

# Choix du poste de travail & Arrière-plan serveur : application au couple Windows NT-Unix

■ Michel LE TOHIC, letohic@ifsic.univ-rennes1.fr  
IFSIC<sup>1</sup>, Université de Rennes 1

*Quotidiennement, nous administrons un parc d'environ deux cent cinquante PC et stations de travail destinés à l'enseignement de l'informatique. Cet article a pour objectif d'aider l'administrateur de parc (ou le responsable informatique) contraint de faire cohabiter Windows NT et Unix à choisir la plate-forme utilisateur la plus adaptée à ses besoins et, plus généralement, à intégrer au mieux ces deux systèmes d'exploitation. On y recense<sup>2</sup> les solutions que nous avons déployées, expérimentées ou qu'il nous semblerait intéressant de tester – en un mot, que nous trouvons pertinentes...à notre échelle. (Aussi, lorsque nous citons des marques, voire explicitement certains produits, le seul intérêt que nous poursuivons est d'être précis et concret.) On commencera donc par dresser un panorama du poste de travail, du plus léger au plus lourd, en essayant de montrer les choix d'architecture et de système sous-jacents. Suivront ensuite deux études de cas. Dans la première, on passera en revue les solutions permettant de mixer, comme son titre l'indique, « Unix et Windows NT sur le même poste client », soit à l'aide de clients légers : terminal Intranet ou terminal Windows, voire terminal Java ; soit à l'aide de clients lourds : PC sous NT, station sous Unix, PC multiboot, PC multi-systèmes, station multi-systèmes. Dans la seconde étude de cas, intitulée « Intégration de serveurs Unix et Windows NT », on évoquera les solutions, tant logicielles que matérielles, qui permettent l'interopérabilité entre NT et Unix. On mettra particulièrement en évidence la capacité des serveurs Unix à assurer un certain nombre de services communs, voire même à se poser en alternative aux serveurs NT.*

## ■ Introduction

Partant du constat qu'on souhaite très souvent disposer d'un égal accès aux applications Windows et Unix – et ce parfois depuis le même équipement –, que le choix de NT s'impose comme seule déclinaison Windows sérieuse et qu'on a souvent à l'intégrer a posteriori dans une stratégie globale d'administration Unix, une question s'impose à nous : dans quelle mesure peut-on mixer ces deux systèmes pour offrir à ses utilisateurs un poste client « bicéphale » dans un environnement *administrable* ?

## ■ Panorama<sup>3</sup> des postes clients

### Clients légers versus clients lourds

#### *Terminal actif ou passif ?*

Schématiquement, on peut classer les postes de travail en deux catégories : les clients dits *lourds* (*thick* voire *fat client*) et ceux dits *légers* (*thin client*). Sous le vocable *client léger* on trouve, fort logiquement, des terminaux passifs (dont les applications sont exécutées à distance) et, paradoxalement, quelques terminaux actifs (dont les applications sont exécutées localement). Pour ajouter à la confusion, on le verra, certains types de terminaux ont tendance à fusionner. Quel que soit le type de client léger utilisé (ou vanté), les arguments mis en avant sont toujours les mêmes : coût d'achat et de maintenance moindres, pérennité de l'investissement, administration et déploiement centralisés... en un mot, réduction du fameux TCO. Si le diagnostic est fondé, reste qu'il faudra malgré tout évaluer les capacités des clients légers, en particulier en matière d'interopérabilité (systèmes multi-

<sup>1</sup> Institut de Formation Supérieur en Informatique et Communication

<sup>2</sup> On ne trouvera pas ici de mesures détaillées de performances ni même d'indications de coûts. Non que cela soit dénué d'intérêt, mais parce que, pris isolément, chacun de ces critères est trop simpliste. Les prix, on se les procurera facilement. Quant aux performances elles doivent être pondérées par d'autres critères (facilité d'administration, etc.) et pour cela rien ne vaut une évaluation in situ.

