



Du datagramme à la gouvernance de l'Internet

Entretien avec Louis Pouzin¹
(réalisé par Claudia Marinica et Marc Shapiro)

Nous avons interviewé [Louis Pouzin](#), célèbre informaticien français, connu entre autres pour son rôle dans la création du réseau [Cyclades](#) et dans l'invention du concept de [datagramme](#), qui est à la base des protocoles de l'Internet d'aujourd'hui.

Louis Pouzin nous a livré, avec franc-parler, une information très riche sur les débuts de la recherche en réseau en France, son évolution, les interférences politiques, la gouvernance de l'Internet, la sécurité et la vulnérabilité des données personnelles.

C'étaient les années 60...

Marc Shapiro : *Bonjour, Louis Pouzin. Nous allons faire une interview pour la revue 1024 de la SIF. Pour les jeunes générations, qui ne les connaissent pas du tout, peut-être pouvez-vous nous raconter, pour commencer, les débuts de l'informatique. Être chercheur en informatique, c'était comment ? Comment vous est venue l'idée de faire des réseaux, de donner des cours d'informatique, alors que rien n'existait avant ?*

Louis Pouzin : Même pas le mot [informatique](#) ! Ma carrière numérique a commencé dans les années 1960 chez la [Compagnie des Machines Bull](#), qui vendait essentiellement à l'époque du matériel à cartes perforées. C'était, à l'époque, le seul concurrent en France d'IBM. C'était le tout début de ce qui n'était pas encore appelé les ordinateurs — on appelait ça des calculateurs électroniques — cela avait consisté à rajouter un tambour à des appareils à cartes perforées.

1. Texte mis en forme par Marc Shapiro. Se référer à la version électronique pour utiliser des [liens cliquables](#) sur quelques termes techniques, sigles ou noms de l'époque.

Ça servait à faire des calculs mais ça ne servait pas à écrire vraiment. On rentrait des paquets de cartes ; le traitement se faisait en partie dans le calculateur électronique, qui allait chercher ses informations et ses programmes sur le tambour, et après il recrachait les résultats sur une imprimante qui était du genre vraiment très ASCII, parce que, par exemple, le 1 et le I, le O et le 0 c'était presque pareil (cela permettait d'économiser des positions d'impression).

Assez rapidement, on a vu arriver sur le marché des IBM 650, qui avaient aussi un tambour.

Claudia Marinica : *Les gens aujourd'hui ne savent peut-être pas ce qu'est un tambour.*

L.P. : Un tambour, c'est un objet qui a une forme de tambour cylindrique (qui peut être vertical ou horizontal). C'est magnétisé, et on écrit dessus exactement comme sur une bande magnétique, seulement le temps d'accès est plus rapide. En fait, il n'y a plus de tambour maintenant ; les derniers, c'étaient des énormes bazars, qui étaient au moins de la largeur peut-être de cette salle². C'était métallique mais magnétisé, et ça tournait très vite — très joli à voir. C'était Remington Rand qui faisait ça. La SNCF était un client, Air France également.

M.S. : *C'est l'équivalent d'un disque pour les gens d'aujourd'hui.*

L.P. : Oui, mais plus rapide et de plus grande capacité que les disques de l'époque. Évidemment, la technique de stockage a évolué, parce que la densité a augmenté beaucoup. Après, on est passé aux bandes magnétiques ; elles n'étaient pas très fiables, il fallait toujours écrire en double.

Les grosses IBM 700-et-quelques (703, 705) étaient destinées au calcul scientifique, mais elles ont poussé la Compagnie des Machines Bull à réaliser un matériel qui pouvait concurrencer, peut-être pas en vitesse, mais en capacité de traitement non numérique, plutôt de type administratif. C'était le Gamma-60, qui est apparu en 1960-61.

Il a eu pas mal de succès en France. Beaucoup de grandes sociétés en ont acheté, notamment la SNCF, l'Union (assurance), EDF, les grosses sociétés administratives qui traitaient beaucoup de papier, les assureurs, les banques, etc.

M.S. : *Votre rôle là-dedans ?*

L.P. : Eh bien, j'étais chez Bull, et j'avais une bande d'ingénieurs. Au début c'étaient surtout des gens d'origine technique, qui avaient pour ainsi dire appris les cartes perforées, simplement en les faisant marcher. Mais, à partir du moment où Bull a commencé à faire du calcul scientifique, et puis ensuite a commencé à développer le Gamma-60, on a embauché beaucoup d'ingénieurs, des ingénieurs de grandes

2. Peut-être dix mètres sur quatre, [N.D.L.R.].

écoles. Alors, j'avais 30 ou 40 ingénieurs de grandes écoles, qui programmaient le Gamma-60, alors c'est là où j'ai découvert que...

J'étais dans un service qui faisait l'interface entre le commercial et les Études — ce qu'on appelait les Études, c'est-à-dire les services techniques — qui faisait du développement de machines, essentiellement du matériel, parce qu'à l'époque la programmation était encore une activité en soi, assimilée au support technique.

La programmation, au début, c'était piquer des fils sur des tableaux de connexions de machines à cartes perforées. Après, c'est devenu un langage, des langages assez simplistes pour écrire des procédures de traitement ; essentiellement, ce qu'on appelait à l'époque des *control cards*, des cartes de contrôle. Du côté scientifique on programmait dans des langages pré-Fortran, des trucs « faits maison ».

On commençait donc à rentrer dans la période ingénieurs, pour la programmation. C'est à ce moment-là, je crois, que le terme ordinateur a été inventé, de même que le terme informatique. Le terme informatique a été introduit en France par Philippe Dreyfus, qui s'était inspiré d'une société en Californie, qui s'appelait Informatics. Quant à ordinateur, c'est IBM qui a lancé un petit concours pour savoir quel terme utiliser. Ordinateur c'est pas mal, ça a marché tout de suite. Ce n'est pas aussi ronflant qu'en espagnol ; *computador* ça fait un peu toréador ! [Rires] Et c'était mieux que *computer* finalement.

La Compagnie des Machines Bull avait ses grandes ambitions de Gamma-60. Mais elle a eu beaucoup de difficultés techniques, parce qu'une fois installés, il y avait beaucoup de pannes, la programmation n'était pas très simple. C'était une machine très intéressante, mais un peu trop théorique. La machine prenait deux salles, avec la réfrigération et tout ça.

M.S. : *Pourquoi la programmation était-elle plus difficile qu'avec l'IBM ?*

L.P. : D'abord parce que c'était une machine faisant du parallélisme. Ce n'était pas encore courant à l'époque. Il y avait des systèmes de synchronisation, des balises, ce qu'on pourrait appeler maintenant des sémaphores, qui permettaient de lancer des instances de programmes, qui pouvaient se courir après, et s'arrêter si ce n'était pas prêt. C'était très sophistiqué.

M.S. : *Tout ça en hardware ?*

L.P. : Tout ça en *hardware*, oui. Et donc, ce n'était pas simple à utiliser, mais c'était très excitant intellectuellement.

L'inconvénient, c'est qu'il n'y avait pas de contrôle d'erreurs *hardware*. Quand un composant ne marchait pas, il fallait beaucoup de temps de dépanneur pour trouver. Il y avait une pénurie considérable de temps de mise au point : le programmeur prenait toute la machine pour lui, donc il y avait une pénurie constante de temps machine pour mettre au point les programmes.

Ce qui fait qu'il y a eu des difficultés avec les clients, qui n'étaient pas contents. Parallèlement, IBM avait sorti une machine de type comptable, le RAMAC je crois. C'était essentiellement un énorme disque avec plein de têtes, qui permettait donc de stocker beaucoup d'informations.

Elle n'était pas très rapide, mais l'idée a beaucoup plu à la clientèle. Mais ils se sont aperçus, après, que ce n'était pas si bon que ça, parce qu'il n'y avait pas d'entrées-sorties rapides. Donc, quand il fallait charger ou décharger le RAMAC, cela prenait du temps. Il n'y avait pas de contrôle d'erreurs non plus ; donc, la machine n'était pas suffisamment fiable.

C'est après qu'IBM a amené je ne sais plus quelle machine, un précurseur de la 360. Ça, ça a un petit peu poussé Bull dans ses retranchements. Ils avaient préparé une gamme de matériels à cartes perforées, qui s'appelaient la Série 300. C'était certainement aussi intelligent, et également totalement en *hardware*, des moyens de faire des séquences de programmes qui pouvaient se bloquer en attendant la suite. C'était très intelligent mais c'était du matériel à cartes perforées avec des relais, des ficelles, etc. En face d'IBM, qui avait du matériel électronique, ça ne pouvait pas tenir. Donc, Bull est allé chercher un comparse aux États-Unis, pour avoir une machine plus moderne. Il s'agissait du RCA 301, qui a été rebaptisé en France le Gamma-30.

Ça marchait pas mal, finalement. Mais les accords avec RCA ont introduit en France une nouvelle culture. Il a fallu envoyer les ingénieurs aux États-Unis pour se former, étudier la documentation, passer par les contrôles américains, etc. Comme RCA travaillait aussi pour la défense, il y avait des docs, ou bien des parties des bâtiments, qui n'étaient pas accessibles, enfin, c'était la bureaucratie américaine. Donc, ils ont ramené un peu de cette culture aussi. Et puis, ils parlaient anglais, et il n'y avait pas beaucoup de gens à l'époque qui parlaient anglais.

Y compris moi, je ne parlais pas anglais ! Et je ne connaissais pas la programmation ! Je faisais la programmation des machines à cartes perforées, bien sûr, mais je ne connaissais pas la programmation sur machine électronique. Je me suis aperçu que si je n'apprenais pas à programmer et à parler anglais, je n'avais aucune carrière possible, aucun avenir dans ce métier.

M.S. : *Cela voulait dire quoi concrètement à l'époque, apprendre à programmer ?*

L.P. : Cela voulait dire prendre son crayon et regarder dans un manuel, en général pas très pédagogique, quels sont les jeux d'instructions qu'on peut utiliser, s'en servir, chercher pourquoi cela ne marche pas...

M.S. : *C'était de l'assembleur ?*

L.P. : C'était de l'assembleur, c'était même du code machine.

M.S. : *C'est de l'assembleur, pas de structures, il n'y a pas de théorie.*

L.P. : Absolument pas, il n'y avait aucune formation à l'époque pour apprendre à programmer. C'était à l'usage.

M.S. : *Donc, langage machine, ça veut dire aux clés au tableau de bord³ ?*

L.P. : Non, c'était en général des feuilles de programme, avec des petites cases où on mettait des lettres et des chiffres. Ensuite on perforait sur des cartes. Cela constituait le programme, directement tel qu'il était exploité par le calculateur.

C'est à cette époque qu'il y a eu des premiers langages de programmation de type scientifique. La programmation de type administratif c'était déjà un peu plus malin, parce qu'il faut faire des recherches de caractères, de *strings*, etc. Alors qu'eux [les scientifiques], ils travaillaient essentiellement sur des données numériques. C'était un peu du genre Basic, en plus simpliste.

Le MIT et Multics

M.S. : *Là, on est en quelle année ?*

L.P. : C'était au début des années 60, 62, 63, par là. Alors, c'est là que j'ai demandé à mon chef de voir s'il n'y avait pas moyen d'aller aux États-Unis.

M.S. : *Vous avez quel âge a cette époque ?*

L.P. : À cette époque, en 61, j'avais trente ans. J'avais un congé de longue durée avec Bull, qui simplement continuait à payer mes charges sociales, ce qui me donnait un filet de sécurité en cas de problème de santé. Sinon, j'étais embauché comme programmeur système au MIT, dans le premier grand système de temps partagé qui s'appelait CTSS, sur IBM 704, qui est devenu après le 7090. En fait, c'est grâce aux relations de Philippe Dreyfus, qui m'avait présenté à [Fernando Corbató](#), qui était à l'époque directeur-adjoint, c'est-à-dire en pratique directeur opérationnel, du centre de calcul du MIT. C'était l'époque où on commençait à se dire que les ordinateurs utilisés pour faire de la mise au point un par un, c'était du temps perdu, qu'il fallait trouver un moyen de partager la ressource chère, qui à l'époque était le calculateur, de manière à pouvoir faire de la mise au point en parallèle.

On n'avait pas encore l'idée de faire du parallélisme de traitement, on ne faisait que du *batch*. On se faisait un paquet de cartes de cartes contrôle et d'assembleur. On travaillait en assembleur au MIT, c'était un peu plus évolué, et même en macro-assembleur.

Je suis resté là deux ans et demi. On m'a fait faire des petits programmes pour commencer, pour voir ce que je pouvais faire. Et puis, il n'y a rien de très sorcier là-dedans, tout ce qui est la programmation, on apprend très vite.

3. On pouvait programmer en binaire directement par des interrupteurs situés sur le tableau de contrôle de l'ordinateur, [N.D.L.R.].

Il fallait aussi apprendre l'anglais, et puis les mœurs américaines, parce que j'avais une femme et deux enfants.

