



HAL
open science

Unix vu de province : 1982-1992

Jacques Talbot

► **To cite this version:**

Jacques Talbot. Unix vu de province : 1982-1992. Cahiers d'histoire du Cnam, 2017, La recherche sur les systèmes : des pivots dans l'histoire de l'informatique, vol.07 - 08 (2), pp145-163. <hal-03027085>

HAL Id: hal-03027085

<https://hal.science/hal-03027085v1>

Submitted on 27 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

UNIX vu de province : 1982–1992

Jacques Talbot
ex-Bull Grenoble.

Résumé

Au sein du groupe Bull, une poignée d'informaticiens en province (sur le site grenoblois du groupe) ont tenté d'orienter la politique technique de la compagnie dans les années 1982-1992, autour du système d'exploitation UNIX. Ce texte décrit le contexte dans lequel s'est développée cette aventure, et les épisodes clés entre les deux événements majeurs dans cette histoire : en 1982, Bull acquiert la licence de l'ordinateur SM90 qui fonctionne sous UNIX et en 1992, l'accord entre Bull et IBM autour d'AIX (système d'exploitation de type UNIX développé par IBM) qui ouvre une nouvelle ère. Ce texte montre comment le groupe est pris entre les intérêts du site en local et la politique globale de Bull, et il relate sa participation à la dynamique de développement international d'UNIX.

Mots-clés : UNIX, Bull, Systèmes d'exploitation, Systèmes ouverts, Standardisation d'UNIX.

Introduction

Ce texte est un témoignage personnel¹ sur l'histoire d'UNIX dans Bull, vue de Grenoble : arrivé en 1980 à la SEMS Grenoble (qui intègre le groupe Bull en 1981), j'ai participé à la définition du noyau UNIX chez Bull, en prenant la fonction de chef de projet d'une machine UNIX de 1987 à 1990, puis fonction d'architecte de l'infrastructure logicielle.

La vue de province introduit nécessairement un biais, mais il est de même pour tout regard, qu'il soit national, international ou local. Le chef d'œuvre littéraire *Les enfants de Sanchez* de l'anthropologue états-unien Oscar Lewis,

¹ Ce n'est pas un travail d'historien à proprement parler, qui aurait nécessité de rassembler beaucoup de sources et d'interviewer les acteurs de l'époque. Il repose avant tout sur mes souvenirs et des cahiers de travail épars.

qui relate la vie d'une famille mexicaine relatée par plusieurs de ses membres, montre que les points de vue de chacun sur un même événement peuvent paraître remarquablement divergents. Il en est de même ici.

Ce texte traduit le point de vue de la poignée de techniciens grenoblois qui ont tenté d'orienter la politique technique de la compagnie dans ces années, dans l'intérêt de leur établissement d'Échirolles² et tel qu'ils le comprenaient à l'époque. Le texte est restreint à la période 1982-1992 correspondant à deux événements importants. En 1982, Bull acquiert à la sauvette la licence de la SM90 qui fonctionne sous UNIX. En 1992, l'accord entre Bull et IBM autour d'AIX (système d'exploitation de type UNIX développé par IBM) a ouvert une nouvelle ère³. Le texte indique dans quel contexte s'est déroulée cette aventure, qui sera relatée à travers quelques épisodes clefs, dont le lecteur pourra essayer de tirer une morale aujourd'hui. Je me suis volontairement limité aux aspects de l'histoire que je connais le mieux, négligeant des éléments (comme le SPS 9, TRIX⁴, l'impact des SGBDR...) que j'ai observés de plus loin⁵.

2 « Bull Grenoble » est en fait localisé à Échirolles, une banlieue au sud de la ville.

3 Sur ces points, voir l'encadré de Ph. Picard et M. Elie dans ce volume.

4 Voir l'article de René Chevance, « Contribution à l'histoire d'UNIX chez Bull », publié en 2004 sur le site de la Fédération des Équipes Bull [URL : www.feb-patrimoine.com/projet/unix/histoire_unix_chez_bull.doc].

5 Remerciements : je remercie Denis Bram, Jacques

Le monde de l'informatique autour de 1982

Pour comprendre les choix faits à Bull, il faut avoir à l'esprit les débats qui agitent le monde de l'informatique, à tous les échelons : international, européen, français et grenoblois.

Le contexte international dans l'industrie informatique en 1982

En ce début des années 1980, l'informatique est structurée par l'opposition entre les grands systèmes (*mainframe*) et les mini-ordinateurs. L'ordinateur personnel n'a pas encore vraiment émergé comme phénomène, que ce soit chez les particuliers ou dans les entreprises, puisque le PC d'IBM est sorti en 1981 et le Mac d'Apple ne sortira qu'en 1984.

Le *mainframe* est un gros ordinateur, cher, souvent loué et destiné à l'informatique de gestion ou, marginalement, scientifique. Le leader incontesté (encore aujourd'hui d'ailleurs) est IBM, imité et suivi aux États-Unis par les survivants des « sept nains » (les constructeurs du BUNCH : Burroughs, Univac, NCR, Control Data et Honeywell) et en Europe par cinq champions nationaux : Bull en France, ICL au Royaume-Uni, Siemens et Nixdorf en Allemagne et Olivetti en Italie.

Febvre, Jean Papadopoulos et Jez Wain qui ont bien voulu relire le brouillon et me fournir des éléments oubliés ou ignorés.

Le système d'exploitation (*Operating system* – OS) de référence est donc IBM MVS (Multiple Virtual Storage), qui a changé plusieurs fois de nom depuis (OS/390, z/OS), caractérisé par sa sophistication, sa complexité et ses modalités *batch*, temps partagé et transactionnel.

