



Journée Diffusion

en hommage à
Patrick Gas

Hommages et
exposés
scientifiques

avec la participation de :

Claire Bergman,
directrice de recherche CNRS, L2MP
Jean Bernardini,
directeur de recherche CNRS, L2MP
François d'Heurle,
IBM emeritus
Michel Guttman,
directeur du SRMP, CEA Saclay
Michel Lannoo,
directeur du L2MP
Dominique Mangelinck,
chargé de recherche CNRS, L2MP
Georges Martin, conseiller scientifique auprès
du Haut Commissaire à l'Energie Atomique
Jean Phillibert,
professeur Université Paris-Sud
Alain Portavoce,
chargé de recherche CNRS, L2MP

Lundi 30 janvier 2006

Amphithéâtre Rouard
Université Paul Cézanne
Faculté des Sciences et Techniques
Avenue Escadrille Normandie Niemen
Marseille

10h - 17h

L2MP

Journée Diffusion

en hommage à

Patrick Gas

30 janvier 2006



Laboratoire Matériaux et Microélectronique de Provence
UMR 6137 CNRS Universités Paul Cézanne, Provence et Sud Toulon Var

Programme

- 10h00 Accueil
- 10h30 Hommages de **Michel LANNOO**
et de **Claire BERGMAN** (L2MP, Marseille)
Message de **Josiane GAS**

*Session 1 • Chairman **Guy TREGLIA** (CRMEN, Marseille)*

- 10h45 **Jean PHILIBERT** (Université Paris Sud, Orsay)
"La diffusion : un phénomène ubiquiste"
- 11h30 Hommage de **Francois d'HEURLE**
avec la participation d'**Olivier THOMAS**
- 11h45 **Georges MARTIN** (CEA, Saclay)
"De la diffusion aux transformations de phases :
l'apport de la modélisation à l'échelle atomique"
- 12h30 Repas (buffet sur inscription)

*Session 2 • Chairman **Bernard PICHAUD** (TECSEN, Marseille)*

- 14h30 Hommage de **Michel GUTTMANN** (CEA, Saclay)
- 14h45 **Jean BERNARDINI** (L2MP, Marseille)
"Diffusion isotopique et composition chimique des joints de grains :
Apport de Patrick 1975-2005"
- 15h10 **Dominique MANGELINCK** (L2MP, Marseille)
"Diffusion réactive : des couples de diffusion aux transistors
nanométriques"
- 15h45 **Alain PORTAVOCE** (L2MP, Marseille)
"Effet d'une pression biaxiale sur la diffusion des dopants dans
SiGe"
- 16h10-16h30 Clôture par **Rachid BOUCHAKOUR** (L2MP, Marseille)

Journée Diffusion • hommage à Patrick Gas • 30 janvier 2006

Amphithéâtre Rouard • Université Paul Cézanne
Faculté des Sciences et Techniques de Saint Jérôme • Avenue Escadrille Normandie Niemen • 13013 Marseille

Ce dossier ne restitue qu'une partie des hommages qui ont été rendus à Patrick lors de la Journée Diffusion du 30 janvier 2006 : ceux que leurs auteurs avaient écrits. Tous les orateurs, dont Michel Lannoo, Jean Philibert, Georges Martin, Bernard Pichaud et Alain Portavoce se sont exprimés avec émotion et sincérité sans qu'ils apparaissent ici.

Ouverture par Dominique Mangelinck

Patrick nous a quittés il y a un an. Pour lui rendre un hommage, nous avons pensé que la meilleure façon était d'organiser une journée sur la diffusion. Patrick a en effet travaillé sur la diffusion pendant 30 ans. Je crois aussi que Patrick aimait par dessus tout aller aux conférences pour discuter et échanger des idées avec ses amis de tous les pays. Il aimait aussi enseigner et transmettre son savoir.

Nous avons donc voulu présenter des exposés relativement grand public et aussi suivre autant que possible l'itinéraire scientifique de Patrick. Nous voulions aussi faire quelque chose de très simple comme l'était Patrick. Au début, nous pensions ne faire qu'un ou deux exposés scientifiques mais la liste s'est allongée au fur et à mesure. Nous avons quand même cherché à garder une certaine simplicité en ne rendant pas cette journée trop officielle.

Le choix des orateurs a été difficile: nous souhaitions donner la parole à des personnes proches de Patrick mais beaucoup de personnes ont collaboré étroitement avec Patrick...

Finalement le programme de la journée sera le suivant:

- Patrick s'était beaucoup impliqué dans le L2MP et Michel Lannoo sera le premier à prendre la parole pour un hommage
- Claire Bergman rendra aussi un hommage à Patrick et nous lira un message de Josiane, la femme de Patrick
- Guy Treglia le chairman du matin nous dira ensuite quelques mots sur Patrick
- Jean Philibert commencera les exposés scientifiques avec un historique et une introduction sur la diffusion,
- Francois d'Heurle était très proche de Patrick mais n'a malheureusement pas pu se joindre à nous: il a tenu à écrire un message qu'Olivier Thomas nous lira
- Georges Martin présentera ensuite les aspects de modélisation et de simulation de la diffusion

- L'après midi sera plus particulièrement dédié à l'itinéraire scientifique de Patrick avec :
 - un hommage de Michel Guttmann
 - Jean Bernardini évoquera le travail de Patrick sur la diffusion dans les métaux et les intermétalliques (début de la carrière de Patrick)
 - Pour ma part, j'aborderai la contribution de Patrick sur la diffusion réactive
 - Alain Portavoce présentera l'étude sur l'effet des contraintes sur la diffusion
 - Rachid Bouchakour, nouveau directeur du L2MP, conclura cette journée

Je vous remercie d'être venus nombreux. Je voudrais m'excuser auprès des personnes qui n'ont pas été prévenues ou qui ont été prévenues tardivement: l'organisation de cette journée a été souvent difficile d'un point de vue émotionnel et nous avons certainement fait des oublis et des maladresses.

J'aimerais remercier les orateurs et les personnes qui ont organisé cette journée, notamment les personnes de notre équipe et de l'administration du L2MP et plus particulièrement Claire Bergman et Cathy Paitel.

Hommage de Claire Bergman

J'ai rencontré Patrick pour la première fois en 1985. Il revenait des Etats-Unis où il avait travaillé avec François d'Heurle chez IBM. François devait rester pour lui, tout au long de sa vie, une référence, un exemple à la fois sur le plan humain et sur le plan professionnel. Patrick cherchait alors à prendre des contacts, avec les équipes de Marseille avec lesquelles il souhaitait entreprendre les projets qu'il avait en tête, et qu'il voulait développer par la suite.

Mais nous avons vraiment commencé à collaborer l'année suivante en 1986. Je me rappellerai toujours la première expérience de calorimétrie effectuée sur des bicouches de nickel et silicium, et de l'enthousiasme qu'il avait manifesté quand la courbe, sur l'écran du DSC, avait montré quelques irrégularités sensées décrire les étapes successives de la formation des siliciures : c'était le début d'une longue collaboration de presque 20 années.

Cet enthousiasme que Patrick manifestait, c'était sa façon de vivre la Science. Il avait une approche très ludique de la recherche, et il répétait souvent qu'il s'amusait en faisant son métier de chercheur. Cette façon d'aborder les problèmes, je pense que toutes les personnes qui ont travaillé avec lui ont pu l'apprécier. Il avait cette faculté d'entraîner les étudiants et collaborateurs, sur des thématiques originales et des projets ambitieux qui étaient l'occasion de discussions riches et passionnées.