Alors donc, c'est là que j'ai connu la vie américaine, qui est sympathique, c'est sûr, mais qui montre que ce n'est pas le même genre de culture que nous, ce n'est pas le même genre d'esprit, ce n'est pas le même humour. On peut dire que c'est quand même très conventionnel. Ils sont très ouverts, il n'y a pas de problème, beaucoup plus ouverts que les français dans une certaine mesure ; c'est que, dès qu'on les connaît, ils reviennent prendre un pot, etc. Ça marche très bien, mais finalement au bout d'un an ou deux, c'est la même chose, ça n'évolue pas beaucoup. C'est très conformiste.

Donc, je n'avais jamais eu l'intention de rester aux États-Unis. J'avais juste l'intention de me mettre au niveau, professionnel, informatique et linguistique. Au bout de deux ans et demi, je suis rentré.

M.S. : À l'époque, au MIT, il y avait déjà un département d'informatique ? Il y avait déjà de l'enseignement en informatique, de la recherche en informatique ?

L.P. : Il y avait des chercheurs en informatique. Ça n'existait pas, en France, la recherche informatique. Si, les matheux : programmer des algorithmes, puis trouver éventuellement les moyens de les simplifier. Il commençait à y avoir des cours de recherche opérationnelle, essentiellement sur les méthodes mathématiques pour programmer des séries, des convergences, accélérer le calcul. C'était essentiellement de la traduction, en Fortran, d'algorithmes qui étaient de type mathématique. Les traitements administratifs, eux, ne représentaient que la traduction mécanique de ce que l'on faisait à la main.

Bull et le Gamma-60

L.P. : Bull a commencé par les cartes perforées, les machines de comptabilité mécaniques. IBM avait déjà pris une certaine ampleur, c'était vraiment le niveau de la tabulatrice, avec les poinçonneuses à cartes. Tout le monde était à peu près du même niveau, mais il n'y avait pas beaucoup de fabricants à l'époque. Il y avait essentiellement Bull, IBM, et un troisième concurrent qui avait des trous ronds ; je crois que c'était SAMAS ou un truc comme ça — il n'a pas tenu la route, mais il existait à l'époque.

Après, l'envolée est venue essentiellement des États-Unis. Il y avait IBM, mais il y avait aussi Burroughs. et puis Remington.

Avec les calculateurs, Remington a abandonné, Burroughs a continué. Il y avait le Burroughs 5000, qui est une machine très intéressante. Dans les années 70, c'était encore une machine assez respectable, très rapide, avec aussi pas mal d'instructions de programmation assez habiles. Je crois qu'il faisait déjà de la mémoire virtuelle à l'époque.

Bull, de son côté, a essayé de rattraper un petit peu le train avec du matériel importé, le Gamma-30 qui était un RCA 301. Ils ont passé des accords avec Olivetti, et ont développé une gamme de machines en commun. Les Italiens faisaient le bas de gamme, et Bull le haut de gamme. Mais évidemment les Italiens sont assez malins, et ils sont arrivés à ce que le bas de gamme devienne assez haut de gamme. Il y avait un peu de gué-guerre de concurrence.

Il y avait aussi les accords avec les États-Unis qui duraient. Les accords avec RCA sont tombés à l'eau, parce qu'ils n'avaient pas suffisamment accès aux données techniques, à cause des autorisations de la Défense. Donc, ils sont passés à General Electric. Il y a eu d'abord un GE 300, puis un GE 600 qui était une machine, disons de milieu de gamme, qui n'a pas été extrêmement répandue en Europe, sauf comme machine de temps partagé.

Au Dartmouth College, aux États-Unis, ils avaient développé le Basic sur une machine GE. En fait, c'était une machine qui n'avait pas beaucoup d'avenir, ni en calcul ni en traitement administratif, mais qui, comme machine d'entraînement à la programmation en Basic, marchait pas mal.

Finalement, c'est IBM qui a gagné le marché.

M.S. : *Donc, les gens qui voulaient apprendre l'informatique, à l'époque, c'était le Basic ?*

L.P. : Alors, à l'époque, les premières formations informatiques, en France, c'était des ingénieurs de Bull qui allaient faire des cours à l'université. Ils faisaient aussi des cours internes chez les clients. Mais une formation de type pédagogique, c'était les ingénieurs qui avaient appris à programmer par la pratique, et qui faisaient des cours à l'université.

Ça a été relayé ensuite par les mathématiciens, qui ont commencé à faire des cours de langage. Il y avait Fortran. C'était aussi le début d'Algol, qui excitait pas mal les esprits, parce qu'intellectuellement c'était nettement plus évolué. Par exemple, Henri Leroy, mort en janvier 2014, qui était ingénieur chez Bull à l'époque, avait développé un compilateur Algol pour le Gamma-60.

M.S. : *Là, on est en quelle année ?*

L.P. : Le Gamma-60, il a dû faire ça dans la fin des années 60, probablement 63, 64, 65.

Toutes ces informations, on les retrouve sans trop de mal sur le site des [anciens de Bull](#). Là, ils donnent tous les détails sur l'évolution, il était tenu par [Jean Bellec](#), mort aussi en mai 2012. Il se donnait beaucoup de mal pour maintenir à jour toute l'évolution de la compagnie, aussi bien en matériel, que vis-à-vis de la concurrence, les produits, etc. Il est très riche ce site. Là, on pourra voir toute la filiation des machines.

À mon retour des États-Unis, c'était le début des accords avec General Electric. Il y avait chez Bull un directeur américain, qui avait pris le contrôle, et pour lui, ce qu'il fallait, c'était vendre. Ils avaient la culture du retour sur investissement. C'était l'époque où les gens découvraient le temps partagé ; alors, comme je parlais anglais et que je connaissais le temps partagé, on me promenait comme un chien savant dans les différents pays, pour aller faire des exposés aux grandes sociétés susceptibles de prendre du GE-600. Ça a duré à peu près un an et demi.

La Météorologie Nationale et l'informatique à l'université

L.P. : Là c'était en 1965 ou 67 à peu près. Alors, au bout d'un an et demi, je me suis dit, je connais tous les aéroports, maintenant je peux peut-être essayer de faire quelque chose de plus intéressant. C'est bien tombé, parce qu'il y a eu justement la météorologie française, avenue Rapp, qui avait commandé un GE-600 pour faire de la prévision.

Ça, c'était tout à fait spécial, parce qu'il fallait recevoir des données qui venaient par télétype, faire des traitements de type mathématique, basés sur des équations différentielles qui font évoluer l'atmosphère, la température, la pression, l'humidité, etc., la direction du vent, et en tirer des cartes de prévision. Les premières tentatives des Américains, il fallait trois jours pour faire la prévision du lendemain, donc c'était pas très utile ! Mais après avoir amélioré la vitesse des ordinateurs, et les algorithmes de traitement, ils sont arrivés à tenir à peu près dans la demi-journée. Donc la Météorologie voulait faire quelque chose comme ça.

Avant de commander un GE-600, ils s'étaient amusés pendant quelques années sur une machine qui s'appelait KL. Ces machines n'avaient strictement aucun support technique, aucun langage de programmation, aucun périphérique, donc ils ont perdu leur temps, mais ils ont pris goût à l'informatique. Quand ils ont commandé un GE-600, ils se sont dit : « on va voir ce que savent faire les gens de Bull ». Alors ils [Bull] m'ont collé sur ce projet, en me disant, voilà c'est un projet très intéressant, c'était vrai d'ailleurs. Alors je me suis installé à la Météo. J'ai recruté quelques personnes.

J'ai recruté des gens plus jeunes et les ai formés. J'ai pris quelques personnes de la Météo, et un « coopérant »⁴.

C'était un français, Michel Rocher, que j'avais connu au MIT en 1964 ; je me suis arrangé pour qu'il fasse son service [militaire] à la Météo.

M.S. : *Alors là, c'est pareil, la même question, la formation : comment vous les formiez, ils étaient formés sur le tas ?*

4. Le Service Militaire civil, qu'on pouvait faire à l'étranger au titre de la coopération (d'où le nom de coopérants), ou parfois dans des organismes d'état, [N.D.L.R.].

L.P. : Mais ils avaient déjà un *background* ! Ce garçon, il avait été au MIT, il avait appris à programmer là-bas. Après, il avait développé un système temps réel pour une raffinerie. Donc, il avait déjà un bon *background* de programmation, mais sans jamais avoir suivi de formation, c'était uniquement à l'apprentissage. Les gens de la Météo, c'était pareil, on leur donnait une feuille de programmation et un crayon, et puis le manuel de programmation, c'est tout.

Évidemment, on discutait ; je leur ai fait des petits cours de programmation sur l'assembleur, le macro-assembleur, et quand ils avaient des problèmes de mise au point, je leur montrais comment on arrivait à trouver les bugs. En fait, c'est une formation interne, mais au fil du gaz, au fur et à mesure qu'on vivait avec.

C.M. : *Et est-ce que c'était facile d'apprendre ça ? Avaient-ils des difficultés à comprendre l'assembleur ?*

L.P. : Je crois que tous les gens qui ont un esprit logique apprennent vite. Et il y a des gens qui n'ont pas l'esprit logique, qui sont toujours incapables de comprendre quelle peut être la cause de ceci par exemple ; il faut un peu d'imagination. On les trie, hein, c'est-à-dire qu'au bout de quelques mois, on a tout de suite compris qui est capable de programmer, et qui n'est pas capable.

Donc, j'ai commencé le projet de développer le système sur la météo. J'ai écrit les spécifications, j'ai convaincu la Météo qu'avoir des disques, ce n'était pas suffisant pour la rapidité de calcul, qu'il valait mieux avoir un tambour ; ils ont commandé un tambour, très bien...

M.S. : *Et les spécifications, c'est en langage naturel ?*

L.P. : C'était du baratin, les spécifications. Les modules, qu'est-ce qu'ils font, les interfaces, etc.

M.S. : *Il y a quand même une structure ?*

L.P. : Oui bien sûr. Il y avait essentiellement tous les éléments, et d'ailleurs, ça m'a permis de convaincre la Météo que vous pouvez faire du design très ambitieux, parce que ça ne coûte pas cher le design. Ça coûte du temps d'ingénieur, mais après on n'est pas obligé de tout implémenter. On peut implémenter uniquement la partie dont on a besoin immédiatement, mais au moins, on a tout le détail de ce qu'on pourrait ensuite faire, si on veut agrandir le système. Je les ai convaincus qu'agrandir un système, quand on a un plan de bataille, c'est beaucoup moins cher que de bricoler un système qui n'était pas conçu pour être plus grand. Ça, ils ont très bien compris. Donc c'est un petit peu ce qu'ils disaient : « oui, c'est un peu du design à la Pouzin », et puis après on en implémente un petit bout, et puis après... ça va plus vite au total.

Alors c'était aussi l'époque 1967, c'était l'époque de la révolution en France, 67, 68. Alors, c'est là que je me suis trouvé impliqué dans différents comités, l'Institut

de Programmation⁵, c'était [Jacques] **Arsac** qui en était le directeur à l'époque. C'est là que j'ai connu un petit peu des élèves en programmation, parce qu'Arsac, c'était l'un des premiers qui enseignait la programmation en France.

M.S. : *Ça consistait en quoi, enseigner la programmation ?*

L.P. : Un peu de théorie des langages, la compilation, les bibliothèques, les modules, appels-retours, tous les trucs de base, de constitution de bibliothèque, et puis, éventuellement, un peu de moyens de mise au point, encore que ce n'était pas très développé à l'époque, et puis beaucoup d'exercices.

Ils m'ont demandé aussi de faire des cours à Paris-VI. Alors, je leur ai fait des cours système. Personne ne leur avait fait des cours système avant. Je leur expliquais les principes de fonctionnement, les contextes, vous récupérez les contextes, vous faites travailler en parallèle, des trucs comme ça, et puis les moyens de synchronisation, le principe des piles.

C'était aussi apprendre le vocabulaire. Je leur donnais comme exemple des machines existantes. À l'époque, c'était le Control Data, et puis aussi le Burroughs. Cela leur permettait de comprendre un petit peu comment, dans la pratique, on retrouvait ces fonctions.

M.S. : *Il y avait déjà un mode privilégié, un mode utilisateur ?*

L.P. : Oui, bien sûr, le mode maître, le mode esclave, il y avait de la mémoire virtuelle. C'était bien connu dans le milieu scientifique, mais peu répandu, mal connu dans le milieu des programmeurs, et ce n'était pas disponible sur les petites machines, donc il fallait une certaine imagination.

Le fait, par exemple, qu'un espace d'adresses peut changer de place, qu'il peut y avoir deux espaces d'adresses qui se recouvrent, pour eux, était tout à fait inconnu. Et puis, aussi, des méthodes pratiques, avoir des noms de symboles, des *goto* dont on peut retrouver ultérieurement la signification : il faut que le gars qui va passer derrière pour modifier le programme, il ait néanmoins des moyens, pour voir comment ça marche. Donc être assez abondant en commentaires, mettre des noms qui ont un sens et non pas *a, b, c, x, y, z*. Si ce n'est pas prononçable, ce n'est pas un bon identifiant.

C'était un mélange de pratique et de petite théorie. La théorie n'était pas très évoluée. Les amphes étaient pleins, à Paris-VI, à l'époque, parce qu'ils n'avaient pas d'autre endroit pour apprendre ces choses-là.