Le mini-ordinateur est plus petit, moins cher, en général acheté et destiné aux marchés temps réel, industriel, scientifique. Le leader est Digital Equipment, numéro 2 de l'informatique de l'époque, aujourd'hui disparu. Digital a de nombreux concurrents, car développer un mini-ordinateur et son logiciel nécessite un investissement bien moins important que pour les *mainframe*, mais tous les concurrents sont beaucoup moins puissants que lui sur le marché. Son modèle emblématique est le VAX 11/780, une machine 32-bit qui a permis en 1978 de sortir la mini-informatique de l'enfermement dans les 64 Ko d'une architecture 16-bit. L'OS VAX/VMS est un exemple d'élégance et de simplicité efficace.

Une autre opposition est très importante : l'informatique et les télécoms constituent deux silos qui se parlent peu, n'ont pas la même culture technique et commerciale et se méfient l'un de l'autre, car la frontière sur le marché est mal délimitée. Les réseaux informatiques, qui ont besoin bien sûr de liens de communication, sont très peu développés, compliqués et chers.

Durant la décennie 1980, des débats commencent à apparaître dans la com-

munauté académique et industrielle sur la meilleure façon de distribuer présentation, métier et données (les « tier » du modèle 3-tier) entre les différentes machines, PC, UNIX, *mainframe*. On parle alors d'informatique distribuée pour opposer les *mainframe* et les autres. Ce terme est assez ambigu, car il y a des dizaines de manières de distribuer un traitement informatique. Le modèle de distribution actuellement dominant sur le Web, *smartphone* et services web en est un à très gros traits, contraint par les propriétés de performance et de fiabilité du réseau Internet. Les rêves d'OS distribué sont passés à la trappe de l'histoire.

UNIX, qui a été inventé aux Bell Labs (le laboratoire de recherche de l'opérateur télécom AT&T !) et en est sorti en 1975 (première licence source), est un objet technique sans importance sur le marché en 1982. Rappelons qu'UNIX est le père de Linux, de MacOS, d'iOS sur iPhone, d'Android sur la plupart de smartphones, de tous les OS des gros serveurs (AIX, HP-UX) et constitue donc une des matrices (avec Windows et MVS) de l'informatique actuelle.

Une caractéristique essentielle de l'ensemble de l'informatique mondiale d'alors est son aspect dit « propriétaire ». Chaque constructeur développe la totalité de la pile technologique : processeur, périphériques, OS, protocoles de réseau, applications. Cette démarche est délibérée pour contrôler le client. Celui-ci est donc enfermé à vie avec son fournisseur. Cette frustration génère de la part des

clients une demande pour des « systèmes ouverts », même si on ne sait pas bien encore ce que c'est.

Sun Microsystems, qui sera la star UNIX jusqu'en 2001 (au moment où éclate la bulle Internet), est fondé en 1982. L'un des architectes d'UNIX BSD, Bill Joy, en est le patron logiciel. Ce sera la seule grande société dont UNIX a été le porte-drapeau en matière d'OS.

Années 1970 : l'échec des projets européens en informatique

À cette époque comme aujourd'hui, l'Europe est à la recherche de son unité, en informatique et ailleurs. Or, l'informatique européenne se remet mal de l'échec du projet Unidata dans les années 1973-1975. Cet échec introduira une telle méfiance entre les acteurs que tout projet ultérieur d'unification face aux Américains échouera, contribuant à la disparition *de facto* de l'informatique européenne. Le rôle et les motivations des politiques et des industriels français dans l'échec d'Unidata ont été abondamment documentés. Ce fantôme est le frère maudit d'Airbus et de l'Agence spatiale européenne (ESA).

L'industrie française de l'informatique ré-organisée en 1981

À son arrivée au pouvoir en 1981, la gauche a nationalisé et fusionné sous

le nom de Bull, le fabricant français de *mainframe*, CII Honeywell-Bull et les deux constructeurs principaux de mini-informatique, la SEMS et Transac, sous la forme de filiales. Le P.-D.G. sera Jacques Stern jusqu'en 1989, assisté de Francis Lorentz, qui lui succédera de 1989 à 1992. Ce duo n'est pas sans talent, mais sa gestion d'UNIX a été plutôt calamiteuse.

Bull a 26 000 employés en 1983 et culminera à 43 000 en 1988. De nos jours, les effectifs de Bull sont dilués dans ATOS et ça n'a plus guère de sens de les compter.

CII Honeywell-Bull est le fruit de la fusion en 1975 de la CII et de Honeywell-Bull, lui-même issu de la fusion en 1970 de Bull et de la branche informatique du constructeur américain Honeywell.

SEMS est le fruit de la fusion en 1976 entre la branche informatique de la Télémécanique et la division mini-ordinateurs de la CII. La Télémécanique, localisée en région grenobloise, a conçu le mini-ordinateur 16-bit Solar pour concurrencer le PDP-11 de DEC. Sa panoplie d'OS ressemble à celle de DEC et est marquée par une certaine simplicité. Un avatar du Solar assure encore en 2017 le contrôle-commande et donc la sécurité de la plus grande partie de nos 58 réacteurs nucléaires. La ligne mini-ordinateur 16-bit apportée par la CII est le Mitra. Il a été conçu pour les marchés télécom, militaire et industriel ; son OS, MMT2 est un mini OS de mainframe, avec toute la complexité associée. La direction tech-