Souvent, je l'ai entendu communiquer son soutien à des propositions, par des "Mais vas-y fonce, fonce " comme si les chemins de la recherche ressemblaient à ces sentiers arides et plein de cailloux, qu'on rencontre dans les collines autour de Marseille, et qu'il parcourait si volontiers en vélo avec ses fils Frédéric et Emmanuel.

Plus tard, nous avons étendu ces expériences à l'élaboration par diffusion réactive de films très minces de phases complexes, projet qu'il considérait comme risqué et qu'il avait à cœur de mener à bien. Car c'était un perfectionniste dans son travail de tous les jours, cherchant toujours à approfondir les résultats trouvés et j'ai compris par la suite que sa déception aurait été immense si nous n'avions pas réussi.

Dans la deuxième partie des années 90, s'est posée la question de la restructuration de la physique et de la chimie sur Marseille-Nord . La situation était très compliquée et je n'y reviendrai pas. Je voudrais seulement dire que c'est une période où j'ai beaucoup communiqué avec Patrick. Je pense que nous avons une vision assez similaire de l'ensemble des problèmes qui se posaient et surtout des solutions que l'on pouvait y apporter.

A cette époque, nos contacts téléphoniques étaient presque quotidiens et nous avons partagé les bonnes et les mauvaises nouvelles, les inquiétudes et les craintes et puis finalement, l'espoir qui s'est concrétisé lors de la création d'un nouveau laboratoire autour des Matériaux et de la Microélectronique.

Ce laboratoire, Patrick a beaucoup participé à sa construction en entraînant avec lui de nombreux collaborateurs, en définissant des thématiques de recherche. Il y a mis toute son énergie, toute sa foi et tout son enthousiasme.

Puis un jour, il a décidé de nous quitter, nous ses amis, ses collègues de tous les jours. Il devait être emparé par un désespoir sans limite pour prendre cette décision.

Pour terminer ces quelques lignes, je voudrais reprendre une phrase empruntée au pasteur qui nous a accompagnés le jour de son enterrement.

La plus grande fidélité que nous pouvons avoir envers celui qui nous a quittés est de vivre, de vivre très fort en continuant à tisser cette toile de vie où la trame de l'autre est toujours présente.

C'est ce que nous avons essayé de faire tout au long de cette année, avec l'aide et le concours de toute l'équipe des chercheurs, anciens et nouveaux, des étudiants et de toutes les personnes qui contribuent quotidiennement à la bonne marche du L2MP.

Message de Josiane Gas

Je tiens tout d'abord à remercier toutes les personnes qui se sont associées à l'organisation de cette journée dédiée à Patrick et qui ont réussi à rendre leur amitié pour lui plus forte que l'émotion, émotion qui a dû maintes fois les submerger tout au long de la préparation de cet hommage.

Je voudrais également m'excuser auprès de vous tous, ici présents et en particulier auprès de ceux, venus spécialement aujourd'hui à Saint-Jérôme, pour n'avoir su trouver ni la force ni le courage d'être parmi vous.

Ces longs mois ont été très pénibles et comme vous tous, nous nous posons encore beaucoup de questions qui risquent, hélas, de rester éternellement sans réponse.

Comme vous tous, nous avons encore bien du mal à comprendre ce qui nous est arrivé et il nous faudra certainement beaucoup de temps encore avant de réaliser que nous ne vivons pas simplement un mauvais rêve. D'autres épreuves se sont superposées à notre chagrin, d'autres contrariétés aussi et tant de formalités à accomplir qui ont ralenti notre quête d'apaisement.

Je tiens tout spécialement à remercier aujourd'hui, très chaleureusement et très sincèrement tous ceux qui dès les premiers instants et tout au long de cette année ont été présents à nos côtés, partageant notre chagrin, et apaisant notre détresse, en nous offrant des plages de quiétude dans cet immense océan de tristesse.

Notre entourage nous a beaucoup aidés et soutenus. Je pense aussi à tous ceux qui se sont manifestés par de si gentils messages, venus du monde entier, souvent écrits par des personnes que nous ne connaissions pas mais qui toutes regrettent autant l'ami que le chercheur.

J'ai également une pensée pour François, très proche de Patrick depuis plus de vingt ans au point de tisser un lien quasifilial avec lui. Nul doute que François aurait voulu être parmi vous aujourd'hui et que toutes ses pensées iront vers Patrick dans les heures à venir.

Tous ceux qui appréciaient Patrick auront demain une pensée émue pour lui. Pour nous ce sera une journée comme toutes les autres depuis un an, tant chacune nous semble interminable et si difficile à affronter.

J'ai vécu avec Patrick trente années de douceur, de tendresse, de complicité et d'amour. Ce bonheur m'appartient désormais. D'autres n'en auront pas autant dans une vie entière. Il me reste maintenant à reconstruire, à réinventer une nouvelle vie sans lui mais avec mes enfants pour qui je suis prête à me battre car ils n'ont pas mérité de souffrir autant. Le chemin sera long mais le temps fera son travail. Je sais que mes enfants m'offriront d'autres joies qui peu à peu m'aideront à estomper ma tristesse même si rien ne sera jamais plus comme avant.

Je sais aussi que comme nous tous, ses vrais amis garderont à jamais une cicatrice indélébile mais aussi le souvenir de doux moments partagés avec Patrick empêchant ainsi la petite flamme de s'éteindre.

pour l'ami qui nous a laissés sur le bord du chemin !

C'est aujourd'hui un bien triste anniversaire qui nous rassemble puisque voilà un an que Patrick nous a quittés, nous forçant à continuer la route sans lui et laissant derrière lui un vide qui ne sera pas comblé. Comment dire publiquement notre tristesse, notre désarroi et nos regrets ? Les organisateurs de cette journée ont choisi de le faire en lui rendant hommage sous la forme d'une "journée scientifique", où l'on évoquerait ensemble cette science à laquelle il avait tant donné ... et je crois que Patrick aurait aimé qu'il en soit ainsi.

Les orateurs qui vont se succéder vont donc nous peindre un portrait de l'homme de science à travers les diverses facettes de cette "vieille dame" qu'est la science des matériaux, à laquelle il avait su redonner jeunesse et modernité à l'aulne des nanosciences. Mais Patrick ne se contentait pas de faire avancer la science par ses travaux, il entendait aussi prendre ses responsabilités dans sa politique et son organisation, et ce à tous les niveaux, dans son laboratoire (Michel et Claire l'auront évoqué), sa ville, à l'échelle nationale et internationale.

Patrick avait une très haute idée de sa fonction de scientifique et de citoyen, de sa mission au service de la communauté, pour que la science en laquelle il croyait puisse se développer, dans son contenu mais aussi dans la façon de l'organiser. Il était ainsi présent sur tous les fronts pour défendre ses idées et ses principes ... pour défendre nos idées et nos principes ... et à ce titre il s'exposait plus que d'autres. Notre "milieu" n'est certes ni pire ni meilleur qu'un autre, mais il a tout de même la particularité qu'en s'exposant de la sorte, on expose beaucoup de sa personne intime, et qu'il faut être suffisamment armé pour la protéger. Patrick n'avait pour cuirasse que sa conviction que le dialogue et la raison devaient être suffisants pour régler les conflits de personnes, d'intérêts, d'institutions ... et sa confiance en ceux qui partageaient les mêmes principes que lui. Il a ainsi joué un rôle irremplaçable, donnant inlassablement de sa personne pour tenter de ramener l'équilibre, d'éteindre les foyers de tension toujours renaissants ... mais à trop être ainsi exposé et vulnérable, cette fragile cuirasse n'a pas suffi. Patrick était un homme "juste" ... et il nous manque, il me manque, cruellement !

