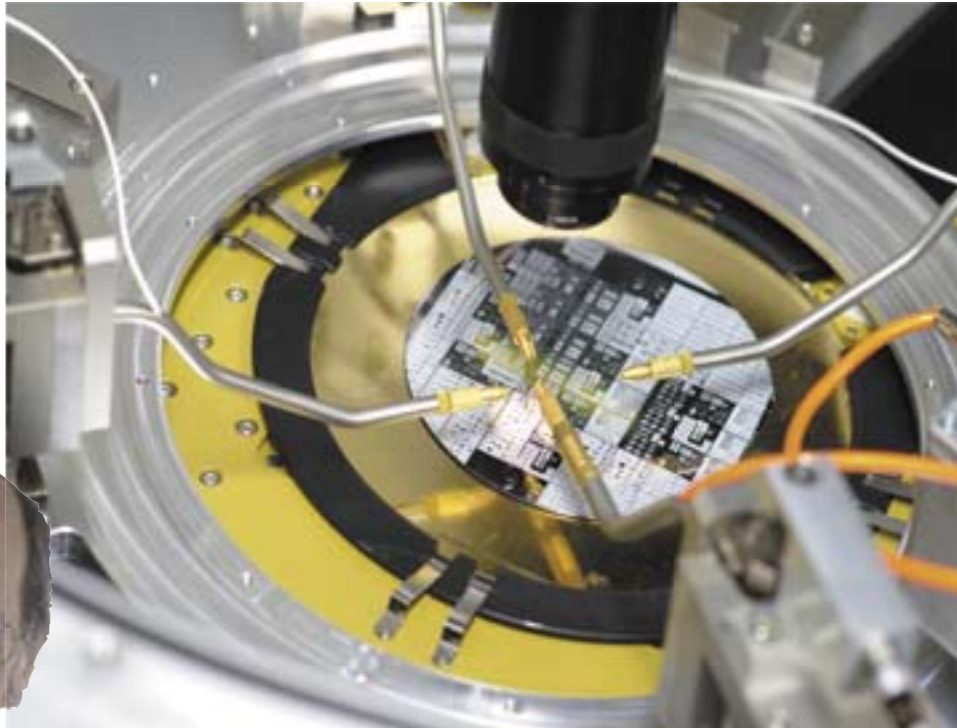




Le professeur Gilbert Declerck, CEO d'Imec : «Imec a toujours eu l'ambition de faire quelque chose que le monde entier nous envierait.»

par Hubert Lahaut, Control & Automation Magazine

Ce que nous étudions et développons fera l'objet d'une fabrication dans trois à dix ans par les Intels de ce monde », déclare Gilbert Declerck, Président et CEO du centre de recherche Imec. « Nous sommes même le plus grand centre de recherche européen indépendant dans le secteur de la nanotechnologie et de la nanoélectronique. » Pourtant, peu de Belges connaissent les bijoux technologiques qu'Imec développe.



La plupart des gens - y compris les ingénieurs - n'en ont pas conscience, pourtant, Imec détermine en partie la voie que la recherche ainsi que le secteur de la microélectronique et de la nanoélectronique emprunteront au cours de la prochaine décennie. Imec compte pas moins de 1 500 collaborateurs, qui développent des méthodes de conception, des technologies de production et d'emballage pour les puces et systèmes électroniques du futur.

Imec a vu le jour pendant les années de gloire de la bourse des technologies Flanders technology et de la DIRV (Derde Industriële technologie Vlaanderen) - la Troisième Révolution Industrielle - du politicien Gaston Geens. Gilbert Declerck : « Lors de sa création en 1984, personne ne pensait qu'Imec deviendrait un institut de renommée mondiale. Nous savions cependant que l'entreprise avait du potentiel et aussi qu'elle pouvait apporter sa contribution au secteur de la micro-électronique, à l'industrie et à la société dans toutes ses facettes. Imec a toujours eu l'ambition de faire quelque chose que le monde entier admirerait. Nous sommes numéro un mondial dans

divers secteurs de recherche, et dans d'autres, nous sommes un numéro deux de taille. Il n'est naturellement pas possible d'être le meilleur dans tous les domaines ; nous devons nous concentrer sur les secteurs où nous nous démarquons clairement. »

C&A : Imec est actif dans divers secteurs de recherche. Y a-t-il certains domaines clés qui constituent l'assise du centre ?