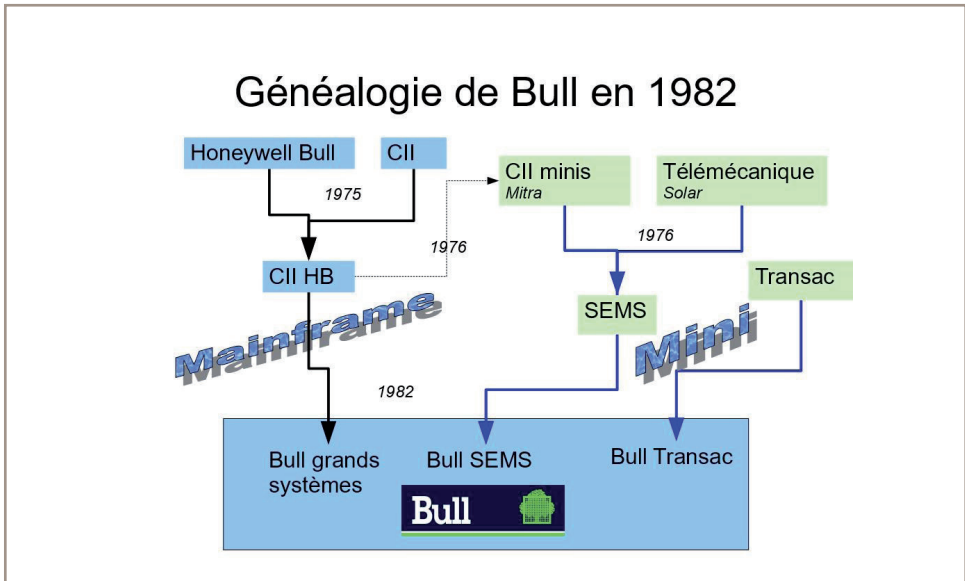


Figure 1 - Généalogie de Bull en 1982

nique SEMS est regroupée à Echirolles, en banlieue grenobloise. La partie Mitra a été mutée là en 1980/81.

La problématique mondiale vue de Grenoble

La « cellule architecture » (au sein de Bull SEMS) à Échirolles est petite. On peut dire qu'elle se limite à Jacques Febvre, mon chef à l'époque, brillant et sympathique, et moi-même. Notre culture technique est résolument celle de mini-informaticiens. Dans l'esprit du temps, en matière d'architecture, nous croyons à une certaine simplicité, avec en particulier des espaces virtuels grands et plats, à l'opposé de la segmentation qui a été l'enfer du Solar et surtout du

Mitra. Même si nous regardons avec gourmandise les approches de type machine objet, comme l'IBM System/38 (sorti en 1979, de nos jours émulé sur une machine Power), les adressages à capacité de Multics et les projets de recherche comme le SCQM (680 000) de Jacques Leroudier, nous n'y croyons guère pour nous-mêmes. C'est d'ailleurs Jacques Leroudier qui nous a initiés à UNIX en 1980. Qu'il en soit remercié !

Il s'agit de promouvoir des développements qui soient à la portée d'une équipe grenobloise relativement modeste. *Volem viure al pais*⁶ reste la motivation numéro un. Il faut donc d'abord sortir des

⁶ « *Nous voulons vivre au pays* ». C'est dans les années 1970 le slogan des paysans du Larzac.

64 Ko imposés par les adressages 16-bit, et nous sommes largement en retard sur DEC et Data General. En matière de langage, nous voulons bien sûr oublier l'assembleur et autres PL/16 pour écrire les OS.

Nous croyons aussi qu'il n'est plus possible d'enfermer le client dans un filet propriétaire (mais cette conviction n'est guère partagée par le management). La raison principale pour ce faire est le problème du catalogue d'applications. Comment attirer vers sa plateforme les industriels du logiciel (ISVs, Independent Software Vendor) qui émergent partout ? Il faut au minimum avoir une normalisation des APIs (l'interface programmatique, Application Programming Interface), pour que l'ISV ait un code source unique et un portage facile, et, mieux, avoir en plus un ABI (Application Binary Interface) pour qu'un binaire unique puisse fonctionner sur des OS divers. On verra que l'API normalisé aura du succès, mais l'ABI restera un Graal inatteignable. De nos jours, cette problématique semble bizarre puisqu'on a un catalogue d'application Google Play Store : quel est le problème ? Cela n'est pas problématique car il y a dessous un OS unique, Android.

UNIX en 1982

UNIX V7, publié en 1979 par les Bell Labs, est la première version réellement portable, même si sa cible est le DEC PDP/11. Elle est écrite en langage

C, et documentée dans un *listing* source fameux, le Lions⁷, qui frappe par sa petitesse (10000 lignes de code). Elle est, encore pour quelque temps, libre de droits, avant qu'AT&T ne réalise qu'on peut gagner de l'argent avec les licences UNIX. C'est la version qui va permettre à Sun de se lancer, et celle qui sera portée sur Intel sous le nom Xenix. UNIX a puisé des concepts dans Multics, mais vise la simplification, peu d'abstractions et une certaine élégance.

En parallèle, une équipe à l'université de Berkeley développe une version dite BSD. C'est la première à fonctionner en mode 32-bit sur le VAX et à gérer la pile TCP/IP (en 1983, avec 4.2 BSD). En France, dans la sphère universitaire, UNIX est à la mode, mais pour être indépendant de la licence AT&T, il faut le réécrire et c'est le langage Pascal qui est choisi. C'est le projet SOL de Michel Gien à l'INRIA, vers 1980. Comme exercice intellectuel, c'est intéressant, mais il ne nous semble guère raisonnable de *forker*⁸ ainsi un UNIX français alors qu'UNIX est loin de sa maturité. On peut objecter bien sûr que c'est proche de ce qu'a fait Linus Torvald en créant Linux avec le succès que l'on sait, mais c'était en 1992 avec un UNIX stabilisé qui n'évoluait plus guère.

⁷ Le Lions est en fait la V6. (N.D.E. : Un *listing* est une impression de lignes de code ou de données pour vérification et commentaires très utilisée à l'époque quand les écrans interactifs n'étaient pas encore généralisés).

⁸ N.D.E. : un *fork* est une version dérivée du code source.

Dans les rencontres UNIX de l'époque, le gag favori était de rester coi devant un transparent rempli de *pipes*, *awk*, *grep*, *sed*⁹ et de lignes de *shell* ou de C cabalistiques à souhait. Puis on enlevait sa cravate en s'écriant « *I forgot you can't understand this with a tie on !* ». Ce n'est pas aussi anecdotique qu'il y paraît. UNIX s'est épanoui en tant que phénomène générationnel contre la culture *mainframe* symbolisée par la cravate de l'employé IBM modèle.

