

AUJOURD'HUI LE NANOMONDE

La lettre des Rencontres MINATOC 2003

6 octobre 2003

#6/7

"The future doesn't need us" (Bill Joy)

© www.piecesetmaindoeuvre.com

Une foire militaro-industrielle

Dernière livraison où il est question des aspects militaires des nanotechnologies, de l'argent de Minatec, du "modèle de développement grenoblois", des licenciements à STMicroelectronics (et du "problème de l'emploi"), de l'eau de Grenoble (et de son pillage), d'Apibio et de la guerre bactériologique, de Sofradir-Ulis, de Soitec, de "bonnes affaires" et de "programmes confidentiels", de microsystèmes et d'"éthique", et de tout ce que vous n'avez jamais voulu savoir sur votre ville.

I

Le "World Nano-Economic Congress", c'est-à-dire la branche européenne des nano-industries, se réunira à Londres du 3 au 5 novembre prochain, réunion suivie d'une conférence sur les nanotechnologies militaires. A Grenoble cependant, 600 industriels et chercheurs se retrouvaient aux Conférences Minatec du 22 au 26 septembre 2003, pour parler affaires, marchés, perspectives dans les domaines de la santé, de la biologie et des "systèmes embarqués" (on expliquera). "Deux secteurs, nous explique Jean Therme (directeur du CEA-Leti, directeur de la Technologie au CEA, président de Minatec 2003, membre de l'Académie des Technologies), qui recèlent un potentiel considérable et devraient connaître une forte croissance en 2003 et au-delà" (programme des conférences).

Qu'en termes scientifiques ces choses-là sont dites, et comme l'on y entend vibrer ce farouche attachement à la recherche fondamentale qui mobilise constamment ses personnels contre les critiques irrationnelles et les restrictions de budgets publics.

Les Conférences Minatec n'abordent pas cette année les applications militaires des nanotechnologies. C'était en 2001, voyez sur le site www.minatec.com, la journée "Science et Défense" (protection contre les environnements agressifs, discrétion, senseurs, têtes militaires, applications aux navires, aéronefs, véhicules terrestres, aux armes NBC, aux "systèmes du combattant", aux drones, etc.). Aucune importance, la Direction Générale pour l'Armement est déjà dans la place. Elle fait partie

des "sponsors" des Conférences Minatec, entre le ministère de la Recherche et la Région Rhône-Alpes. Elle a déjà signé un droit d'accès aux recherches de Minatec et de son "Idea's Lab"¹. D'ailleurs le Commissariat à l'Energie Atomique, fondé pour "faire la Bombe", a-t-il jamais rien eu à refuser à l'armée ? Et faut-il encore rappeler la "dualité" de toute technologie, son aptitude aux applications civiles autant que militaires ? Ce qui est vrai des armes NBC (Nucléaires, Biologiques et Chimiques), le reste des armes GNR (Génétiques, Nanobiologiques et Robotiques), innervées par une informatique aux capacités croissantes. On laissera aux experts le soin de trancher s'il y a continuité ou rupture. Si la multiplication du potentiel d'extermination, de la première à la deuxième guerre mondiale, et de celle-ci au jour d'hui, traduit un bond qualitatif ou une simple augmentation quantitative. Il paraît cependant aux spécialistes que les nano-armes, fondées sur des technologies "civiles" omniprésentes, seront d'un accès bien plus facile aux petites puissances et aux groupes terroristes que ne le fut jamais la technologie nucléaire. Et que la "course à la vitesse", l'accélération des temps de réaction via le survoltage de l'informatique, rouvre la possibilité d'une "première frappe" entre superpuissances militaires².

¹ L'Ecologiste n°10, juin 2003 ; Le Canard Enchaîné, juin 2003

² J.P Dupuy, L'Ecologiste n°10 ; Mark Avrum Gubrud, "Nanotechnology and International Security", sur www.foresight.org

Passons sur ces nouvelles banalités. On remarque moins souvent qu'une dualité peut en cacher une autre et que les "applications civiles" des technologies livrent au monde, sous couvert de commerce et d'industrie, une guerre d'usure, aux ravages sans commune mesure avec ceux des éruptions militaires. Si la Délégation Générale pour l'Armement *parraine* les Conférences Minatec, la Chambre de Commerce et d'Industrie les *organise* conjointement avec le CEA et l'AEPI (l'Agence d'Etudes et de Promotion de l'Isère). Le Pôle Minatec lui-même, n'est-il pas censé être une *bonne affaire*? 169 M€ d'investissements (dont 113 environ des collectivités locales) pour rassembler sur le même site deux écoles d'ingénieurs, des salles blanches, des laboratoires de "Composants Avancés" et "d'Objets Communicants", un hôtel d'entreprises pour héberger les start-up et les équipes des groupes industriels en contrat avec Minatec, une "Maison des Micro et Nano Technologies" (salles de réunion, médiathèque, cafétéria, auditorium de 400 places), pour accueillir l'animation et la promotion de tous ces homoncles.

*"On ne brade pas l'argent public, déclare Geneviève Fioraso (adjointe au maire de Grenoble), au bout de 27 ans, on aura un retour sur investissement et je ne parle pas, à plus court terme de la création d'emplois."*³ Moyennant quoi, les technos-barons s'offrent un superbe centre de Recherche & Développement sur le dos des technos-serfs. *"Le fabuleux destin de Grenoble se poursuit, pétarade Michel Destot (ancien ingénieur du CEA). Tout le monde va dans le même sens."* C'est-à-dire qu'outre le PS, le PC, GO (un groupuscule social-libéral), l'UMP, votent le financement de Minatec (9,9 M€), et l'entrée de la Ville de Grenoble dans la société d'économie mixte "Minatec Entreprises". Quant aux "écologistes", s'ils refusent ces largesses au Commissariat à l'Energie Atomique et à ses "partenaires" industriels, c'est uniquement par souci des deniers municipaux. Pour Pierre Kermen, élu vert et chargé de relations publiques à l'université Joseph Fourier, *"tout est scientifique dans ce projet, sauf l'évaluation financière."*⁴ Et pour son collègue Vincent Comparat, simultanément directeur de recherches à l'Institut des Sciences Nucléaires et du Rouge et le Vert (le bulletin des écologistes), *"à Minatec... les recherches effectuées ne sont pas pilotées par des intérêts militaires (même si elles peuvent avoir des implications militaires) et ne posent pas à priori*