M.S. : *Combien d'étudiants dans un amphi ?*

L.P. : Je ne sais pas, 250, les amphes étaient pleins. Ils n'étaient peut-être pas tous réellement étudiants, mais ils venaient assister aux cours.

5. À Jussieu, universités Paris-VI et Paris-VII, devenues depuis Université Pierre-et-Marie-Curie et Denis-Diderot respectivement, [N.D.L.R.].

Ils passaient le DEA ⁶. Je corrigeais cinq ou six copies et, à partir de là, ils faisaient une sélection de copies entre les bonnes et les mauvaises, et je faisais une correction d'un échantillon, et puis après les assistants corrigeaient le reste. Comme ça, on arrivait à alimenter une formation à peu près correcte. Ça marchait bien, les gens découvraient ça. Surtout qu'à l'époque il y avait la révolution de 68. Il y avait une assez bonne disposition des gens au changement, donc apprendre des choses nouvelles, qui n'étaient pas trop classiques. Ils n'avaient pas encore utilisé les formateurs.

M.S. : *Et ces 250 étudiants, avaient-ils des ordinateurs ?*

L.P. : Non pas du tout. Ils travaillaient en *batch* sur les machines du centre de calcul de Paris-VI, ou sur celles de leurs employeurs. Le PC n'existait pas à l'époque. Il y avait les premiers ordinateurs personnels qui existaient. Il y avait très peu de gens qui en avaient à l'époque.

Donc ça c'est l'époque 1970, etc., et c'est l'époque où je faisais le système météo. La Météo me louait à une société de service, la Sacs, dirigée par Jean Carteron, un ancien ingénieur qui dirigeait tout ce qui était calcul à l'EDF. Il n'avait pas eu de chance, parce qu'il avait commandé un Gamma-60, et comme ça n'avait pas très bien marché, il avait un peu perdu de sa réputation. Alors il avait créé la Sacs, qui marchait bien. Comme je le connaissais bien, il a obtenu avec la Météo le contrat de pouvoir me louer à la Météo. La Météo était prête à me louer n'importe où ; toutes les boîtes de service voulaient m'embaucher pour avoir le contrat de la météo !

À ce moment-là un autre changement s'est produit : General Electric a abandonné le marché des calculateurs, des ordinateurs. Alors ils ont refile leurs billes, ils ont vendu leur département informatique à Honeywell. Alors Bull-General Electric est devenu Honeywell-Bull, et la Météo qui avait commandé un GE-600 s'est retrouvée le bec dans l'eau.

Qu'est-ce qu'on fait ? Ils ont passé tout en revue. Ils étaient fanatiques d'avoir un matériel qui calcule très vite, et comme ils s'étaient habitués à un système qui n'avait pratiquement pas de système de programmation, ça ne les gênait pas du tout de prendre un Control Data. Celui-ci n'avait également pratiquement pas le système de programmation : uniquement l'assembleur, rien pour faire la mise au point, très peu de périphériques. Mais ça marchait très vite, et avec des mots de 60 bits, ça faisait beaucoup de décimales. Donc ils ont commandé un Control Data 6400. C'était une machine assez remarquable, avec un processeur central qui allait très vite, et puis huit ou dix processeurs périphériques, qui étaient en fait des processeurs virtuels ; chacun prenait des instructions, et faisait les entrées-sorties. Le système était

6. Le Diplôme d'Études Approfondies, un an d'études à Bac+5, était l'équivalent du Master actuel. Le DEA faisait suite à la licence (Bac+2) et la maîtrise (Bac+4), [N.D.L.R.].

essentiellement réalisé en programmation des calculateurs périphériques. Ils avaient aussi leur assembleur, qui était différent de celui du calculateur central [Rires].

Alors, qu'est-ce qu'on faisait à la Météo ? Ils voulaient me garder bien sûr, parce qu'ils avaient déjà pris goût au système que je leur proposais ; j'ai quitté Bull pour passer à la Sacs et à la Météo. Il leur fallait un *operating system* solide pour faire des tâches en parallèle, des trucs comme ça, qui n'existaient absolument pas dans le Control Data. Le Control Data c'était un *batch* extrêmement primitif. Il n'y avait aucun fichier permanent, ils s'effaçaient toujours à la fin du travail !

Il fallait pratiquement tout faire. Alors là, j'ai récupéré un gars de Control Data, qui lui aussi avait envie de s'émoustiller un peu les méninges. Il a développé une partie du système de fichiers. J'ai repris le coopérant, que j'ai mis sur le système. Deux gars de l'Institut de Programmation avaient été embauchés à la Météo, mais dans un département qui ne leur convenait pas ; alors on les a transférés dans la partie informatique. Et puis un autre gars, de chez Bull aussi. Alors ça, ça faisait une assez bonne équipe, on était six ou huit.

Moi, j'ai repris la partie centrale, parce qu'il fallait quand même quelque chose pour diriger, organiser tout ça. Les calculateurs périphériques n'étaient pas très rapides, programmation assez primitive ; et puis aussi il fallait les synchroniser, sinon il n'y en a qu'un qui fait le boulot, et puis s'il a des ennuis physiques, etc.

Tout ce qui était *dispatching*, gestion des tâches, c'était en central, et les [processeurs] périphériques ne servaient qu'à faire des synchronisations, à traquer les entrées-sorties, les bandes magnétiques, les cartes, etc., les imprimantes.

En deux ans on a fait le système, la Météo était satisfaite. On avait des queues de données qui pouvaient passer d'une tâche à l'autre. Et par ailleurs la synchronisation en central permettait de gérer parallèlement différentes tâches de fond. Avec ça, ils pouvaient faire passer du *batch*, du temps partagé, et recevoir des données de télétype : parce que les données météorologiques elles voyagent d'ouest en est, des États-Unis, du Canada ; et après traitement elles sont refilées à l'est vers les autres. Tout cela marche en parallèle. Et puis l'impression des cartes de prévisions.

Chez Simca : comment faire la nique à IBM

L.P. : Tout ça marchait, alors donc ils n'avaient plus de raisons de me payer. [Rires] Ils ont exploité ce système pendant 15 ans. Alors j'ai regardé un peu les petites annonces. Les techniques de programmation de base, c'était un peu passé de mode. On disait qu'il fallait maintenant s'occuper des applications, ça devenait important ; c'était vrai d'ailleurs. J'ai vu une petite annonce à laquelle j'ai répondu. C'était Simca qui embauchait. Simca avait déjà été saisie financièrement par Chrysler.

C'est un américain de Chrysler qui m'a embauché. Je crois que c'est uniquement parce que j'avais été au MIT.

C.M. : *C'était en quelle année ?*

L.P. : Simca c'était en 1969, parce qu'en 68 j'étais à la Météo, et en 71 je suis passé chez Cyclades.

Ils avaient des ordinateurs IBM. IBM étaient les maîtres là-dedans. Ce sont eux qui décidaient quand il fallait acheter quelque chose. Tout le monde suivait les oracles IBM.

La plupart des gens là-dedans, c'était des vieux de la vieille. Il y avait des clans, parce qu'autrefois cela avait été Ford, ensuite c'était devenu italien, Fiat, ensuite c'est devenu Simca. D'ailleurs le patron initial de Simca c'était un Italien qui était parti de chez Fiat.

À chaque fois il y avait des traditions qui suivaient des groupes de gens : les anciens de Ford, les anciens de Fiat... Pendant que j'y étais, c'est devenu Chrysler France. Alors comme c'est l'Américain qui m'embauchait, c'était la culture qu'il introduisait. La culture de Chrysler, c'était le moins de gens possible. S'il y avait quelqu'un qui n'était pas occupé à 100%, il fallait couper des têtes.

Je gérais essentiellement le département calculateurs. Il y avait deux parties dans ce département : le développement d'applications, les processus qui gèrent la construction des voitures, la gestion des fournisseurs, la gestion des représentants, la gestion des pièces détachées, etc. C'était du *batch*, il n'y avait absolument rien d'automatisé. Il faut dire qu'ils avaient été traumatisés par un système qu'IBM leur avait fait installer, terminaux spécialisés, des transmissions spécialisées, tout un tas de trucs spécialisés, qui n'a jamais marché.

Une des premières choses que j'ai faites, c'est de regarder le taux d'occupation des ordinateurs, parce qu'IBM les facturait au temps, à l'horloge. C'était du matériel loué. Pas exactement le vrai temps : il y avait des conventions, selon lesquelles, si le processeur se mettait à turbiner, alors ça comptait, clic clic, un peu comme un compteur de taxi.

Je me suis dit, là il doit y avoir de l'argent à gagner. J'ai obtenu un logiciel américain, qui permettait de faire des histogrammes de temps passé. On voyait qu'il y avait des gros trous. En faisant des modifications raisonnables, pas trop importantes, dans les programmes d'application, partout où il y avait des boucles, etc., on a accéléré l'exécution, et on a fait baisser d'au moins 30 à 40% la facture. Ça a un peu emmerdé les commerciaux d'IBM évidemment, par contre ça a donné des idées aux gens de Simca. Ils se sont dits « Tiens, on peut faire des choses qu'IBM ne sait pas faire. »

Ma deuxième étape, c'est qu'ils rêvaient d'un système qui leur permettrait de suivre la production presque en temps réel, et non pas à partir des sorties papier, qui arrivent avec un ou deux jours de retard. Alors j'ai proposé un petit système, pas très malin, de consultation de fichiers : ça permet de voir à tout instant le fichier de toute la production, qu'est-ce qui est en cours, ce qui en est à tel stade, quelle quantité, etc.

Alors IBM s'amène, « on a des matériels, comme ci, comme ça ». Moi, je leur dis, mais je ne veux pas de ça, c'est trop cher. La location des modems, au bout de six mois, ça représentait le prix du modem, des trucs aberrants. J'ai dit : on va prendre des télétypes. Le commercial dit : moi, télétype, je ne connais pas. Je savais que le service Bureaux d'IBM avait des télétypes ; je leur ai téléphoné, et j'ai obtenu un numéro de commande. J'ai dit au commercial IBM « Vous me commandez ça ». Il dit « Ah bon, mais il n'y a pas de support technique ». J'ai dit « Mais ça ne fait rien ». [Rires] Après, il fallait des modems, il fallait les commander à la SAT, une société française. Alors là, il y a les gens qui faisaient le téléphone dans Simca, qui me disent « Là il faut faire une étude », etc. Alors bon, combien ça va coûter ? Là, ils facturaient un prix aberrant, qui leur permettait d'améliorer leur budget, c'est tout. Je dis, ben non, pas besoin. Ils disent : « Mais alors, vous en prenez la responsabilité ! ». Oui, oui, je la prends... Ah bon.

Avec IBM il fallait du câblage spécial. Alors on a dit, on va installer des modems SAT, des lignes téléphoniques ordinaires, pas de câblages spéciaux, on a commandé des télétypes, on a mis tout ça en place...

M.S. : *Excusez-moi, vous n'êtes pas dans l'usine ? Pourquoi y avait-il besoin de télétypes, de modems et de lignes à distance ?*

L.P. : Mais parce qu'il faut bien communiquer avec les terminaux. Les télétypes sont dans les bureaux, mais il faut accéder à l'ordinateur. Il y avait aussi quelques usines décentralisées en France, à La Rochelle.

M.S. : *Là vous êtes en train de développer les premiers réseaux.*

L.P. : Bien entendu, il n'y avait aucun logiciel IBM pour gérer tout ça. Mais ce qu'on avait découvert, c'est que le logiciel qui permettait de suivre l'activité du processeur, qui était un logiciel fait par une boîte de service, non IBM, eh bien, il passait en mode maître pour accéder à l'horloge.

On s'est dit, ça peut être intéressant. Pour faire le système à temps partagé, on avait aussi besoin de passer en mode maître, de passer le contrôle. En principe c'était parfaitement impossible, mais en utilisant des paramètres qui n'étaient pas dans les bouquins, on pouvait passer en mode maître à partir du mode esclave ; scandaleux n'est-ce pas ? On l'a expliqué aux commerciaux IBM, ils n'étaient pas rassurés du tout. J'avais publié un article pour expliquer comment ça se passait, alors ils ont dit qu'ils allaient me poursuivre... Je savais très bien que c'était du bluff, parce qu'ils ne pouvaient rien faire contre un article où on explique comment ça se passe.

Donc on a mis le système en place. Ça a été marrant, parce que sociologiquement il y a les petits chefs qui voulaient avoir des terminaux, s'ils avaient un terminal ça les montait en grade. Alors, on n'a jamais dit non ; on a simplement fait les statistiques sur l'usage du terminal. Il y avait des terminaux qui n'étaient pas utilisés, alors par

économie on les a enlevés. On leur montrait les statistiques, vous ne vous en servez pas, on l'enlève.

M.S. : *Alors là en fait, vous avez carrément refait un bout du système d'exploitation.*

L.P. : Oui. Un dernier problème c'était les disques. Il y avait déjà sur le marché français des compatibles de la société Amdahl, créée par un ancien d'IBM. On a regardé les performances, les prix, etc., on s'est renseigné auprès des gens qui en avaient déjà commandé ; tout ça paraissait assez viable. Sur nos trois armoires de disques IBM, j'ai dit, on va en garder une pour comparaison, et en remplacer deux par des disques Amdhal. Levée de boucliers bien sûr ! En commençant par les techniciens de la maison ! « Qu'est-ce qui va se passer ? ». En plus, c'était le début de l'été, les vacances, etc.