<sup>3</sup> ... dans les limites de notre sujet : c'est pourquoi il y aura quelques grands absents, le Mac en particulier.

utilisateurs accessibles, etc.) et d'évolutivité (périphériques supportés, audio/vidéo, etc.), pour être certain qu'ils constituent, dans un contexte donné, une alternative possible au PC (sous Windows).

## Clients légers

### **Classification : terminal X, terminal Windows...**

Que trouve-t-on rangé pêle-mêle, dans la presse informatique, sous l'appellation *client léger* ?

- Le terminal X (TX)  
S'appuyant sur le protocole X11 – gourmand en bande passante mais pas en ressources serveur – le TX est un terminal passif qui connut son heure de gloire dans les années 80. Sous sa forme logicielle – serveur X – il reste disponible pour toutes sortes de plate-forme. Exemple : NC217 de Tektronix.
- Le terminal Windows (*Windows Base Terminal* ou WBT)  
Le WBT est un terminal passif plus récent dont les parts de marché vont croissant. Le déport d'affichage se fait via les protocoles ICA ou RDP – l'un comme l'autre économes en bande passante mais pas en ressources serveur. Si on trouve, sous forme logicielle, des clients ICA quelle que soit la plate-forme (Unix, Windows, Mac, Java, etc.), les clients RDP sont, par contre, limités à Windows (et à Tcp/Ip). Exemple : Winterm 3350 de Wyse.
- Le terminal Java (*Network Computer* ou NC)  
Le NC est un terminal actif potentiellement polyvalent qui télécharge et exécute des applets/applications Java – autrement dit, il n'est pas exempt de mise à jour matérielle. Si, sous sa forme *terminal*, ses parts de marché sont quasi nulles, sous sa forme logicielle le succès est incontestable : on trouve des machines virtuelles Java (ou JVM) pour toutes sortes de plate-forme, incorporées ou non dans un navigateur. Exemple : JavaStation de Sun.
- Le NetPC (PC « administrable »)  
Le NetPC, terminal on ne peut plus actif (sous Windows 95/NT), est avant tout un PC et n'aurait donc jamais du figurer dans la catégorie des clients légers. Il n'y a pas de forme logicielle du NetPC – la plus proche serait le PC virtuel. C'est une ligne de produit quasiment abandonnée aujourd'hui. Exemple : Net Optiplex de Dell.

### **Décollage du terminal Intranet ?**

Pragmatiques, les fabricants de terminaux ont su faire évoluer leurs produits en y ajoutant les clients que le marché réclamait. Trois gammes de produits se sont ainsi rejointes pour donner naissance au terminal Intranet :

- Le terminal X doté d'un client ICA et/ou RDP, d'un navigateur, voire de capacités audio/vidéo (e.g. Explora 450 de NCD ou Winterm 5315SE de Wyse).
- Le WBT doté d'un navigateur, de capacités audio/vidéo, voire d'un serveur X (e.g. ThinStar 300 de NCD).
- Plus rarement, le NC doté d'un navigateur, d'un client ICA, voire de capacités audio-vidéo (e.g. Network Station d'IBM).

Force est de constater qu'un meilleur accueil a été fait à la catégorie des terminaux Intranet qu'à celle des « purs » NC<sup>4</sup> mais reste, dans les deux cas, que cela demeure un marché de niche comparé aux ventes de PC. Si les spécifications WBT – Windows CE/RDP – s'imposent de plus en plus dans les lignes de produits, on assiste aussi à une tentative de renouveau du terminal « ultra passif » (e.g. Sun Ray One de Sun)... qui nous laisse sceptique.

## Entre clients légers et clients lourds

A la frontière entre clients légers et lourds, on trouve des machines qui possèdent une double personnalité : terminal passif ou actif, suivant leur configuration.

Des machines neuves qui sont suffisamment rares pour être nommées : la gamme Discovery chez Siemens, constituée de terminaux légers pouvant facilement évoluer vers des PC et la gamme NetWinder chez HDC (mais d'origine Corel), sorte de terminal actif Windows, à base de Wine/Linux.