*de problèmes d'éthique importants. Elles visent à assurer à Grenoble une position de leader sur les développements futurs dans les micro et nanotechnologies... C'est la poursuite du modèle de développement grenoblois quia été une réussite par le passé, et qui avait tendance à s'essouffler à cause d'une concurrence beaucoup plus forte d'autres pôles universitaires et de recherche. C'est aussi la poursuite du modèle qui associe recherche, formation et transfert vers l'industrie. De ce point de vue les collectivités, conseil général, métro et ville de Grenoble, se devaient de soutenir fermement cette initiative."*⁵

En somme "le développement grenoblois" n'a pas d'odeur. Notre niveau de vie n'est pas négociable. Les écolo-citoyens ne voient nulle objection aux micro et nanotechnologies tant qu'elles servent à remplir les magasins d'électro-ménager. Et ces gens qui sont pourtant les mieux placés pour savoir (élus, mais aussi scientifiques, économistes, sociologues etc.), ignorent ce que sait n'importe quel lecteur du *Daubé*: *"Le rayonnement mondial" de notre "capitale internationale", à travers ses nombreux laboratoires, centres de recherches et universités qui constituent une source inépuisable d'innovations dans laquelle la Direction Générale pour l'Armement pioche régulièrement."*⁶

Où l'on voit que le "développement grenoblois" était du "développement durable" avant la lettre.

II

D'ailleurs, point n'est besoin d'attendre "27 ans", ni le "court terme", pour voir s'écrouler jusqu'aux prétextes "d'emplois" et de "retour sur investissement" invoqués par nos technarques pour justifier leurs magnificences envers leurs nécrotechnologies.

En février 2003, Chirac inaugure "Alliance Crolles 2", une fabrique de puces à 2,8 milliards d'euros, dont 542,6 M€ de subventions publiques (395 de l'Etat et 148 des collectivités locales)⁷. Un site de recherche et de production commun à STMicroelectronics, Phillips et Motorola.

En juillet 2003, la Ville de Grenoble lâche 4,73 M€ de contribution "au plus gros investissement industriel en France depuis 12 ans." *"Cela générera la création de 1200 emplois directs sur Crolles et Grenoble, et*

³ *Le Daubé* 21/01/03

⁴ *Le Daubé* 19/12/01

⁵ *Le Rouge et le Vert* n°84, février/mars 2002

⁶ *Le Daubé* 3/04/01

⁷ AFP 12/04/02

plusieurs centaines d'emplois induits", serine Geneviève Fioraso, adjointe au développement économique.⁸ *La veille* (10/07/03), *l'Usine Nouvelle* annonçait déjà la fermeture du site STMicroelectronics de Rennes, "en concurrence avec l'usine de Singapour". Il sied bien que la technopole asiatique dont la technification totalitaire est plus avancée que celle de ses concurrentes françaises s'empare de ce type de production. Que STMicroélectronique, 4^e fabricant mondial de puces électroniques et rejeton du Commissariat à l'Énergie Atomique, fasse trimer les techno-serfs les plus dociles et les moins chers. Elle est comique cette indignation des syndicats maison qui par voie publicitaire nous font savoir que "le gouvernement ne doit pas laisser STMicroélectronique supprimer des emplois en France" et en bons gestionnaires d'entreprise suggèrent "une reconversion du site vers de nouveaux marchés (Mems, photovoltaïque...)"⁹. Aussi cocasse ce communiqué des élus verts de Grenoble et de Rennes qui "s'associent aux manifestations des salariés de Rennes pour le maintien de l'activité et de l'emploi."¹⁰

Encore le "développement durable"? Encore des cafetières, des pèse-personnes, des cartes bancaires, des radios-réveils, autos-radios, téléphones portables, micros-ordinateurs, voitures, avions, missiles "intelligents"? Encore des "objets communicants" et de la "consommation populaire"? Encore des sols dévastés pour construire des combinats technologiques, des eaux consommées dans les salles blanches, des flambées immobilières et des embouteillages proliférants? Encore des stocks d'acides, de gaz liquides et de fluor, des "opérateurs" exposés à tous les toxiques et à tous leurs effets?¹¹ Encore plus de Déchets Electroniques et Electriques (métaux lourds, cadmium, mercure, plomb, dioxines), et de "bombes à retardement pour l'environnement"? Téléphones mobiles, tubes cathodiques de PC et de téléviseurs?¹²

Le problème de l'emploi, c'est l'emploi. C'est que nous ayant dépouillés de nos ressources (l'eau, la terre, et bientôt l'air) et de nos savoirs (le métier d'homme), les employeurs nous ont réduits à leur merci. Employés "directs" ou "indirects", y compris ceux qui se croient les plus affranchis :

artistes, free-lance, professions libérales, travailleurs indépendants, vendus à leurs sponsors, donneurs d'ordre et commanditaires. Tous captifs et produits en série d'une société hors-sol : la civilisation de l'ersatz. Tous rouages de la Machine, avides et ravis de l'être. C'est que les technos-barons pratiquent la politique de la terre brûlée. "Après tout, déclare l'un de leurs hérauts, il y a trop d'êtres humains et il reste trop peu de nature pour y retourner. Pour le meilleur et pour le pire, nous sommes coincés avec la technologie."¹³