Le contexte de la guerre des réseaux

La synergie entre UNIX et TCP/IP est un point capital pour l'histoire. Dans les années 1980 se livre une guerre des piles protocolaires qui oppose un modèle normalisé à l'ISO et dénommé OSI et TCP/IP, développé à l'origine dans la DARPA¹⁰, puis géré par l'IETF¹¹. Il s'agit de surmonter l'absurde prolifération des piles propriétaires, chaque constructeur ayant la sienne : l'industrie globalement dépense donc des fortunes pour faire de trop nombreuses passerelles plus ou moins dysfonctionnelles.

La pile ISO/OSI est chère au cœur des Français de Bull, car beaucoup de ses concepts sont issus des travaux de l'équipe menée par Louis Pouzin et Hubert Zimmermann à l'INRIA, du CNET¹² et de l'architecture DSA de Bull. Après moult tergiversations, les Européens se sont mis d'accord en mode « comité » (*design by committee*) sur ce modèle et ses sept couches, et l'ont vendu à l'ISO. Le mode « comité » a l'inconvénient de générer des protocoles très complets, trop compliqués et mal testés.

À l'opposé, la démarche TCP/IP issue d'Arpanet privilégiée, selon le slogan inventé a posteriori en 1992, un « *consensus approximatif et du code qui marche*¹³ ». C'est moins ambitieux, mais plus simple. On sait que cette pile conquerra le monde avec Internet, mais en 1982, la messe n'est pas dite.

Ainsi, avec le portage de TCP/IP dans UNIX par Berkeley en 1983, un duo très puissant voit le jour.

⁹ N.D.E. : commandes du système UNIX.

¹⁰ La DARPA est la « Defense Advanced Research Project Agency », une agence du département de la défense états-unien. (N.D.E. : ce développement a eu lieu au sein du projet ARPANET, considéré comme le prototype d'Internet.)

¹¹ L'IETF (Internet Engineering Task Force) est un groupe relativement informel qui gère les standards Internet depuis 1986.

¹² Le CNET était le laboratoire de recherche français en télécommunications. Son descendant actuel est Orange Labs.

¹³ « *Rough consensus and running code* », est le slogan de l'IETF.

Retour sur terre : UNIX à Bull

Cette deuxième partie décrit quelques moments clés du point de vue grenoblois, jalonnant l'histoire d'UNIX à Bull durant cette décennie.

Une fois refermée cette analyse du contexte stratégique de la mini-informatique, revenons à Échirolles. Seules quelques personnes se préoccupent de ces problèmes à moyen terme. Le stratège en chef de la SEMS, Jean Helein, est toujours basé à Louveciennes. Assez âgé, très prudent, s'il a une vision, il ne nous en fait pas part. Nous allons donc errer quelque temps dans différentes directions avant d'emprunter résolument le chemin UNIX.

« Briques de base » et « nouvelle gamme Bull »

Dans l'euphorie de la prise de pouvoir, la gauche a lancé en 1981 un chantier national, les « Briques de base de l'informatique française ». Il s'agit de réunir industriels et universitaires pour définir des objets matériels et logiciels qui pourraient servir à un LEGO informatique. C'est un épisode bien oublié, introuvable sur le Web¹⁴. Le management des industriels n'y croit guère ; néanmoins, pour grappiller quelques subventions,

Jacques Febvre et moi-même nous retrouvons à discuter ces objets avec quelques chercheurs et industriels. Le fait que la mission soit confiée à deux provinciaux est d'ailleurs symptomatique de sa faible crédibilité. Nous nous apercevons rapidement qu'on ne va nulle part, par manque de clarté des objectifs, et surtout manque de leader crédible. L'industrie et la recherche ont du mal à travailler ensemble, les méfiances réciproques, souvent injustifiées, sont nombreuses. Cette initiative sera rapidement close par suppression des crédits publics, sans avoir rien donné. Nous en tirerons la leçon qu'une certaine modestie des ambitions est de mise.

Dès novembre 1982, on nous demande de laisser de côté l'aspect « briques de base » et de nous concentrer sur la « nouvelle gamme » Bull. Ce revirement rapide démontre d'ailleurs que la direction SEMS n'a jamais cru aux briques. Nos partenaires de travail sont donc maintenant les équipes *mainframe* de CII-HB, qui étudient en particulier sur un bus à message, et aussi les équipes de recherche de Bull (Gérard Roucairol, Roland Balter).

Là non plus, on n'aboutit pas à grand-chose faute d'objectifs clairs et partagés, par manque de vision du management Bull cette fois encore.

La licence SM90 : un moment clef

Fin 1982, la direction SEMS signe une licence avec le CNET sur la SM90 et

¹⁴Comme quoi, même à l'heure des *big data*, des épisodes relativement récents disparaissent de notre mémoire commune.

fait ainsi, sans vraiment mesurer son importance, le choix UNIX qui va se révéler structurant et ce jusqu'à aujourd'hui. Le site grenoblois, maintenant intégré dans ATOS, a dû à mon sens sa survie à son étiquette UNIX... et aux capacités de survivants de ses employés.

La SM90 est une machine conçue par le CNET, basée sur le processeur Motorola 68000 et un SM-bus propriétaire ; elle fonctionne avec un portage d'UNIX V7.

Jean-Pierre Brulé, ancien P.-D.G. de CII HB de 1972 à 1981, indique dans son livre *L'informatique malade de l'état* que l'État impose à Bull d'acheter auprès du CNET un 9^e système d'exploitation, accentuant ainsi la confusion. À mon avis, cette intervention étatique a en fait été, sans que cela ait été fait exprès, salutaire ! On a là un exemple de décision clef prise pour des raisons complètement tactiques et sans aucune vision sous-jacente.

En mars 1983, un directeur technique issu de la recherche, Jean-Claude Chupin, dynamique et sympathique, est nommé pour piloter la « Nouvelle Gamme ». Pendant quelques mois, des études pour ce faire perdurent, mais c'est la licence SM90 qui va en fait être le fil conducteur du futur. SEMS va *de facto* choisir de ne faire ni un microprocesseur en circuit intégré, ni une machine 32-bit, mais au contraire d'abandonner les matériels propriétaires et d'accrocher son destin à UNIX et aux microprocesseurs Motorola pour des années.