Je n'ai pas hésité quand même, je l'ai fait, et il y a eu des petites difficultés techniques. Il s'est trouvé qu'un des disques Amdhal n'arrivait pas à obtenir les signaux *hardware*. Alors le gars d'Amdhal, qui connaissait un peu le système, il a interverti un disque Amdhal avec un disque IBM, ce qui faisait que ça marchait. On n'a rien dit à IBM. Ils s'en sont aperçus évidemment : « Vous avez touché à notre matériel ! ». On a dit « Ben oui », mais on n'a pas bougé pour autant. Ce qui fait que les disques ont marché, et heureusement parce que le gars d'Amdhal devait partir en vacances ; il était très inquiet, et nous aussi d'ailleurs.

M.S. : *Je vous interromps, excusez-moi. Au début, vous avez dit que chez Simca vous étiez dans le département des calculateurs, qu'ils faisaient deux choses : développer des applications...*

L.P. : Et l'autre, c'était la gestion du matériel, des ordinateurs, et des programmeurs qui faisaient du *batch*. Mais la programmation d'application, c'est dans une autre section de la compagnie, le département dit d'organisation. On avait le même patron. Ils faisaient des procédures, c'est-à-dire, les modes standards de fonctionnement de la compagnie, et par ailleurs développement, applications, et gestion du parc informatique.

Après tout ça, IBM avait été un petit peu écorné, parce qu'on avait fait largement la preuve qu'on était plus forts qu'eux. Les commerciaux ont perdu beaucoup de leur auréole. Ils avaient un beau bureau qui trônait sur l'usine ; on l'a récupéré pour en faire une bibliothèque, et on les a mis au sous-sol. Évidemment, ils n'étaient pas très heureux.

Ça a changé l'esprit, les techniciens informatiques ont pris l'habitude d'en faire selon leur propre idée, et non pas selon l'idée d'IBM. Ils ont été ramenés au rôle de fournisseurs, et non pas au rôle de maîtres à penser.

L'aventure Cyclades

L.P. : Alors mi-70, je reçois un coup de fil de François Sallé, à l'époque directeur technique, ou quelque chose dans ce goût-là, chez la nouvelle CII. Je reçois un coup de fil le même jour de Louis Bolliet. Ils avaient participé à une réunion d'une commission mise en place par la Délégation à l'Informatique, c'est-à-dire Maurice Allègre. 1968, c'est l'époque où l'on a créé la Délégation à l'Informatique, on a créé la CII, on a créé l'IRIA⁷. Il y avait une nouvelle configuration française de l'informatique. Ce n'était plus simplement les Américains, mais ils gardaient des accords avec les Américains.

Alors donc on m'a téléphoné pour me dire, la commission en question, elle a fait un tour aux États-Unis, elle a fait un rapport — je n'étais pas au courant parce que j'étais chez Simca à l'époque, j'étais un peu coupé de ce milieu — et finalement on a conclu qu'il fallait faire un réseau en France. Est-ce que ça t'intéresse ? J'ai dit, oui, pourquoi pas !

M.S. : *C'est quand même une décision politique finalement, c'est venu du haut. On a dit aux informaticiens : vous devez faire un réseau.*

L.P. : Mais on n'a pas dit ça à tous les informaticiens. Ils ne l'ont dit à pratiquement personne à l'époque. C'est une décision qui s'est prise au niveau, en effet, politique, mais avec une commission dans laquelle il y avait des universitaires, il y avait le CEA, il y avait la CII donc qui commençait, il y avait des gens genre [Henri] Boucher, qui était un ingénieur de l'armement. Il y avait une vingtaine de personnes dans cette commission, ils apportaient chacun un point de vue.

Il y avait la SIA aussi, qui était l'opérateur, pas vraiment clandestin, de calcul de la bombe, parce que les États-Unis avaient refusé de livrer un Control Data au CEA, parce qu'ils ne voulaient pas que ça accélère la bombe française. Donc on a créé la SIA, Société d'Informatique Appliquée. Théoriquement, c'était une société de service, mais qui en fait travaillait avec les calculateurs de Control Data pour le compte du CEA. C'était des secrets de polichinelle, mais ça sauvait la face.

Donc, cette décision s'est prise, on pourrait dire d'une manière élitiste, entre un certain nombre de gens qui étaient censés avoir des idées ou du pouvoir, et après, il n'y avait plus qu'à faire. Il y avait de l'argent, parce que la Délégation n'en manquait pas.

Les objectifs n'étaient pas toujours très clairs. On m'avait dit, il faut faire un réseau comme l'Arpanet, mais évidemment, pour quoi faire ?

Pour la CII, c'était pour avoir une techno réseau. La CII, qui était toute débutante, était déjà impliquée dans le futur consortium Unidata, avec Plessey, Siemens, Philips

7. Institut de Recherche en Informatique et Automatique ; voir plus loin sur les transformations menant à l'Inria, [N.D.L.R.].

et Olivetti. C'était des poids lourds, et la CII ne pesait pas grand-chose, ni au plan politique, ni au plan technique. Elle avait de bons ingénieurs, mais il n'y avait pas de gamme de produits très impressionnante. Le *time-sharing* étant devenu à la mode, notamment dans les milieux universitaires, il fallait avoir de quoi contrer IBM.

C'était un objectif qu'avaient tous les constructeurs européens. On a dit, eh bien, ça nous permettra de mettre en réseau les différents systèmes de temps partagé d'une part. C'était l'objectif technique industriel.

Et puis il y avait l'objectif pour ainsi dire bidon, administratif. Tout un tas de services de l'administration française voulaient absolument avoir des bases de données. C'était le nouvel Eldorado : on voulait tout mettre dans des bases de données, sans aucune étude d'application ; c'était pour faire comme tout le monde. Évidemment, ils demandaient de l'argent ensuite à la Délégation pour acheter leur truc.

Allègre leur disait : attention, les bases de données, ça coûte cher, et puis il faut quand même que ce soit rentable. L'idée de l'époque, c'était de permettre le partage des données entre les différentes administrations. Chose qui, même aujourd'hui, ne se passe pas encore !

C.M. : *C'est ce que je voulais dire !*

L.P. : Ils sont extrêmement jaloux de leurs données. Mais enfin, c'était l'argument financier, logique, qui permettait de justifier le prix de développement du réseau. Tout le monde n'était pas dupe, mais il n'y avait pas beaucoup de gens qui croyaient vraiment à l'opération. Les administrations elles-mêmes n'y croyaient pas du tout, mais du moment que les Finances étaient d'accord, ça suffisait.

Donc, j'ai eu un budget qui au total devait représenter vingt et quelques millions de francs de l'époque.

M.S. : *Cela veut dire quoi, combien d'ingénieurs... ? Nous on ne se rend pas compte. Les millions de l'époque, qu'est-ce que cela veut dire ?*

L.P. : Disons que ça m'a permis de démarrer. J'ai à nouveau commencé par impliquer des gens que je connaissais, un ingénieur de chez Simca, deux ingénieurs que me prêtait la CII gratuitement, un ingénieur que j'ai embauché, c'était [Hubert Zimmermann](#).

Un autre ingénieur, Jean le Bihan, d'une boîte de services, et [Gérard Le Lann](#), que j'ai récupéré au CERN.

M.S. : *Michel Gien c'est plus tard ?*

L.P. : Michel Gien était au centre de calcul de l'IRIA. Un an plus tard à peu près, on l'a incorporé dans nos équipes.

Avec ça, je pouvais démarrer, j'avais des mètres carrés à l'IRIA. Je ne pouvais pas dépenser l'argent comme je voulais, bien sûr. Les crédits étaient gérés par le service

financier de l'IRIA. J'ai aussi fait appel à des sociétés de service, pour la programmation du réseau lui-même, des [Mitra 15](#). J'ai dit aux patrons de ces sociétés, la Sacs, la SESA, Cap Sogeti, etc., vous les louez cinq fois leur salaire. Moi je vous les prends à deux fois et demi, mais vous n'avez pas de problème de planning, ils sont occupés tous les jours, on les loge, vous n'avez aucun frais supplémentaire. Après cela, vous les récupérez. Ils étaient tous d'accord.

Au bout d'un an, un an et demi, ils les ont immédiatement recasés sur des projets de réseaux en France. Le transfert de technologie était beaucoup plus rapide que les publications, etc. Je suis sûr que maintenant ça marcherait aussi bien, parce que la formation des ingénieurs aux techniques nouvelles, ce n'est pas facile par l'université. Il faut pratiquer, et puis voir ce qui se passe ailleurs qu'en France.

Le problème c'est que ces ingénieurs n'avaient pas la moindre idée sur les protocoles de communication. Il fallait leur apprendre tout, y compris les procédures de base, synchrone, asynchrone, ils ne savaient pas faire.

M.S. : *Ça faisait quoi... dix personnes ?*

L.P. : Ça a dû faire une douzaine assez vite. La première année, on n'a pratiquement pas programmé. On a d'abord écrit un rapport, parce qu'on nous a dit aux Finances que, s'il n'y avait pas un rapport, le projet ne pouvait pas être présenté. On a écrit deux bouquins, qui décrivaient l'état des lieux, ce que c'était que des réseaux, ce qui existait aux États-Unis, ce qu'on pouvait faire avec. C'est là qu'on a appelé le réseau [Cyclades](#), et le bouquin a été diffusé un peu partout.

On a fait ça pendant les trois premiers mois à peu près. J'ai embauché Jean-Louis Grangé et [Hubert Zimmermann](#), et puis les gars de CII, mais ils n'étaient pas très doués pour écrire, on a fait surtout ça à trois ou quatre. Ça nous a pris en gros jusque vers mars-avril de l'année 1972. Je suis rentré là-dedans fin 71, en octobre ou novembre.

La deuxième étape, ça a été de faire les protocoles. C'était essentiellement Jean-Louis Grangé et Hubert Zimmermann, et puis moi, parce que j'avais quand même déjà pas mal de connaissances sur la question. Je les ai pilotés là-dessus, et ils ont mis au point le protocole de transport, c'est-à-dire le bout en bout.

J'avais déjà pris l'option datagramme, parce que j'avais étudié à fond les expériences menées au National Physical Lab, et je connaissais assez bien le réseau de paquets de l'ARPA. C'était un service à circuit virtuel, mais son fonctionnement à l'intérieur, c'était du datagramme.

Fin 72, on a fait une grande réunion de toutes les universités françaises, et on leur a sorti tout le paquet de specs, en leur disant « Est-ce que vous voulez coopérer ? ».

Ils ne savaient pas quoi dire ! Ils étaient estomaqués ! [Rires] Après ils se sont ressaisis, et petit à petit on a vu qu'ils pouvaient commencer à mettre des chercheurs sur le sujet ; pas refaire les protocoles, mais déjà les assimiler, et voir le genre d'usage qu'ils pourraient en faire, commencer à penser à des applications.

Puisque j'avais de l'argent, je leur passais des contrats de recherche, pour adapter leurs systèmes au protocole Cyclades, pour former des gens, pour des expériences diverses. Il y avait des trucs qui étaient un peu exotiques et pas forcément réalistes, mais de toutes les façons ça les forme, alors allons-y !

Au début, c'était surtout Rennes, Grenoble, Toulouse, et un peu Lyon, qui étaient les premières à coopérer avec nous. Plus tard on a eu Lille, Strasbourg, ainsi de suite.

M.S. : *Vous pouvez nous faire un tableau de ce qu'était la recherche en informatique à l'époque ? Les universités, qu'est-ce qu'elles faisaient ?*

L.P. : Elles faisaient du langage. Arzac commençait à faire un peu de système, mais ce n'était pas encore très convaincant. Beaucoup de labos se faisaient à la main sur des mini-systèmes, ils développaient des petits bidules de *time-sharing* ou de messagerie. C'était soit à base d'un système de temps partagé comme l'IBM 360-65 à Grenoble ; puisqu'il était multitâche, il pouvait faire du temps partagé ; ou bien c'était des mini-ordinateurs, qu'ils utilisaient comme système.

M.S. : *Des Mitra ?*

L.P. : Plutôt des **PDP**. Je sais pas s'il était vraiment disponible, à l'époque, le Mitra. Il l'était pour nous, mais il était vraiment très débutant dans l'industrie. Il était très peu équipé en système de programmation, il n'était pas très connu. Et puis il y avait aussi des machines exotiques, il y avait un truc de Xerox, l'Alto, qui a fini par donner le Macintosh.

C'était un mélange chaotique de machines de toutes sortes à l'époque.

M.S. : *Chez Xerox, si je me souviens bien, il y avait déjà un réseau, un ethernet.*

L.P. : Chez Xerox oui, mais en France l'Ethernet était mal vu, c'était américain, c'était du datagramme, ce n'était pas l'idée des PTT. Il n'a pas pris facilement, l'Ethernet.