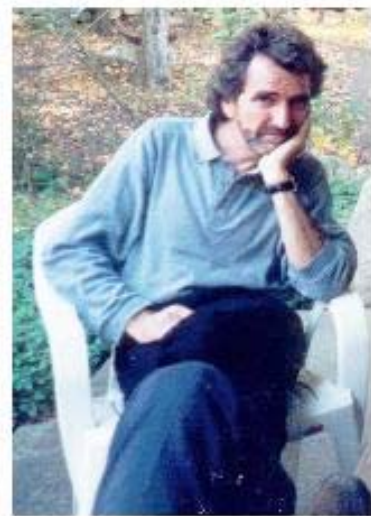
Et puisque cette journée va nous permettre de faire le tour de cette science des matériaux que Patrick aimait tant, qu'il savait si bien partager avec ses collaborateurs, transmettre aux étudiants, et qu'on va beaucoup y entendre parler de diffusion, de transformations de phases, je voudrais introduire les exposés scientifiques qui vont suivre par un transparent que Patrick m'avait demandé de présenter à sa place aux étudiants de DEA pour les convaincre de choisir le cours optionnel qu'il proposait sur le thème des "*cinétiques de transformation dans l'état solide*". Ce transparent nous avait beaucoup fait rire alors ... et il avait effectivement convaincu les étudiants. Il me brise le cœur maintenant qu'il nous faut admettre l'inadmissible, à savoir que Patrick ne connaîtra pas les méfaits de ce vieillissement.

Je donnerais beaucoup pour ne pas avoir à rester sur cette image d'un Patrick éternellement jeune ...

Marseille, le 30 Janvier 2006

Guy Treglia





Exemple typique de transformation*
à l'état solide : Vieillesse (irréversible)

*Dans ce cas particulier, quelques interactions avec
des liquides et/ou des gaz sont à prendre en compte



Ouverture • amphithéâtre Rouard



Jean Philibert • « La diffusion : un phénomène ubiquiste »

Hommage d'Olivier Thomas

Je regrette – comme tous ses amis ici présents – que François n'ait pu être parmi nous aujourd'hui.

Avant de vous lire son témoignage, je voudrais dire quelques mots.

J'ai connu Patrick – si je me souviens bien – à l'automne 1986, il y a bientôt 20 ans. Il revenait de son premier séjour à IBM Yorktown et c'est grâce à lui que j'ai pu partir quelques mois plus tard en postdoc avec François d'Heurle. Je me souviens encore de son enthousiasme et de la manière dont son visage s'éclairait lorsque nous discutons de problèmes scientifiques. Et cette vraie gourmandise avec laquelle il abordait les problèmes scientifiques, je l'ai retrouvée encore récemment alors qu'il avait pourtant de lourdes responsabilités administratives. Je voudrais lui dédier ce court extrait d'une conférence de Max Weber prononcée en novembre 1917 à Munich.

« C'est uniquement grâce à une spécialisation rigoureuse que le travailleur scientifique peut effectivement atteindre la pleine certitude, une fois dans sa vie, et peut être plus jamais, d'avoir accompli quelque chose qui *durera*. Une œuvre vraiment définitive et de bonne qualité est aujourd'hui toujours une œuvre de spécialiste. Que se tienne donc éloigné de la science celui qui ignore la capacité de se mettre une fois pour toutes en quelque sorte des œillères, et de se laisser emporter par l'idée que le destin de son âme dépend de savoir si la conjecture qu'il fait à tel endroit de tel manuscrit est exacte. Jamais il n'éprouvera en lui ce que l'on peut nommer « l'expérience vécue » de la science. Quiconque ignore cette ivresse étrange, qui fait sourire tout observateur extérieur, cette passion, cette conviction que « des millénaires devaient s'écouler, avant que tu ne viennes à la vie, et d'autres millénaires attendent en silence » de savoir si tu parviendras à faire cette conjecture, n'a pas la vocation de savant ; qu'il fasse quelque chose d'autre. Car, pour l'homme en tant qu'homme, rien de ce qu'il pourrait faire sans passion n'a de valeur. »

Max Weber, *Wissenschaft als Beruf*, 1917

Hommage de François d'Heurle

Bien cher Patrick,

Comme j'aurais aimé être à Marseille en cette journée où tes amis, nos amis, se sont réunis pour célébrer ta mémoire, juste un an après que dans un moment d'absence tu aies décidé de nous quitter. L'âge et les circonstances dictent malheureusement que je ne puisse participer à cette émouvante réunion. Je remercie Olivier d'avoir accepté de lire pour moi ces quelques lignes jetées un peu à la hâte.

En essayant de me remémorer plus de trente années d'amitié, l'impression qui me vient à l'esprit est celle de ton immense générosité; générosité d'esprit, qui transformait en plaisir tout travail en commun, et générosité de coeur qui englobait nos nombreuses réunions tout au cours de notre pèlerinage dans ce monde d'une chaleur toute intime et réconfortante. J'essaierai ci dessous d'assembler quelques souvenirs marquants de ces trente années d'une amitié profonde.

Pour commencer, et afin qu'il ne soit pas oublié plus tard, je mentionnerai notre ami Alvin Michel, qui partagea si gentiment avec nous ses logiciels pour analyser les profils de diffusion obtenus par SIMS (mon Dieu, comment cela s'appelle t il en français?). Depuis que nous sommes tous les deux à la retraite, nous nous voyons presque quotidiennement, et ton nom revient régulièrement dans nos conversations. Nous lui sommes fort redevables l'un et l'autre pour son aimable coopération au cours de tes travaux sur la diffusion des "dopants" dans les couches de siliciures. (Il m'a avoué hier ne pas se souvenir de ce travail).

Je ne reviendrai pas sur tes connaissances si profondément établies en matière de diffusion en général, et dans les joints de grains en particulier. Si à ton contact j'ai acquis moi même quelques connaissances dans ces sujets, c'est en grande partie dû à cette générosité d'esprit que je mentionnais tout à l'heure. Je t'en suis infiniment reconnaissant.

Permetts moi d'ajouter ici quelques notes plus personnelles? Je me souviens que lors d'une de tes premières tournées dans les laboratoires de l'IBM, à quelques pas de mon bureau, un nom sur une porte t'a arrêté: est ce LE Richard Ghez? m'as tu demandé. Comme si tu venais d'apercevoir quelque émanation du Saint Esprit. Et oui, c'était lui, un ami avec lequel je passais pas mal de temps, et qui vaut bien la peine d'être mentionné ici lui aussi.

Je me souviens aussi d'une promenade idyllique dans les collines de la Nouvelle Angleterre, alors que nous nous rendions à une "Gordon conference" dont je ne me rappelle plus exactement le nom, mais qui avait trait à la mécanique statistique des interfaces. C'était une fort belle journée du début de l'été, qui était aussi la date d'une réunion de tous les motards de la région. Nous fumes dépassés par des centaines d'engins magnifiques tous plus énormes et rutilants les uns que les autres, qui me laissaient presque entièrement froid, mais qui te faisaient baver d'admiration. Les conférences et les calculs furent un peu difficiles à digérer; une dérivation de trois heures sur l'Hamiltonien d'un joint de grain endormit des plus adeptes que nous à ce genre d'exercice. Je me souviens de la belle présentation d'un jeune collègue de Saclay, qui avait réussi à séparer une seule phase liquide en deux régions, selon que cette phase mouillait ou pas - ordre et désordre. Quant à nous, nous avons présenté nos travaux sur la nucléation des siliciures aux interfaces. Certainement un point culminant des heures que nous avons passées ensemble à Yorktown fut les heures que nous avons partagées avec Jean Philibert qui vint nous tenir compagnie durant une bonne partie de cet été là. Petit détail: la

journée passée dans une chaleur étouffante où presque nus l'un et l'autre nous lessivâmes du sol au plafond une partie de l'appartement que nos amis qui arrivaient de France devaient occuper le soir même.