Le pire alors. Eric D. Williams, chercheur à l'université des Nations Unies à Tokyo, a mesuré point par point les coûts de fabrication d'une puce de 2 grammes, correspondant à une barrette de mémoire de 32 Mbits. Résultat : 1,7 kilo d'énergie fossile, 1m³ d'azote, 72 grammes de produits chimiques et 32 litres d'eau. Pour construire une mini-voiture de 750 kilos, il faut 1,5 tonne d'énergie fossile, un ratio de 2 pour 1. Dans le cas de la puce, il est de 630 pour 1!¹⁴

On connaît l'attachement que les Grenoblois sont censés porter à leur eau – si pure qu'il fut question de la vendre en bouteilles. C'est en promettant un service des eaux efficace que Dubedout fut élu maire en 1965. C'est en bradant ce service à la Lyonnaise (alias Vivendi), que Carignon perdit sa mairie et sa liberté en 1994. Cette eau désormais, c'est STMicroélectronique et Cie qui en dispose. Si l'on n'y verse pas de chlore, lors du plan Biotox, à l'automne 2001, c'est que "STMicroélectronique nous a fait savoir que si nous faisons cela sans prévenir, nous fichions son usine en l'air pour six mois, et que si nous prévenions, elle avait besoin de trois mois."¹⁵

En juin 2003, en pleine sécheresse "STMicroélectronique a soif... L'intérêt aujourd'hui est de savoir si, comme pour STMicroélectronique, les autres grandes unités du secteur sont menacées par cette pénurie."¹⁶ En août 2003, en pleine canicule, alors que les Hexagons découvrent ce terme barbare de "stress hydrique", l'on apprend que "loin de réduire ses livraisons, le SIERG a mis un coup d'accélérateur sur son projet d'installer un surpresseur sur sa canalisation du Grésivaudan (600 000 €) qui dessert notamment Crolles et sur son pôle micro-

⁸ *Le Daubé* 11/07/03

⁹ *Le Monde* 2/09/03

¹⁰ Communiqué du 27/08/03

¹¹ cancers, fausses couches, problèmes respiratoires... cf Jim Fisher, "Poison Valley" sur www.salon.com

¹² *Le Figaro Magazine* 7/07/01

¹³ Ray Kurzweil, *The age of Spiritual Machines*

¹⁴ *Libération* 21/11/02

¹⁵ Claude Bertrand, président du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région Grenobloise, *Le Daubé* 29/11/01

¹⁶ *Le Daubé* 24/06/03

électronique grand consommateur d'eau (...) Le surpresseur (...) mis en service aujourd'hui (...) permettra en accélérant la vitesse de circulation de l'eau, d'en faire transiter plus et donc de remplir plus vite les réservoirs. ¹⁷ Le plus épatant tout de même, c'est que ce (gas)pillage s'opère dans le silence des élus verts qui ont pourtant fait de l'eau leur "dossier" vitrine. L'un (Raymond Avrillier) nous dit que son "thème principal" c'est l'eau. Et que "son travail a permis aux usagers d'économiser plus de 15 M€ depuis 1995" ¹⁸. L'autre (Vincent Fristot) préside la régie des eaux "revenue sous contrôle municipal grâce à l'action des écologistes. Ce statut permet une gestion démocratique grâce à l'ouverture du CA aux usagers, une eau la moins chère de France, et une capacité d'investissement double." ¹⁹ Sans doute, et c'est ce qui permet à ladite régie d'abreuver STMicroelectronics, via le Syndicat Intercommunal des Eaux. Où l'on voit qu'en fine, le développement ("Le maintien de l'activité et de l'emploi"), l'emporte toujours sur la "durabilité" (le ménagement de l'eau par exemple).

Si l'on insiste sur STMicroelectronics, c'est que ce rejeton du CEA-Leti, non-content d'être célébré dans la presse, figurait en vedette aux Conférences Minatec (trois interventions et deux visites de site), aux côtés de firmes grand public (Gemplus, Sony, Samsung, Thomson, Philips). Jean Therme déclarant : "Nous avons ciblé un public très large. Nous voulions aborder les aspects économiques et scientifiques du dossier." ²⁰ En plein dans le mille. Alors qu'on ne dispose d'aucune étude sur l'éventuelle toxicité des nano-particules, c'est le représentant de Glaxo Wellcome qui ouvre les Conférences avec un exposé sur "l'importance des micro et nano-technologies pour l'industrie pharmaceutique." Le lendemain, c'est Marc Cuzin, le patron d'Apibio, autre rejeton du CEA-Leti, qui discourt sur "microtechnologies et biologie, un mariage d'outils pour l'expression génomique."

III

Apibio fabrique des biopuces ou "puces à ADN", des détecteurs capables d'identifier les germes grâce à certaines caractéristiques de leur patrimoine génétique. La "jeune pousse" qui a déjà mis au point des kits d'analyse pour l'agro-

alimentaire lancera fin 2004 des biopuces destinées aux marchés de la recherche, du contrôle industriel, de la santé et de la pharmacogénomique. Dans sa plaquette de présentation, "cancer", "toxicologie", "Organismes Génétiquement Modifiés", figurent parmi les "mots-clés". Pompiers pyromanes, les nécrotechnologues travaillent déjà à la traçabilité des chimères génétiques qu'ils lâchent dans la nature. Mais comme pour STMico, comme pour Sofradir-Ulis, Soitec, et sans doute comme pour la plupart des start-up du CEA, l'intérêt militaire des biopuces précède l'application "civile".

A l'automne 2001, juste après l'attentat du World Trade Center et l'envoi de lettres au charbon aux USA, *Le Monde* qui enquête sur "L'effrayant arsenal de la guerre biologique" (13/10/01), interroge Marc Cuzin :

"- Vous êtes directeur technique et cofondateur d'Apibio, filiale du CEA et du groupe BioMérieux-Pierre Fabre, spécialisée dans les puces à ADN. Peuvent-elles être utilisées pour détecter une attaque bactériologique? – C'est tout-à-fait possible à partir du moment où vous connaissez les gènes – la signature biologique – des organismes vivants que vous voulez détecter (...) – Ce processus implique des manipulations et une perte de temps. Est-ce possible en automatique et en direct? – Un certain nombre de travaux couverts par le secret-défense se font de par le monde sur ce thème. Ces questions de défense nationale ont été anticipées et prises en compte il y a un certain nombre d'années par plusieurs pays."