Officiellement, en octobre 1983, un communiqué tombe : « *Le groupe Bull, après analyse en profondeur des données techniques et des contraintes du marché, a décidé en juin dernier de ne pas entreprendre la mise au point d'une gamme totalement nouvelle et intégrée de mini-ordinateurs* ». Suite à cette décision, François Michel démissionne de son poste de P.-D.G. de SEMS et va se consacrer à la société Copernique qu'il a créée quelques années auparavant. Il est remplacé par Georges Grunberg.

La mission confiée à Échirolles est d'industrialiser la SM90. Contrairement à l'hypothèse de René Chevance¹⁵, nous étions tous très contents de cette décision et nullement accrochés à l'impasse des briques ou de la nouvelle gamme. Enfin, on faisait quelque chose qu'on pourrait vendre ! Néanmoins, il nous a fallu deux ans pour faire un produit, puisque le SPS7, dont Michel Véran était le chef de projet, est sorti seulement en 1985. La première machine 32-bit, équipée d'un 68020, apparaîtra, elle, fin 1986.

UNIX oui, mais comment ?

Le portage UNIX V7 n'était plus pertinent sur le marché, trop ancien pour un objectif fixé à 1985. Rapidement, notre idée du Graal à viser est un UNIX System V avec une pile TCP/IP de BSD : System V parce que c'est plus industriel

¹⁵ Voir le texte de René Chevance, déjà cité (note 4).

et facile à vendre à la direction, et la pile BSD parce qu'elle marche.

À Échirolles, à part l'équipe qui développe des protocoles ISO/OSI bien sûr, nous sommes résolument pro-TCP/IP, en partie par clarté de vision des équilibres stratégiques, et en partie parce que ça nous arrange d'enfourcher ce cheval. Il va donc falloir refaire le portage¹⁶ de System V, ce qui va nous servir de formation. Dans ces années-là en effet, un portage UNIX, dans l'esprit des managers, ne peut être fait que par un gourou, de préférence américain. Nous aurons beaucoup de mal à convaincre notre direction que des Français de province peuvent aussi le faire pour moins cher. Il faudrait lister ici les développeurs clefs de ce premier portage, mais j'ai trop peur d'en oublier.

Comment vendre UNIX en interne ?

On aura compris qu'UNIX a peu de défenseurs dans Bull. La direction a eu la main forcée par l'État actionnaire. Le corps commercial craint pour son parc de produits propriétaires DPS6, 7 et 8 et autres Questar 400, et aller chasser en hors-parc est plus difficile : dans un premier temps, il s'agit seulement de distribuer en OEM (Original Equipment

Manufacturer) cette machine sur le marché scientifique. Il n'est pas question de cannibaliser la base Bull sur le marché de la gestion.

Les architectes « parisiens » pensent¹⁷ soit qu'UNIX est un non-sujet, soit qu'UNIX a bien des faiblesses et doit être « amélioré » dans les dimensions transactionnelles et de tolérance aux fautes¹⁸.

Les concepteurs des *mainframe* aux États-Unis et en Europe ont, il faut bien le reconnaître, presque tout inventé en informatique dans les années 1960-1970. La mini-informatique n'est qu'une version simplifiée de la grande informatique. UNIX n'apporte quasiment aucun nouveau concept vraiment important. Il est donc normal qu'il soit regardé de haut par certains, ou qu'on rêve au « mainframe UNIX ». Il a en effet nombre de faiblesses :

- Le système de fichiers n'est pas robuste (« journalisé »). À chaque crash, il faut le réparer longuement à coup de *fsck*.
- Il ne marche pas sur un multiprocesseur symétrique.
- Il ne connaît pas la notion de transaction.
- Il n'est pas en temps réel.

¹⁶ N.D.E. : le portage est le fait de « porter » un système dans un environnement matériel qui ne lui est pas d'origine. Il s'agit d'une adaptation matérielle et/ou logique.

¹⁷ C'est une simplification, ils ne pensent bien sûr pas tous la même chose.

¹⁸ Sur Trix en particulier, voir le texte de René Chevance, déjà cité (note 4).

- La robustesse et la reprise sur erreurs sont négligées.

Il n'y a aucun antagonisme personnel avec tous ces architectes « parisiens », car nous sommes tous unis par le virus (pas si courant) de l'architecture, et beaucoup sont devenus des amis. Mais chacun défend loyalement sa boutique. René Chevance est de culture CII et Transac ; Jean-Jacques Guillemaud, Jean-Jacques Pairault et Jean Papadopoulo sont de culture DPS7.

Seul l'établissement d'Échirolles a vraiment intérêt à ce qu'UNIX dans Bull marche techniquement et commercialement, car il voit là une bannière à sa mesure. La logique d'établissement dans un grand groupe distribué géographiquement est très puissante, que ce soit à Bull ou ailleurs. Tout site périphérique, dans un groupe Bull qui, à partir de 1986, est en décroissance permanente, est menacé de fermeture. Pour survivre, il lui faut une mission et un marché. Bull Échirolles marche bien dans ce contexte-là ; en général, on nomme alors un patron local qui a à cœur de développer son pré carré. Dans les phases dépressives, l'établissement est coupé en morceaux, rattachés à diverses hiérarchies parisiennes. Aucune dynamique locale de groupe ne peut émerger ; on se borne à survivre. Notre mission doit de plus être à notre mesure, avec des produits assez pertinents pour être vendus ; mais tout projet technique doit être assez petit pour pouvoir être développé localement. Si on élabore un projet ambi-

tieux, il sera inéluctablement aspiré par « Paris ». Ces considérations de bon sens biaisent évidemment nos recommandations techniques, au grand dam de certains. En un mot, la bannière UNIX est à notre mesure, il nous faut la développer et la garder. Un autre facteur humain joue en notre faveur. Les établissements parisiens ont une culture délétère pour UNIX ; seuls des « cousins de province » peuvent s'en saisir. Ce genre de raisonnement n'a rien de spécifique à Bull ; pour faire de l'UNIX sérieusement, IBM a dû créer un site à Austin au fin fond du Texas, loin des anticorps de MVS et de l'AS/400. Les établissements HP et Sun à Grenoble ont connu les mêmes soucis d'éloignement provincial.

