

Le plus petit robot a un toit

>> CPAutomation se diversifie et crée une nouvelle entreprise dans le but d'industrialiser et de commercialiser un mini-robot capable d'assemblage dans un cube de 10 cm de côté avec une précision de quelques microns. Créé par le CSEM, ce micro-assembleur portant le nom de PocketDelta a déjà reçu une distinction.



L'équipe du CSEM a développé deux robots, le DesktopDelta et son petit frère le PocketDelta. Ces deux produits sont désormais développés et commercialisés par Asyril.

jrg. Avant d'entrer dans le vif du sujet, à savoir la création de l'entreprise Asyril, évoquons les aspects liés à cet avènement par un bref historique.

En 1999, Christophe et Benoît Fragnière, Albert Bulliard et Pascal Papaux reprennent à leurs comptes le secteur «Automatisation et électronique industrielles» du groupe fribourgeois Montena pour créer l'entité CPAutomation SA. Cette «spin-off» démarre ses activités avec 36 personnes et s'installe en tant que locataire dans la zone industrielle du Viviez à Villaz-St-Pierre, à deux pas de Romont (FR). Cette entreprise propose des prestations telles que l'ingénierie et

l'automatisation industrielle avec pour être précis les domaines suivants : ingénierie électrique et électromécanique, développements informatiques et robotiques, ainsi que dans la production et la logistique : fabrication et mise en place d'équipements électriques, armoires et appareils électroniques. Pour en savoir plus sur cette entreprise, consultez : www.cpautomation.ch

Un développement rapide

En 2001 déjà, soit deux ans après ses débuts, CP Automation pense déjà à se diversifier, ainsi en octobre de cette année-là c'est la

société Solvix Sa qui voit le jour. Cette nouvelle entité fournit des prestations dans le domaine de la conception, le développement et la commercialisation de solutions d'électronique industrielle, en particulier des alimentations pour le domaine de la technologie du plasma (www.solvix.ch).

L'année qui suit, soit 2002, la direction opte pour la fondation d'une holding, CPA Group SA, qui chapeaute désormais les deux sociétés sœurs, CPAutomation SA et Solvix SA. Cette décision est prise dans l'optique de supporter le financement de nouveaux projets, comme par exemple la construction d'un nouveau bâtiment, on constate maintenant que cette décision était judicieuse. Ainsi, 2002 voit la construction d'un nouveau bâtiment à une centaine de mètres du bâtiment que la société occupait jusqu'à ce jour en tant que locataire. Il s'agit d'une part d'un achat de 16'000 m² de terrain. Le groupe devient ainsi propriétaire de ses locaux en construisant un bâtiment dans lequel les ateliers et les bureaux occupent 3'000 m² de surface utile. Ce premier bâtiment étant déjà trop petit quelques années plus tard, une extension de 400 m² du bâtiment est prévue en 2006. Il reste toutefois 10'000 m² de terrain pour d'éventuelles adaptations futures. Celles-ci permettront le cas échéant d'héberger d'autres entreprises innovantes.

Diversification encore et création d'une nouvelle société

Le 1^{er} mars dernier, le CSEM Centre suisse d'électronique et de microtechnique SA a décroché le très convoité Swiss Technology Award 2007 en présentant le plus petit ro-



Préhenseur en vue rapprochée.

