

# Etre informaticien à Moscou

Depuis le 27<sup>e</sup> congrès du Parti Communiste de l'Union Soviétique en février 1986, l'URSS a décidé d'accélérer son informatisation. La vision de l'informatique soviétique que Vladimir Pavlenko donne ici, permet de sentir les possibilités de l'informatique à l'Est mais aussi de comprendre où se situent les freins. Les renseignements de V. Pavlenko qui a travaillé dans le monde de l'informatique soviétique jusqu'en 1986, date à laquelle il a pu émigrer pour rejoindre en France son épouse française, sont un éclairage de l'intérieur.

**T**erminal : Pourriez-vous nous préciser quelle était votre fonction exacte ?

**V. Pavlenko** : J'étais vice-président du laboratoire d'informatique de la faculté d'Economie de l'Université de Moscou qui fabriquait des logiciels de prévision pour l'économie nationale de l'URSS et l'économie mondiale. Par exemple nous avons comparé le développement économique de l'URSS, des USA, et de l'Europe de l'Ouest, et aussi les pays socialistes entre eux. Nous avons aussi fait des logiciels pour les Gosplan (Comité de planification). Nous avons ainsi fait un logiciel pour contrôler l'achat et la vente de produits pétroliers dans la région de Moscou. Le problème est qu'il y a trois tarifs de vente : pour les particuliers, pour les coopératives agricoles, et pour les entreprises d'état. Il y avait une fraude évaluée à 10 millions de roubles (100 millions de francs) sur ces différences de prix, les achats s'effectuant par des coupons.

**T.** : Ces logiciels étaient-ils payés à votre laboratoire ?

**V.P.** : Pour gagner un peu d'argent mon laboratoire, qui était relativement indépendant dans l'université — c'était le début de la nouvelle politique de M. Gorbatchev — pouvait se faire payer et réinvestir l'argent de ses contrats. L'entreprise payait les salai-

res et les services d'ordinateurs. Comme nous étions plus rapides que les autres laboratoires, on pouvait dégager six mois pour autre chose sur un contrat d'un an. Nous assurons aussi le service après-vente et la formation des futurs utilisateurs. Nous avons signé un contrat avec une entreprise qui disposait de devises, car elle-même faisait des exportations, il a été alors possible d'acheter du matériel étranger, français en l'occurrence, sinon nous ne pouvions pas acheter des ordinateurs étrangers. En définitive nous disposions de deux ordinateurs : IN 55 (inter technique - français). Nous choisissions des entreprises qui disposaient des mêmes ordinateurs que nous, sinon nous devions aller travailler chez elles, ce qui fut le cas avec un PC Yamaha.

**T.** : Combien d'informaticiens étiez-vous dans le laboratoire ?

**V.P.** : Il y avait six ou sept informaticiens et une dizaine d'autres personnes, pour le secrétariat et les ordinateurs. Nous devions assurer la formation et la documentation des logiciels.

**T.** : Vous même comment êtes-vous devenu informaticien ?

**V.P.** : J'ai suivi une double formation en économie et comme ingénieur sidérurgiste avec une formation particulière en programmation d'applications en 1969. Il faut signaler que si l'institut de sidérurgie disposait au sein de la faculté de cybernétique depuis 1965 d'un ordinateur BESM 4 (un

million d'instructions par secondes), c'était parce que Brejnev et le ministre de l'Enseignement supérieur étaient d'anciens sidérurgistes. Maintenant il y a des lieux de formation spécifiques à l'informatique. La faculté VMK (Mathématiques calculatoires et cybernétique) de l'université de Moscou par exemple. On ne parle d'ailleurs pas d'informatique mais de programmation.

## Chômage forcé

**T.** : Quelles furent vos activités pendant votre chômage, avez-vous pu effectuer un travail au noir.

**V.P.** : Oui, il est toléré car on ne peut pas vivre sans ressources ! Si l'on n'a pas de travail on peut être accusé de parasitisme social, mais comme il y a du chômage, cette situation est tolérée. Le fait d'être marié à une française me protégeait et de plus j'avais des devises ce qui facilite la vie. Ma femme m'avait rapporté de France un micro Commodore 64 avec lequel j'ai pu fabriquer des jeux. Je donnais aussi des leçons particulières. Il me fallait de l'argent pour payer mon visa de départ, soit 2 000 F (pour Israël, pour les juifs donc, il faut payer 7 000 F). Si beaucoup de personnes ont signé des papiers contre moi, d'autres m'ont soutenu pour que j'obtienne la médaille de l'académie des sciences de Moscou en faisant valoir que d'un côté il y avait les problèmes avec l'administration à cause de mon mariage, de l'autre

mes activités scientifiques. Par ailleurs le KGB est peu influent à l'académie des Sciences. Pour obtenir la médaille de l'académie qui est très cotée en URSS et très utile pour une carrière, il faut gagner un concours annuel dans sa spécialité en écrivant un article.