Des machines « d'occasion » qui sont au cœur d'opérations de recyclage : un système le plus dépouillé possible sur une architecture un peu datée, auquel on adjoint le(s) client(s) de son choix : X-Window, ICA, RDP... L'usage le plus fréquent consiste à transformer un vieux PC en terminal X. Mais d'autres formules, plus originales et/ou onéreuses, sont possibles : PC ou station obsolète converti en terminal Windows, etc.

## Clients lourds

---

<sup>4</sup> Un terminal polyvalent, dans la mesure où il intègre un navigateur, intègre également une JVM et peut donc exécuter de petites applets.

### **Classification : PC, station de travail...**

Ici, les choses sont simples et sous l'appellation *client lourd* on trouve naturellement :

- Le PC

Du PC, tout a déjà été dit : une architecture ouverte au succès immérité, montrée du doigt à cause de ces coûts cachés. Rien n'y fait, les ventes ne faiblissent pas et l'hégémonie du couple Wintel est patente. Le PC est devenu le poste de travail universel – environ 90 % de parts de marché –, et est principalement utilisé en bureautique.

- La station de travail

Jusqu'à récemment, l'univers des stations de travail tenait en quelques noms et était synonyme de Unix propriétaire/Architecture propriétaire. Avec la montée en puissance des PC, la cloison qui séparait ceux-ci de celles-là a littéralement volé en éclats et tous les grands constructeurs – sauf un irréductible, Sun<sup>5</sup> – alignent aujourd'hui, à côté de leur gamme propriétaire, une gamme NT sur architecture Intel<sup>6</sup>. On trouve donc des stations Unix chez Sun, HP, IBM, SGI... ; et des stations NT chez HP, Dell, Compaq-Digital, Intergraph, SGI<sup>7</sup>... Les stations de travail sous NT dépassent aujourd'hui largement en nombre celles sous Unix – environ cinq fois plus. Dans les deux cas cela reste des marchés de niche : l'imagerie, la CAO/CFAO, etc.

### **Duel à venir entre Windows NT et Linux ?**

Après le succès que l'on sait côté serveur, voilà que Linux s'attaque à présent au marché de la station de travail (au sens large). Entre autres phénomènes importants pouvant contribuer à son succès, on relève la disponibilité de distributions pré-configurées (Red Hat, SuSE, etc.), d'interfaces utilisateurs plus attractifs (Gnome, KDE, etc.), une croissance extrêmement rapide du nombre d'applications disponibles (libres ou commerciales) et le soutien « claironné » des principaux constructeurs de PC et stations de travail. Malgré ces atouts, il est deux secteurs (pour le moins) où Linux aura sans doute bien du mal à se substituer rapidement à Windows (même en singeant son interface graphique) : le poste orienté bureautique<sup>8</sup> et/ou gestion commerciale et la station graphique orientée CAO et/ou multimédia. Mais qui sait ? Windows NT de son côté a tellement d'atouts... pour trébucher : l'arrivée prochaine (avec le retard que l'on sait) de Windows 2000... dont on peut gager que pas un responsable informatique ne voudra s'y risquer le premier, la fusion toujours différée de la famille 95/98 avec NT, le passage au 64 bits (Merced oblige) qui n'existe pour le moment qu'à l'état de prototype, etc.

