

Le LMO, centre de compétence WZMO

Appuis au développement industriel

Le LMO (Laboratoire de Machines-outils) de l'EPFL a été choisi comme centre de compétence WZMO.

WZMO (Werkzeugmaschinen/-Machines-outils) : groupement, faisceau de projets de recherche et développement soutenus par la Confédération. Ce programme, initié et géré par la CTI (commission pour la Technologie et l'Innovation) est le seul programme de soutien à la recherche scientifique destiné à une branche spécifique de notre industrie, en l'occurrence l'industrie suisse de la machine-outil.

EDOUARD HUGUELET

MSM : Quels sont les axes de recherche traditionnels du LMO et quelle est l'orientation du centre de compétence qu'il représente?

Pierre Pahud : Le WZMO a décidé, dès son lancement, de mettre sur pied des centres de compétence dans les différents domaines où son activité allait s'étendre. Dans le cadre WZMO, les projets peuvent aussi bien traiter des aspects du marketing, de l'organisation d'entreprise que de ceux ayant trait à la technique, la technologie ou la conception. Or le WZMO avait connaissance, à l'origine, de méthodes de conception nouvelles, basées sur l'Intelligence Synthétique développées, ici à l'EPFL, par le professeur François Pruvot depuis de nombreuses années. La phase préparatoire du programme a permis à la CTI de recenser les lieux – écoles, instituts de recherche – où des compétences étaient présentes dans le domaine visé.

Nous leur avons présenté un savoir-faire en création d'organes de machines et de systèmes de fabrication, s'appuyant

sur une formalisation scientifique et détaillée des cahiers des charges. La méthode de conception qui en résulte conduit à des économies de production qui ne se comptent non plus en pour-cent, mais en facteur 2,5, dix ou plus parfois. C'est cette caractéristique qui a fait de nous le centre de compétence, par opposition ou en compétition avec l'EPFZ par exemple.

MSM : Quelle est votre doctrine?

Pierre Pahud : Nous voulons être concrets. Notre méthode est basée sur la dualité entre l'analyse de l'existant et la synthèse, pour créer. Or cette analyse de l'existant, qui n'est pas forcément synchrone avec la création, se base sur des notions bien connues et maîtrisées, permettant effectivement d'utiliser des outils scientifiques – telles les mathématiques, les méthodes numériques –, d'en créer d'autres, de mettre à jour les connaissances nécessaires pour documenter les meilleurs choix à partir du cahier des charges.

Là réside la première embûche : ce cahier des charges ne doit pas, en effet, être une simple description de ce que l'on veut, au sens habituel du terme. Il doit être le condensé formalisé des performances que l'on veut obtenir, qui peuvent être aussi bien techniques et économiques que gestionnelles, voire même écologiques... Mais cet ensemble doit être consistant dans la mesure où il donnera à l'ingénieur la possibilité d'effectuer des choix.

C'est donc cette capacité que nous avons proposée en tant qu'outil utile aux constructeurs, aux bureaux techniques et, plus largement, à l'industrie.

MSM : Quelle est la caractéristique des projets WZMO par rapport à d'autres programmes?

Pierre Pahud : Ce qui est remarquable dans le cadre du WZMO c'est que l'on s'adresse d'emblée à une branche, et non pas à diverses entreprises désirant mettre sur pied des projets avec le

Pierre Pahud

Ingénieur mécanicien EPFL, 47 ans, célibataire, Dr. ès Sciences techniques. Collaborateur scientifique et chargé de cours à l'EPFL (conception de machines, commandes électro-hydrauliques), responsable du Centre de compétence WZMO en technologie.



concours de la CTI (ex CERS). Traditionnellement, dans les projets d'encouragement à la recherche scientifique, la Confédération subventionne les entreprises qui n'auraient pas les capacités, à elles seules, de fournir les compétences exigées pour l'aboutissement du projet entrevu.

Dans le cas du WZMO, l'offre s'adresse à une branche et aborde l'ensemble des problèmes industriels, pas seulement les aspects conceptuels et de faisabilité. Donc également le marketing, la gestion, la gestion d'innovation, la gestion interne de l'entreprise, la technologie, etc. Plus que des gros projets qui s'adressent aux grandes industries, il s'agit de promouvoir les projets particulièrement adaptés aux PME. En clair : plutôt 200 projets à 200'000 francs de budget que quatre projets à dix millions.

MSM : Combien de projets avez-vous actuellement en cours ?

Pierre Pahud : En première approche, nous avons vu que nombre de projets, dans le domaine de la technique et des méthodes de conception, pouvaient démarrer rapidement.