**T.** : Passons à des problèmes plus généraux, qu'en est-il de la coopération Est-Ouest au niveau de la recherche ?

**V.P.** : Au niveau industriel il y a des échanges avec la société française Intertechnique, avec des Japonais, avec Hewlett Packard, et avant l'embargo avec Wang. Depuis les accords Reagan-Gorbatchev, des coopérations industrielles se développent avec Hewlett Packard, Commodore, Apple, Macintosh, Yamaha, Honeywell... L'URSS voudrait aussi travailler avec IBM, pour rattraper son retard. Au niveau de la recherche il y a un peu plus de scientifiques qui se rendent à des colloques à l'Ouest.

En ce qui concerne les revues scientifiques de l'Ouest, elles arrivent à Moscou aux bibliothèques de l'académie des sciences, de l'université, ou à la bibliothèque Lénine. L'université reçoit cinq ou six revues américaines. La revue Byte devrait être bientôt publiée en russe.

### Riad en série

**T.** : Comment se présente la production d'ordinateurs au sein du Comecon ?

**V.P.** : Il existe un système unifié pour les pays socialistes, le système ES (1) qui a généré principalement deux gammes d'ordinateurs ; la série des RIAD 1 qui correspond aux IBM 360, celle des RIAD 2 aux 370 avec lesquels ils sont compatibles. La série SM, qui commence avec le SM 1 et se termine avec le SM 40-20 (500 000 instructions par seconde (ips), accepte jusqu'à 8 méga octets de mémoire et accepte 64 terminaux), est celle des mini/micro ; elle est inspiré des PDP 10 et 11 de Digital Equipment. Il y a un ordinateur 16 bits à base de 8086 en partie basé sur l'occident. Les RIAD des

deux séries sont un peu différents au niveau du système d'exploitation, de l'organisation conforme au standard, c'est la technologie qui est passée d'une majorité de transistors avec la série 1 à des chips avec la 2. Les RIAD 1 ont été lancés en 1970 environ mais il ne sont quasiment plus produits, cette gamme qui va du 10-20 (20 000 ips, grand comme une pièce d'appartement parisien) au 10-60 (800 000 ips, la taille de plusieurs appartements parisiens) en passant par le 10-30, le 10-40, le 10-50. La série des RIAD 2 part avec le 10-22 (150 000 ips) puis le 10-33, le 10-35,... le 10-65 (1,5 million d'ips, multitâches, 28 terminaux couleurs, 16 disques durs de 200 Méga-octets, 8 bandes, 8 imprimantes) et devrait se terminer par un 10-67 qui doit atteindre les 2 millions d'ips. Tout en restant assez volumineux ces ordinateurs sont beaucoup plus réduits que les anciens. La fabrication est répartie entre les pays de l'Est. L'URSS a lancé les grandes machines 50 ; 60 ; la Tchécoslovaquie les 20 et 25 ; la RDA les 40 ; 55 ; la Bulgarie les moyens 20,22,35... La série SM voit sa production répartie : la Pologne assure la production des dispositifs d'entrée/sortie ; la Hongrie les mémoires, les Soviétiques les processeurs 32 bits.

Une troisième série se développe, c'est celle des ELBRUS qui doit atteindre 100 millions d'ips, elle est destinée aux militaires et aux grands centres de recherche.

### Souvent la panne

**T.** : Et les composants comment sont-ils produits, quelle est la fiabilité des matériels ?

**V.P.** : Les composants sont en partie importés. Mais en particulier pour les mémoires c'est comme on dit « déficit » c'est difficile à obtenir. La règle c'est une panne en moyenne tous les trois jours pour un 10-20, pour un 10-30 c'est tous les deux jours, et parfois rien pendant des mois. Ce sont toujours des problèmes mécaniques sur les imprimantes qui sont fragiles ou les disques. Dans les entreprises il y a un service de maintenance. Les terminaux ne

sont malheureusement pas produits par le ministère de l'Electronique mais par celui de la Radio ce qui explique qu'ils ne soient ni fiables ni modernes.