## **■ Etude de cas : Unix et Windows NT sur le même poste client**

### **Critères de choix**

Nous avons choisi de classer en deux groupes les solutions que nous allons passer en revue : solutions à base de clients légers, c'est-à-dire impliquant des serveurs d'exécution multi-utilisateurs ; et solutions à base de clients lourds. Cette catégorisation sommaire n'exclut pas d'autres critères de choix, au premier rang desquels :

- La simultanéité (versus l'alternance) de l'accès aux environnements NT et Unix. Ce critère est fondamental puisqu'il permettra ou non les échanges immédiats entre application (copier/coller, etc.) et une collaboration éventuelle entre systèmes (client/serveur, etc.).
- La nature des applications auxquelles on désire accéder (mono ou multi-utilisateurs, etc.) et leurs exigences (calcul intensif, *swap*, etc.). Ainsi, en ce qui concerne les applications Windows, il ne faudra pas perdre de vue que les systèmes NT multi-utilisateurs supportent mal la charge induite par les applications Dos/Win16<sup>9</sup> et se sentent plus à l'aise si peu d'applications différentes tournent simultanément. (D'une manière générale, à dimensionnement égal, ce type de serveur supportera beaucoup moins de connexions simultanées qu'un serveur Unix car, ici, ce que l'on exécute ce n'est pas seulement une application mais une session Windows.)

### **Solutions à base de clients légers**

<sup>5</sup> Sun, à sa manière, est descendu sur le terrain du PC en créant une déclinaison de Solaris pour architecture x86.

<sup>6</sup> Compaq-Digital étant un cas un peu à part puisque l'architecture Alpha était, jusqu'à ce jour, supporté par NT. En effet, Compaq, au moment où nous imprimons, vient d'annoncer que Windows 2000 ne sortira pas sur Alpha. Plus que jamais, à l'avenir, Windows rimera avec plate-forme Intel.

<sup>7</sup> Une ligne de produit basée sur l'architecture Cobalt qui abandonnera prochainement NT au profit de Linux... avec plus de succès ?

<sup>8</sup> La mise à disposition gratuite, par Sun, de la suite bureautique Star Office de Star Division (suite à son rachat) suffira-t-elle à entamer l'hégémonie de Microsoft Office dans ce secteur ? Peut-être si Microsoft, là encore, y met du sien en livrant un Office 2000 "impossible".

<sup>9</sup> Exécution de multiples NTVDM, très gourmandes en mémoire vive.

### **Terminal Intranet (TX avec client ICA/RDP ou WBT avec serveur X)**

Le fonctionnement *basique* de ce genre de formule consiste à configurer le terminal afin qu'il offre le choix entre session de type Windows (cf. « Solutions Windows NT multi-utilisateurs ») et session de type Unix. On peut toutefois, avec plus ou moins de facilité, afficher des applications Unix au sein d'une session Windows (et réciproquement) – ou, ce qui revient au même, se contenter d'un TX ou d'un WBT pour accéder des applications Unix et NT. D'une manière générale, on obtient un résultat probant en privilégiant une approche Session Windows sous X11 avec affichage éventuel d'applications X-Window (e.g. avec Wincenter), car on peut alors accéder directement ces dernières via *rsh* ou *rexec*. D'autres formules restent toutefois possibles, que nous n'avons pas testées :

- Session Windows sous ICA ou RDP avec affichage éventuel d'applications X-Window via serveur X s'exécutant sur le serveur NT multi-utilisateurs (e.g. Reflection X for WTS de WRQ ou GO Between de GraphOn).
- Session Unix sous X11 avec affichage éventuel d'applications Windows via client ICA (Citrix) ou « émulateur » Windows s'exécutant sur le serveur Unix (e.g. Wine ou SoftWindows 95 d'Insignia).

On s'en doute, les performances seront directement dépendantes de la configuration des serveurs, du débit réseau et de l'interposition éventuelle, entre le terminal et l'application, d'un émulateur et/ou d'un serveur « relais ». En plus des serveurs d'exécution NT et Unix, on trouvera naturellement des serveurs de fichiers, d'autres dédiés aux services d'annuaires, etc. (Côté NT, on évitera de faire assumer au serveur NT multi-utilisateurs le rôle de PDC.)