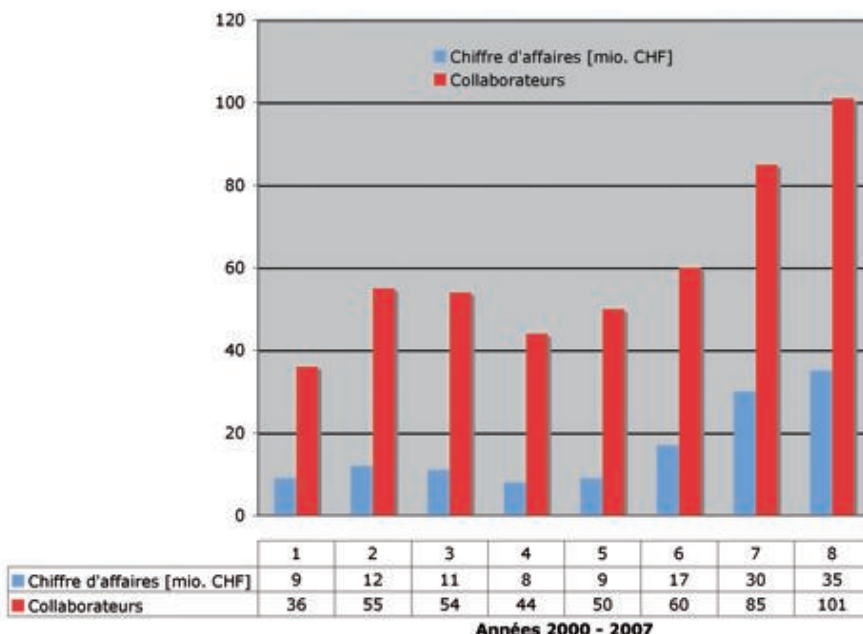


Détail sur la tête du robot dotée d'un micro-aspirateur lui permettant de positionner avec précision des composants électroniques.

bot micro-assembleur du monde. Un élève ingénieur biennois et son professeur, alors responsable de la section microrobotique du CSEM, sont à l'origine de ce développement. Ce superbe concept, baptisé Pocket-Delta fait figure d'innovation mondiale. En effet, le minuscule robot est capable de manipuler les microcomposants à la vitesse de 3 cycles par seconde avec une précision de 5 micromètres, le tout dans un volume de 10 centimètres de côté!

Christophe Fragnière, Administrateur de CPA Group SA à Villaz-St-Pierre et son

CPA Group SA en chiffres.



équipe de direction ont vu dans ce concept innovateur l'opportunité d'améliorer encore le développement et la diversification de leur entreprise.

« Rachat » d'une technologie novatrice

Suite à un rapprochement avec le CSEM, CPAutomation SA a engagé les deux concepteurs du micro-robot PocketDelta et a créé une troisième société sur son site de Villaz-St-Pierre. Cette nouvelle entité porte le nom d'Asyrl, signifiant « Assembly Systems and Robots in Line ».

Cette entreprise propose à sa clientèle trois types de prestations dans les domaines de la micro et de la nanotechnologie, à savoir :

- Développement, vente et installation de nouveaux produits pour l'automatisation dans les domaines des microtechnologies et nanotechnologies.
- Services d'ingénierie en mécanique et mécatronique spécialement pour l'automatisation.
- Services de consulting en automatisation, spécialement dans les domaines des nouvelles technologies.

Les japonais précurseurs

En 1992, le « MITI » (Ministry of International Trade and Industry) japonais lance un vaste programme national de recherche sur les micromachines doté de CHF 250 Mio et pour une durée de 10 ans. Parmi les projets de ce programme, le sujet de la microfabrique figure en première ligne. Il part de la constatation suivante : pourquoi les machines dédiées à la fabrication et l'as-

semblage de produits miniatures sont-elles si volumineuses ? Ne pourrait-on pas aussi miniaturiser les moyens de production ?

Alain Codourey prend connaissance de ce projet en 1996 alors qu'il est invité à une conférence au Japon pour présenter ses travaux sur les microrobots. En 2000, le deuxième workshop international sur les microfabriques (2nd Workshop on Micro-factories) se déroule en Suisse, à l'Ecole d'Ingénieurs de Fribourg. En première mondiale, les Japonais y présentent une microfabrique, tenant dans le volume d'une valise, capable d'usiner et d'assembler des roulements à billes miniatures. Ce travail fait office de pionnier, mais il n'est encore qu'un prototype rudimentaire constitué d'un patchwork de machines d'usinages, sans concept global et négligeant totalement l'aspect de la propreté, pourtant si important dans la fabrication et le montage de produits de tailles extrêmement réduites.