**T.** : A quel prix les ordinateurs sont-ils disponibles ?

**V.P.** : Quant aux prix ils sont incroyables, pour un 10-22, il faut compter 5 millions de F ! Mais pour le triple, on a un 10-65 complet. On peut acheter, mais la puissance de production des entreprises est faible et pour un 10-65, il faut attendre deux ans. Par contre, pour les SM de petite et moyenne puissance, c'est de l'ordre de quelques mois. La Hongrie fabrique de bons petits RIAD 10-11 et 10-10, elle n'accepte d'en vendre que 4 ou 5 payés en roubles, si les soviétiques en veulent plus, ils doivent payer en devises...

**T.** : Comment sont importés les ordinateurs étrangers ?

**V.P.** : Il n'y a pas de raison économique pour développer très vite la fabrication d'ordinateurs. Si une entreprise a des devises, elle peut acheter par exemple un système IBM PC 86 qui n'est pas soumis à l'embargo, ce qui n'est pas le cas du 386, pour seulement 100 000 F et ne pas dépenser dix millions de francs pour un système soviétique équivalent. Il y a des problèmes pour obtenir l'accord des fonctionnaires soviétiques et aussi pour trouver un importateur (l'Australie sert d'intermédiaire avec le Japon). La Finlande, et peut-être aussi la Syrie ou la Yougoslavie, servent à importer discrètement du matériel. Ceci conduit à une situation où un institut de recherche en cardiologie dispose d'un ordinateur étranger de très bonne qualité car il a un accord international, donc des devises, mais reste sous-utilisé ; alors qu'à coté, un institut d'informatique n'a que du matériel soviétique. Evidemment, il arrive qu'un organisme utilise l'ordinateur d'un autre. Cette situation a conduit Hewlett Packard à vérifier régulièrement où se trouvent et qui utilisent les nombreux ordinateurs vendus. Je ne sais pas si les militaires le font car sinon je ne serais pas ici en France.

## Cartes ou terminaux ?

**T. :** Utilisez-vous des cartes perforées ou des terminaux ?

**V.P. :** Il y a encore beaucoup de systèmes anciens, les écrans sont apparus vers 1974. On peut estimer que 50% des programmes utilisent des cartes perforées. Il y avait pour moi un avantage : les priorités étaient telles que l'attente était moins longue que sur terminal.

**T. :** Existe-t-il des réseaux spécialisés de transferts de données ?

**V.P. :** La norme internationale RS 232 est utilisée, en principe il n'y a donc pas de problèmes, mais la difficulté vient de l'état des lignes téléphoniques. Les centraux sont encore quasi mécaniques, il est impossible d'avoir des lignes de bonne qualité. Il y a des lignes spécialisées correctes qui peuvent être installées mais il faut attendre longtemps. A propos de normes, j'ai eu l'occasion d'essayer un échange de système entre un Zylog 80 et son imitation soviétique, le Z 80K, il n'y a pas de problème, c'est très bien copié !

**T. :** Comment sont perçus les micros occidentaux ? Trouve-t-on des Macintosh Plus ?

**V.P. :** J'avais donc un Commodore 64 chez moi, à mon travail j'avais aussi un 64 K de mémoire mais sans couleur, ni joystick, ni son. Mes amis qui venaient à la maison me disaient fascinés : « *Nous voulons être des chômeurs comme toi !* » Par contre, mes amis ingénieurs non informaticiens me disaient : « *Que peut-on faire avec un ordinateur ?* » A Moscou, il y a des spécialistes comme moi, dont certains peuvent payer, mais pour le grand public, la question est « *Qu'est-ce que c'est qu'un ordinateur ?* » Au marché noir, on trouve des compatibles Scheinder à 50 000 F. On trouve aussi des Commodores 64 à 20 000 F, des Spectrum 49, des Spectrum 128, quelques Atari et Apple. On peut en importer assez facilement car, par exemple, j'ai un ami qui est revenu de France avec un magnétoscope et un Sinclair, et bien le douanier a taxé le magnétoscope mais a complètement négligé le

micro dont il n'imaginait pas la valeur.

(*Eclats de rires !*) Le « Plus » ! Qui pourrait se payer cela à Moscou et pour quoi faire ? En occident, les gens sont préparés pour utiliser des systèmes puissants, pas en URSS.

**T. :** Quelle est la situation du marché de la micro ?

**V.P. :** On trouve principalement des BK 1000 proches des Spectrum ; assez peu d'Agat copie des Apple II. En ce qui concerne les micros, il y a une proposition de construire des Commodores en URSS sous licence, peut-être aussi des Alice. Il y a un indice en faveur des premiers, c'est la publicité pour Commodore sur les maillots des footballeurs à Moscou. Le marché est énorme. Ce sont des télévisions qui servent d'écrans.