### **Terminal Java (NC)**

Ce court paragraphe vise à n'être pas suspecté d'ostracisme envers les terminaux Java – car, pour être honnête, l'intérêt d'utiliser un poste de ce type pour le but que nous poursuivons est rien moins qu'évident<sup>10</sup>. Ceci dit, c'est possible puisqu'il existe des clients ICA/Java (chez Citrix) de même que des serveurs X/Java (par exemple chez GraphON – qui a racheté à Corel sa technologie J-Bridge – avec Go-Joe qui offre l'intérêt d'utiliser, entre le terminal et le serveur d'exécution Unix, un protocole propriétaire, RapidX, apparemment beaucoup moins gourmand en bande passante que X11, tout en restant compatible avec le standard X-Window).

Même remarques qu'au paragraphe « Terminal Intranet (TX avec client ICA/RDP ou WBT avec serveur X) » concernant l'arrière-plan serveur.

## **Solutions à base de clients lourds**

### **Trois grandes familles...**

Considérons à présent les solutions à base de clients lourds, qu'on peut classer en trois grandes familles :

- Machine système hôte avec « émulateur(s) » : soit en partant d'une machine sous NT à laquelle on ajoute les outils lui permettant d'accéder (voire d'exécuter) des applications Unix ; soit en partant d'une machine sous Unix à laquelle on ajoute les outils lui permettant d'accéder (voire d'exécuter) des applications Windows.
- Machine multiboot : en utilisant un PC capable d'exécuter au choix Windows NT ou un Unix/PC.
- Machine multi-systèmes : machine système hôte avec machine virtuelle ou architecture matérielle compatible avec le « second » système (i.e. PC multi-systèmes, station multi-systèmes).

Les deux premières familles relèvent d'une approche assez classique du problème. La dernière famille relève d'une approche plus originale et c'est pour cela que nous l'avons placée à part (même si elle a beaucoup de points communs avec la toute première famille) : ici aussi on fait le choix de la simultanéité mais on essaye de traiter les deux systèmes à égalité en offrant au système hébergé un accueil matériel « non-émulé » qui donnera, a priori, de bien meilleurs résultats.

### **PC sous NT (avec serveur X-Window ou émulation Posix)**

C'est la solution idéale pour le support des applications Windows, qui ne posent bien entendu aucun problème<sup>11</sup> puisqu'elles s'exécutent nativement.

Pour ce qui concerne l'accès à des applications Unix depuis NT, voie de loin la plus souvent employée, nous avons un grand choix de Telnet pour les applications en mode caractère et, pour les applications graphiques,

<sup>10</sup> Nous ne nous intéressons pas dans cet article aux solutions de type *Web-to-Host* ou autre *broker* d'applications (e.g. I-planet de Sun, Tarentella de SCO, etc.), pas plus qu'aux postes clients de type kiosque ou guichet.

<sup>11</sup> Bien que cela soit un peu hors sujet, nous ne conseillons à personne de déployer un système comme Windows NT sans s'armer d'outils de clonage (e.g. Ghost de Symantec ou ImageCast de MicroHouse).

l'embaras du choix en ce qui concerne les serveurs X pour Windows NT (e.g. eXceed de Hummingbird, Reflection de WRQ, Vision Eclipse de SCO, X-Win32 de StarNet, etc.).

Pour ce qui concerne cette fois l'exécution d'applications Unix sous NT, plusieurs pistes sont envisageables. Pour aller au-delà de Posix 1, éventuellement jusqu'à l'exécution d'applications Unix graphiques<sup>12</sup>, il faut se tourner vers des offres tierce-parties : Cygwin32 de Cygnus, Uwin d'AT&T, NuTCracker de DataFocus/MKS ou mieux, quoique cela sorte de notre cadre, la référence en matière d'outils de portage, Interix de Softway System... que Microsoft vient de racheter, au moment où nous imprimons.