Les faiblesses techniques mentionnées ci-dessus nous semblent surmontables ; le système de fichier robuste et le multiprocesseur viendront en leur temps (après 1992 !) et les transactions ACID à la mode *commit* à 2 phases ne rentreront jamais dans l'OS. Les SGBDR et autres Tuxedo géreront cet aspect et le Web a dévalorisé les transactions ACID du fait même de ses faiblesses en tant que réseau¹⁹. La loi de Moore rendra acceptable l'aspect non-temps réel.

Notre crédibilité technique et commerciale auprès de la direction étant faible, une partie de billard à trois bandes est plus efficace. C'est ce qui nous a amenés à nous appuyer sur une coopé-

¹⁹ Il s'avérera d'ailleurs impossible dans les années 2000 de standardiser un WS-Transaction.

ration européenne avec d'autres francotireurs comme nous, pour qu'on parle positivement d'UNIX dans les cocktails de l'informatique (voir plus bas).

UNIX distribué : une impasse féconde

Ce paragraphe est quelque peu une digression menée à la lumière de nos efforts de l'époque sur le thème des systèmes distribués. La morale me semble intéressante.

Une recherche de valeur ajoutée par rapport à l'UNIX de « tout le monde » est nécessaire dans un monde ouvert. On se heurte bien sûr au fait que toute différenciation propriétaire est mal acceptée par le client, qui veut précisément éviter cet enfermement. On recherche donc une différenciation « à plusieurs ». Un des thèmes les plus porteurs dans ce milieu des années 1980 est l'UNIX distribué. Pour les architectes d'OS, il s'agit d'étendre les abstractions de l'OS sur un réseau de machines. Pour les architectes réseau, comme notre collègue Michel Habert, il s'agit bien sûr d'étendre les abstractions du réseau dans les machines. « *The network is the computer* », le slogan de Un²⁰ peut d'ailleurs être entendu des deux manières. On se heurte vite au fait que l'abstraction du processus est peu distribuable et que la seule abstraction accessible est le fichier.

Pour notre part, nous explorons la Newcastle Connection, pendant que Sun est en train d'inventer NFS (Network File System), qui aura un succès certain et sera rapidement indispensable à tous les UNIX du marché. Néanmoins, du fait de son aspect « sans état », NFS ne respecte pas complètement la sémantique du fichier UNIX, en particulier les verrous.

Dans le cadre de son système distribué DCE, OSF introduira DFS, basé sur une technologie Transarc et respectant, au prix d'une certaine complexité, la sémantique UNIX. DCE comportait aussi d'autres mécanismes de distribution, un RPC et un répertoire de nommage. Tout ça n'a eu aucun impact commercial et a été balayé par le Web, comme la multitude de systèmes distribués concurrents.

Le Web, à côté de ses énormes qualités de standardisation, a des propriétés particulières, plutôt médiocres, en termes de performance et de fiabilité. Il est impossible de reproduire sur ce réseau la sémantique d'une machine ou même d'un réseau local. Le Web a *de facto* imposé une sémantique relâchée adaptée à ses défauts (pas de transactions ACID, pas de verrouillage). Ce sont donc les applications qui se sont adaptées au Web, et pas l'inverse.

Néanmoins, des clusters de machines UNIX ou Linux forment la base des centres de calcul des grands acteurs de l'Internet qui constituent le *cloud*, et aussi de nombre de supercalculateurs comme Bull Sequana. Ces machines, du fait de

²⁰ Paternité attribuée en France à Hubert Zimmermann.

leurs spécificités, de leur petit nombre et de leur fonctionnement en mode service, peuvent se permettre d'avoir des matériels et des logiciels « propriétaires ». Ces *mainframe* du XXI^e siècle sont donc des variantes d'UNIX distribuées sur une interconnexion locale. Ce sont eux qui servent à réaliser la mutation de l'informatique vers « tout *as a service* ».

Morale de l'histoire : TCP/IP et HTTP ont remodelé l'architecture informatique mondiale « par le bas », du fait de leur simplicité robuste, mais aussi de leurs limitations. La sémantique abstraite ne gagne pas toujours.

La saga de la standardisation UNIX

Fin 1984 émerge la problématique du standard UNIX. Les cinq constructeurs européens créent un groupe informel dénommé BISON, pour Bull – ICL – Siemens – Olivetti – Nixdorf. Jacques Febvre et moi sommes les représentants de Bull. C'est une opportunité incroyable pour nous de pouvoir influencer à ce niveau.

Définir un standard UNIX

Il s'agit de définir un standard de programmation UNIX. Cet effort va donner naissance au consortium X/Open. En effet, à cette époque, il commence à y avoir des divergences entre les différentes variantes d'UNIX : celle d'AT&T, celle

de Berkeley et celles de chaque constructeur, puisque tout le monde veut faire de l'UNIX (sauf IBM, en tout cas avant 1990).

Sun est dès 1985 le leader du marché UNIX avec ses stations de travail 68020 puis SPARC. À ce titre, il n'a aucun intérêt à favoriser une standardisation des APIs. Il est plus pertinent de promouvoir leur UNIX, SunOS²¹, comme standard. Dans ces années-là, IBM a décidé de faire l'UNIX sans en faire, avec une machine ridiculement bridée. Ils sont donc inactifs sur ce sujet. HP et DEC sont tiraillés entre leur base propriétaire (MPE et VMS) et leurs équipes UNIX, et soufflent le chaud et le froid selon les moments.