M.S. : *Mais ça c'est plus tard.*

L.P. : C'est plus tard, oui, c'est plutôt dans les années 73–74.

Donc, l'intérêt pour les réseaux a démarré peu à peu, l'idée de dire « on va pouvoir interconnecter tout ça ». Ce n'était pas toujours bienvenu, parce que ça apparaissait comme une entreprise étatique, *top-down*. Il y a ceux qui voulaient faire leur réseau régional, un réseau breton, un réseau Aquitaine (pas à Grenoble : à Grenoble, ils ont toujours bien marché dans la combine) ; dire « mais d'abord on va faire notre réseau, on va les interconnecter » ; en fait ça n'a marché dans aucun cas.

À partir du moment où on a eu les specs, on a réalisé les protocoles, on a programmé les Mitra 15 pour faire du datagramme. Fin 73, on a fait une première démonstration d'interconnexion entre l'IRIA et Grenoble, et des protocoles en fonctionnement. On envoyait un job *batch* à Grenoble, qui s'exécutait et qui renvoyait les résultats à l'IRIA.

M.S. : *Physiquement, le réseau c'était des lignes téléphoniques ?*

L.P. : Oui. On n'avait même pas le 9600 [bits/s] à l'époque, ça devait être du 2400, 4800, un truc comme ça ; des modems absolument standard.

M.S. : *Des lignes louées ?*

L.P. : Oui. Les lignes étaient louées gratuitement par les PTT. Heureusement, parce que sinon, le budget lignes aurait pris près de la moitié du budget du projet. Il a fallu pas mal négocier avec les PTT, parce qu'ils voyaient d'un assez mauvais œil cette histoire de réseau lancé par la Délégation à l'Informatique. « Ce n'est quand même pas aux informaticiens de faire des réseaux. » Ça devait être aux PTT de faire les réseaux !

En faisant le tour des popotes, j'ai découvert qu'ils avaient commencé à programmer un PDP-11 comme nœud de réseau pour connecter des terminaux aux ordinateurs. C'était un système de communication par paquets, mais circuit virtuel. C'était l'idée propagée par Rémi Després qui, lui aussi, avait fait un PhD à Berkeley. Là, il avait acquis un certain *background* en programmation et en gestion de temps partagé, mais aux PTT il est clair que l'idée de datagramme ce n'était pas très acceptable, parce qu'on ne sait pas ce qui se passe, on envoie des trucs, on ne sait pas si cela arrive. Ce n'est pas très propre, il fallait des circuits.

Ils avaient fait ça dans leur coin au CNET. Ils n'en avaient pas parlé parce qu'ils avaient un matériel américain, alors qu'à l'époque la Délégation à l'Informatique imposait presque aux administrations d'avoir du matériel français. Alors, ils ne s'en vantaient pas.

Je connaissais pas mal Alain Profit, qui était responsable au CNET. Il m'a raconté tout ce qu'il faisait sans problèmes ; mais quand je l'ai raconté à Allègre, il n'était pas content du tout ! [Rires]

On avait un bon négociateur, c'était Michel Monpetit, ingénieur de l'Armement à la Délégation à l'Informatique. À l'Armement, on connaît bien les procédures, et les sources de fric, etc. ; ils sont en connexion avec l'industrie, parce que les chars d'assaut, les missiles, il faut quand même l'industrie pour les faire. Donc, il était bien placé, et très bon négociateur. Il a négocié avec les PTT une convention par laquelle on avait les lignes gratuites, et on faisait le réseau en commun.

Au début, j'avais appelé le réseau Mitranet, mais il y a quelqu'un aux Finances qui a dit « Ce n'est pas possible, Mitranet ce n'est pas un nom français ». Bon, on

l'a appelé Cigale ! Pourquoi Cigale ? C'est parce que quand on avait fait la démonstration, fin 73, à tout le ban et l'arrière-ban, les ministres et cetera, on avait mis un haut-parleur sur la ligne, et quand il passait un paquet, ça faisait « creuh creuh ».

Donc, la démonstration étant faite, politiquement on était assurés d'avoir un minimum de tranquillité. C'est là qu'il a fallu donc faire participer les différentes composantes de la recherche française, avec qui on passait des contrats, et puis on voyait bien ce qui se passait après.

Par ailleurs, les industriels, non seulement on leur avait loué des ingénieurs, mais on leur avait passé des contrats, pour faire des petits gadgets intéressants. Par exemple, j'ai commandé à la Steria, une autre société de service, un multiplexeur numérique. À l'époque, quand on avait plusieurs lignes qui arrivaient sur un ordinateur, il fallait, ou bien autant de portes (très mal utilisées, parce que le trafic n'était pas assez important), ou bien un multiplexeur de type téléphonique, très cher. Et il n'y avait pas de logiciel pour les gérer à partir de l'ordinateur, parce que c'était en mode téléphonique, avec les fréquences, etc.

Très vite, on est arrivés à avoir une petite armada de dispositifs qui permettaient, plus facilement, d'entrer-sortir des ordinateurs, de faire des conversions. À peu près à la même époque, [Najah Naffah](#) a développé chez nous le Terminal-Paquet. C'était un terminal IBM 3270 trafiqué, qu'il a reprogrammé au niveau du micro-programme, pour gérer tous les protocoles de réseau jusqu'au niveau transport. Cela servait en même temps de système de mise au point, parce que, comme on pouvait voir les séquences de caractères qui passaient sur la ligne, on pouvait beaucoup plus facilement détecter les problèmes de protocole.

Il fallait des gens qui sachent bien bricoler pour faire ça, avec une bonne connaissance technique, et puis pas mal d'imagination. Ça, on le trouvait à l'époque dans les sociétés de service ; seulement il fallait choisir les bonnes personnes.

Vers l'année 74, on devait être une vingtaine de personnes à l'IRIA. Beaucoup de gens travaillaient avec nous, mais ce n'est pas nous qui les payions directement. C'était, soit des gens des sociétés de service, soit des gens prêtés par différentes sociétés qui travaillaient dans notre équipe.

La rivalité avec X.25 et la fin de Cyclades

L.P. : Mais [Pompidou](#)⁸ est mort, donc, d'où changement de politique : on a coupé tous les crédits de Cyclades. Le problème c'était que CGE était rivale de Thomson. Thomson, traditionnellement, c'était la défense et l'électroménager, mais ils ont voulu se lancer dans le téléphone, chasse gardée de la CGE. La CGE avait fortement financé l'élection de [Giscard](#)⁹, et il y a un truc qui ne plaisait pas du tout à

8. [Georges Pompidou](#), président de la République, [N.D.L.R.].

9. [Valéry Giscard d'Estaing](#) succéda à [Georges Pompidou](#) comme président, [N.D.L.R.].

la CGE, c'était **Unidata**, le consortium dans lequel il y avait Siemens. Siemens était le concurrent majeur de la CGE, non seulement en France, mais plutôt à l'étranger. Alors, Siemens dans le groupe Unidata, cela voulait sûrement dire qu'ils auraient une part de marché plus importante dans le téléphone.

Ce n'était pas bon pour la CGE, tout ça. Ils se sont arrangés pour que, premièrement, on arrête le téléphone de la Thomson, et toute activité dans les réseaux. Par ailleurs, les PTT sont aussi venus dire « Nous aussi cela nous gêne, ce truc-là, nous on prépare **X.25** ». Donc c'était le moment de se débarrasser de Cyclades, parce qu'on changeait pas mal de choses.

M.S. : *Thomson avait une grosse participation dans Cyclades ?*

L.P. : C'était l'actionnaire majeur de la CII.

Giscard était assez ignorant de tout ça, c'étaient ses conseillers qui le poussaient. Comme d'habitude dans les administrations, il y a toujours les lobbies derrière, qui font en sorte de faire du marchandage de projets, du marchandage de crédit, etc.

Toujours est-il qu'on a modifié la politique. Unidata a été cassé. Les Allemands étaient furax, car ils avaient cru dur comme fer à ce développement. Ils avaient même fermé leurs filiales informatiques en France, et ils n'étaient pas du tout contents qu'on leur joue ce tour de pendu.

Nous, on nous a mis un petit peu au rencart : « vous ne faites plus de réseau, vous faites autre chose. » Il y avait d'autres projets pilotes ; il y avait un projet de mettre Pascal sur je ne sais quelle machine à l'époque, peut-être Mitra ; on avait un projet de sûreté de fonctionnement. À l'époque, j'étais responsable des projets pilotes à l'IRIA, donc j'avais d'autres sujets d'intérêt, mais évidemment, celui qui prenait la plus grande partie de mon temps, c'était Cyclades.

M.S. : *On est en quelle année, là ?*

L.P. : Fin 1974, début 75. Pompidou est mort au printemps ; il y a eu les élections et différents changements ; le directeur du CNET a changé, le chambardement, quoi. C'est un peu plus tard qu'on a créé l'INRIA.

M.S. : *Giscard avait pourtant une image de moderniste ?*

L.P. : Bah, sur les photos, oui !

La Délégation étant supprimée, c'était le ministère de l'Industrie qui a repris le manche, avec **Hugues de L'Estoile**, un gars de Dassault, qui avait dit que l'informatique c'est un métier comme les autres ; qu'il y avait la phase recherche et puis après l'industrie. On nous a dit qu'on avait bien travaillé, mais que ce n'était plus notre rôle de développer les réseaux, mais celui de l'industrie. J'ai même reçu une lettre d'**André Danzin**, à l'époque directeur de l'IRIA, qui me disait qu'il ne fallait plus que je m'occupe de réseaux. Comme il n'était pas idiot, il savait bien que je n'en ferais rien, mais il avait ordre de m'écrire cela de la part du ministère de l'Industrie.

On a quand même continué à faire fonctionner Cyclades sans aucun support, ni budget, jusque vers 1978, parce qu'il y avait des bénévoles, différentes équipes de recherche qui travaillaient là-dessus, qui se servaient du réseau. Je n'ai pas tenu de chronologie du démantèlement de Cyclades ; les nœuds (une douzaine de Mitra), je ne sais pas ce qu'ils sont devenus. De toute façon ils avaient vieilli ; ils ont disparu petit à petit, sans fanfare.

M.S. : *Mais les lignes louées sont restées ?*

L.P. : Elles sont restées jusqu'au bout ; je ne sais pas à quel moment elles ont été supprimées. Les PTT, de ce côté-là, ont eu un certain laxisme bienveillant. Ils avaient gagné, ils voulaient X.25, ils l'ont eu, alors ils n'avaient plus vraiment de raison d'être méchants.

Bon après ça... alors pas grand-chose. Je suis passé au CNET quand on a créé l'INRIA. On a créé aussi l'Agence de l'Informatique en même temps. Elle avait été créée sur l'idée que ce n'était plus la peine de faire de la recherche en réseau en France, c'était aux industriels de s'en occuper ; que, donc, les équipes réseau qui étaient à l'IRIA, on pouvait en faire autre chose ; que ce qui était important c'était les usages et les applications, etc. Donc, il fallait créer une Agence de l'Informatique qui fasse la promotion des applications.

M.S. : *Cela me rappelle quelque chose. C'est toujours un peu comme cela.*

L.P. : Ils ont demandé de l'argent au ministère des Finances. Celui-ci leur a dit, écoutez, vous pouvez créer une Agence de l'Informatique, mais vous vous démerdez avec zéro budget. Ils ont eu des locaux à la Défense, mais pour trouver des gens, ils ont commencé par dépecer les équipes Cyclades. Pas que Cyclades d'ailleurs ; également d'autres équipes de recherche : une équipe de l'IRIA qui travaillait sur le Mitra 15 ; une équipe qui travaillait sur des modems à haute vitesse, etc.

[Jacques-Louis] Lyons avait été nommé directeur adjoint, pour assurer la transition. Il a gardé les matheux, et il a viré les autres. Ce qui fait que, pratiquement, la plupart des ingénieurs qui n'étaient pas dans les domaines mathématiques se sont retrouvés dispersés. Certains, comme moi, Michel Gien et Hubert Zimmermann, on est passés au CNET. On est passés chez l'ennemi ! Ils nous ont embauchés parce qu'ils voulaient, eux aussi, faire des projets pilotes ; le CNET c'était un peu trop cloisonné, il y avait trop de particularismes locaux, régionaux. Mais celui qui m'a embauché a été remplacé par un directeur du genre apparatchik 150% ; pour lui, hiérarchie-hiérarchie, s'il y a un projet qui se passe, à droite, à gauche, alors ça ne marche pas. On n'essaye pas de mélanger les projets entre les centres ! Ça permettait d'arrêter toute idée de projet pilote.

Finalement, je me suis concentré sur la normalisation.

M.S. : *Toujours en restant au CNET ?*

L.P. : Toujours en restant au CNET. À l'époque, la Commission Européenne trouvait que l'Europe était très mal organisée en matière de normalisation. Il y avait dans chaque pays une agence de normalisation, comme l'AFNOR par exemple. Ils allaient en ordre dispersé défendre leur point de vue dans les réunions ISO. Il fallait un organisme européen, qui prenne des positions, et qui soit un peu plus blindé contre les Américains ou contre les Japonais.