« 3 000 roubles et dix ans »

**T. :** Quel usage est-il fait des micros ?

**V.P. :** Dans les entreprises ils servent à la gestion. Des gens les utilisent chez eux pour les jeux. Mais un des gros problèmes avec les ordinateurs, c'est qu'il est pratiquement interdit d'avoir des imprimantes. Moi je n'en avais pas, c'est trop dangereux. Car on pourrait faire de la littérature dissidente. Les gens plaisantent en disant : « *Combien coûte un ordinateur personnel avec imprimante ? 3 000 roubles et dix ans.* » Les imprimantes soviétiques ne sont pas bonnes, celles des Polonais y compris graphiques fabriquées sous licence Wang, sont meilleures. De même, y compris au marché noir, il est hors de question d'acheter une photocopieuse. Celles qui existent dans les entreprises sont d'origines japonaises, mais par exemple à l'Université pour y accéder, il faut plusieurs autorisations, y compris celle d'un fonctionnaire proche du KGB, et puis attendre un ou deux jours. Pour un soviétique, c'est inimaginable de pouvoir acheter une photocopieuse comme en France ! Dans les laboratoires, il y a des imprimantes bien sûr, mais là, le problème est que la quantité de listing est limitée, ce qui fait que l'on

ne peut pas en abuser sinon ce sont vos collègues qui se plaindraient de ne plus pouvoir travailler, il n'y a donc pas besoin de contrôle.

**T. :** Les chercheurs peuvent-ils faire chez eux usage de leur micro, du traitement de textes ?

**V.P. :** Bien sûr que non puisqu'il n'y a pas d'imprimantes. Par contre j'ai utilisé mon Commodore 64 pour faire à la maison un calcul d'approximations successives que je ne pouvais pas faire au labo car les machines sont coupées tous les soirs et mon calcul demandait deux jours. Chez moi, il en a pris cinq.

**T. :** Que pense l'administration soviétique du développement de la micro ? N'y voit-elle pas un risque de diffusion de l'information par des disquettes ou des cassettes ? Et dans les écoles qu'en est-il ?

**V.P. :** Je crois que le pouvoir est à un tel niveau qu'il ne voit pas la différence entre une disquette et un disque dur. L'administration soviétique doit bien penser que c'est un peu dangereux, mais en principe, si vous avez de l'argent, vous pouvez posséder votre micro sans imprimante bien sûr. On peut acheter au marché noir des micros et des logiciels. Dans les écoles, il y a quelques micros, sans imprimantes évidemment.

## Cyrillique et anglais

**T. :** A l'Est, quels sont les langages utilisés, quel est le rôle de l'anglais, quelle place ont respectivement les caractères cyrilliques et romains ?

**V.P. :** On utilise le Fortran, le PLI, le Basic, l'Assembleur, le Pascal, le Cobol (2). Il y a dix ans, on utilisait un langage soviétique MIR qui permettait des calculs avec des précisions extraordinaires. Pour les banques de données, il y a par exemple Sirius proche de Base III mais qui est entièrement de conception soviétique. L'anglais sert pour écrire la programmation mais on a aussi tenté d'avoir par exemple le Fortran en cyrillique. Pratiquement on alterne, les instructions sont en anglais, les mes-

sages et les données en russe, donc en cyrillique. Dans le langage MIR tout était en Russe.

### L'heure c'est l'heure

**T.** : L'alimentation électrique est-elle assez régulière ?

**V.P.** : Oui, mais comme en France, les entreprises ont des régulations, car les ordinateurs coûtent cher, et si ce n'est pas cher, c'est étranger donc important. Dans les appartements, il y a des coupures chaque mois, c'est l'habitude.

Au laboratoire, une fois, nous avons détruit un disque dur de l'ordinateur Norsk Data car alors que nous travaillions un samedi midi, le gardien, comme le lui demandaient les consignes, a coupé le courant à midi pile. L'heure c'est l'heure !

Une autre fois, c'était en 1977, l'hiver était très froid ( $-45^{\circ}\text{C}$ ), j'ai dû dormir deux nuits dans la salle des machines, car si le 10-20 s'arrêtait, à cause du froid, il ne pouvait plus repartir, la température, s'il ne fonctionnait pas, serait tombée. Il fallait être présent car une surveillance est nécessaire avec ces ordinateurs.

La consommation des RIAD est importante : 200 KW avec un 10-60, il faut un réseau électrique spécial.