Les cinq Européens, assez en avance sur leur temps et sous le regard goguenard des Américains du secteur, vont donc élaborer des documents standardisant l'interface de programmation d'UNIX. Ce sera un beau succès et tous les constructeurs finiront par se rallier à ces spécifications en 1990, sous la pression des utilisateurs qui sont les victimes de la guerre des UNIX menée par les grands constructeurs.

La guerre des UNIX à partir de 1988 oppose Sun, le leader du marché, associé à AT&T et les autres (HP, DEC puis IBM ayant finalement rallié les Européens). Le noyau étant stabilisé, la guerre a lieu autour des extensions et améliorations :

²¹ SunOS sera renommé Solaris en 1991.

le système de fichiers journalisé, le *multi-thread*, l'aspect multiprocesseur etc.

On a vite découvert qu'un même API implémenté par plusieurs constructeurs ne permet pas une vraie portabilité du code source des applications du fait d'effets de bord difficilement maîtrisables. Pour avoir un vrai catalogue d'applications, il faudrait un standard binaire ABI en plus du standard programmatique (API). Des efforts pour élaborer un ABI Motorola et Intel ont eu lieu, mais les difficultés techniques ont rapidement démontré que ce problème est insoluble en pratique²². Il faut une implémentation de l'OS, qui crée des ABIs *de facto*. Cette réalité s'impose encore aujourd'hui : Google Android, Microsoft Windows, iOS et MacOS chez Apple sont des implémentations d'un OS, pas des spécifications, et néanmoins la portabilité d'une version à l'autre comporte encore des aléas.

La solution serait donc de construire une « base de source » avec une couche de portabilité sur les différents processeurs cible. C'est le projet OSF/1 auquel Sun s'oppose de toutes ses forces. L'Open Software Foundation (Oppose Sun Forever selon le P.-D.G. de Sun) est créée en 1988 par Bull, DEC, Hitachi, HP, IBM, Nixdorf et Siemens (pour l'essentiel) ; elle est basée à Cambridge, près de Boston. Le projet OS se nomme OSF/1,

²² Le projet ANDF de OSF est une tentative de définition d'un langage intermédiaire normalisé, entre les langages de haut niveau (comme C ou Fortran) et le langage assembleur spécifique à une architecture matériel ; son échec a démontré l'inanité de tels efforts.

mais il y a d'autres projets évoqués par ailleurs. DEC, HP et IBM bataillent pour imposer des morceaux de leur code source UNIX. Bull, qui n'a rien d'original en termes d'UNIX, fournit une équipe de développement à Cambridge : Gérard Meyer la supervise et observe les évolutions. Le noyau OSF/1 repose sur le micronoyau Mach issu de CMU (comme MacOS et iOS chez Apple) et incorporera entre autres la pile TCP/IP de BSD et le JFS d'IBM. Au final, seul DEC commercialisera OSF/1 en 1992 sur ses machines Alpha sous le nom Tru64. HP et IBM préféreront cultiver leur jardin HP-UX et AIX, une fois la menace Solaris écartée.

OSF a un centre de recherche, et celui-ci a une antenne grenobloise, à l'initiative de Jacques Stern qui est en 1988 le président de Bull. Cette antenne est située à proximité du centre de recherches Bull – IMAG sur le campus grenoblois (Roland Balter), et est dirigée par Jacques Febvre, détaché de Bull à cette occasion. Ce centre a réalisé pour le compte d'Apple la première version de ce qui est aujourd'hui Mac OS, basé sur un micronoyau Mach qui sous-tend une personnalité UNIX et une personnalité Apple.

La guerre des UNIX s'apaisera vers 1994, sous la pression de l'ennemi commun Microsoft. X/Open et OSF fusionneront en 1996 dans The Open Group, lequel ne va d'ailleurs rien faire de significatif.

Pour nous, il a été passionnant de comprendre comment faire converger les

besoins des partenaires X/Open, chacun avec ses intérêts particuliers. Les discussions dans les comités de normalisation sont une expérience unique qui permet d'imaginer les arcanes de la diplomatie. Cela a pris des années, mais on a abouti à la publication en 1985 puis 1987 des divers tomes du *X/Open Portability Guide*. Le *design by committee* fonctionne donc parfois.

Une idylle franco-italienne

En 1987, Bull rachète Honeywell Information Systems (HIS)²³, qui commercialise en partie les mêmes machines DPS. Pour ce qui nous concerne, le point essentiel est que la filiale italienne de HIS, installée à Pregnana Milanese, a développé et vend une gamme UNIX fort semblable à la nôtre. La direction demande très logiquement de faire converger les deux gammes dans le cadre d'un programme appelé (comme toujours) New Common Line. Pour ce faire, elle crée une *joint venture* franco-italienne avec tout pouvoir et un leader italien charismatique, Lucio Pinto.

L'aspect humain est ici plus intéressant que l'aspect technique. Les deux établissements d'Échirolles et de Pregnana sont extrêmement semblables, avec la même culture de « survivants de province » dans un groupe international. La seule différence est que, pour répondre ce bon mot, les « Français sont des Italiens

de mauvaise humeur ». Qui se ressemble ne s'assemble pas forcément, les doublons sont innombrables en termes de matériel, micro-logiciel et logiciel. Pour une fois, la finesse de la direction et la nécessité pour les parties de trouver un compromis pour survivre va permettre de se partager le travail pendant plus de dix ans.

En 1987, il s'agit de renouveler la gamme UNIX avec un monoprocesseur d'entrée de gamme et une variante²⁴ de multiprocesseur en milieu de gamme. Le partage du travail désigne Échirolles pour faire le petit système et Pregnana le gros. Mais l'OS bien sûr, qu'on appellera BOS (Bull Open System), est unique. À cette époque, le marketing a la passion de « bulliser » les noms, alors que la marque UNIX, bien plus connue, serait utilisable et plus facile à vendre à notre avis.