Un an plus tard, tandis que la Délégation Générale pour l'Armement (DGA) et le CNRS consacrent un colloque à "Biologie et Défense" ²¹, Dominique Leglu, docteur en physique nucléaire et ex-chef du service "Sciences" de *Libération*, publie un livre sur le bioterrorisme : "Comme l'a déclaré le représentant du SGDN (Secrétariat Général de la Défense Nationale) à l'Académie des Sciences, "dans le domaine de la biologie, les détecteurs sont balbutiants." *En France, des travaux sont menés sur le sujet dans différents centres de recherche, notamment à l'Institut Pasteur, en collaboration avec le célèbre centre américain de Livermore (Californie). Au CEA (Commissariat à l'Energie Atomique), qui possède l'expérience de la détection en matière de radioactivité et dispose tant de biologistes que de spécialistes en électronique, des chercheurs se sont attelés au problème depuis deux ou trois ans.*

¹⁷ *Le Daubé* 6/08/03

¹⁸ *L'Echo vert* n°49, juillet 2003

¹⁹ *ibid*

²⁰ *Libération* 25/09/03

²¹ *Le Monde* 11/10/02

Ils s'orientent notamment vers l'élaboration de "puces à ADN" ... D'autres laboratoires travaillent sur ces questions, en particulier BioMérieux, en collaboration avec la firme américaine Affymetrix, notamment pour repérer des bactéries pathogènes comme la listeria ou le staphylocoque doré, ou encore des germes dans l'eau."²² Bref, on ne peut dire plus clairement que BioMérieux et ses laboratoires travaillent pour l'armée. Le 10 juillet 2003, le "parcours" d'Apibio prend une tournure municipale, familière aux observateurs du techno-gratin. Alain Mérieux, patron de l'entreprise éponyme, de l'infâme laboratoire P4 à Lyon, ami de Jacques Chirac et de Charles Millon, tient conférence de presse en compagnie de Michel Destot (maire PS-CEA de Grenoble), et de Jean Therme, l'actuel patron du CEA-Minatec. "BioMérieux arrive à Grenoble. Les puces aiment le bio" titre *Le Daubé* (11/07/03). En fait, il s'agit de transférer Apibio de la "pépinière Astec" (l'Aire de Service pour le Transfert du CEA) à la "Zac Polytec" de l'autre côté de la rue. Au passage, Apibio double sa surface et y gagne un bâtiment neuf. "Un projet d'aménagement porté par la SEM Grenoble 2000 et concernant 20000m² de terrain. Montant de l'investissement, 10 M€ sur deux ans." Dans sa magnificence, le conseil municipal autorise la SEM 2000, l'aménageur de Polytec, à céder à BioMérieux 2 ha de terrain au prix de 478 000 € TTC, et à lui accorder un droit de préférence sur un terrain mitoyen de 1900 m² environ au prix de 30 € HT/m².²³ Les élus verts votent contre (toujours la saine gestion des nuisances). Rappels : Apibio qui disposait déjà de 5 M€ de capital "devrait probablement mobiliser une somme équivalente dans les prochaines semaines."²⁴ BioMérieux est une "multinationale performante qui réalise 550 M€ de chiffre d'affaires".²⁵ Enfin Jean Therme souligne que de cinq personnes travaillant sur les biopuces il y a sept ans, le CEA est passé à 130.²⁶ L'armée et l'argent. Voilà de quoi naissent les "jeunes pousses" du CEA, y compris celles qui se camouflent dans les "domaines de la santé et de la biologie". Au fond, ce n'est pas une surprise, sur la forme on s'instruit toujours. Et c'est la forme qu'il faut connaître pour aller au fond.

²² Dominique Leglu, *La Menace* (R. Laffont)

²³ *Le Daubé* 23/09/03

²⁴ *Chronique du CEA Grenoble*, n°75, juin 2003

²⁵ *Objectifs Rhône-Alpes* n°33, avril 2002

²⁶ *Le Daubé* 11/07/03

IV

Ce qui est vrai d'Apibio l'est de STMicroelectronics, de Sofradir-Ulis, ou de Soitec.²⁷ Ces start-up du CEA-Leti mises en valeur par les Conférences Minatec.

On a déjà évoqué Sofradir-Ulis²⁸, mais dans la littérature du CEA-Leti, le "parcours" de cette entreprise guerrière rend un son de clairon qu'on ne résiste pas au plaisir de faire entendre au simple civil :

"C'est aussi un besoin militaire, le développement de détecteurs et de caméras infrarouges, qui motive en 1978 la création au sein du Leti du Laboratoire Infrarouge (LIR)... C'est le début d'une des plus belles aventures du Leti. La Délégation Générale pour l'Armement (DGA) finance la construction du bâtiment qui hébergera le LIR, ainsi que l'équipe de recherche. Celle-ci comptera de 55 à 85 personnes selon les phases du projet. En fin de programme, la participation de la DGA aura dépassé le milliard de francs !...

Suivi et stimulé par la DGA qui bénéficie d'un droit de visite permanent, le LIR mène ces travaux avec autant d'inspiration que de réussite, animé par un esprit "pionnier" qui rappelle celui des débuts du Leti. "L'omniprésence de la DGA ne nous gênait pas, car on nous laissait le droit d'inventer des choses nouvelles, raconte Georges Guernet, alors à la tête du LIR. Et puis il y avait ces soirées où l'on dînait ensemble avant de se remettre au travail, ces passages au tableau pendant les réunions d'évaluation, les engu... parfois mémorables... pour moi et pour beaucoup d'autres, c'est de très loin le meilleur souvenir professionnel." Ah, ces amitiés de régiment.