### Gosplan et recherche

**T.** : Où en est l'informatisation de la société ?

**V.P.** : Si une entreprise a de l'argent, elle s'achète un ordinateur pour les salaires, la gestion, les stocks. Les instituts de recherche en utilisent beaucoup. Dans les ministères, ils servent pour la documentation. A la planification du Gosplan, ils doivent posséder une quarantaine de machines étrangères et soviétiques. D'une manière générale, les ordinateurs sont sous employés. Nous avons écrit un logiciel de paie qui occupait au préalable quatre personnes, après elles sont restées pour vérifier les résultats de l'ordinateur, et il a fallu embaucher pour faire tourner la machine ; à l'époque, on ne pouvait pas licencier. Dans la région de Moscou, la caisse d'épargne vient de mettre en service un système central avec un réseau.

**T.** : L'informatique, comment apparaît-elle dans la législation ?

**V.P.** : Il n'y a pas de loi spécifique (3). Un problème qui se pose pour celui qui écrit un logiciel est que celui-ci appartient à l'Etat, il ne peut donc pas le vendre. Je me suis trouvé dans cette situation avec un logiciel de jeux du type Othello. On ne peut pas les transmettre à l'étranger.

**T.** : On dit souvent que la recherche théorique est de bon niveau à l'Est, qu'en pensez-vous ?

**V.P.** : Par exemple, en Intelligence Artificielle, il y a des recherches à l'institut de gestion de Moscou, l'institut d'informati-

que de l'académie des sciences, celui de cybernétique de Kiev, celui de mécanique de Novosibirsk, celui de l'espace de Moscou. J'ai un peu collaboré en IA avec l'institut central d'économie mathématique sur le domaine économique. L'institut de gestion de Moscou est le plus en pointe (cœur artificiel, modélisation économique). Y travaillent environ 5 000 chercheurs, mais ils manquent d'ordinateurs. Celui de Kiev a entre 1 000 et 2 000 chercheurs spécialisés plutôt sur les aspects mathématiques, alors qu'à Moscou, ils allient théorie et pratique. Il y a des écarts entre Moscou, Kiev et Leningrad d'une part, et la province de l'autre qui est très en retard. Il y a un problème technologique certain, mais l'écart avec l'occident ne serait que de cinq ans, c'est un problème lié au système social, il est impossible de produire avec une très bonne qualité à grande échelle. Mais depuis que je travaille en France, j'ai remarqué que le niveau est le même. Un soviétique peut venir en France, il n'aura pas de problème d'adaptation en informatique, mais le problème, c'est qu'il devra attendre cinq ou dix ans sans travail avant d'avoir son visa, le temps qu'il perde sa qualification... sauf s'il est marié à une française.

(1) Le système ES ou EC ou encore YeS est le système unifié des ordinateurs RIAD qui organise la gamme en RIAD 1, RIAD 2, RIAD 3, SM... RIAD signifie simplement suite ou série.

(2) Ironie du sort, le Cobol comme le langage ADA a été mis au point à la demande du Pentagone.

(3) Il semble que des préoccupations se fassent jour en ce qui concerne les fichiers nominatifs d'après certains articles de presse (Pravda, janvier 1977).

Vladimir PAVLENKO est informaticien spécialiste des applications mathématiques pour l'économie, médaillé de l'académie des sciences de Moscou. Il est arrivé en France le 23 janvier 1986. Il a dû quitter l'URSS après son mariage avec une française. Il a alors perdu son travail quelques jours avant ce mariage soviétique — doublé d'un mariage à l'ambassade de France — ce qui formellement ne permettait pas de lier le licenciement et le mariage. Il est resté deux ans sans travail ce qui en a fait un « parasite social », une situation incertaine et peu sûre ; le chômage est une réalité soviétique — il y a un service analogue à l'ANPE — et il est interdit de prendre un travail en dessous de ses compétences. A l'inverse, après un certain temps, sa femme n'a pas été autorisée à rester à Moscou. Les fonctionnaires de l'émigration disaient que le fait d'être marié à une française ne donnait aucun droit particulier à un visa, ni pour l'un ni pour l'autre des deux conjoints. Cette situation a duré 10 mois avant que, grâce à des interventions diverses, il puisse partir pour Paris. Il arguait de la réunion des familles pour partir et grâce à un papier signé par l'Université de Moscou disant qu'il n'avait pas détenu de secrets d'Etat car les logiciels n'en sont point. Ils ne prennent de valeur que lorsque des données y sont entrées. Cet argument fréquemment utilisé n'a donc pu être retenu contre lui.