Et après ton retour en France, que de souvenirs émouvants, à Marseille et ailleurs! A Aussois, où nos amis Jean-Louis Bocquet, Yves Limoge et Georges Martin organisèrent une fort belle conférence sur les réactions aux interfaces. Mais aussi tous les festins composés avec amour par Josiane, car nos succès professionnels à l'un et à l'autre doivent au moins autant à la dévotion et à l'hospitalité de nos épouses qu'à nos talents. Je ne parlerai pas ici de tous les plats délicieux que Josiane prépara pour nous, mais comment passer à côté des violets, ces perles de la Méditerranée que vous m'avez fait connaître, qui dépassent de loin les plus fins caviars de la Caspienne. Et toutes ces extraordinaires ballades, non plus en Nouvelle Angleterre, mais dans cette ancienne province romaine, ton pays natal où vous aviez décidé de vivre. Dans son Histoire de la Méditerranée, Braudel donne une place importante aux tempêtes d'hiver dans votre mer, cela ne m'a guère surpris car vous m'aviez fait connaître de première main la violente mauvaise humeur hivernale de la Méditerranée; une fois à Aigues Mortes, une vague née en Afrique nous balayât du haut de la digue sur une dizaine de mètres au delà du trottoir jusqu'au milieu de la chaussée. Deux jours plus tard, dans un hôpital parisien des docteurs me mettaient le bras dans le plâtre. Ne soyons pas ingrats, cette mauvaise humeur est nécessaire, je suppose, à l'épanouissement des violets, pas de mauvaise humeur, pas de violets. Oublierai je encore cette vraiment charmante soirée toute empreinte d'amitié et rayonnante de bonne humeur, chez Claire Bergman où était invité aussi notre jeune ami, Christian Lavoie?

Et que d'autres bons souvenirs, à Gordes au musée Vasarely, aux Baux, en Camargue, à Sénanque l'été, est il quelque chose de plus beau que l'abbaye entourée de ses champs de lavande? Sur les pas de Petrarque, à la Fontaine de Vaucluse au pied du mont Ventoux, au barrage Zola, et dans les collines rouges du Garlaban, avec son délicieux marc. Dans le Luberon, sur la Montagne Saint Victoire, et dans les Bories qui enthousiasmaient Frederic. La chasse aux asperges sauvages avec Vasil Dybkov, dans les collines au dessus de votre maison. Le Vieux Port et cette célèbre antique abbaye fortifiée Saint Victor, où Jean Cassien arrivant de l'Est légua à l'Occident les règles de la vie monastique. Nos croisières sur le cours de la Volga et sur les bords du Dniepr, à Kiev et à Cherkassy. Et cette première visite quelque peu épique (tu te souviens pourquoi) à Eindhoven avec nos amis Franz van Loo et "Sasha". Dernière en date probablement, notre excursion sur le Lido pas loin de Venise pour une conférence sur la diffusion où nous étions tous les cinq ensemble, y compris le célèbre Emmanuel.

D'autres amis présents ici aujourd'hui feront honneur à ton érudition; ils sont beaucoup plus compétents que moi pour le faire. J'ai voulu célébrer ici ton immense générosité, si évidente tout au cours de notre amitié. Mais un mot encore sur tes nombreuses qualités, ou comme collègue j'isolerais ta probité intellectuelle, toujours à la recherche du travail soigneusement poli, jamais satisfait du bien et toujours en quête du mieux. Est ce pour cette intransigeance que tu choisis l'an passé de nous quitter? Je vais te dire, la cause de cet horrible divorce irréversible entre toi et le monde n'est pas que tu n'étais pas digne de ce monde, mais au contraire ce monde à nous n'était pas digne de toi. Tous les excellents souvenirs que tu nous as laissés et de ta personne et de ton travail nous aident à te survivre.

Bien cher Patrick, j'espère que dans ta navigation à travers les astres, cherchant une perfection introuvable ici bas, nos salutations te parviendront. Fare Thee Well, Sweet Prince !

François.



au premier plan : Michel Lannoo, Claire Bergman, Philippe Tchamitchian, Ahmed Charai, Rachid Bouchakour



au premier plan : Dominique Mangelinck, Christophe Bichara



Georges Martin • « De la diffusion aux transformations de phases :
apport de la modélisation à l'échelle atomique »



au premier plan : Michel Guttman, Jean Bernardini

Hommage de Michel Guttman

Mes chers amis,

Si je n'ai pas choisi de présenter un exposé scientifique digne d'honorer aujourd'hui la mémoire de Patrick, c'est que cette commémoration devait être essentiellement placée sous le signe de la diffusion, et que je ne suis pas, comme l'était Patrick et comme le sont beaucoup d'entre vous, un spécialiste de cette discipline fine et exigeante. Aussi me bornerai-je à évoquer quelques souvenirs communs qui ont été suscités par ce qui nous réunissait au fond, notre engagement commun dans la recherche en métallurgie, et qui s'est bien sûr cristallisé sur des problèmes où la diffusion jouait un rôle central. Autant dire que c'est chaque fois de Patrick vers moi que s'est fait l'apport, l'enrichissement, et non l'inverse.

Patrick était encore thésard et moi pas très loin de ma thèse quand nous nous sommes rencontrés. Notre rencontre était inévitable : dans sa thèse, il s'intéressait à la diffusion intergranulaire et la mienne à la ségrégation intergranulaire, moi à la façon dont ce qu'il y avait dans la solution solide allait s'accumuler dans les joints de grains, et lui à la façon dont ce qui s'était accumulé dans ces joints de grains affectait la diffusion le long de ces mêmes joints de grains.

Le résultat a été une amitié qui a commencé, là, à la fin des années 70, et ne s'est jamais démentie. Nous avons donc commencé à travailler ensemble, avec Jean Bernardini ici et avec Philippe Dumoulin chez nous, sur l'influence de la ségrégation sur la diffusion intergranulaire dans les alliages ternaires, et déjà nous avions, à l'intérieur même du problème, des préoccupations convergentes : nous nous intéressions tous deux aux effets des interactions chimiques, lui sur la diffusion aux joints de grains, moi sur la ségrégation. Jusque là, j'avais travaillé, au labo des Mines à Corbeil, avec Philippe Dumoulin, sur des matériaux industriels, des aciers alliés bien réels, donc trop compliqués pour isoler les effets recherchés autrement que par une approche empirique de décorrélation des nombreux paramètres, et pour que ces décorrélations soient convaincantes et sûres. Et c'est Patrick, avec Jean Bernardini, qui est à l'origine de la première manip propre qui ait été faite sur ce double sujet. C'est en effet pour la première fois que des mesures comparatives systématiques de ségrégation ont été faites sur des séries d'alliages de haute pureté, des binaires Fe-Sb et ternaires Fe-Sb+Ni, fabriqués ici avec du fer et du nickel de St Etienne, pour mettre en évidence une bonne fois pour toutes ces effets de co-ségrégation attractive ternaire entre deux solutés différents, en l'occurrence Sb-Ni. Pour ça nous avons établi ensemble les isothermes de ségrégation des binaires et des ternaires, dont Patrick a analysé ensuite, ici à Marseille, les propriétés de diffusion intergranulaire correspondantes. Pendant ces campagnes de mesures Auger, Patrick passait à Corbeil et chez moi, dans un village au bord de la Seine près de Fontainebleau. Et il ne *savait pas* venir sans cadeau : c'est comme ça que j'ai aussi fait connaissance du Bandol, dont Patrick nous vantait avec amour les qualités, bien avant qu'elles ne soient connues, hors de cette région dont il était si fier, du large public qui maintenant se l'arrache.