"En 1986, la technologie du LIR est sans conteste la plus performante au monde." Sofradir naît la même année, "alors que le LIR achève ses travaux sur les détecteurs infrarouges. Dans l'équipe initiale, qui compte 20 personnes, on dénombre 10 agents du Leti. La direction est assurée par Jean-Louis Tezner, qui vient de superviser les travaux du LIR pendant huit ans pour le compte de la DGA ; sa longue carrière au sein des ministères de la Défense et de l'Industrie en fait l'interlocuteur le mieux placé pour travailler sur ce marché.

En 1990, les premiers prototypes sont produits à raison de quelques unités par mois. A partir de

²⁷ cf *De l'atome à la puce. Le Leti : trente ans de collaborations recherche-industrie*, Benoît Playoust, plaquette du Leti, 1998.

²⁸ *Un peu de lumière sur Sofradir-Ulis*, ALN n°4, www.piecesetmainoeuvre.com

1994, le rythme passe à 250 prototypes par an et les premiers produits standards sont fabriqués. Mais pendant ce temps, le mur de Berlin est tombé...

Mauvaise surprise pour Sofradir

L'impact de cet événement sur les budgets militaires des pays occidentaux ne devient sensible qu'à partir de 1994. Mais bien avant, le programme antichars qui devait être le pilier du développement de la société commence à être remis en cause : on parle de 100 000 missiles, puis de 30 000, de 10 000, de 6000... Il devient bientôt évident que le marché géant qui a motivé la création de l'entreprise ne se concrétisera jamais... La décrue des budgets de défense est amorcée, mais Sofradir, comme on l'a vu plus haut, a démarché d'autres clients dans le monde entier. En 1998, la production atteint les 750 unités par an et Sofradir emploie 130 personnes. De 110 millions en 1995, le chiffre d'affaires devrait grimper à près de 200 millions en 2000."²⁹

On ignore s'il grimpa tant que ça, car en 2001 la direction de la Sofradir décide de développer une génération de détecteurs "civils", comme l'on disait jadis de ces mouchards "en bourgeois", qui espionnaient les lieux publics. La technologie, plus sommaire que celle des capteurs militaires, étant déjà au point, on imagine en juin 2002 de créer Ulis, filiale de Sofradir (à 85 %) et du CEA (à 15 %). " Cette technologie, nous dit pudiquement le Daubé, a été développée au sein même du Leti. "³⁰ L'inauguration des locaux a lieu un an plus tard. Les deux sociétés ayant " beaucoup de travaux en coopération ", Ulis s'installe à côté de la Sofradir, sur la zone industrielle de Veurey-Voroize.

" La présence d'Ulis est importante pour les élus. Côté emplois, déjà, avec 300 personnes d'ici à la fin de l'année. Et puis entre la maison mère Sofradir et les élus locaux, c'est une longue histoire : Daniel Zenatti, le maire de Veurey, se souvient de l'engagement (alors risqué) de la commune pour permettre l'implantation de Sofradir. Aujourd'hui, alors qu'Ulis est inaugurée, il explique que " tout est là pour que vous puissiez réussir brillamment. " Et précise qu'avec " l'aide de la Métro, nous avons donné un second souffle à cette zone industrielle. " Une Métro dont le

*président Didier Migaud était visiblement satisfait de cette " belle opération ". "*³¹

L'opération est encore plus belle que ne le dit *Le Daubé*, car il suffit de feuilleter le n°74 de *Chronique du CEA Grenoble* (janv/fév/mars 2003) pour y découvrir une interview de Daniel Zenatti, " maire de Veurey depuis 1989, vice-président de la Métro, délégué à l'environnement. Des questions qui passionnent cet ancien patron de Sofradir qui aura travaillé sur les développements de la microélectronique durant près d'un quart de siècle. "

Daniel Zenatti, ancien patron de Sofradir, est maire de Veurey, comme Georges Bescher, maire de La Terrasse est un ancien ingénieur du CEA-Leti, comme Michel Destot, ancien ingénieur du CEA et essayeur raté, est maire de Grenoble, comme des dizaines d'autres technocrates noyautent les collectivités et les institutions locales, ce qui leur permet de " prendre des risques ", qui pour Sofradir, qui pour Minatec, Crolles 2, Biopolis etc. Et de parachever la technification de la cuvette.

*" Distinction. Gérard Destefanis, directeur de recherche du CEA, vient de recevoir le prix Lamb de l'Académie des Sciences, grand prix biennal qui a pour but de favoriser les travaux contribuant à la défense nationale de la France. Cette distinction salue vingt ans de recherches fondamentales et technologiques menées au Laboratoire Infrarouge du Leti sur la filière des détecteurs infrarouges refroidis pour des applications militaires et spatiales (caméra thermique pour vision nocturne). Ces innovations sont transférées à l'industriel Sofradir, leader mondial. "*³²

V

Connaissez-vous le "S.O.I", le "Silicon On Insulator" ? Les procédés " Simox ", " Improve " ou " Smart Cut " ? A vrai dire, rien de plus rébarbatif que ces acronymes techniques en anglais, désignant d'obscurs composants ou tronçons de fabrication qui n'atteindront jamais la gloire du " laser ", du " transistor " (" transfert resistor ") ou de la gravure sur silicium. Quoique la start-up Soitec " communique " beaucoup, comme ses consoeurs et le CEA-Leti, sa maison-mère, on voit bien que ce techno-jargon avec ses compressions de mots, ses périphrases euphémistiques et ses pléthores de sigles américains, a d'abord pour but de décourager la

