dans la fabrication d'emballages de stockage et de transport des produits radioactifs.

En collaboration avec le CEA, l'entreprise a mis au point un container spécial de 4 m³ pour liquides radioactifs dont les parois représentent 50 mm d'équivalent plomb.

Autre prouesse technologique plus récente, le soudage de liner en titane TA6V pour réservoir hélium destiné à Mecachrome (EADS).

Dernièrement, SDMS a mis au point la méthode de soudage puis a réalisé l'assemblage des secteurs de la zone centrale ainsi que les piquages de la sphère du Laser Megajoule (LMJ implanté près de Bordeaux).

Il s'agissait d'exécuter le soudage (Mig automatique) des secteurs et de la bride équatoriale de la sphère LMJ deux à deux sur alliage d'aluminium Ag4,5 en épaisseur de 100 mm.

« Nous faisons la conception et l'assemblage final, mais de nombreux usinages sont sous-traités. Chaque réalisation est suivie par un interlocuteur unique, connaissant les contraintes spécifiques de son client » explique Louis Landrot PDG de SDMS.

« Pour notre gestion de production, Clip a été retenu il y a 20 ans car c'est un progiciel ouvert qui permet de gérer aussi bien nos prospects que les offres y compris le considérable travail de pré-

études et d'études réalisé en amont des affaires avec la synthèse des options retenues. C'est un outil ERP qui facilite une gestion globale pour chaque chantier.

Il intervient de manière analytique avec la prise en charge du temps passé, de la matière première engagée, des associations avec les sous-traitants en fonction des heures et du prix des composants. Il autorise l'édition de sous-tableaux en rapport avec chaque sous-ensemble et détails.

C'est important car nos projets se déroulent sur de longues durées, de deux à trois mois voire même jusqu'à trois ans dans les cas extrêmes. Le progiciel Clip autorise l'orchestration des approvisionnements et le management de toute la sous-traitance » précise de son côté Xavier Saugé Responsable Commercial.

« Nous n'avons aucun concurrent ayant des capacités aussi vastes. Par exemple, dans le domaine nucléaire, en liaison avec les experts du secteur, nous répondons aux problèmes complexes liés à la prochaine génération de réacteurs. Cette approche nous oblige à capitaliser des connaissances dans le domaine des métaux nobles ou rares avec des techniques d'assemblages sophistiquées » reprend Louis Landrot.

« Ce type de démarche prend du temps. Nous avons ainsi coopéré durant pratiquement deux ans avec le CEA afin de développer un équipement destiné au futur réacteur thermonucléaire expérimental Iter en construction à Cadarache » conclut-il.

Jean Guilhem



Sous ensemble destiné au Laser megajoule (Doc J.G)

Des PME gérées de façon réactive grâce à l'ERP

Pour s'imposer face à la concurrence, les fournisseurs de l'aéronautique, notamment les PME et TPE, doivent maîtriser leurs coûts et offrir à leurs clients le meilleur en termes de délai, de qualité et de service rendu. Sans un outil de GPAO, de type ERP – Enterprise Resource Planning –, ce serait mission impossible. Deux PME du Pays basque spécialisées dans la chaudronnerie et la mécanique aéronautiques, le Groupe Lauak, dont le siège est à Ayherre, et JBC Ets Charriton à Hasparren, ont expliqué comment elles procédaient pour répondre aux exigences de prix de leurs clients. Toutes les deux ont fait le choix du logiciel Clipper de Clip Industrie.

Bien adapté.

En quoi ce logiciel convient-il aux entreprises aéronautiques ? Venu de la chaudronnerie, il est très bien adapté au traitement, de la gestion à la commande. En outre, ses multiples fonctions favorisent son extension. Ainsi, il permet par exemple la sortie quincaillerie, avec le listing des nomenclatures ou la gestion fine des chutes matières. Le groupe Lauak a une consigne que rappelle Alexandre Lalanne, responsable supply chain : "Pas de gaspillage, supprimer

les opérations qui ne servent à rien." Pour y parvenir, devis, commandes, inspection et livraison, gestion des stocks, GEID, achats et qualité sont sur Clipper, de même que les plans de fabrication via Word. Le pointage du temps passé et la traçabilité sont aussi gérés par Clipper. Bientôt la version Expert va permettre d'automatiser l'envoi d'indicateurs pour ne pas avoir à extraire des informations.

Qualité.