Nous-mêmes en avons d'emblée retenu quatre, qui ont été acceptés tout de suite. Actuellement nous en avons à peu près une dizaine en cours, pour le seul Laboratoire de machines-outils de l'EPFL, ce qui représente une charge de travail importante et un investissement considérable des ingénieurs dans les problèmes industriels.

MSM : Quels sont en général le type, le volume et la durée des projets ?

Pierre Pahud : Les premiers projets ont démarré en 1995. Ce sont des projets d'une durée typique de 18 mois environ. Le WZMO peut proposer plusieurs types de projets à une seule entreprise ou des projets en participation. Pour prendre un cas concret : comment par exemple s'implanter sur le marché indien ? Un tel projet de marketing, en cours actuellement, regroupe une dizaine d'entreprises de l'industrie mécanique suisse.

D'autres projets peuvent regrouper des entreprises «verticalement», ce qui peut prendre la forme d'une collaboration d'une entreprise avec sa cascade de sous-traitants, pour viser un but novateur, représentant une percée dans la compétitivité des produits concernés. Lorsque des projets sont ambitieux, voire



L'équipe de projet WZMO chez Affolter S.A. à Malleray. De gauche à droite : Marc-Alain Affolter (directeur de l'entreprise), Claude Wehrli (responsable CNC), Pierre Pahud (WZMO, EPFL), Christophe Viornery (ingénieur, EPFL), Paul E. Gyax (expert de la CTI), Jean-Jacques Fischer (responsable WZMO chez Affolter).

comportant des risques, il y a possibilité de lancer rapidement des études de faisabilité, intenses mais de durée limitée, au terme desquelles on décide si le projet sera lancé ou, si tel n'est pas le cas, s'il convient de le reformuler différemment ou d'arrêter tout simplement.

MSM : Pourriez-vous décrire quelques projets ayant abouti à un certain degré de maturation ?

Pierre Pahud : Je reviens à nos projets initiaux. Le premier, beaucoup en ont entendu parler, c'est celui qui est en cours avec Posalux S.A. à Bienne. Ce projet se terminera au printemps, mais un projet additionnel est en préparation, couvrant un autre aspect du développement du nouveau concept. Ce projet est

Nous avons réalisé des expériences positives et enrichissantes comportant toujours une foule de modifications par rapport à la ligne initiale. Nous nous sommes par exemple trouvés confrontés, dans le cadre du projet Affolter S.A. (Malleray), à des aspects techniques sur lesquels certaines entreprises se sont déjà cassé les dents. Il s'agit de développer une machine à commande numérique pour le taillage des pignons d'horlogerie. Certes, nous avons abordé le problème comme des novices. Mais nous avons eu le courage (ou la naïveté ?) de poser nos questions sans nous inquiéter de savoir si elles étaient bonnes ou mauvaises. Nous en avons tiré des fils conducteurs qui ont fait tomber un certain nombre de tabous et de connaissances empiriques vieilles de plusieurs dizaines d'années !

Par exemple, nous en sommes arrivés à modifier l'ensemble des procédures de mise en train sur les anciennes machines

été régulièrement évacuées, ignorées, et laissées complètement en marge de toute la stratégie.

La cause était à rechercher dans des lacunes sur le plan de l'organisation interne, ainsi que sur les plans relationnels et de la communication avec l'Ecole. Nous avons tout repris avec une nouvelle équipe de responsables du projet. Nous-mêmes avons délégué sur place un ingénieur qui s'est incorporé à l'équipe industrielle. Un deuxième ingénieur, basé à l'Ecole, lui, assure une liaison directe avec les moyens informatiques, de modélisation et de mesure à disposition au laboratoire.

L'entreprise s'étant simultanément dotée des moyens d'organisation et de

et passer ainsi de quelques centaines de pièces et une journée de mise en train, à cinq minutes et trois pièces sur des machines à cames ! Notre analyse a amené enfin à formaliser des routines empiriques que les gens du taillage effectuaient depuis nombre d'années sans pouvoir s'expliquer le pourquoi.

Nous avons associé à ce projet de nouvelles entreprises, des fournisseurs d'outils et d'éléments pour la machine future. La première phase a été certifiée, à savoir que l'objectif du projet s'avère juste et que les moyens d'y parvenir sont à disposition. Il y a encore deux autres projets similaires en voie d'achèvement, également dans le cadre de machines-outils.

Cette machine Posalux se promène maintenant comme un produit totalement nouveau, basé sur une étude de marché sérieuse : étude de la concurrence, positionnement et compétitivité sur le marché mondial. Sur le plan interne une analyse de valeur a été conduite. Elle se