Un travail de diplôme repris par le CSEM SA

Dans le cadre de son extension géographique, le CSEM SA ouvre un nouveau centre de recherche en microrobotique à Alpnach dans le canton d'Obwald (2001). Le CSEM et Alain Codourey, alors responsable de cette nouvelle section et conjointement professeur à temps partiel à l'Ecole d'Ingénieurs de Bienne, démarrent une collaboration sur le thème des micro-usines avec l'école biennoise et l'EPFL. Le thème de la miniaturisation de robots est soumis à des étudiants dans le cadre de leurs travaux de diplôme.

Microrobots pour micro assemblages

La mécatronique est partout présente. Il y a aujourd'hui une tendance générale pour la miniaturisation, que ce soit dans l'automobile (micro capteurs pour la sécurité et le confort), le médical (appareils auditifs logés à l'intérieur du canal auditif) ou les produits grand public (batteries de micro miroirs dans les projecteurs vidéo). Ces structures miniatures, jusqu'alors usinées en une seule pièce (souvent dans le Silicium), sont amenées à intégrer de plus en plus de fonctions et donc d'éléments différents. La production de ces microsystèmes nécessite une précision d'assemblage très élevée, hors de portée des robots classiques actuels et de la dextérité humaine.

Afin de résoudre ce problème, différents programmes de microrobotique ont été démarrés ces dernières années. Les spécifications pour ces microrobots sont élevées : ils doivent pouvoir réaliser des mouvements rapides, de très grande précision, être équipés de micropinces pour la manipulation de petites pièces et fonctionner de manière automatique. De plus il est souhaité que ces robots soient petits et qu'ils puissent travailler en salle blanche.

Pour les robots classiques, la position de la pince est déterminée à partir du modèle géométrique du robot et des signaux des capteurs de position situés sur les axes du robot. Pour les tâches nécessitant une haute précision cette stratégie ne fonctionne plus, car la somme des erreurs dues aux tolérances de fabrication, aux frottements, aux élasticités, aux effets thermiques et autres, devient rapidement plus grande que la précision désirée. Le problème ne peut être résolu que si l'on peut mesurer la relation entre la pince et l'objet à saisir à l'aide d'un capteur extérieur. Une telle approche a été réalisée entre autres à l'ETH de Zürich. Abalone, le prototype, est un robot entraîné par des éléments piézoélectriques, qui travaille sous un microscope optique et peut se déplacer avec une précision de 100 nm à l'aide d'algorithmes de traitement d'image et de stratégies de contrôle adaptées. Dans ce cas, la précision du robot n'est pas déterminée par sa mécanique, mais par la résolution du microscope. Grâce aux actionneurs piézoélectriques, une résolution d'un nanomètre pourrait même être atteinte.

Pour pouvoir saisir des objets il est nécessaire d'équiper le robot d'une pince adaptée intégrant des capteurs. Plusieurs principes de préhension sont possibles. Des micropinces ou des pipettes sont le plus souvent utilisées. D'autres principes moins conventionnels sont aussi envisageables, comme le préhenseur à glace développé au CSEM. Dans ce cas, la préhension est assurée par le gel d'une goutte d'eau située entre l'outil et l'objet à saisir. Malgré une intense activité de recherche poussée par des besoins croissants, le micro-assemblage en est encore à ses débuts. A l'avenir les microrobots seront des éléments indispensables des microfabriques. Pour répondre à cette demande, le CSEM a ouvert en 2001 une unité qui se consacre essentiellement à la microrobotique. Cette section, située à Alpnach en suisse centrale, est en mesure de développer des cellules de montage de haute précision pour l'industrie des microsystèmes et de la micromécanique.

Source : www.thesame-innovation.com et CSEM.

Alain Codourey



Le PocketDelta ou la micro fabrique de demain, capable d'assembler dans le domaine de la microtechnique et même vers la « nano »...

A Bienne, le futur ingénieur Sébastien Perroud, réussit à résoudre d'importantes difficultés et démontre la faisabilité du projet en présentant un prototype très prometteur. Compte tenu de ces résultats, Alain Codourey et le CSEM SA décident d'engager Sébastien Perroud pour poursuivre avec lui le développement de ces robots révolutionnaires. Le défi est de taille :

- Obtenir un robot dont la structure mobile est la plus légère possible,
- Utiliser un système d'entraînement rigide et sans jeu,
- Réaliser l'ensemble du microrobot dans un volume maximal de 10 centimètres de côté.