C'est à ce moment-là qu'ils ont créé l'ETSI côté télécom, et ils ont ressuscité un truc qui était en catalepsie, qui s'appelait le CEN-CENELEC. CEN, ça devait vouloir dire Confédération Européenne de Normalisation, et l'autre c'était normalisation électronique, un truc comme ça. Ils ont fait de ce truc-là le fondé de pouvoir de la normalisation européenne en matière informatique.

C'est à ce moment-là, en 1976, alors que Cyclades s'était déjà arrêté en principe depuis deux ans, qu'a commencé l'OSI. C'était lancé par les Européens, pour essayer d'harmoniser un peu la normalisation de l'ensemble des systèmes informatiques. Avant, il n'y avait que des normes d'échange entre les systèmes, pas de norme d'échange au niveau architecture. Les protocoles de plus haut niveau, transport, présentation, etc., tout ça n'existait pas.

Au début, les constructeurs, même Bull, disaient « Nous, on voudrait que tous les terminaux soient compatibles avec nos matériels, mais on n'a aucune raison de communiquer entre ordinateurs ». Mais ils avaient un peu changé d'avis, et ils admettaient que les ordinateurs devaient communiquer entre eux, même quand ils n'étaient pas de même marque.

Il y avait bien SNA d'IBM, mais c'était du matériel IBM. IBM a relativement bien accepté de coopérer dans l'opération OSI.

Hubert Zimmermann était disponible pour meubler l'OSI. Comme on était au CNET, cela donnait pas mal de poids politique. Avec un Américain qui s'appelait [Charles] Bachman, lui aussi fana OSI, ils ont bien managé la mise en place de l'OSI en Europe et aux USA. De ce fait, on s'est trouvés impliqués dans le développement de protocoles, fortement inspirés de Cyclades.

Ils se sont répandus, et cela a assez bien fonctionné pendant quelques années, jusque vers 1982–83, l'époque où les poids lourds de l'informatique se sont trouvés pris dans une crise financière. Les grosses machines ne se vendaient plus. Les sociétés commandaient des matériels de taille moyenne, et faisaient des réseaux départementaux à base d'Ethernet (ou *Token Ring* quand c'était du matériel IBM). Les grosses machines, c'était en déficit ; les grands constructeurs, soit ont fermé, soit se sont mis à faire du compatible IBM. Leurs ingénieurs de top niveau, ceux qui faisaient de la normalisation OSI, ils les ont envoyés dans des divisions commerciales comme support technique.

L'action OSI s'est arrêtée faute de vapeur. Pratiquement tous les constructeurs importants ont laissé tomber OSI, qui n'arrivait pas à sortir, parce qu'il y avait une

inflation de choses à faire. Tous les métiers se disaient « il faut s'OSI-fier maintenant » ; il aurait fallu faire des protocoles particuliers à chaque métier ; ils n'ont pas réussi à maintenir le développement OSI dans un périmètre gérable.

De toutes façons, il y avait la concurrence des petites machines, qui se satisfaisaient très bien des réseaux locaux. Aux États-Unis, le schisme a commencé, car les liaisons à haut débit, c'est-à-dire à 1500 kbits, c'était pas cher du tout. Donc, ils faisaient des réseaux locaux interconnectés par des liaisons louées. Ils n'avaient pas besoin de réseau public ; ils n'avaient pas besoin de réseau à un niveau de protocole plus important.

C'est à ce moment-là qu'est introduit quelque chose qu'on appelle le *Frame-Relay* (relais de trames). Le protocole *Frame-Relay* permettait de faire de l'*HDLC* sans passer par des systèmes de commutation de paquets.

On a vu apparaître aussi les premiers routeurs, les Cisco et compagnie. Au début, ils ont fait des lignes louées entre deux réseaux locaux. Rapidement, on passe à plusieurs lignes, et donc on met un routeur. Comme il n'y avait pas vraiment de norme inter-matériels, il fallait que les procédures de ligne soient les mêmes aux deux bouts ; le routeur faisait la conversion si nécessaire. L'interconnexion utilisait une procédure de relativement bas niveau, qui était un *HDLC* un peu amélioré, le *Frame-Relay*.

C'est donc une technologie relativement bas niveau qui a réussi. Après, ils sont passés aux datagrammes, puis, beaucoup plus tard, aux techniques Internet.

Le *Frame-Relay*, développé par les Américains, a contaminé l'Europe par les norvégiens et par les Anglais, qui n'avaient jamais été très fanatiques d'*X.25*.

Transpac avait bien réussi en France, parce que c'était pratiquement imposé. Cela a réussi aussi dans différents pays, parce qu'à l'époque il y avait très peu de connaissances techniques sur la commutation de paquets, et les sociétés qui avaient réussi à avoir un système confortablement opérationnel, il n'y en avait pas des tonnes. Il y avait la France ; les Allemands avaient raté le coche, parce qu'ils voulaient faire *X21*, c'est-à-dire de la commutation de circuits, mais sans paquets ; eh bien, ils n'y ont pas résisté. Les Espagnols ont réussi à percer, surtout en Amérique du Sud. La SESA a installé du paquet « français » au Brésil, du *X.25*, et également en Nouvelle-Zélande.

Tout ça, ça marchait, sauf que petit à petit la technologie *TCP-IP* s'est répandue un peu partout, et donc *X.25* est devenu inutile. Et l'an dernier on a arrêté Transpac et le Minitel.

M.S. : C'est l'époque où j'ai été embauché à l'INRIA, pour travailler sur la SM90 et le réseau. J'étais payé par le CNET. Le CNET a su, je ne sais pas comment, que je travaillais sur TCP-IP, et j'ai reçu une lettre comminatoire du directeur du CNET, me disant qu'il était interdit que je travaille sur TCP-IP.

L.P. : Ils voyaient rouge à l'époque !

Ils ont réussi à faire X.25, c'est vrai, mais il n'a pas duré très longtemps. Ils n'ont toujours pas complètement digéré la question.

L'aventure Theseus

M.S. : *Et donc, de cette époque-là à maintenant, qu'est-ce que vous avez fait ? Vous ne vous êtes pas arrêté je suppose ?*

L.P. : Ah bien non, j'en suis à ma troisième retraite. Ma première retraite n'a pas été bien longue.

M.S. : *En dernier, vous étiez au CNET ?*

L.P. : En dernier j'étais au CNET. Il y avait à l'époque un directeur de la formation aux PTT (je devrais dire à France Télécom, puisque cela a déjà changé de nom), qui adorait ouvrir des formations à droite à gauche.

Alors, une des dernières idées était d'ouvrir une école de management pour ingénieurs. Les grands industriels ou les grands utilisateurs se plaignaient qu'ils pouvaient difficilement faire des réseaux chez eux, parce que leurs ingénieurs administratifs, commerciaux, qui faisaient des affaires, ne connaissaient rien à la technique réseau, et les ingénieurs réseau ne connaissaient rien aux applications. L'idée, c'était de former des gens qui avaient déjà une culture d'ingénieur, en leur mettant en plus une culture de management.

Cela a démarré aux États-Unis, du côté technique, après à l'ENST, et puis après à Fontainebleau.

M.S. : *À l'INSEAD ?*

L.P. : C'est la première école de management qu'il y a eu en France.

C'est devenu la mode de dire « maintenant, il faut donner une culture de managers à nos ingénieurs réseau, de manière à ce qu'ils puissent vraiment parler aux utilisateurs, en terme d'application, et non pas en termes de protocole ». Par ailleurs cela leur donnait plus de pouvoir dans la société, parce qu'avant, l'informatique c'était relégué dans les services techniques.

Donc on a créé une société de participation d'état, où il y avait les Télécom et l'EDF, l'Union, la BNP, enfin, tout un tas de gens bien, pour constituer une école de management à Sophia-Antipolis. Ça s'appelait Theseus, et ça a disparu.

Le premier directeur était un type assez jeune, qui avait probablement 20 ans de moins que moi. Ils ont embauché un Italien comme professeur de management, un Américain comme professeur de management, et moi comme professeur de technologie.

M.S. : *En quelle année ?*

L.P. : Cela doit être en 1989 ou 90.

M.S. : *Et votre titre officiel là-dedans ?*

L.P. : J'étais doyen de Technologie. Il y avait un doyen du Management, et un doyen de l'Économie. On était trois. Je ne dirais pas qu'on était les Trois Mousquetaires !

J'ai été chargé de mettre en place une formation technique, technologique, à base de réseaux, parce que c'est ce qui manquait précisément dans le paysage. J'avais des rapports assez mauvais avec l'Américain, parce qu'il voulait contrôler tout. Comme le jeune directeur était plutôt du genre à ne pas prendre position, on se bagarrait un peu.

Il y avait trente-quarante élèves. La moitié avait une formation technique, et l'autre non, ce qui créait une certaine tension dans le milieu des étudiants. Certains voulaient faire plus de technique, et d'autres en voulaient moins. On n'arrivait pas à se mettre d'accord, ce qui fait que ce n'a pas été charmant cette histoire.

Sauf que j'ai compris comment ils faisaient la formation business. C'était largement du baratin : on étudie des cas, des tas de machins, il faut toujours prendre position très très vite. Il faut lire des tas de bouquins, se référer à des trucs déjà faits, mais, au bout du compte, c'est principalement du bon sens, plus des tas de trucs qui font illusion. Bon, c'était toujours utile à savoir.

J'y suis réentré en 91-92, ou à la fin de l'été 1990 peut-être. Je suis parti début 1993, donc, j'ai dû rester là-dedans pas tout à fait trois ans.

Le Sommet Mondial de la Société de l'Information

L.P. : C'était une époque où l'on parlait beaucoup de la faillite des régimes de retraite complémentaire. Comme j'avais collecté tous les trimestres nécessaires, j'ai décidé de me mettre en retraite au début 93. J'avais tous les éléments, c'était le début de ma première retraite. J'ai quitté Sophia-Antipolis.

Il y avait aussi un autre mythe, c'est que, comme j'aime bien le sud, bien après je pourrais prendre ma retraite sur place. Non. D'abord, le sud c'est extrêmement peu réceptif aux étrangers. Sophia-Antipolis ce ne sont pratiquement que des étrangers venus d'ailleurs, ce ne sont pas des gens du coin. En plus de ça, la région est très pourrie politiquement (c'était encore l'époque [\[Jacques\] Médecin](#)). Le béton pousse très vite ; sur l'autoroute de la Côte, un camion sur trois trimballe du gravier, du ciment ou de quoi les mélanger. C'est l'emballement constructions, Bouygues n'avait aucun contrat, tous les contrats sont passés avec les sociétés du coin. On s'aperçoit à l'usage que ce n'est pas forcément un endroit où il fait bon vivre. Bon, pour les vacances, mais pas forcément y travailler.

Comme j'étais à Paris presque tous les week-ends, pas la peine de continuer ça. Donc je suis parti à la retraite. Pendant six ou sept ans j'ai continué à donner des cours à Sophia-Antipolis ; uniquement les cours qui m'intéressaient, ceux qui

n'avaient pas de conflit avec l'Américain. D'ailleurs, l'Américain a été viré aussi, parce qu'entre-temps, Theseus a été vendue à la CCI de Nice. France Télécom s'est retirée de la formation, parce qu'on a créé la compétition entre les opérateurs. France Télécom, qui supportait à cent pour cent les écoles techniques, a dit « je ne vois pas de raison de continuer de payer pour la formation des concurrents ». Donc Theseus a disparu en fait.

Et alors, pendant ce temps-là, la première étape de ma retraite, c'était d'abord de m'initier à tous les trucs, avec un Mac, de me remettre à programmer, parce que j'avais décroché depuis la période où j'avais fait des projets pilotes à l'IRIA. Je n'avais pas eu de contact avec les PC, et comme j'avais autre chose à faire, j'avais perdu la main là-dessus. Après, j'ai fait ce que j'appelle de la formation alimentaire, c'est-à-dire des sociétés de service qui font du séminaire de recyclage de cadres. Je faisais trois ou quatre séminaires par an en plus des formations à Sophia-Antipolis.

À Sophia je m'étais arrangé pour que ça tienne sur une ou deux interventions par an. J'y allais pour, trois, quatre jours et puis c'était réglé. Les autres formations, c'était généralement à Paris, des séminaires de deux à trois jours. Cela payait bien ; c'était la deuxième retraite.

La troisième retraite est arrivée vers l'an 2000. Je commençais à être un peu en bout de course en matière de formation. De plus en plus, les gens ne voulaient pas des idées mais des pense-bête. « Quelle est la recette pour..., quelle est la recette pour... ? » Cela devient moins intéressant. Ça correspondait aussi à l'évolution technologique : il y avait de moins en moins de contacts avec les systèmes, et de plus en plus de contacts avec les appareils, les applications ; c'était pas mon truc.