Si l'on considère à présent l'arrière-plan serveur, il est généralement de type mixte. La présence de postes de travail sous NT implique – car nous n'envisageons pas de travailler dans un modèle type *Workgroup* – la présence d'au moins un contrôleur de domaine, afin d'assurer une authentification des utilisateurs et une gestion centralisée des comptes. Comme on aura l'occasion de le voir plus avant, c'est là un problème récurrent de l'intégration NT-Unix et, sauf à recourir à des solutions commerciales assez lourdes et/ou immatures, la fonction de PDC/BDC est rarement bien implémentée... en dehors de NT lui-même. D'autre part, si l'on s'en tient à une approche serveur X sur les postes clients, on ne pourra faire l'économie de serveur(s) d'exécution Unix. Pour le reste (services d'annuaires, etc.) chacun choisira son camp selon ses préférences mais c'est, bien entendu, à des serveurs Unix qu'on confiera le plus souvent la majeure partie de la besogne (cf. « Cohabitation entre Windows NT & Unix »)

### **Station sous Unix (avec client ICA ou émulation Windows)**

Il s'agit d'une solution en quelque sorte symétrique de la précédente et idéale pour le support des applications Unix puisqu'elles s'exécutent nativement. (Le terme *station* doit s'entendre au sens large : il peut s'agir d'un PC.)

Pour ce qui concerne l'accès à des applications Windows NT depuis Unix, voie qui donnera les meilleurs résultats, tout dépend de la solution NT multi-utilisateurs retenue (cf. « Solutions Windows NT multi-utilisateurs ») car, en effet, elles ne supportent pas toutes les mêmes clients<sup>13</sup> : WinFrame ou MetaFrame de Citrix pour un accès via le protocole ICA ; WinCenter de NCD ou Unix Integration Services de Citrix pour un accès via le protocole X11.

Pour ce qui concerne cette fois l'exécution d'applications Win32 sous Unix, plusieurs pistes sont envisageables<sup>14</sup>. On peut se contenter d'une *compatibility layer* si les applications que l'on envisage de faire tourner s'en satisfont (e.g. Wine ou Twine) ; pour obtenir un meilleur support, on peut avoir recours à des émulateurs de type PC virtuel comme SoftWindows 95 d'Insignia (disponible pour HP-UX, SunOS/Solaris ou AIX)... mais, comme son nom le laisse entendre, il ne supporte que Windows 95 et le fournit, du reste ; pour remplir notre objectif, c'est-à-dire le support complet des applications Windows NT, il faudra se reporter aux solutions que nous avons baptisées multi-systèmes (cf. « PC multi-systèmes : Windows NT-Linux » & « Station multi-systèmes : carte PC ») ou se tourner vers des solutions de portage, comme MainWin de MainSoft, qui sortent de notre cadre.

Si l'on considère, à présent, l'arrière-plan serveur il est à dominante Unix (serveurs NIS, serveurs de fichiers, etc.). Seule exception notable, la présence de serveur(s) NT multi-utilisateurs, si on utilise cette solution pour l'accès aux applications Windows. Pour les services d'annuaires, même remarque qu'au paragraphe « PC sous NT avec serveur X-Window ou émulation Posix ».

### **PC multiboot : Windows NT & Unix/PC**

Là encore, nous avons affaire à une approche bien connue, pour qui a fait le choix de la plate-forme PC et pour qui a décidé de traiter Unix et NT sur un plan d'égalité... mais en alternance<sup>15</sup>. Cette forme de cohabitation, quoique envisageable avec des Unix commerciaux (comme SCO UnixWare ou Sun Solaris) est particulièrement fréquente avec les Unix/PC dits libres, au premier rang desquels Linux (voire FreeBSD). C'est pourquoi, la plupart du temps on se contente, pour démarrer indifféremment l'un ou l'autre système, du LILO de Linux ou du NTLDR de NT (et dans ce cas, pour ceux qui répugnent à utiliser la commande *dd*, l'utilitaire *Bootpart* est tout à fait indiqué). Bien que cela n'apporte pas grand chose, si ce n'est plus de confort, on peut, si on préfère, faire appel à un gestionnaire d'amorçage commercial (e.g. System Commander de V Communication).