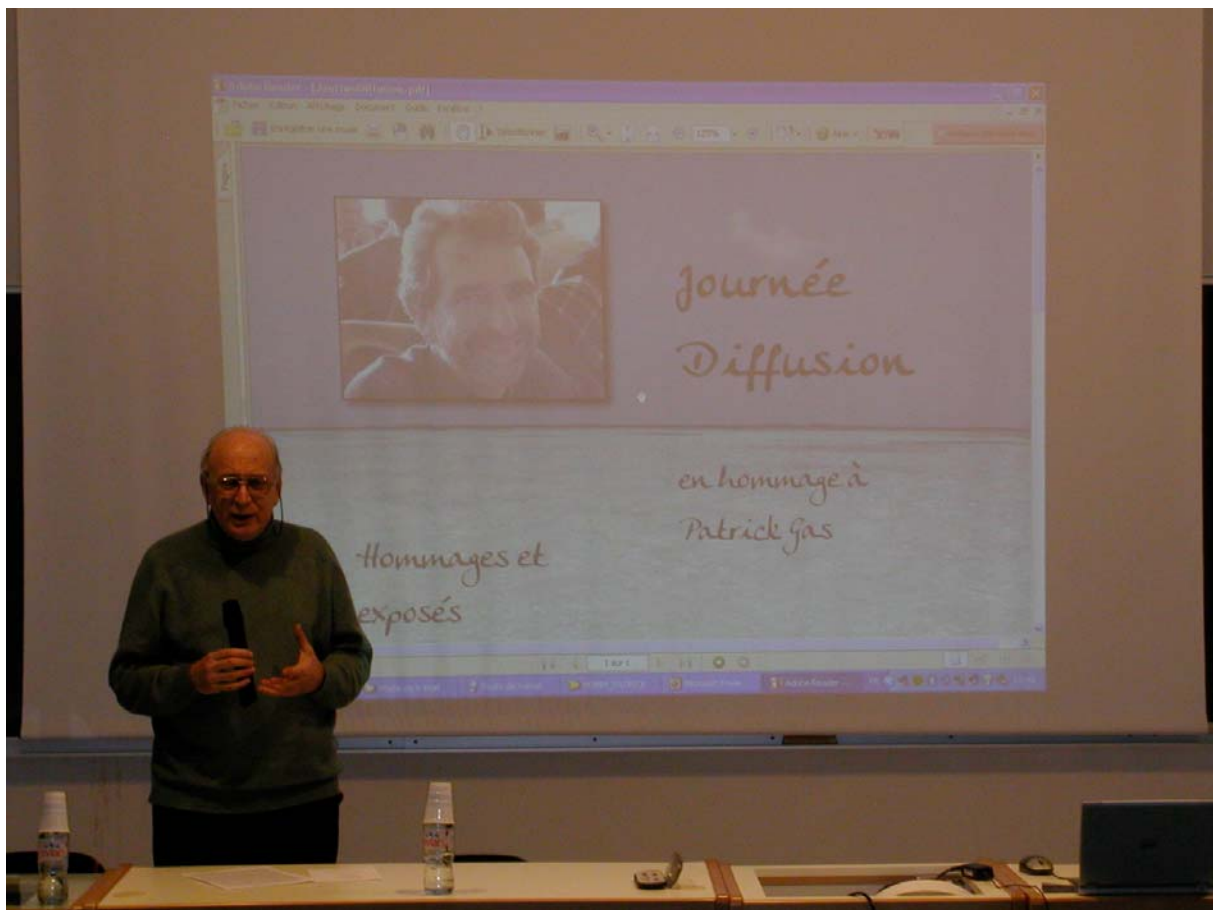
Si je n'avais eu aucune part active dans l'étude de la diffusion intergranulaire, j'étais en revanche complètement redevable à Patrick et à Jean de la première manip propre démontrant dans un système modèle l'existence indubitable de la coségrégation attractive, mon dada de l'époque. Et je leur ai été, je dois le dire, encore redevable de l'avoir défendue, car ils ont pris complètement sur eux de répondre à un papier de critique virulente, injurieuse même, et assez sottise d'ailleurs, de gens qui – Dieu sait pourquoi – étaient partis en guerre contre l'idée même de coségrégation, peut-être parce qu'ils ne l'avaient pas vue. La réponse de Patrick et Jean, un bijou de précision, de politesse et de retenue, comme à leur habitude, n'en démontrait de façon pas moins implacable qui ne laissait aucune place à une session de rattrapage, que, dans

les conditions où ces censeurs avaient opéré, il n'était guère étonnant qu'ils n'aient rien vu du tout ! La seule critique que j'ai faite en mon for intérieur au papier de Patrick et Jean, c'est qu'il m'avait fait découvrir ce médiocre et méchant brûlot qui m'avait échappé à sa parution et qui m'a mis en rage rétrospectivement. Patrick et Jean s'étaient chargés de tout, comdab, sans même m'en parler, pour m'épargner ça !

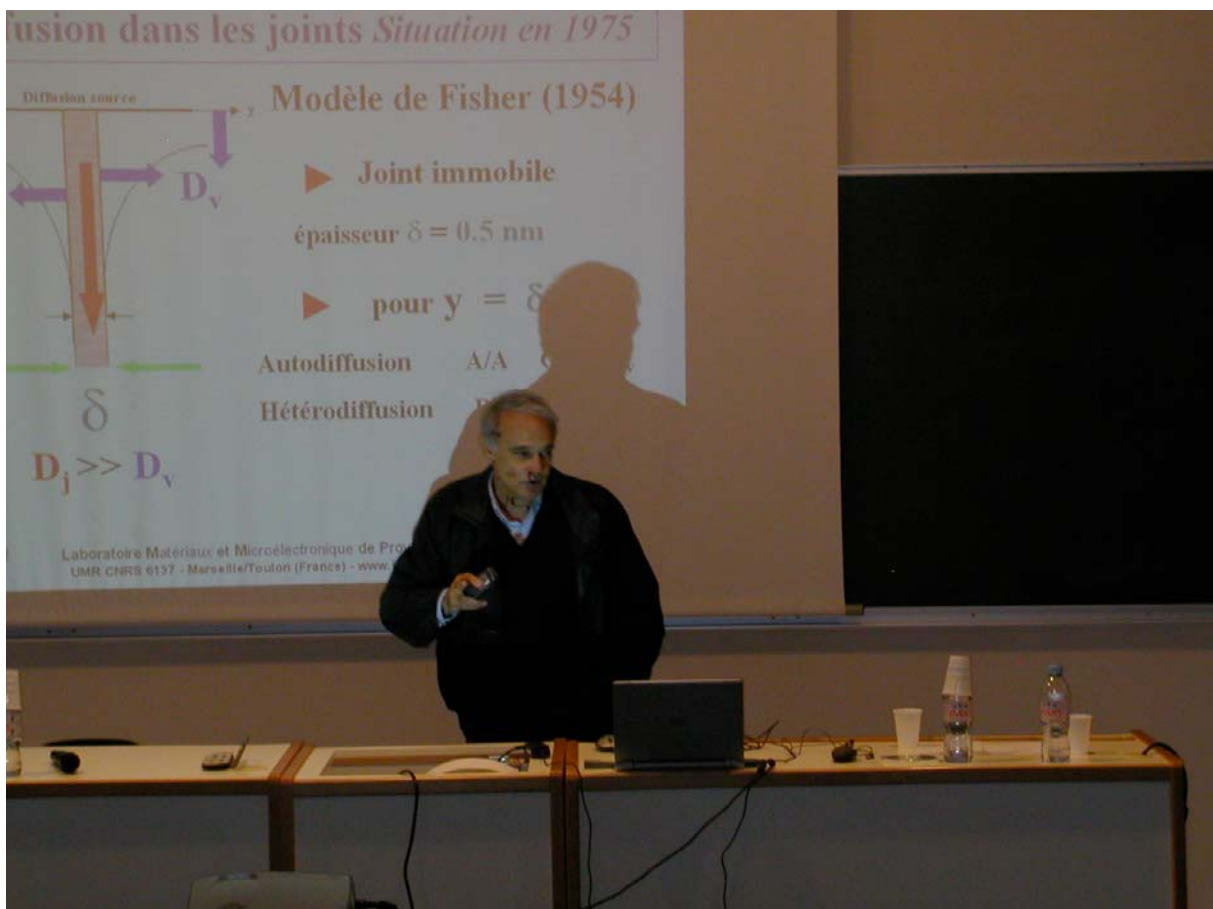
Je passe sur ses nombreuses invitations, de concert avec Jean et Françoise Cabané, à des jurys de thèses, à commencer par la sienne bien sûr, aux séminaires et conférences qu'il organisait, et qui nous ont valu le plaisir de profiter de la chaleur et de l'hospitalité sans limite de l'adorable famille Gas.