Gilbert Declerck : « Imec développe les technologies de base pour les processus de production de puces du futur et pour des fonctionnalités supplémentaires de ces puces telles que les mémoires non-volatiles et la technologie RF pour la communication sans fil. Imec s'intéresse également à un éventail plus large d'autres technologies (senseurs et actionneurs, communication sans fil, recherche en matière de faible consommation de puissance, production et stockage de l'énergie, etc.) nécessaires en vue de la réalisation d'un environnement intelligent. La recherche qui vise à développer de meilleurs processus et matériels permettant la création de puces avancées constitue l'activité centrale chez Imec. Plus de la moitié des employés d'Imec travaillent directement dans ce domaine. C'est d'ailleurs grâce à son expérience dans ce secteur qu'Imec a su intéresser des acteurs

de niveau mondial tels qu'Intel, Samsung, Texas Instruments, Philips (aujourd'hui NXP), STMicroelectronics et bien d'autres, à une participation, dans nos locaux, à des activités de recherche. L'expérience en matière de technologie des semi-conducteurs fait figure de fil rouge à travers l'ensemble de nos activités de recherche. Il est très difficile de faire des prévisions pour les dix ou vingt ans à venir. Imec est cependant prête à s'attaquer aux défis de l'ère de la nanoélectronique. Nous allons sûrement continuer pendant dix à quinze ans à être actifs en matière de miniaturisation de la technologie des puces électroniques. Une attention de plus en plus grande sera portée à l'intégration d'une plus grande fonctionnalité sur les puces. En combinaison avec l'expérience existante dans de nombreuses autres technologies telles que la biotechnologie, les techniques d'emballage, la communication sans fil et la conception de systèmes, ceci nous permettra de nous développer jusqu'à occuper une position unique dans la recherche de technologies destinées à l'environnement intelligent et au secteur de la santé. La mission que se fixe Imec est de mener des recherches scientifiques précédant de trois à dix ans les besoins de l'industrie ».

C&A : Quel est le rôle ou quelle est l'influence d'Imec aux niveaux européen et mondial en la matière ?

Gilbert Declerck : « Imec est un acteur important en Europe et au niveau mondial, notamment du fait de sa participation à de nombreux projets de recherche internationaux tels que ENIAC, ARTEMIS, MEDEA+, etc. Aujourd'hui, les cartes sont distribuées et on détermine qui seront les acteurs de premier plan de demain. Nous voulons absolument continuer à jouer un rôle déterminant à ce niveau. Ainsi, Imec est, entre autres, parvenu à devenir le leader mondial de la recherche en matière de dimensionnement dans le secteur de la technologie des puces. La miniaturisation continue des transistors est à l'origine du grand succès de l'industrie des puces électroniques et de ses applications. Les dimensions avec lesquelles jusqu'à présent la production est opérée (ports de transistors jusqu'à 65 nm) permettent encore - grâce aux modifications nécessaires - de travailler avec des processus familiers. Mais les frontières physiques de la technologie existante se rapprochent de plus en plus. Une miniaturisation plus poussée (32 nm et en dessous) place les technologies de processus devant des défis colossaux. Les recherches menées par Imec se concentrent sur les puces électroniques et les systèmes du futur. En combinant motivation, connaissances,



Système à vide In-line pour gravure et passivation dans le cadre d'une déposition chimique de vapeur de SiN, à l'occasion desquelles une très haute source fréquence est utilisée pour l'électrode provoquant la dissolution du plasma.

infrastructure ultramoderne et coopération avec des organisations industrielles et scientifiques du monde entier, Imec joue « un rôle clé » dans le développement et l'amélioration du secteur de la haute technologie. L'évolution dans le secteur des puces électroniques n'a certainement pas encore atteint ses limites. Il est difficile de prédire ce que les prochaines évolutions apporteront, mais cela ne nous empêche pas de jeter un oeil à notre boule de cristal et de faire des prévisions en matière d'évolution de la technologie des puces électroniques et sur l'incidence positive de celle-ci sur la santé, le bien-être, l'énergie et l'environnement. »

C&A : Y a-t-il des départements/des développements faisant l'objet d'une attention toute particulière et dans quels domaines voulez-vous investir davantage ?

Gilbert Declerck : « L'introduction de nouveaux matériaux rend le processus de plus en plus complexe. La technique de base pour produire des transistors et des modèles de circuits - lithographie - change également. Le développement d'un processus de production de plus

en plus complexe nécessite d'allier nos forces, qu'elles soient intellectuelles ou financières. À cet effet, Imec a mis en place une plate-forme d'études centralisée où les leaders mondiaux du domaine de la technologie des puces électroniques travaillent avec les principaux fournisseurs d'appareils et de matériels au développement de solutions qui seront applicables, entre autres, à l'ère du (sous)32 nm. Imec regarde encore plus en avant. D'ici dix à quinze ans, les méthodes traditionnelles de miniaturisation des transistors se heurteront à un mur de limitations technologiques. Les nouvelles technologies comme les nano-tubes de carbone, les nano-fils et la spintronique seront alors nécessaires pour pouvoir explorer davantage les possibilités offertes par les puces. La connaissance fondamentale nécessaire en la matière est déjà en cours de développement chez Imec. Nous étudions également, outre les programmes permettant de poursuivre la miniaturisation des transistors, les technologies destinées à assortir les puces de fonctions complémentaires. Ainsi nous travaillons à la création de mémoires avancées et à la technologie RF pour des applications en matière de communication sans fil où la vitesse et la performance sont des éléments importants. L'ensemble des recherches menées par Imec en matière de nouveaux matériaux et d'étapes de processus est fortement soutenu par l'analyse des matériaux et des composants. Nous disposons à cet égard d'une série étendue d'appareils particulièrement développés. Ainsi, par exemple, nos experts en métrologie s'affairent en permanence à l'amélioration des techniques de mesure ».