²⁹ ibid

³⁰ 27 /11/02

³¹ *Le Daubé*, 25/06/03

³² *Chronique du CEA Grenoble* n°75, avril/mai/juin 03

curiosité du quidam et de camoufler d'un nuage verbal la réalité de ses activités. De ce point de vue, il fait partie, comme la pub ou la langue de bois, de cette attaque générale contre le langage afin d'empêcher la pensée (cf la novlangue). Plus localement, c'est de vengeance qu'il s'agit. D'une haine et d'un ressentiment d'ingénieurs contre cette langue qu'ils n'ont jamais comprise ni aimée. Tout comme ils haïssent et détruisent ce monde que l'on dit naturel, par opposition à cet ersatz de monde où s'exhibe leur nano-puissance, et où ils travaillent à nous interner. Cependant comme ils envient la valeur du livre et du langage, ils ne peuvent s'empêcher de commettre un valet de plume à leur auto-célébration : *“ Trente ans d'enthousiasme, d'aventures, de foi, cela valait bien un livre ”* (Denis Randet, Directeur du Leti). Ce n'est pas un livre, mais une plaquette illustrée de souvenirs maison (*De l'atome à la puce*, déjà citée), où l'on découvre au passage le prodigieux intérêt du S.O.I, et de l'entreprise Soitec.

“ S.O.I : un programme hautement confidentiel La France se distingue par un effort de recherche particulièrement suivi : le silicium sur isolant est également la solution optimale pour obtenir des circuits intégrés résistant aux rayonnements . Or ces circuits intégrés “ durcis ” sont nécessaires pour les ogives nucléaires françaises... En 1984, Michel Bruel, chercheur au Leti, est le premier au monde à mettre au point une technique industrialisable, dite Simox. La qualité de la couche isolante et de la couche supérieure est très sensiblement améliorée. Compte tenu du caractère stratégique de ses recherches, le Leti poursuit les travaux jusqu'à l'industrialisation, puis fabrique lui-même les circuits. Jamais un produit aussi “ sensible ” ne sera sorti du laboratoire... En parallèle, de 1988 à 1992, Simox est transféré à Thomson TCS, qui souhaite fabriquer des composants pour d'autres applications spatiales et militaires (...) C'est à cette époque que se décide la création de Soitec à l'initiative de deux chercheurs qui travaillent sur le SOI depuis des années (André Auberton et Jean-Michel Lamure)... Il s'agit de vendre du SOI pour le militaire et le spatial, d'autant que Thomson TCS a annoncé son intention de ne pas poursuivre à long terme. En 1994, Michel Bruel – toujours lui – propose à Soitec un nouveau procédé qu'il a mis au point avec son équipe depuis 1991. “ Improve ” est au moins quatre fois plus performant que Simox... Par rapport au silicium ordinaire, le SOI permet de fabriquer des puces beaucoup plus rapides et beaucoup moins gourmandes en énergie

électrique... Ce constat relance d'autant plus les travaux du Leti et de Soitec que l'avenir de l'ordinateur portable, du téléphone mobile et des autres outils “ nomades ” se dessine avec clarté : les marchés à venir sont colossaux (...) et l'utilisateur veut des matériels légers, puissants et à grande autonomie. Tout ce que permet le SOI !

Le parcours exemplaire de Soitec.

... Grâce à son marché initial (militaire et défense), elle réalise en 1992, un premier exercice équilibré, avec un chiffre d'affaires de 9 millions de francs (...) Responsable des filières SOI au sein du Leti, André Auberton a notamment assuré le transfert à Thomson TCS pour les applications militaires (...) Francis Gusella et Leonardo Manfredonia, deux autres agents du Leti figurent aussi dans l'effectif initial de 7 personnes (...) Le capital initial de 1 million de francs passe à 6 millions, grâce aux renforts de capitaux risques... “ Il faut un million de francs pour créer une start-up. C'est à la portée des fondateurs. Il faut dix millions pour financer le développement industriel. Le capital-risque intervient à ce niveau. Il faut cent millions pour acquérir un véritable outil de production – le meilleur moyen d'y parvenir est l'alliance industrielle, explique André Auberton. Pour l'instant, nous avons suivi ce scénario point par point. Avec l'installation en 1998 dans l'usine neuve de Bernin, Soitec ne dépend plus des moyens de production du Leti. La collaboration en recherche se poursuit sur plusieurs sujets. ”

Les origines militaires des technologies SOI, infrarouges, etc. ne figurent pas dans les “ dossiers de presse ” que leurs agences de communication concoctent pour STMicroelectronics, Sofradir-Ulis ou Soitec. Les pisse-copies du *Daubé* ou de *Présences* (le mensuel de la Chambre de Commerce et d'Industrie) qui publient ces dossiers sous leurs signatures, ne croient pas utile de troubler les techno-serfs avec ses aspects dits “ sensibles ”, voire “ négatifs ”. A tort d'ailleurs, car le techno-serf ne se trouble pas pour si peu. Enfin, on parle d'autres choses, de prouesses techniques, économiques : *“ créée en 1992, Soitec a réalisé en consolidé sur l'exercice 2001/02, un chiffre d'affaires de 93,5 M€ (43,3 M€ en 2000/01), pour un résultat net de 22 M€. Son effectif actuel est de 380 personnes. Soitec est le premier fabricant et fournisseur mondial de plaques SOI pour l'industrie des semi-conducteurs, basée sur la technologie Smart*

Cut. ³³ Comme dit la plaquette du Leti : “*Fameux destin pour des travaux à petite échelle classés “Secret Défense” !*” On parle de l’inauguration de la première usine Soitec, à Bernin (photo : outre Auberton-Hervé et Lamure, Michel Destot (le maire CEA-PS), François Brottes (député PS “vacciné à la high tech”), Christian Pierret, alors ministre de l’Industrie (PS - et pas encore mis en examen), Richard Cazenave (député UMP - qui n’est plus mis en examen), Bernard Saugey, président UMP du Conseil Général et ex-responsable du *Dauphiné Libéré*). On parle de l’inauguration de la deuxième usine Soitec à Bernin. De ces “*colossales baies vitrées qui reflètent les falaises de la Dent de Crolles*”, des “*plusieurs milliers de personnes*” qui se pressaient “*à l’inauguration en musique de Soitec-Bernin II*” des “*nombreuses personnalités des mondes politique, économique, et des chercheurs venus du monde entier*”, du “*bref spectacle de haute voltige*” marquant “*l’instant attendu au cours duquel le ruban géant fut symboliquement coupé.*” On parle du technogratin, quoi, de “*l’esprit dans la matière*”, des 350 M€ qu’auront coûté les deux sites, “*impressionnant*”, de Francis, “*l’opérateur heureux*”, “*qui ne quitte la salle blanche que pour aller...roller!*”³⁴ Bref on parle de tout, sauf des ravages civils et militaires de l’industrie des semi-conducteurs.