Je voudrais vous citer une seconde collaboration, bien des années plus tard, il y a environ 5 ans, qui s'est soldée par une thèse soutenue juste 20 ans après la sienne. Cette fois, le sujet qui nous rapprochait, c'était la diffusion réactive dans les systèmes multicouches, qui était depuis longtemps devenue un de ses grands sujets de prédilection, avec notamment les siliciures ... et son si cher François d'Heurle si j'ose dire. Et curieusement pour moi aussi, sans que j'en sois conscient tout de suite, à travers un sujet aux résonances bien technologiques et pourtant porteur potentiel de bonne science : la galvanisation ! Et c'est pour avoir été invité à en parler, en tant qu'illustrateur de problèmes industriels, à une mémorable conférence internationale à Aussois en 93, organisée par Y Limoge et JL Bocquet, avec Patrick, François, Georges Martin, Jean Philibert, que j'ai dû m'y plonger pendant des mois. Et c'est seulement en préparant mon exposé et surtout, plus grave encore, ... *après* avoir assisté à la conférence, que grâce à de nombreuses conversations avec Patrick et au rapprochement entre ces applications apparemment si différentes, les couches solides de siliciures et les couches galvanisées en présence de métal liquide, j'en ai découvert les analogies profondes et j'ai commencé à entrevoir les arcanes de cette subtile et infiniment complexe alchimie, où la cinétique règne en maîtresse sur les séquences d'apparition et de disparition des phases aux interfaces. Une vision des choses qui s'est avérée particulièrement difficile à faire admettre par bon nombre de métallurgistes de R&D, étrangers à la communauté de la diffusion, et que la thermodynamique et les diagrammes d'équilibre obnubilait. Or, pour aussi indispensables soient-ils, ces derniers ne permettaient absolument pas, à eux seuls, de comprendre ne fût-ce que le cœur des phénomènes couramment observés dans la pratique. Cela m'avait valu de mémorables joutes et même une thèse, brillante au demeurant, mais où toutes les évidences expérimentales, pourtant avérées, qui ne découlaient pas directement du diagramme ternaire Fe-Zn-Al avaient été déclarées thermodynamiquement incorrectes ! Là encore, les liens que nous entretenions, Patrick et moi, ont permis de matérialiser enfin un souhait que nous partagions depuis longtemps, faire un travail commun entre le labo d'ici et l'IRSID, en l'occurrence le Département Surfaces Corrosion Revêtements dirigé par Rémy Nicolle, un autre ami très cher, homme de conviction et de diffusion – il avait fait sa thèse avec Kirkaldy – et avec quelques chercheurs tout aussi motivés de l'IRSID. Nous avons pu lancer tous ensemble la thèse de Fabien Paszko que Patrick a dirigée avec Dominique et qui, naturellement, a démontré expérimentalement, avec tout le confort moderne, sans doute ni réplique possible, que la séquence des phases Fe-Zn qui conduisait aux célèbres instabilités arborescentes, était foncièrement régie par la cinétique, en dépit des envieux et du diagramme de phases.

Voilà, je ne veux pas abuser davantage de votre patience. J'espère que vous m'excuserez d'avoir parlé de moi pour parler de Patrick, mais c'était pour vous donner un exemple, bien concret, bien vécu, de ce qu'il était capable d'apporter : dans mon cas, aux deux extrémités de mon propre parcours, il m'a apporté ni plus ni moins que l'essentiel qui était indispensable pour réaliser mes propres objectifs, mes propres convictions. Sans lui, je n'y serais pas arrivé. Je suis sûr que, pour beaucoup d'entre vous, c'était pareil. Et si on lui avait dit, et quand on le lui disait, il ne le croyait pas. C'était ça, Patrick.



Hommage de Michel Guttman



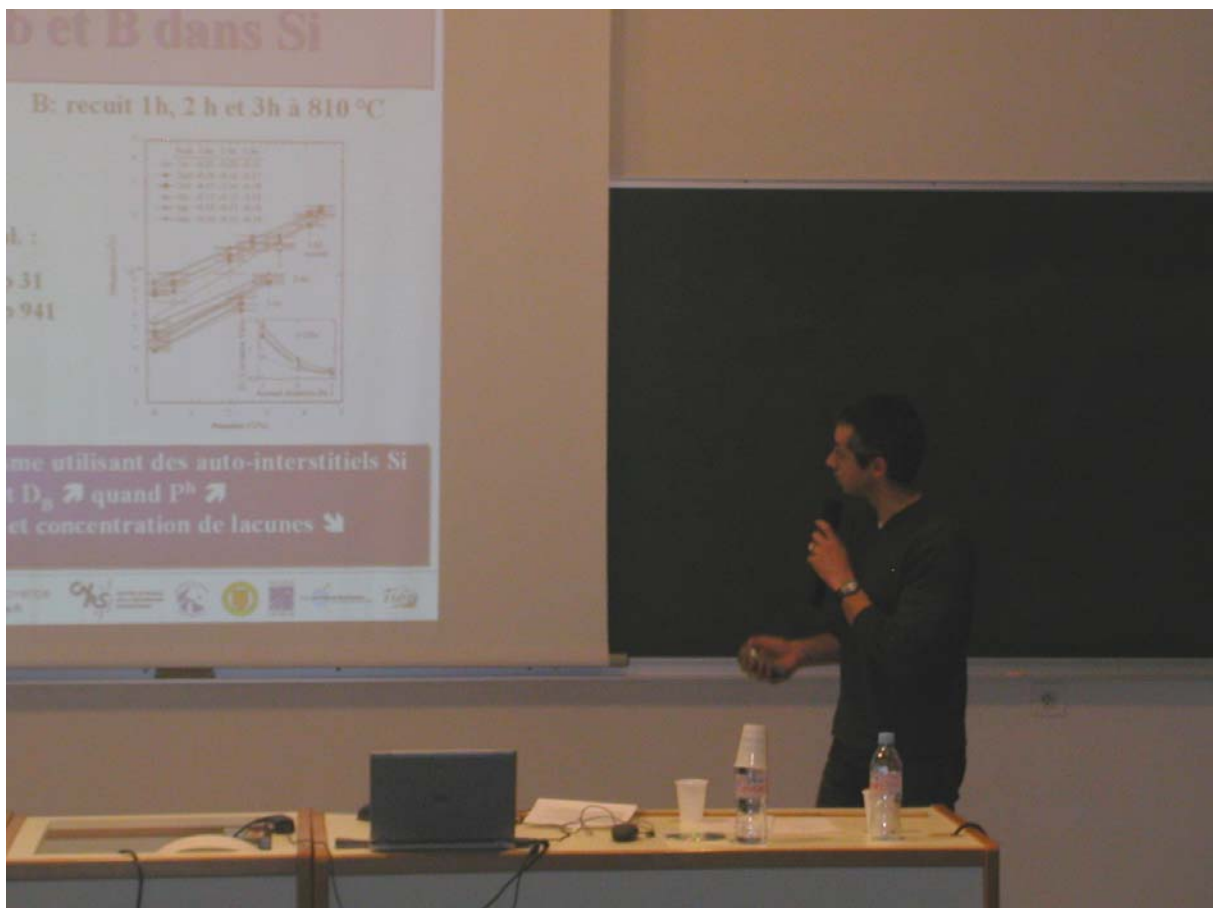
Jean Bernardini • «Diffusion isotopique et composition chimique des joints de grains : Apport de Patrick 1975 - 2005 »