Si l'on considère à présent l'arrière-plan serveur, il est généralement de type mixte... et peut être réduit à la portion congrue, toutes les applications pouvant, si on le souhaite, être stockées et exécutées en local. Les re-

<sup>12</sup> Rappel : NT est doté d'un sous-système Posix (1003.1) et une petite vingtaine de commandes (de *cat* à *wc*) sont fournies dans le Kit de Ressources pour NT4. En revanche, il n'y a pas en standard de serveur X.

<sup>13</sup> Volontairement, nous négligerons dans ce qui suit les solutions défuntes telles que Ntrigue d'Insignia ou WinDD de Tektronix.

<sup>14</sup> Là encore, nous négligerons dans ce qui suit les solutions défuntes. On pense ici, par exemple, à Wabi de Sun.

<sup>15</sup> Alternance toute relative au demeurant, puisque rien n'empêche d'appliquer ici "tout" ce que nous avons vu aux paragraphes « PC sous NT (avec serveur X-Window ou émulation Posix) » et « Station sous Unix (avec client ICA ou émulation Windows) ».

marques que nous avons faites au paragraphe « PC sous NT (avec serveur X-Window ou émulation Posix) » concernant la nécessité de contrôleur(s) de domaine(s) et les services d'annuaires s'appliquent une fois encore.

### **PC multi-systèmes : Windows NT-Linux**

Nous abordons enfin l'une des solutions les plus novatrices de cet exposé, qui permet d'exécuter simultanément plusieurs systèmes d'exploitations sur un PC. Il n'existe, à notre connaissance, qu'un seul produit répondant à cette catégorie : VMWare (de la société du même nom), qui existe en deux déclinaisons : VMWare pour Linux<sup>16</sup> ou VMWare pour Windows NT. Nous nous limiterons à envisager un poste mixte NT-Linux, mais il est important de noter qu'outre ces deux systèmes hôtes, la liste des systèmes « invités » supportés par VMWare<sup>17</sup> (sous forme de machines virtuelles) comprend à ce jour Ms-Dos 6, Windows 3.11/95/98 et FreeBSD. Sans entrer dans le détail, complexe, de l'architecture de VMWare, notons toutefois qu'il n'a pas à « virtualiser » le processeur ce qui lui assure un meilleur niveau de performance – et le distingue d'une solution comme SoftWindows 95 sur architecture RISC. Puisque nous parlons de performance, il faut une configuration musclée pour tirer parti de VMWare (128 Mo de mémoire, etc.). La place nous manque ici pour décrire la richesse fonctionnelle de ce produit : en un mot, on bascule de manière transparente d'un système à l'autre – e.g. du système hôte Linux au système « invité » NT – et cela constitue, à notre avis, une solution idéale pour de l'évaluation de systèmes d'exploitation sans repartitionnement, pour du poste d'expérimentation réseau ou de développement multi-systèmes (en particulier pour tout ce qui relève du client/serveur et du Web), etc.

Idem « PC multiboot : Windows NT & Unix/PC » en ce qui concerne l'arrière-plan serveur.

### **Station multi-systèmes : carte PC**

Là encore, c'est une solution originale qui s'offre à nous, et nous ne connaissons qu'un produit relevant de cette catégorie : la SunPCI de Sun<sup>18</sup>. Il s'agit d'une carte embarquant un PC « complet »<sup>19</sup> et qui vient s'insérer dans le slot PCI d'une Ultra5, Ultra10, etc. (C'est ce qui limite la portée d'une telle solution : elle impose de posséder ou de choisir notre station de travail parmi les produits Sun.) Puisqu'elle supporte Windows NT, on dispose d'un accès simultané aux applications relevant de cet environnement – avec une possibilité d'affichage sur un moniteur dédié –, comme aux applications du monde Unix. La place, ici encore, nous manque pour décrire la richesse fonctionnelle de ce produit : en un mot, on bascule de manière quasiment transparente de Solaris à NT... et on peut imaginer toutes sortes de scénarios<sup>20</sup> d'utilisations possibles à cette carte.