Ces travaux aboutissent finalement au développement du robot PocketDelta et du concept de microfabrique qui lui est lié.

Le grand frère : le DesktopDelta

Parallèlement au PocketDelta, le CSEM SA et son équipe développent un deuxième robot, le DesktopDelta, grand frère du premier. Celui-ci est prévu pour des applications demandant tout autant de précision et de vitesse, mais sa masse plus importante

lui permet de convoier des charges plus lourdes (solides ou liquides) avec la même stabilité que son petit frère. En outre, cette version de taille supérieure offre un espace d'accès plus grand.

Premier prix au Swiss Technology Award 2007

L'équipe d'Alain Codourey et Sébastien Perroud réalisent un prototype finalisé du plus petit robot micro-assembleur du monde après deux ans de développement! Les performances de l'objet sont telles que le CSEM remporte en mars dernier le très convoité Swiss Technology Award 2007, récompensant les produits technologiques les plus innovants.

Une usine miniaturisée

Les PocketDelta comme les DesktopDelta peuvent être assemblés les uns aux autres pour effectuer des travaux tels que le réaliser une chaîne de montage. L'assemblage de ces éléments n'a pas de limite et c'est une véritable usine miniaturisée que l'on obtient ainsi. A titre d'exemple, cette application peut être utilisée pour le montage d'une montre au mécanisme le plus complexe. Comme les minirobots sont capables de transporter des solides comme des liquides, le dépôt de minuscules gouttelettes d'huile sur le mécanisme est tout à fait de la compétence de ces appareils révolutionnaires. A noter que ceci est loin d'être un défi pour



Le PocketDelta et ses jumeaux peuvent être placés le long d'une ligne de montage automatique et concrétiser par là la micro fabrique de demain.

les robots, ceux-ci pouvant même être chargés de capturer et déplacer des cellules biologiques dans des applications de biotechnologie.

La commercialisation des microrobots

Restait encore à accéder au marché... CPAutomation SA dont une partie de la production est dédiée au secteur horloger fut d'emblée séduite par la réalisation des lauréats du Swiss Technology Award 2007. La société glânoise acquiert les droits de commercialisation du microrobot. Par la

même occasion, les deux concepteurs intègrent l'entreprise de Villaz-St-Pierre. Alain Codourey et Sébastien Perroud y occupent des postes clés, respectivement directeur et responsable R&D (recherche et développement). Et pour l'occasion et répondre à cette attente, une nouvelle société-fille est créée: Asyrl SA.

Marché de niches

Asyrl SA, société High-Tech vise un marché de niches émergeant de la tendance actuelle du domaine, soit la miniaturisation des produits. De ce fait, elle ne concurrence pas des sociétés déjà établies dans le canton.

Le marché suisse est prioritairement visé pour les premières applications, mais des clients potentiels situés dans d'autres pays devraient rapidement s'intéresser à la nouvelle technologie d'Asyrl SA.

Asyrl SA ne connaît pas de concurrence pour le moment, mais de grosses entreprises pourraient être intéressées à se lancer dans ce nouveau créneau, vu l'énorme potentiel de développement.

Des prestations complémentaires

Asyrl SA complète parfaitement les prestations déjà offertes par ses sociétés sœurs, puisque l'ingénierie mécanique et mécatronique y faisaient défaut et que ces services étaient réalisés en sous-traitance. L'adjonction de ces nouvelles compétences à celles déjà acquises par le groupe va apporter une meilleure réactivité (un traitement plus direct), mais surtout dégager de nouvelles synergies propices au développement de l'ensemble des sociétés de CPA Group SA.

Les prestations d'Asyrl SA sont à la fois multiples et complémentaires, à savoir :



Détail d'une rotule.



Alain Codourey, directeur d'Asyrl. Diplômé en microtechnique de l'EPFL, il porte aussi le titre de « Docteur ès sciences techniques » (EPFL). Il est également professeur à temps partiel à l'École d'Ingénieurs de Bienne.