Message de Jean Bernardini
(à la fin de son exposé scientifique)

Je souhaiterais terminer non pas par un hommage mais en vous faisant part d'un jugement porté, dès 78, sur Patrick par quelqu'un qui le connaissait peu à l'époque et qui a beaucoup travaillé avec lui par la suite. Peut être te souviens-tu en effet, Claire, qu'à la fin de la soutenance de la thèse de 3^{ème} cycle de Patrick, en juillet 78, tu es venue me voir, alors que nous étions toujours dans la salle de thèse, pour me dire en substance que c'était la première fois que tu participais à une soutenance où l'étudiant avait présenté son travail avec tant d'enthousiasme et de conviction en montrant une réelle maîtrise de son sujet. Voilà ; les mots enthousiasme et professionnalisme, que l'on a entendus aujourd'hui dans les différents hommages rendus à Patrick, étaient déjà prononcés il y a plus de 25 ans, ce qui montre à quel point ils caractérisent Patrick et l'esprit dans lequel nous nous retrouvons aujourd'hui pour lui rendre hommage.



Dominique Mangelinck • “Diffusion réactive : des couples de diffusion aux transistors nanométriques”



Alain Portavoce • “Effet de la pression biaxiale sur la diffusion des dopants dans SiGe”

Hommage de Dominique Mangelinck

Aujourd'hui je vous ai présenté quelques points de la carrière de Patrick qui m'ont paru les plus marquants mais son travail comprend bien d'autres études notamment sur la réactivité interfaciale.

Patrick avait aussi établi de très nombreuses collaborations dans le monde entier: j'avais pensé lister les gens et les pays mais je me suis vite arrêté vu le nombre.

Patrick aimait beaucoup les conférences pour les discussions scientifiques, il aimait enseigner et s'occuper beaucoup de ses thésards.

Patrick était mon directeur de thèse, mon collègue et mon ami : une relation quasi filiale s'était établie entre nous.

Sa disparition m'a laissé comme beaucoup d'autres avec un sentiment mêlé d'incompréhension, de colère, de culpabilité mais surtout de beaucoup de tristesse et de manque: manque de ses connaissances, des discussions avec lui, de sa gentillesse, de son enthousiasme. C'est une blessure profonde.

En organisant cette journée, j'aimerais que la disparition de Patrick nous amène à réfléchir sur notre vie, notre travail et nos relations mais je voudrais surtout avoir une pensée pour Frédéric, Manu et Josiane qui ont perdu un mari et un papa.

Journée Diffusion • Hommage à Patrick Gas

Liste des participants

Alain Baronnet <baronnet@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Andres Saul <saul@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Bernard Aufray <aufray@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Christophe Bichara <xtof@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Daniel Vielzeuf <vielzeuf@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Dominique Chatain <chatain@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Guy Treglia <treglia@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Hervé Dallaporta <dallaporta@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Jamgotchian Haik <jamgotchian@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Jean-Marc Gay <Jean-Marc.Gay@esil.univ-mrs.fr>	CRMEN
Jean-Paul Biberian <jpbiberian@yahoo.fr>	CRMEN
Joseph Gastaldi <gastaldi@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Margrit Hanbücken <margrit.hanbucken@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Michel Bienfait <bienfait@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Paul Wynblatt	CRMEN
Pierre Müller <muller@crmcn.univ-mrs.fr>	CRMEN
Emmanuel GARDES <egardes@lmtg.obs-mip.fr> (thesard)	EXT
Andre Rocher <rocher@cemes.fr>	EXT
Catherine GROSJEAN <catherine.grosjean@st.com>	EXT
cbernard@sureau.ltpcm.inpg.fr	EXT
christophe.sigli@alcan.com	EXT
COLIN SCOTT <COLIN.SCOTT@IRSID.ARCELOR.COM>	EXT
Constantin Vahlas <Constantin.Vahlas@ensiacet.fr>	EXT
Fernand.MINARI <Fernand.MINARI@wanadoo.fr>	EXT
Francis Teyssandier <fteyssa@univ-perp.fr>	EXT
GOUNE MOHAMED <MOHAMED.GOUNE@ARCELOR.COM>	EXT
Michel MADORE <michel.madore@rfo.atmel.com>	EXT
Paszko, Fabien <fpaszko@bechtel.com>	EXT
Philippe Tchamitchian (president)	EXT
Roland MADAR <Roland.Madar@inpg.fr>	EXT
Romain COPPARD <romain.coppard@rfo.atmel.com>	EXT
thierry barge <thierry.barge@tracit-tech.com>	EXT
claud amra	FRESNEL
christel leandri <christel.leandri@l2mp.fr>	L2MP
Dave LOLLMAN <dave@l2mp.fr>	L2MP
Jean-Luc AUTRAN <Jean-Luc.Autran@up.univ-mrs.fr>	L2MP
lionel patrone <lionel.patrone@isen.fr>	L2MP
Pascal Lauque <pascal.lauque@univ.u-3mrs.fr>	L2MP
Alim Karmous <alim.karmous@l2mp.fr>	L2MP
André Ghorayeb <andre.ghorayeb@l2mp.fr>	L2MP
Andree Rolland <andree.rolland@univ.u-3mrs.fr>	L2MP
Anne-Marie DARE <Anne-Marie.Dare@up.univ-mrs.fr>	L2MP
antoine ronda	L2MP
ariane blick	L2MP
bernard billia	L2MP
blalmi@l2mp.fr	L2MP
Carine Perrin <carine.perrin-pellegrino@l2mp.fr>	L2MP
Caroline Mauriat <caroline.lambert-mauriat@l2mp.fr>	L2MP
christophe girardeaux	L2MP
Claude Arnold <claud.arnold@l2mp.fr>	L2MP
clugnet@smtp.sb-roscoff.fr	L2MP
courrier de khalid au L2MP <khalid.hoummada@l2mp.fr>	L2MP
daniel catalin	L2MP