C&A : Imec consacre une attention toute particulière à divers programmes stratégiques. L'un d'entre eux est l'étude « More than Moore ». Qu'englobe ce programme et quel est son objectif ?

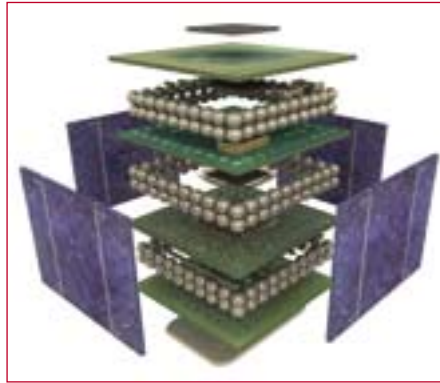
Gilbert Declerck : « Je vois deux grandes tendances : une miniaturisation plus poussée - pendant encore environ 10 années - et une extension de la fonctionnalité (smart environment). Nous avons également donné une impulsion supplémentaire à notre étude More than Moore en créant par exemple un nouveau laboratoire destiné au développement de systèmes neuro-électroniques hybrides. Cette initiative a pu être mise en oeuvre en collaboration avec l'Institut flamand de biotechnologie (VIB), l'hôpital universitaire Gasthuisberg et l'université catholique de Louvain. Ce qui fait la particularité de ce laboratoire, c'est qu'il abrite sous un même toit des experts venant de différentes disciplines. Ainsi, des biologistes, des chimistes, des médecins et des ingénieurs essayent de résoudre ensemble



les problèmes qui se posent à eux et de parler la langue des autres. Nous sommes convaincus que de telles équipes multidisciplinaires sont nécessaires pour arriver à faire des découvertes au niveau de la frontière entre l'électronique et la matière vivante. Des projets aussi uniques, ainsi que la reconnaissance de l'expérience d'Imec par la communauté internationale du domaine des puces électroniques, ont permis à la Flandre de se faire un nom dans le secteur de la nanoélectronique et de la nanotechnologie. Les microsystèmes influenceront de plus en plus notre vie et notre bien-être au cours des années à venir. La technologie des microsystèmes intègre diverses technologies en vue d'obtenir de petits systèmes autonomes disposant de diverses fonctions comme la détection, le traitement de données et la communication sans fil. Ces systèmes peuvent former un réseau qui communique avec l'environnement. Les applications consistent en des senseurs miniaturisés permettant de suivre notre santé, d'assister les processus de contrôle industriel, de créer des vêtements intelligents, de contrôler la qualité de la nourriture etc. ».

C&A : Les innovations technologiques ne sont-elles seules pas suffisantes pour survivre. Comment Imec appréhende-t-elle ce constat? Travaillez-vous/développez-vous sur la base d'une initiative personnelle ou en fonction des missions qui vous sont confiées? Qui décide quant aux programmes de recherche ?

Gilbert Declerck : « Le développement de la technologie n'est pas le développement d'un produit. La science, c'est la création de connaissances. Il appartient ensuite à l'industrie d'utiliser ces connaissances et éventuellement de les commercialiser. Un nouveau concept innovant est quelque chose de merveilleux. L'esprit d'entreprise consistant à faire de ce concept un produit rencontrant un succès commercial l'est tout autant. Et pourtant, tous deux sont insuffisants. Du fait des coûts croissants des recherches, il devient de plus en plus important de collaborer. La caractéristique fondamentale des programmes de recherche d'IMEC est par conséquent de partager avec les partenaires industriels les coûts, le risque et les résultats. Le lien étroit qui nous lie au secteur industriel nous permet de tenir compte dès le départ des besoins spécifiques du marché. La disponibilité de capital-risque est un élément fondamental pour permettre de financer un projet. Le risque qui accompagne un tel investissement est en effet important. En 2007, notre budget a été arrêté à 240 millions d'euros dont 39 millions en provenance du gouvernement flamand. J'apprécie en la matière le large soutien du ministre Moerman et de son cabinet. La recherche menée par Imec doit viser une finalité industrielle. Dans ce cadre, s'assurer une position solide en matière de propriété intellectuelle, particulièrement grâce à l'obtention de brevets, constitue une composante incontournable. Créer un portefeuille de brevets structuré et bien pensé est quelque chose de nécessaire pour parvenir à une solide position sur le marché et pour la conserver. Lorsqu'une technologie d'Imec est prête