C'est à ce moment-là qu'a démarré le SMSI, Sommet Mondial de la Société de l'Information, un sommet ONUien, qui était en principe destiné à analyser et remédier à la fracture numérique, qui se produisait entre les pays. Cela aurait pu me passer sous le nez sans que je m'en aperçoive, mais il se trouvait que la France avait un ambassadeur délégué à ce sommet. C'est un gars que je connaissais bien, parce qu'il avait été secrétaire général de l'IRIA, [Michel Peissik](#). Il a été secrétaire général de l'IRIA, dans les dernières années où j'y étais ; il est à la retraite maintenant. C'était un diplomate qui avait été dans pas mal de pays, Russie, Yémen. Il avait roulé sa bosse, et on était restés en contact. Quand il a été nommé ambassadeur SMSI, il m'a appelé pour me dire, on a des positions à prendre techniquement, est-ce que tu ne pourrais pas venir ? Je me suis trouvé, comme ça, impliqué dans les réunions à Genève préparatoires au sommet.

Le sommet, c'est une grande réunion mondiale, préparé par une douzaine de réunions préparatoires, qui durent deux à trois ans, dans lesquelles on retrouve des diplomates de tous les pays. Je me suis donc retrouvé à Genève à rencontrer des diplomates, qui étaient des gens très intelligents, mais qui ne connaissaient rien à l'Internet. Les Américains racontait partout que l'Internet c'est très compliqué, qu'il ne faut surtout pas laisser les gouvernements s'en occuper, qu'ils ne font que des

bêtises. Moi, j'ai commencé à parler aux Arabes, aux Chinois, aux Indiens, en leur disant qu'Internet c'est bien moins compliqué qu'un système de transmission par satellite. C'est bien moins compliqué qu'un système de gestion de missiles. Ce sont des choses qu'on peut faire partout, seulement il faut être formé.

Ils ont très vite compris, comme ils n'étaient pas bêtes du tout, que dans n'importe quel truc comme l'Internet, il y a un problème de gestion politique — qu'est-ce qu'on veut en faire dans le pays — et puis ensuite la technique, des Télécom, il faut des ingénieurs. Ils ont très vite compris qu'ils avaient intérêt à regarder de plus près ce qu'était Internet. Au début, ils avaient du mal.

On les a assez bien convaincus en leur expliquant que l'Internet était en ASCII, que si leur pays voulait se développer avec l'Internet, il fallait que les gens puissent s'en servir dans leur langue. Ils ont très bien compris ce truc-là. Le multilinguisme est devenu le fer de lance pour attaquer la forteresse américaine. Ils ont donc introduit les IDN après, sous la pression des Asiatiques.

On a bien accroché là-dessus ; le Brésil avait même pris l'initiative de créer un groupe, qui s'appelaient les *Like-Minded Countries*, des pays qui pensent de la même façon.

M.S. : *On est en quelle année ?*

L.P. : On est fin 2001, courant 2002, en partie 2003. Le sommet a été organisé en deux temps : un premier sommet à Genève, en 2003, et un deuxième en 2005 à Tunis. Avant le premier sommet, on a commencé à endoctriner les gens, on leur a expliqué que l'Internet était important pour leurs pays. Les *Like-Minded Countries* sont devenus le groupe des 77. La Chine, fallait pas mélanger la Chine avec les 77 quand même, c'était pas sérieux !

Pendant un an et demi, on a été invités à leurs réunions. On était les seuls occidentaux invités là-dedans, parce qu'on pouvait discuter avec eux, de comment ils voyaient la technique Internet, les développements, la politique. Au bout d'un an et demi, ils étaient parfaitement au courant, ils n'avaient plus besoin de nous après. [Rires]

Le sommet a eu lieu. Il y a eu une première vague de négociations pour arriver à un texte qui expliquait ce qu'était l'Internet, les développements à faire, un tas d'objectifs à atteindre.

Ça n'a pas été complètement concluant. Il y avait un deuxième sommet prévu, ce qui n'était pas réglé au premier pouvait être réglé au second. Alors, on a continué à participer à tout ça. L'ambassadeur ayant changé, je n'étais plus dans la délégation française. Au début, j'assistais en tant que représentant du gouvernement, puis comme représentant d'[Eurolinec](#), l'association loi 1901 qu'on avait créée en 2001 pour promouvoir les langues natives dans Internet. On s'en servait comme base de départ pour contrer la domination américaine.

Le premier texte de 2003 était déjà très explicite sur pas mal de choses : il fallait que chaque pays prenne en charge les politiques publiques, la formation, tout un tas de trucs. Il y avait là-dedans la « religion » américaine, il fallait que les développements soient essentiellement dirigés par les sociétés privées ; sachant que l'Internet, comme de bien entendu, était développé par le gouvernement. Ce qu'ils voulaient surtout, c'était permettre aux sociétés américaines d'avoir de belles parts de marché.

On est arrivés au deuxième sommet. On est allés régulièrement aux réunions, on faisait des communications, on expliquait quand il y avait des conneries techniques dans les présentations. On pouvait éventuellement faire des contre-propositions pour dire que ce n'était pas bon. C'était quand même assez marginal, ce qu'on pouvait faire là-dedans, parce que le pouvoir c'était d'abord les Américains et leurs satellites, qui votaient toujours avec les Américains, le Canada, l'Angleterre, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, le Japon et Israël, les inconditionnels du point de vue américain. Ensuite, il y avait les Européens : pas vraiment de point de vue, ils voulaient un peu de libéralisation, un peu plus de pouvoir dans l'Internet, mais ils ne voulaient pas faire de tort aux Américains. Donc, l'Europe, pratiquement aucune position sérieuse. Et puis tous les autres, qui étaient contre les Américains.

Les textes sortis de ce deuxième sommet étaient pas mal explicites, sur certains points qui n'ont pas été du tout pratiqués. Par exemple, on disait dans ce texte que le choix et la gestion des noms de domaine dans les pays, par exemple `.fr`, étaient strictement de la responsabilité des pays, et qu'aucun autre gouvernement n'était autorisé à intervenir et à se mêler de ça ; pourtant c'est l'ICANN qui continue à mettre les veto, et qui fait payer les gens pour ça. Cela a été largement ignoré, mais ça a permis à pas mal de pays de se braquer contre les Américains, et c'est encore le cas aujourd'hui.

Donc, ça c'était ma troisième retraite, dans laquelle je suis encore.

La gouvernance et l'avenir d'Internet

L.P. : Aujourd'hui, les trucs de Snowden et les révélations sur la NSA, cela ne fait qu'exacerber cette opposition. On le savait d'ailleurs depuis 2005, pas parce que j'étais avec les services spéciaux, mais parce que je lisais les journaux. Les services spéciaux qui coopèrent entre eux, je le savais depuis le début, c'est-à-dire au début des années 2000. Le gouvernement était forcément au courant. Ils n'ont rien fait du tout, c'était parfaitement prévisible, la situation d'aujourd'hui. Tous les gens informés le savaient. Maintenant ils découvrent qu'un état, un état policier, les surveillait ; mais ils les ont laissé faire.

Fin 2013, je suis allé à Dublin, parce que c'est là que l'on discute de RINA, que je considère comme le futur *Operating System* et protocole Internet. Il est développé par John Day de l'université de Boston ; les Irlandais et les Catalans sont très bons là-dessus (voir www.irati.eu).

M.S. : *Donc vous êtes toujours impliqué dans la gouvernance d'Internet.*

L.P. : Oui, c'est ça. Comment contrer l'hégémonie et la dominance complète des Américains sur l'Internet ? Il n'y a évidemment pas de solution rapide. J'ai justement écrit un papier, un pavé dans la mare, sur la façon de démanteler l'ICANN. Il part d'une constatation simple : on ne peut rien faire qui ne nécessite l'accord des États-Unis. Ils sont toujours contre, sauf si c'est dans leur intérêt. La seule chose que l'on peut faire, ce sont des trucs pour lesquels il n'y a pas besoin de leur accord. Mais là, on peut faire des tas de choses : les taxer ! Décider que les noms de domaine ne sont plus un monopole de l'ICANN, décider que l'on peut avoir différentes racines, et à la longue, chiffrer évidemment. Monter des systèmes de courrier électronique, par exemple : ça pourrait être l'Union Postale, ou bien des groupements de sociétés de courriers qui mettent en place des systèmes sécurisés, indépendamment des Américains. Il y a des tas de choses qu'on peut faire, la liste est loin d'être close, indépendamment des Américains.

Bien sûr, ça ne se fera pas du jour au lendemain.

M.S. : *Est-ce que vous proposez de créer et de faire des nouvelles normes d'Internet ?*

L.P. : RINA, ce sont effectivement des nouvelles normes, au lieu de TCP-IP qui est une passoire, qui est très bien pour assurer la communication de bout en bout, mais qui ne protège absolument pas contre les pirates. C'est donc de faire un système dans lequel tout ce qui est communication est sécurisé.

M.S. : *Toujours des datagrammes ?*

L.P. : Toujours des datagrammes, mais ce n'est même pas nécessaire. Ce qui est différent, c'est l'architecture. Le réseau est un ensemble de réseaux virtuels. Chaque réseau est complètement indépendant, et ne connaît pas les autres réseaux. Ils ont leur système de nommage à eux, ils ont leurs ressources à eux, ce qui fait qu'ils peuvent être complètement différents à la fois en technologie, en principe d'architecture et en protocoles.

Ce qui n'empêche pas de faire des normes, parce que cela évite à l'industrie de faire 36 fois les mêmes choses. Les réseaux s'ignorent, mais ils peuvent communiquer entre eux, à condition de se mettre d'accord, de s'identifier, de s'assurer qu'ils ont les ressources nécessaires. Les réseaux virtuels constituent un super-réseau.

M.S. : *Mais il n'y a plus de communication de bout en bout dans votre nouveau... ?*

L.P. : C'est ce qu'on veut. On peut utiliser TCP-IP à l'intérieur, si on veut ; il faut bien un protocole plus développé. En fait, la sécurité est introduite en fonction du besoin. Si on a besoin de sécurité de bout en bout, on prend un protocole de bout en bout. Si c'est simplement une transmission de messages en *tweet*, ce n'est pas nécessaire. La

sécurité, à la fois en tant que secret, et en tant que fiabilité, cela peut être défini en fonction des besoins. Il suffit d'avoir un catalogue de procédés, à utiliser en fonction des besoins.

Ça permet aussi de récupérer l'Internet tel qu'il est aujourd'hui. RINA peut utiliser Internet comme un simple tuyau qui n'est ni fiable, ni sécurisé, donc en faisant passer dessus du chiffré. Maintenant, on peut utiliser aussi les services de l'Internet d'aujourd'hui ; les gens continuent à s'en servir. S'ils veulent introduire de nouveaux services plus sécurisés, ils prennent un système RINA qu'ils branchent sur l'Internet. À ce moment-là, les gens peuvent accéder à l'Internet tel qu'il est, avec ses limites et ses risques, c'est tout. Cela n'oblige pas les gens à changer du jour au lendemain.

M.S. : *Et là-dedans, IPv6 cela sert à quelque chose ?*

L.P. : Non, pas plus que maintenant. Parce qu'aujourd'hui, IP et les noms de domaine, tout ça c'est basé sur l'idée qu'il y a un monopole qui fixe les rapports. À partir du moment où il n'y a plus de monopole, on peut admettre qu'il y a autant de systèmes de nommage que l'on veut. On a le choix entre plusieurs, et on n'est pas obligés de dépendre d'une autorité centrale pour ça.

M.S. : *Le protocole unique, ça a quand même l'avantage que tout le monde peut parler avec tout le monde.*

L.P. : Oui, s'ils admettent d'avoir un système en commun. Ce n'est pas tout le monde.

On peut téléphoner à tout le monde par exemple : c'est parce qu'il existe une autorité centrale qui distribue les numéros. L'autorité centrale, qui la prend ? Aujourd'hui l'UIT existe depuis 150 ans environ, donc elle n'est pas contestable, mais il n'empêche que les Américains ont créé la leur. Les numéros IP, d'un côté, et les numéros de téléphone de l'autre ; il y a déjà une dualité. Si on crée un truc qui doit être unique, il y aura la bagarre pour savoir qui va l'avoir : l'UIT ou les Américains ; ce n'est pas soluble, ça. Le mieux, c'est d'avoir autant de trucs qu'on veut ; ça veut dire qu'on peut introduire le niveau de cloisonnement et de sécurité que l'on souhaite.

M.S. : *Mais qu'est-ce qui empêche à ce moment-là la Chine ou l'Iran de dire « je veux mon réseau à moi » ?*

L.P. : Mais qu'ils le fassent !

M.S. : *Mais les gens ne pourront plus communiquer avec le reste du monde !*

L.P. : Si les Chinois ne veulent pas, c'est normal. C'est bien ce qui se passe aujourd'hui. Ils ont créé leur réseau chinois en chinois. On n'a pas accès aux IP chinois.

Vouloir être indépendant et séparé, c'est un choix, qui est parfaitement légitime. Après tout, il y a beaucoup d'organisations où il y a des tas de choses secrètes qui ne doivent pas en sortir. C'est comme ça, c'est la loi de la société.

Donc, cela permet de communiquer avec les gens qui sont d'accord pour communiquer ; s'ils ne sont pas d'accord, alors, on ne peut pas communiquer, c'est tout.