VI

On se souvient qu’après la “microtechnologie pour la santé et la biologie” (Apibio, Glaxo Welcome), les “nanotechnologies et la recherche” (STMicronélectronique, CEA-Leti), les “systèmes embarqués” constituaient le troisième thème de ces Conférences Minatec. “Il n’existe pas de définition unique du mot “microsystème”. La tendance est claire : fabriquer de manière collective et à bas coût (à ce jour, par des technologies issues de la microélectronique) de minuscules objets pourvus de sens (via des capteurs), d’intelligence propre ou communicante (via de la microélectronique embarquée) et de moyens d’action (moteurs-actionneurs). On parle de MST (micro systems technologies) de MEMS (micro electromechanical systems). Mais l’extension du domaine des applications possibles crée des sous-familles comme les MOEMS (le O d’optique), les BIO-MEMS, les power MEMS ou les MAGMAS (Magnetic micro-actuator ans

systems). Et l’on peut parier que l’on n’est qu’au tout début de la création d’une terminologie spécifique qui pourra, dans certains cas, devenir d’usage courant.³⁵ “*En fait, ils ont un rôle d’actionneurs*”, résume Jean-Michel Karam, patron de Memscap.

Dans “*La Guerre au XXI^e siècle*” (éditions Odile Jacob, janvier 2000), un certain Laurent Murawiec, ex-militant d’extrême-droite, ex-consultant du ministère de la Défense et chargé de conférences à l’EHESS, désormais analyste à la Rand Corporation, la boîte à idées du Pentagone, s’enthousiasme pour les MEMS : “*...les premières générations de micro-machines : il s’agit de capteurs et de moteurs miniatures de la taille d’un grain de poussière dont les prototypes entrent déjà en service aujourd’hui dans l’industrie (...)* L’airbag qui équipe les voitures comporte un détecteur de mouvement de la taille d’un cheveu ; ce petit morCEAu de silicone détecte une accélération brutale du véhicule avant de déclencher le gonflement du ballon (...) Une application des Mems actuellement à l’étude serait une “*poussière de surveillance*” qui serait vaporisée au-dessus d’un champ de bataille, ou d’une aire sous observation ; (...) Les pionniers de la technologie des Mems, les utilisent déjà dans l’aéronautique pour améliorer la portance des ailes des avions en réduisant les turbulences(...). La technologie Mems a et aura des applications militaires multiples : elle contribuera à rendre l’obus “intelligent”, à stabiliser les missiles (Un Mems à 20\$ au lieu d’un gyroscope à 1000\$!), à améliorer l’analyse des menaces (en remplaçant les spectromètres de laboratoires à 17 000\$ l’unité)...

La robotique de bataille a devant elle un brillant avenir. Contrairement aux anticipations de la science-fiction, il s’agit moins de robots-guerriers que de petits robots légers, peu coûteux, versatiles, monofonctions, micro ou nanorobots utilisés comme capteurs ou transmetteurs, ou comme armes hautement spécialisées.(...) C’est donc la robotique plus que les robots qui sera exploitée par la guerre.”

Il fut un temps où les adjectifs “intelligent”, “sensible” qualifiaient un certain type de dadaïs, porté sur les arts, la poésie, les idées. Sur le clavier de Stéphane Renard, président d’Ademis (Association pour le développement des microtechnologies et l’intégration des systèmes) et directeur de Tronic’s Microsystems, ce sont bien sûr les *Systèmes* qui deviennent *intelligents* et

³³ *Le Daubé* 23/09/02

³⁴ *Le Daubé*, 9/04/1999 ; 23/09/02 ; 25/09/02

³⁵ Gilbert Reyne, *Ingénieurs INPG* n°3, juin 2003

sensibles.³⁶ On aura compris que ces machines, outre de prometteuses applications militaires, trouvent déjà toutes sortes de justifications et de juteux profits sur le second marché, dit “civil”. Monsieur Renard fabrique entre autres des stimulateurs cardiaques, mais ces systèmes “intelligents et sensibles” animent aussi l’animal domestique de Sony, les machines à laver, les imprimantes à jet d’encre, les moteurs d’automobiles, le frigo “intelligent” (forcément), qui commande directement les courses sur Internet. “Encore faut-il associer des sociologues pour définir les réels besoins de la vie courante.” Ceux de l’Idea’s Lab, par exemple, la machine à vendre de Minatec, qui s’ingénierait à “révolutionner notre quotidien” à grands coups de balançoires virtuelles, stylos communicants, jeux sur pocket PC et mobiles, microcapteurs autonomes, vêtements communicants (tous ces objets sont “sensibles”, “intelligents” et infailliblement “communicants”, quel que soit le contenu de cette “communication” dont on ne voit pas la nécessité pressante), clones virtuels, détecteurs biométriques etc. “De même, il ne faut pas sous-estimer les résistances humaines (...) Lorsque l’on voit les réticences vis à vis des OGM, il est difficile de savoir si les gens accepteront facilement de vivre avec une série de micro-objets autour d’eux.”