- Développement, vente et installation de nouveaux produits pour l'automatisation dans les domaines des microtechnologies et des nanotechnologies.
- Service d'ingénierie en mécanique et mécatronique spécialement dans le secteur de l'automatisation.
- Services de consulting en automatisation, spécialement dans les domaines des nouvelles technologies.

L'automatisation touche de nombreux secteurs d'activité, tels que : Horlogerie, microtechnique, pharma, médical, biotechnologie, industrie de l'automatisation. <<

Coordonnées

Asyrl SA
 Zone Industrielle du Vivier
 1690 Villaz-St-Pierre
 Tél. 026 653 71 90, Fax 079 653 71 91
www.asyril.ch

CPAutomation SA

Monsieur Christophe Fragnière
 Zone Industrielle du Vivier
 1690 Villaz-St-Pierre
 Tél. 026 653 71 71, Fax 026 653 71 81

Coordonnées des autres entreprises citées

Montena emc
 Route de Montena 75, 1728 Rossens
 Tél. 026 411 93 33, Fax 026 411 93 30
www.montena-emc.com
office.emc@montena.com

CSEM – siège central

Centre Suisse d'Electronique
 et de Microtechnique SA
 Rue Jaquet-Droz 1, 2002 Neuchâtel
 Tél. 032 720 51 11, Fax 032 720 57 00

Promotion économique

du canton de Fribourg
 Avenue de Beauregard 1, 1700 Fribourg
 Tél. 026 425 87 00, Fax 026 425 87 01
promfr@fr.ch, www.promfr.ch

Le parterre de personnalités lors de la conférence de presse annonçant la création d'Asyrl SA avec (de gauche à droite) Messieurs Jean-Claude Cornu, préfet du district de la Glâne; Christophe Fragnière administrateur de CPA Group SA; Alain Codourey, directeur d'Asyrl; Philippe Steiert COO du CSEM; Beat Vonlanthen Conseiller d'Etat, Direction de l'économie et de l'emploi et Thierry Mauron, directeur de la Promotion économique du canton de Fribourg.



Bâtiment de CP Automation.

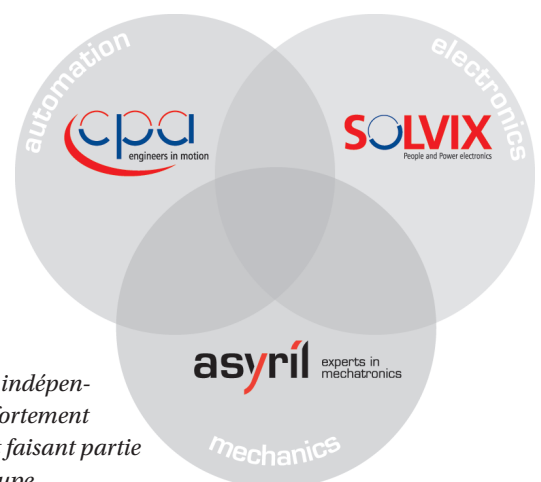
ZOOM



Une direction forte

La nouvelle Asyrl SA a été fondée le 1er octobre 2007, on trouve à sa tête, comme président du Conseil d'administration, Christophe Fragnière, 51 ans. Cet homme de 51 ans est également Co-fondateur, directeur et président de CPAutomation SA et de Solvix SA. Ce diplômé en électricité de l'EPFZ est aussi l'administrateur de CPA Group SA.

A la direction opérationnelle de la nouvelle entité Asyrl SA, se trouve Alain Codourey, 45 ans. Ce fribourgeois diplômé en microtechnique de l'EPFL porte aussi le titre de « Docteur ès sciences techniques » (EPFL). De 2001 à 2006, il était responsable de la section microrobotique au CSEM SA à Neuchâtel et Alpnach/Obwald. Alain Codourey est aussi professeur à temps partiel à l'École d'Ingénieurs de Bienne.



Trois sociétés indépendantes mais fortement imbriquées et faisant partie du même groupe.