M.S. : *C'était quand même un des apports de l'Internet : tout d'un coup, il y a un espace de liberté qui s'est ouvert, parce qu'il y avait une technologie unique, et que tout le monde pouvait communiquer avec tout le monde. Là vous êtes en train de le refermer.*

L.P. : En fait, c'est le cas du téléphone par exemple. Le téléphone, on savait que ça pouvait être épié, on savait parfaitement qu'il y avait des écoutes, mais ce n'était pas développé au point d'être un véritable système social. C'était des activités de type exceptionnel. Internet, maintenant, c'est la passoire. Comme tout est accessible à toute société qui a les moyens de payer, cela devient totalitaire. À partir du moment où il y a la NSA, par exemple, qui a des informations sur tout le monde. Il ne faut pas se faire d'illusions, des Snowden il y en aura bien d'autres, et ils ne seront pas tous gentils.

Il peut y avoir des gars qui vont utiliser l'information qu'ils ont de la NSA pour la revendre, éventuellement triturée. On vient d'un système qui est parfaitement incontrôlable, et qui ouvre la porte à toutes les mafias possibles. On a lâché le diable, on a laissé le diable sortir de la bouteille. Le faire rentrer, cela ne va pas être facile !

Il y aura toujours une part qui restera non contrôlable. On peut admettre que, si le chiffrement coûte cher à décoder, ils s'aperçoivent à l'usage que finalement cela ne sert à rien, ou à pas grand-chose.

Après, il y aura probablement des pays qui vont dire, écoutez, c'est comme la bombe atomique, on peut tout casser, mais il vaut mieux se mettre d'accord pour limiter les dégâts, arrêter les frais.

M.S. : *Ne pensez vous pas que ce sera perçu comme un retour en arrière ? Remplacer un système ouvert par une fédération de systèmes fermés, si j'ai bien compris ce que vous dites ?*

L.P. : Fermables ! Cela ne veut pas dire qu'ils le sont en permanence. Ça veut dire que ce sont des systèmes entièrement évolutifs ; si on crée un réseau, il peut être créé comme fermé, ou comme ouvert. Il ne dure pas jusqu'à l'éternité, et on peut l'arrêter ou le supprimer.

Aujourd'hui, dans le système postal, n'importe qui, le facteur, distribue des lettres. Théoriquement, on n'ouvre pas le courrier, c'est admis. Aujourd'hui, il est admis que, quand on écrit un message sur gmail par exemple, ils sont en train de le lire. Il y a quand même une différence considérable de niveau de *privacy*. C'est ça qu'il faudrait arriver à rétablir, c'est un niveau de sécurité et d'indépendance qui soit généralement respecté, sachant qu'il y aura toujours des nécessités importantes, politiques ou militaires ou autres, pour le transgresser de temps à autre. Ça, ça me

paraît possible. Comme la bombe atomique ; si on n'avait rien fait, chaque pays pourrait avoir aujourd'hui une bombe.

M.S. : *Techniquement, il sera toujours possible d'ouvrir le courrier. Vous dites bien que ce sont les conventions sociales qui font que le facteur n'ouvre pas le courrier. Est-ce qu'on a donc besoin d'une solution technique ?*

L.P. : Les solutions techniques ne résolvent pas les problèmes, ce sont justement les conventions sociales qui les résolvent. Aujourd'hui, il n'y a pas de convention sociale bien établie là-dessus. Aujourd'hui, il y a encore des gens qui pensent que c'est très bien d'écouter tout ce qui se passe, et d'autres qui ne le supportent pas. Cela veut dire qu'entre différents groupes d'une société, entre différents pays, suivant leur culture, il y a des tas de choses qui ne sont pas compatibles. Alors, je ne sais pas si cela peut être compatible au niveau mondial, j'en doute ; mais cela peut au moins être compatible dans certaines catégories de pays, qu'ils soient ou non techniquement avancés.

Le chiffrage n'a jamais empêché de casser. Le niveau de connaissances se propage assez vite, et pratiquement au bout de très peu de temps, tout le monde est à peu près au même niveau. Alors la technique permet de faire ce qu'on veut, c'est-à-dire de faciliter ou d'interdire. Aujourd'hui, on se trouve dans une situation où les sociétés n'ont pas été préparées à réfléchir, à décider de ce qu'il fallait interdire ou pas. C'est trop récent, cela s'est introduit trop vite dans le milieu sociétal.

M.S. : *Et donc, RINA, c'est une solution technique au service de choix sociaux ?*

L.P. : C'est une solution technique. Ce sont les pouvoirs en place, quels qu'ils soient, qui vont décider de la manière de s'en servir. Si ce sont des pouvoirs totalitaires, ils s'en serviront essentiellement pour brider leur population, pour se défendre contre leurs voisins un peu trop ambitieux. Si ce sont des gouvernements plus libéraux, ils laisseront les gens dire ce qu'ils veulent, sans essayer de pister tout le monde. Il vont suivre, comme d'habitude, les opposants et les détraqués, c'est à peu près évident. Au moins, ils ne le feront pas systématiquement.

M.S. : *Donc, pour vous, cela va où l'Internet ?*

L.P. : Je pense qu'il y a une période, qui va être de l'ordre de deux, trois ans, pour arriver à contrer les géants américains, Facebook, Google, eBay, etc. Faire en sorte, tout d'abord, qu'ils payent leurs impôts, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui. Ensuite, qu'ils ne fassent pas n'importe quoi de toute l'information qu'ils collectent ; si possible, les empêcher de collecter, sans autorisation des individus et des sociétés, les réduire petit à petit dans ce domaine. Cela c'est encore relativement non agressif.

Simultanément, voir si on ne peut pas aussi mettre en place des noms de domaine indépendants. Moi, je le fais aujourd'hui : je vends des noms de domaine indépendants de l'ICANN (www.open-root.eu). Ce n'est pas pour être un ICANN-bis, mais

pour prouver que c'est faisable. Ça, c'est le genre de choses qui est très faisable techniquement.

La question est de savoir si les gens ont vraiment envie de s'en servir. Comme, aujourd'hui, les noms de domaine servent surtout à collecter des informations pour les Américains, peut-être qu'ils vont finir par comprendre que l'on peut s'en passer des Américains.

Il y a des pays comme l'Inde, comme l'Allemagne, qui commencent à dire « il faut que toutes les données personnelles restent dans le pays ». Tous les marchands de données commencent à pousser des hauts cris, « c'est absurde ce truc, ce n'est pas faisable ». N'importe quoi : chaque fois qu'on touche au territoire d'un monopole, il pousse des hauts cris, c'est inévitable.

M.S. : *Facebook, par exemple, ne vole pas vos données, les gens les donnent volontairement.*

L.P. : C'est parce qu'ils sont inconscients.

M.S. : *Qu'est-ce qu'on peut faire ?*

L.P. : Moi, je ne suis pas sur Facebook, je ne suis sur aucun réseau social. J'utilise gmail, parce que j'ai été obligé un petit peu de le faire, à une époque où j'avais un compte à l'ENST, il me l'ont fermé brutalement. J'ai tout rerouté sur gmail, mais c'est épouvantable gmail, c'est la porte ouverte à tout.

M.S. : *Vous auriez pu utiliser laposte.net, pourquoi gmail ?*

L.P. : Mais j'y suis aussi sur laposte ! Sauf que ce n'est pas aussi utilisé que les autres. Gmail, on ne peut y échapper. Aujourd'hui, avec une messagerie laposte.net, j'écris à quelqu'un qui est sur gmail : tout ce que j'écris sera sur gmail, c'est fini ! Aujourd'hui on est contaminés, indépendamment de notre volonté, par tous les gens qui se servent de gmail.

Je crois que dans trois à cinq ans on pourra utiliser les systèmes RINA. Aujourd'hui, il y a des protos, mais ce sont encore des bricolages de labo. Ce qu'il faut, ce que j'essaye de trouver en France, ce sont des industriels qui s'y intéressent un peu, mettre une personne pour suivre l'évolution, de manière à pouvoir commencer et imaginer les produits qui peuvent en sortir. Déjà, s'assurer de faire fonctionner ce qui existe avec un minimum d'adaptation. Après, mettre des produits entièrement RINA, c'est-à-dire qui utilisent toutes les possibilités de sécurisation, de séparation, sachant que c'est à la carte. Ce n'est pas un système *one size fits all*, c'est au contraire extrêmement adaptable.

Après, il faut commencer à bâtir et mettre sérieusement en place des systèmes anti-totalitaires. On peut espérer que dans ce laps de temps, il y aura différents pays qui auront tourné casaque, et qui penseront que la disposition des données personnelles abusivement ce n'est pas tolérable.

Je ne sais pas si les Américains changeront d'avis, mais pour l'instant ils ne sont pas intéressés. Si on dit que c'est pour défendre l'Amérique, alors ils sont d'accord. Il y a quand même des gens aux USA qui sont tout à fait contre, mais ils n'ont pas le pouvoir.

C.M. : Je me demande, quel que soit le système qui sera mis en place, même très sécurisé, si les Américains ne vont pas trouver une faille, pour quand même aller au-delà de la sécurité du système et chercher les données...

L.P. : Mais tout le monde va le faire ! Tout le monde va essayer de casser les sécurités. Dans tous les pays, il y aura des gens capables de casser la sécurité, s'ils ont les moyens techniques, financiers. Ça ne coûte pas très cher de casser la sécurité, ce qui coûte cher c'est la capacité de former des gens pour cela. Les Chinois sont parfaitement capables ; les Russes aussi, ils sont très doués en trucs compliqués. Les Français aussi, sauf qu'ils n'ont pas toujours la volonté politique de le faire. Les USA auront les moyens de casser aussi.

À partir du moment où presque tous les grands pays ont des moyens de casser les trucs des autres, c'est comme tous les systèmes de brouillage-débrouillage militaires, tous ces systèmes ont une durée de vie. Après, ils sont cassés et on passe à un autre. Cela sera le même cache-cache. Cela ne me paraît pas un problème majeur, dans la mesure où il n'est pas nouveau. Ce qui est nouveau, c'est qu'il s'est développé très vite, et que les USA ont pris une avance considérable, mais il la perdront. Seulement ce qu'il faut éviter c'est qu'ils la gardent trop longtemps.

L'avenir de l'informatique et ses utilisateurs

M.S. : Qu'est-ce que vous pensez de l'informatique aujourd'hui, du futur de l'informatique ? On parle de l'informatique dans les écoles, qu'est-ce que ça vous inspire ?

L.P. : Dans les écoles, on apprend à tout le monde à compter, à écrire, etc. Fatalement, tout le monde devra apprendre à se servir d'outils informatiques.

Les appareils deviendront de plus en plus bon marché, parce que ce n'est pas ça qui coûte. Ce qui coûte, c'est inventer et produire les applications intéressantes, et les promouvoir. Si une application ne dépasse pas l'année, cela veut dire qu'elle ne sera jamais bonne, elle ne sera jamais bien au point. Il faut arriver à ce que les applications durent quelques années pour qu'elles soient rentables, que les gens aient eu le temps de s'habituer.

Il ne faut pas que cela change trop vite pour les gens. Il faut qu'il y ait un problème de régulation pour l'introduction de la nouveauté.

M.S. : Cela va trop vite ?

L.P. : Pour beaucoup de gens, oui. Donc ce n'est pas efficace. Qu'on le fasse en labo, c'est très bien, mais après il faut décider sur quoi on veut mettre la priorité. Ce n'est pas parce qu'on a dix manières de faire les choses qu'il faut toutes les promouvoir en même temps.

M.S. : *Mais aujourd'hui, il n'y a pas d'autorité pour pouvoir forcer quelque chose. C'est le marché.*

L.P. : C'est le marché, le marché actuel. Mais on sait bien que le marché est loin d'être aussi transparent qu'on le prétend. On dit « la loi du marché », mais il n'y a pas de loi du marché, parce qu'il est toujours biaisable.

M.S. : *Vous aimeriez les influencer dans quelle direction ?*

L.P. : D'une part, réduire les coûts d'usage, et d'autre part, faciliter la compréhension de ce que cela implique. Par exemple, aujourd'hui, quand on se connecte à une banque, pour son compte en banque, il faut taper des trucs... Quel est le degré de protection qui va avec ? On n'en a pas la moindre idée.

Il faudrait que les gens comprennent exactement ce que ça implique de taper son nom ou son code : qu'est-ce qui se passe derrière ? Que les gens se rendent vraiment compte. De même, si aujourd'hui vous signez un bout de papier vis-à-vis des impôts, il faut savoir que cela voudra dire tel et tel impôt. Même si on est négligent, l'explication existe, on sait à quoi on s'engage. Alors qu'avec les applications informatiques, on ne sait pas à quoi on s'engage.

Il faudrait que les gens soient beaucoup plus conscients d'où on leur fait mettre les pieds. Cela demande certainement un certain Bureau Veritas. Cela veut dire qu'il faut des moyens de validation de la qualité de certains produits ou services. Ce n'est jamais complètement honnête ou neutre, mais il faudrait que cela soit au moins indépendant des groupes qui vendent ces choses-là. On ne peut pas être à la fois vendeur et arbitre.

M.S. : *Bien, nous vous avons gardé très longtemps.*

L.P. : C'est bien, cela évitera de le refaire !

On verra dans quelques années si mes prédictions étaient bien fondées.

C.M. : *Oui, on va se retrouver d'ici trois ans pour voir où on en est.*

M.S. : *Merci beaucoup.*