On devrait donc logiquement faire un seul portage de l'UNIX avec deux cibles qui diffèrent légèrement au niveau des entrées/sorties. Mais il y a deux équipes UNIX des deux côtés des Alpes, qui ont à peine trois ou quatre ans d'âge et ne sont pas prêtes à être euthanasiées sur l'autel transalpin. Les deux chefs de projet (étant moi-même l'un d'eux) vont donc s'échiner à prouver que, faute de pouvoir récupérer tout, il vaut mieux que chaque établissement fasse son portage.

²⁴ Ce n'est pas un vrai SMP (Symetric MultiProcessor) à mémoire commune, mais une variante originale avec mémoire locale et mémoire commune, sortie du cerveau fertile du génial architecte italien Angelo Ramolini.

²³ Financièrement, cette fusion s'étale de 1986 à 1988.

Les arguments techniques sont faibles, la direction elle-même n'est pas dupe, mais c'est le meilleur moyen de ne pas faire désespérer Billancourt ; et finalement, bien que techniquement irrationnel, ce choix s'est révélé le bon. Les machines sont sorties avec moins de six mois de retard, ce qui est un exploit dans l'univers informatique de l'époque.

À partir de 1985, le cœur d'UNIX n'évolue plus guère. Seul manque l'aspect multiprocesseur symétrique qui viendra dans la décennie suivante.

Épilogue : UNIX multiprocesseur

Bull a déjà fait deux tentatives pour introduire une machine RISC dans sa gamme UNIX, grâce à des collaborations avec de petites entreprises de la Silicon Valley, d'abord avec Ridge commercialisé sans grand succès sous le nom SPS9 fin 1984, puis lors d'une alliance avec MIPS qui a échoué en 1991. Réalisant alors que le problème du catalogue d'applications est insoluble sans être adossé à un acteur majeur, Bull négocie avec HP et IBM et décide finalement en 1992 d'une alliance avec Big Blue, son ennemi héréditaire.

Il s'agit de construire ensemble une gamme de machines UNIX multiprocesseur à base de processeurs PowerPC. IBM s'est résigné à cette époque à lever le veto, autorisant dès lors ses équipes à concevoir de grosses machines UNIX qui

vont concurrencer ses gammes propriétaires. Techniquement, le problème est de disposer d'un UNIX multiprocesseur efficace. C'est un travail considérable que de poser dans le code UNIX l'ensemble de verrous permettant de fonctionner avec beaucoup de processeurs (huit pour commencer).

Débutent alors une longue revue technique entre nous et les architectes IBM d'Austin, une brochette de *fellows* IBM brillants, sympathiques et pas du tout arrogants (à notre grande surprise). Nous, côté Bull, privilégions un portage sur PowerPC de OSF/1 qui est raisonnablement efficace en multiprocesseur et contient nombre de technologies IBM (JFS etc.). De plus, un certain nombre de développeurs Bull ont participé au projet OSF/1 et ont donc une compétence sur ce sujet. IBM, malgré son implication significative dans les développements OSF/1, hésite et envisage de partir du code AIX et de le rendre multiprocesseur. Sans surprise, la décision tombe finalement du côté AIX. Sa modification prendra quelques années²⁵ et s'étalera même sur une décennie, car quand on augmente le nombre de processeurs (192 cœurs de nos jours²⁶), il faut raffiner la finesse des verrous.

²⁵ Talbot, J., 1995. « Turning the AIX Operating System into an MP-capable OS », sur le site de USENIX [URL : www.usenix.org/publications/library/proceedings/neworl/full_papers/talbot.ps].

²⁶ Sans compter le *multithread* simultané à 8 voies interne à chaque cœur !

Moralité : c'est le plus gros qui gagne, et la rationalité technique est parfois voilée par l'attachement des équipes à leur bibliothèque de code.

Conclusion

À travers l'histoire d'UNIX à Bull Grenoble durant la décennie 1980, on traverse en fait l'histoire de l'informatique mondiale à cette époque, avec nombre de leçons réutilisables de nos jours.

On notera avec intérêt que pour l'essentiel, l'impact sur l'informatique actuelle de nos activités de l'époque est dû à des effets de levier à travers des partenaires plus importants que Bull : IBM, DEC et HP pour X/Open, Apple pour MacOS via OSF, IBM pour AIX.

Unix et les systèmes ouverts dans Bull, avant l'Internet

Michel Élie

Responsable du département Architecture réseau et standards de systèmes distribués de Bull (1981-1989)¹.

Philippe Picard

Président de l'Association pour l'Histoire des Télécommunications et de l'Informatique (AHTI).

Cette contribution se propose de résumer les grandes étapes de la stratégie du constructeur Bull dans le domaine des systèmes ouverts et plus particulièrement à propos du système Unix (en complément du témoignage de Jacques Talbot, « Unix vu de province », publié dans ce numéro). Elle insiste sur l'importance pour Bull d'avoir disposé d'une offre cohérente de matériel et de logiciel, malgré la diversité de ses composantes, dont Unix. Elle revient sur la chronologie de l'évolution de cette offre et de son environnement : usagers, autres constructeurs, Direction Générale des Télécommunications, Commission Européenne...

Elle repose largement sur des documents disponibles sur les sites historiques de la Fédération des Équipes Bull (FEB) [1] (en particulier Chevance, 2004 ; Guédé, *n. d.*), de l'Association pour l'Histoire des Télécom et de l'Informatique (AHTI) [2], ainsi que la documentation personnelle des auteurs.

Le point de départ : 1984

En 1984, l'offre de CII Honeywell Bull traduisait l'histoire mouvementée de Bull, après l'achat de Bull par General Electric en 1964, celui de Bull General Electric par Honeywell en 1970, la fusion de CII et Honeywell Bull en 1976, et l'intégration dans Bull de CIT Transac, filiale bureautique d'Alcatel en 1982.

¹ Il est possible d'adresser des retours sur ce texte à michel.elie@wanadoo.fr.