Facilement, non. Mais un intense bombardement communicationnel, accompagné du fait accompli, devrait comme d’habitude faciliter “l’acceptabilité” de ces microrobots, “qui pourront agir individuellement ou collectivement et, comme des têtards (voire des cellules), des abeilles (voire des puces) ou des fourmis, assurer des fonctions complexes. On imagine aisément les implications techniques, humaines et éthiques.”³⁷

Ces deux phrases épuisent tout le quota “d’éthique” dans un dossier de 14 pages publié par la revue de l’Institut National Polytechnique de Grenoble. Les élèves à qui l’on fait prêter un “Serment d’Archimède” lors de leur remise de diplôme, n’en sauront pas plus sur ces mystérieuses “implications techniques, humaines et éthiques”, “qu’on imagine aisément”. Sans doute, mais encore ?

“Un projet de gilet “intelligent” intègre un détecteur de chute.

Des laboratoires et des industriels de la région de Grenoble se sont associés pour réaliser un équipement portable capable de surveiller

discrètement une personne qui évolue chez elle, sans la soumettre à l’indiscrétion des caméras (...)

Dimension éthique

... Vientent Rialle, chercheur à l’Afirm, insiste sur la dimension éthique de l’environnement intelligent, sans rapport, selon lui, avec une surveillance type “Big Brother” ou Loft Story.”³⁸

Net progrès dans le quotidien de référence, où “la dimension éthique” tient un paragraphe sur une demi-page, avec quelle maestria. Certes on invente un nouveau moyen de surveillance à domicile, mais sans rapport avec une “surveillance type Big Brother”, puisqu’il s’agit en fait d’en équiper des octogénaires vacillants “dans le cadre de l’Habitat Intelligent pour la Santé (HIS), mais aussi dans leurs loisirs.”³⁹

Peut-être devrait-on, en prévision de la prochaine canicule, compléter ces “gilets intelligents” de “perfusions intelligentes”.

Risquons un parallèle. On sait comme l’extrême division du travail a produit toutes sortes d’emplois limités, de tâches parcellaires, répétitives et insipides qu’on ne peut qualifier de métiers, l’homme n’y étant plus qu’une extension de la machine. Ce phénomène on l’a vu à l’œuvre également dans les chaînes de commandement (militaires, administratives, économiques, scientifiques etc.) ce qui permettait aux rouages inférieurs de prétendre s’exonérer de leurs responsabilités (“Je ne faisais qu’obéir aux ordres”). Les puces, le SOI, les Mems, sont ces composants insipides et bornés qui ne sauraient à priori susciter l’intérêt, ni les passions que suscitent les objets supérieurs (voitures, robots, ordinateurs). En soi, nous disent leurs fabricants, ils ne sont ni bons ni mauvais. On peut en faire des missiles (intelligents), comme des frigidaires (sensibles et communicants). Ces fabricants bien sûr, produisent bien autre chose que des missiles, des frigidaires ou des plaquettes de silicium. Ils produisent un monde (artificiel), en détruisant un autre monde (naturel). Ils produisent la machine dont nous ne sommes plus que des composants, *pace-makers* compris.

Sérieuse entreprise, marché colossal, avec ses tendances, ses cycles, ses rites, ses institutions. Dans le cadre des Conférences Minatec, Yole Développement, “société de conseil en marketing technologique” organisait une réunion des principaux PDG et vice-PDG des fabriques de Mems au monde, “afin de définir le statut et d’analyser les tendances de l’industrie des Mems

³⁶ *Ingénieurs INPG* n°3, juin 2003

³⁷ Gilbert Reyne, *Ingénieurs INPG* n°3, juin 2003

³⁸ *Le Monde* 6/12/02

³⁹ *ibid*

**Retrouvez les précédents numéros de
"Aujourd'hui le Nanomonde" sur
www.piecesetmaindoeuvre.com**

pour les trois prochaines années. ” “ Cet événement ” étant réservé “ aux seuls participants invités ”, tout ce qu’en peut subodorer le simple citoyen c’est qu’y figuraient deux rejets du CEA-Leti : PHS MEMS (ex-Silmag), et Tronic’s Microsystems, selon ce “ modèle de développement grenoblois ” désormais familier. Mais la perle de “ l’essaimage ” local, la gloire des start-up, c’est Memscap, un rejeton de l’INPG (Institut National Polytechnique de Grenoble). Fondée par Jean-Michel Karam en 1997, Memscap annonce un chiffre d’affaires consolidé pour le premier trimestre 2003 de 2,3 M€, soit une progression de 90 % par rapport à celui du premier trimestre 2002.⁴⁰ La moindre des choses pour un PDG “ qui affiche sans complexe son ambition : devenir le leader mondial dans son secteur. ”⁴¹ Un marché “ estimé à 4,7 Mds\$ en 2002 et (qui) devrait atteindre 7,1 Mds\$ en 2004. ”⁴² Des chiffres qui ne signifient rien pour nous, lecteurs. Ou alors, beaucoup, énorme. Comme cette *fab*, cette usine de Mems à 55 M€, construite en quelques mois sur un champ de maïs, non loin de Tronic’s et de STMicroelectronics. “ Du bout des lèvres, Jean-Michel Karam glisse l’information dans le cours de la conversation. Des capteurs de pression sanguine embarquant des Mems de sa société ont pris le chemin de Moscou, à la demande des hôpitaux de la ville, suite à la récente prise d’otages... ”⁴³ Du bout du clavier, Jean-Michel Karam glisse l’information dans le rapport annuel Memscap 2001 : “ La famille des capteurs SP82 dédiés à la mesure de pression pour les calculateurs anémo-barométriques et en cabine, est aujourd’hui présent dans l’aviation civile internationale tant civile..., que militaire (telle que l’Eurofighter, Harrier/AV8-B, Super Puma 1, Westland-Augusta EH101). ”

Et voilà comme ces pompeuses “ Conférences Minatec ” internationales se révèlent n’être qu’une foire locale du complexe militaro-industriel. On y reviendra.

⁴⁰ *Présences*, mensuel de la CCI, juin 2003

⁴¹ *Objectifs Rhône-Alpes*, avril 2001

⁴² rapport annuel Memscap 2001

⁴³ *Le Daubé* 5/11/02