Daniele FRONTE <daniele.fronte@l2mp.fr>	L2MP
delphine borivent <delphine.borivent@l2mp.fr>	L2MP
Denise MOYA <denise.moya-siesse@L2MP.fr>	L2MP
didier goguenheim	L2MP
DUCOUSSO Tristan <tristan.ducoussou@l2mp.fr>	L2MP
duployer@l2mp.fr	L2MP
eliette moya	L2MP
eveline gillet	L2MP
evelyne.santacroce@2mp.fr	L2MP
fernard moya	L2MP
Franck Bassani <franck.bassani@l2mp.fr>	L2MP
Gerard MOYA <gerard.moya@univ.u-3mrs.fr>	L2MP
ghislaine montefinese	L2MP
guaino <philippeguaino@yahoo.fr>	L2MP
henri nguyen	L2MP
isabelle berbezier	L2MP
Jacques Guerin <jacques.guerin@l2mp.fr>	L2MP
Jannie Marfaing <jannie.marfaing@l2mp.fr>	L2MP
Jean-Christophe VALMALETTE <valmalette@univ-tln.fr>	L2MP
Jean-jacques furter	L2MP
Jean-Luc SEGUIN <j-l.seguin@univ.u-3mrs.fr>	L2MP
jean-marc debierre	L2MP
jean-pierre ayoub	L2MP
jerome paret	L2MP
junghy@l2mp.fr	L2MP
KNEULE <christophe.kneule@L2MP.fr>	L2MP
loeizig ehouarne <loeizig.ehouarne@l2mp.fr>	L2MP
louis porte <louis.porte@l2mp.fr>	L2MP
luca giovanelli <luca.giovanelli@l2mp.fr>	L2MP
magali putero	L2MP
marcel gillet	L2MP
Mathieu Abel <Mathieu.abel@l2mp.fr>	L2MP
mathieu koudia	L2MP
Maurizio De Crescenzi	L2MP
Nathalie Mangelinck <nathalie.mangelinck@L2MP.fr>	L2MP
nemouchi@l2mp.fr	L2MP
nihoul <nihoul@univ-tln.fr>	L2MP
pascal masson	L2MP
Pascal SATI <pascal.sati@l2mp.fr>	L2MP
patrick amsalem	L2MP
rahma.guerin@l2mp.fr	L2MP
roberto.simola@l2mp.fr	L2MP
sandrine galmiche direction <direction@l2mp.fr>	L2MP
sonia regnier	L2MP
Steffen Schäfer <steffen.schaefer@l2mp.fr>	L2MP
vincent oison	L2MP
massiani (madirel)	MADIREL
Oliver Schaef <Olivier.Schaefer@up.univ-mrs.fr>	MADIREL
<Michel.GUTTMANN@cea.fr>	ORG
alain portavoce	ORG
cathy paitel	ORG
christiane horoyan	ORG
claire.bergman	ORG
dominique mangelinck	ORG
francois d'heurle (représenté)	ORG
georges martin	ORG
Jean Philibert <jean.philibert@lpces.u-psud.fr>	ORG
jean.bernardini	ORG
michel.lannoo	ORG
rachid.bouchakour	ORG
Olivier Thomas <olivier.thomas@univ.u-3mrs.fr>	TECSEN
ahmed.charai	TECSEN
jany.thibault@univ.u-3mrs.fr	TECSEN

Messages de sympathie reçus par mail

Date: Mon, 02 Jan 2006 13:38:03 +0100
To: Cathy Paitel-Haldenwang <cathy.paitel@l2mp.fr>
From: Didier Blavette <Didier.Blavette@univ-rouen.fr>
Subject: Re: Journee Diffusion - hommage a P. Gas

Je suis très sensible à cette invitation en hommage à mon ami Patrick. Je suis malheureusement pris par ailleurs. Merci de m'en excuser.
Bien cordialement,

Didier Blavette

Date: Fri, 06 Jan 2006 12:12:37 +0100
To: cathy.paitel@l2mp.fr
From: Jacques Tardy <Jacques.Tardy@ec-lyon.fr>
Subject: journee diffusion

Bonjour:

Je remercie Michel Lannoo et les collègues du L2MP de l'initiative de la Journée Diffusion en mémoire de Patrick.

Je suis en mission fin janvier et il ne me sera pas possible d'assister à cette journée.

C'est d'ailleurs peut-être mieux ainsi tant la blessure de sa disparition reste douloureuse pour ma famille et moi.

Bien cordialement,

Jacques TARDY
Ecole Centrale de Lyon
Laboratoire d'Electronique, Optoélectronique et Microsystèmes

Date: Tue, 10 Jan 2006 16:12:10 +0100
From: jm dubois <jean-marie.dubois@mines.inpl-nancy.fr>
To: Cathy Paitel-Haldenwang <cathy.paitel@l2mp.fr>
Subject: Re: PROGRAMME Journee DIFFUSION 30 JANVIER

Bonjour,

Je ne pourrai malheureusement pas participer à cette journée, ce que je regrette tout particulièrement compte tenu des liens amicaux et professionnels que j'ai pu lier avec Patrick.

Bien cordialement,

jm dubois

Date: Tue, 10 Jan 2006 16:42:07 +0100
To: Cathy Paitel-Haldenwang <cathy.paitel@l2mp.fr>
From: Nelly Burle <nelly.burle@univ.u-3mrs.fr>
Subject: Re: PROGRAMME Journee DIFFUSION 30 JANVIER

je serai au CNU (28e) ce jour la, je ne pourrai donc pas me joindre a vous mais je tiens a m'associer de coeur a cette journee

amicalement
nelly

From: "Alain Bravaix" <alain.bravaix@isen.fr>
To: "Cathy Paitel-Haldenwang" <cathy.paitel@l2mp.fr>
Subject: Re: Journee Diffusion - 30 janvier 2006
Date: Fri, 20 Jan 2006 10:51:11 +0100

Bonjour Cathy,

Je suis désolé mais je ne pourrai pas participer à la journée en hommage à Patrick avec mes charges d'enseignements à l'ISEN.

Je serai néanmoins avec vous, tout au moins pour l'hommage à Patrick par la pensée, dont nous regrettons tous avec une profonde tristesse son départ prématuré.

Amicalement
Alain Bravaix

Date: Thu, 26 Jan 2006 10:42:45 +0100
To: Dominique Mangelinck <dominique.mangelinck@L2MP.fr>
From: Alain Larere <Alain.Larere@lemhe.u-psud.fr>
Subject: Patrick GAS

Bonjour,

Merci beaucoup de m'avoir transmis l'information relative à la journée en hommage à Patrick GAS. Je l'ai transmise à notre labo.

Avec Patrick, nous avons collaboré ensemble entre 1990 et 1995 au sujet de la ségrégation dans les siliciures à l'occasion de l'envoi de stagiaires d(Orsay à Marseille.

J'avais eu beaucoup de plaisir à travailler avec lui.

Je suis toujours sous l'émotion de ce choc inattendu.

Malheureusement, je ne pourrais pas venir à Marseille le lundi 30 janvier 2006, mais transmettez mon meilleur souvenir à tous ceux que je connais à Marseille

Bien sincèrement
Alain LARERE

To: Dominique Mangelinck <dominique.mangelinck@l2mp.fr>
From: "francoise.meyer" <francoise.meyer@ief.u-psud.fr>
Subject: Re: Fwd: PROGRAMME Journee DIFFUSION 30 JANVIER

merci de m'avoir repondu..
je suis vraiment tres triste, je l'aimais beaucoup.
je ne suis pas disponible lundi, mais je serai de tout coeur avec vous,

Francoise

>Bonjour
>Désolé je croyais que vous etiez au courant à Paris sud [...] nous avons tenu a lui rendre
hommage cette année.
>Cordialement
>Dominique

Date: Tue, 20 Dec 2005 11:43:40 +0100
From: Gilbert ALBINET <Gilbert.Albinet@up.univ-mrs.fr>
To: Cathy Paitel-Haldenwang <cathy.paitel@l2mp.fr>
Subject: Re: Journee Diffusion - hommage a P. Gas

Bonjour Cathy,
Je ne serai pas là fin janvier car je pars travailler au Québec le 19. Sinon, je serais venu
volontiers. De temps en temps je rencontre son club dans les collines et ça me fait chaque fois
un coup au coeur.
Gilbert.