Améliorer la logistique et la qualité était la motivation de JBC. "Notre but était de maximiser le taux de service client : qualité, délais et de favoriser les prestations à délai court", explique Stéphane Azcue, directeur technique. Aujourd'hui il n'y a plus de plan papier dans l'atelier. Les plans venant de Catia, les gammes et le dossier technique sont sur Clipper. Les commandes transmises par Web EDI et la facturation en PDF le sont également. Les prévisions ont été rendues plus fiables. Les temps de règlement et les causes de litiges ont été réduits. Ate-



liers, maintenance des machines, contrôle qualité, suivi d'étalonnage, outillages sont sur Clipper, les dossiers, les stocks, les livraisons, les factures aussi. Bientôt les devis rejoindront la base de données et le module expert fournira les indicateurs nécessaires.

Pour mieux accrocher les PME, Clip Industrie a depuis longtemps préféré "casser" le prix de son logiciel au grand dam de ses concurrents. Arnaud Martin-Regniault, son président, affirme : "Je préfère vendre de la maintenance que des licences."

François-Xavier Lenoir

Retrouvez Clip Industrie sur



Merci à tous nos clients de l'Aéronautique et de l'Espace

AC2A - ACTIMECA JAMOIS - AERO 13 - ALMERAS - ANTALIA - ATELIER COMPOSITES - ATMEVA ATP - ATR AUVERGNE AERONAUTIQUE - AVIELEC - BARRE S.A - BERTHELOT SAS - BIGOT MECANIQUE - BRONZAVIA INDUSTRIE - CARL SARL - CASABLANCA AERONAUTIQUE - CBS INDUSTRIE 77 - CEPA - CERPI - CHARRITON CLEMENTINI - CORIMA TECHNOLOGIES - CROIX ROUSSE PRECISION - CTVM - DARDE - DESHONS HYDRAULIQUE - DETAMPPEL ESM - DOMAERO - DUFIEUX INDUSTRIE - DURUAL SA - EADS ASTRIUM SAS EQUIP'AERO INDUSTRIE - ETS DANIEL COUSSO - ESKULANAK - ESM - ETI - EURECA - EVATEC TOOLS FIBRES DE BERRE - FRESSON - F-TECH AEROSTRUCTURE - GALY FRÈRES SAS - GARCIA MICRO MECANIQUE GINET FONDERIE - GROUPE AIRIA - GROUPE GUILLET TECHNOLOGIE - GROUPE LAUAK AÉRONAUTIQUE INDUSTRIE - GROUPE LEDOUX - GROUPE LE PISTON FRANÇAIS - GROUPE MAUGARS - GROUPE MESURE, MECHANICAL ENGINEERING SOLUTIONS - GORA SARL - GRESSET ET ASSOCIES - GUILLET TECHNOLOGIES HUARD CHARTRAIN EMBALLAGES - HUESO SARL - INDUFLUID - JACQUES SOUDURE - JCB AERO - JET CUT / ATP ENERGIE METAL - JPB SYSTEME - KALFA - LAMECO - LARCEBAU ETS - LAROCHE GROUP - LASER RHONE ALPES - LASSERRE - LE CRENEAU INDUSTRIEL - LE PISTON FRANCAIS - LEGRAND REVIGNY - LPF AERO M.A.M. - MCP3 - MECANIQUE D'AQUITAINE - MECAPREC SARL - MECAPRECIS 64 - MGR PYRENNEES MOHICAN - MPO - ONERA CENTRE DE RECHERCHE AÉRONAUTIQUE ET SPATIALE - PERFORMANCE COMPOSITE - PIKA - POLE INDUSTRIES AERO - PRECITECHNIQUE - PRÉCISION MÉCANIQUE JOVIENNE PROMECA - RAGONOT CONCEPT - RECAERO - REMETEC - RESINE APPLICATION C - SAFIC - SASPLAS - SC AERO - SCASO - SCHLIGLER SAS - SECOMME - SERCS - SERMAT - SERRE - SESAM - SLICOM - SMAC - SOCIETE CLABAUT - SODAPEM - SOMEGA DU CENTRE SOROP - SOTIP - SPEM AERO - SPI AERO - STMB - STTM SUCHIER - SUDAERO - SUDP - TECAERO TETRA - SYNERGIE INDUSTRIE - TISO - TOLERIE INDUSTRIE - TMI 44 TOMMASI -TEPMAHC ROCHET/AMGGC - TROMPEAU.