Module-3D pour un réseau corporel sans fil neurologique. Ce module peut intégrer force de calcul, communication sans fil, sensing et génération de rendement.

pour un lancement commercial, un partenaire industriel est alors recherché en vue de réaliser un transfert de technologie. Autre possibilité : mettre sur pied une nouvelle entreprise, une spin-off, sur la base d'une technologie affichant un futur commercial suffisant ».

C&A : Imec dispose de plusieurs prototypes d'ASML. Qu'implique exactement cette coopération et y a-t-il d'autres partenaires privilégiés avec lesquels vous collaborez et dans quels domaines ?

Gilbert Declerck : « ASML, une spin-off de Philips, est numéro 1 dans son domaine et conçoit des machines sur la base desquelles nous développons certains processus. Imec doit une grande part de son succès en tant que centre de recherche indépendant à l'étroite collaboration avec le secteur industriel. Les entreprises avec lesquelles nous collaborons doivent toutefois être prêtes à partager leurs connaissances avec nous, chose qui permet la mise en oeuvre d'un modèle innovateur ouvert dans le cadre duquel nous partageons les moyens, les coûts et les résultats. De cette manière, les partenaires industriels se voient offrir la possibilité de collaborer avec nos experts et d'autres chercheurs du secteur industriel dans des équipes et, ainsi, de résoudre les problèmes auxquels l'industrie des puces électroniques se trouve aujourd'hui confrontée et d'innover au regard de leur processus de production ou de leurs produits. Les partenaires ont également la possibilité de tester leurs nouveaux matériaux et appareils dans un environnement de recherche ultramoderne. Grâce à cette implication de l'industrie des puces électroniques, Imec peut mener ses recherches sur les prototypes d'appareils les plus récents et à l'aide de nouveaux matériaux. De cette manière, nous pouvons également nous faire une bonne idée des besoins réels de l'industrie des puces électroniques et Imec peut faire correspondre parfaitement son calendrier de recherche avec ceux-ci. C'est grâce à l'équilibre qu'Imec a su trouver entre recherche fondamentale et recherche appliquée, grâce à une stratégie IP réfléchie, une infrastructure de recherche

Qu'y a-t-il en cours actuellement ?

Une technologie à couche mince multicouches

Gilbert Declerck : « Les puces deviennent de plus en plus petites mais le nombre de chemins d'entrée / de sortie n'a pas diminué. Il devient donc de plus en plus difficile de placer des puces sur un circuit intégré. Pour cette raison, nous avons développé une technologie consistant en diverses fines couches de métal alternées avec des couches isolantes (technologie à couche mince multicouches). Cette technologie peut également être utilisée pour protéger à un stade précoce les structures fragiles sur une puce - comme les systèmes micro-électromécaniques - dans un emballage ».

Électronique polymère

« L'électronique polymère est une technologie prometteuse pour des systèmes pliables, portables et bon marché. Les premières applications sont d'ailleurs déjà sur le marché. Les applications futures concernent les mémoires, les vêtements intelligents, les labels d'identification RF pouvant être utilisés par exemple pour le contrôle de qualité de la nourriture, les senseurs et les cellules photovoltaïques. Vers 2050, vingt à trente pour cent de la demande en énergie sera satisfaite par des cellules photovoltaïques ».

Nitride de gallium

« Il y a également l'électronique de haute puissance / haut rendement pour la communication sans fil. Les transistors conventionnels fabriqués à l'aide de silicium ne sont pas adaptés à de telles applications. Le nitride de gallium (GaN) semble toutefois être une solution. Au cours des dix à vingt années à venir, il se passera beaucoup de choses. Nous ne sommes qu'aux prémices de nombreux développements et un certain nombre d'activités n'ont pas encore véritablement réussi à percer. »

ultramoderne et son caractère indépendant que nous avons réussi à créer au fil des années un réseau étendu de partenaires industriels et à créer une situation de profit mutuel. Je souhaite faire remarquer à cet égard que les entreprises flamandes peuvent aussi s'adresser à Imec pour des projets de recherche communs, des études de faisabilité, une innovation en matière de processus et de produits, des formations et un transfert de technologie. Plus de trois cents entreprises flamandes, parmi lesquels un grand nombre de PME, ont déjà suivi des formations dispensées par Imec ou ont fait appel à Imec pour des projets en matière d'innovation pour un accompagnement en la matière ».

 Vous pouvez télécharger cet article sur www.engineeringnet.be