Idem « PC multiboot : Windows NR & Unix/PC » en ce qui concerne l'arrière-plan serveur.

## **■ Etude de cas : intégration de serveurs Unix et Windows NT**

### **Juxtaposition ou architecture partagée ?**

#### **Consécration des serveurs Unix**

Tous les analystes s'accordent à voir en Unix une valeur sûre qui possède une bonne longueur d'avance sur Windows NT. Les deux critères les plus souvent mis en avant sont une meilleure fiabilité et une plus grande *scalability*. Les faits confirment cette opinion : Windows NT se cantonne au marché du serveur de groupe, qu'il a largement colonisé, et a bien du mal à convaincre pour tout ce qui relève des applications lourdes et/ou transactionnelles. Les grands Unix sont tous passés au 64 bits et exploitent des configurations multi-processeurs<sup>21</sup> et/ou des configurations en *cluster*, bien plus musclées que celles que peut supporter NT. Plus fondamental encore aux yeux d'un administrateur, Unix est un système qui s'appuie sur des protocoles ouverts, ce qui laisse une grande liberté quant au choix de la plate-forme serveur à laquelle on confiera les services réseaux de base. Ceci dit, il a bien fallu que le monde des serveurs Unix pactise avec le monde Windows qui, comme on l'a souligné, a raflé la mise côté postes clients. Si les solutions qui permettent d'intégrer ces derniers dans un environnement Unix sont légions, et parfois déjà anciennes, l'offre ne fait que s'accroître au fil du temps.

#### **Gestion commune : un rêve ?**

<sup>16</sup> Distributions supportées : Red Hat Linux 5.0 et supérieure, Caldera OpenLinux 1.3 et supérieure, SuSE Linux 6.0 et supérieure.

<sup>17</sup> VMWare ne fournit aucun des systèmes invités, il faut les posséder par ailleurs.

<sup>18</sup> Sun n'en est pas à son coup d'essai sur ce créneau, il y avait déjà eu le RoadRunner et la SunPC.

<sup>19</sup> Caractéristiques techniques : processeur AMD K6-2 300 Mhz, 64 Mo de Ram (extensible à 256 Mo), adaptateur vidéo SiS 5598 SVGA, compatible SoudBlaster, ports série, parallèle et USB.

<sup>20</sup> Voir le livre blanc « SunPCI Card In The Enterprise » de Sun.

<sup>21</sup> Couramment jusqu'à 32 processeurs. Mais qui a besoin d'une telle puissance ?

Assurément, le socle de base de cette gestion commune NT-Unix c'est Tcp/Ip. Windows NT, encore très imprégné de NetBios, n'est bien entendu pas un système Tcp/Ip standard mais les choses devraient aller en s'améliorant. Par contre, au niveau partage (de fichier et d'imprimante), on voit mal Microsoft renoncer à SMB/CIFS... mais les solutions sont là et nous allons les passer en revue (cf. « Partages de fichiers : NFS ou SMB ? » & « Partages d'imprimantes : Lpd ou SMB ? »).

En ce qui concerne la gestion commune des utilisateurs, l'arrivée d'Active Directory (et, avec lui, de Kerberos) permettra peut-être d'aborder le problème à un niveau supérieur que celui auquel nous allons nous cantonner – c'est-à-dire l'appui sur les NIS –, en ayant recours à des annuaires distribués (style LDAP ou NDS). Un autre point qui préoccupe tous les sites mixtes NT-Unix, c'est la possibilité d'utiliser un système de sauvegarde commun. Les solutions qui le permettent sont multiples (e.g. Legato de Networker, ARCserve de Computer Associates, NetBackup ou Backup Exec de Veritas). Enfin, de façon plus pragmatique, nous nous intéressons à la possibilité d'administrer nos clients et serveurs Windows NT depuis Unix : via des utilitaires permettant la connexion et/ou l'exécution distante de scripts<sup>22</sup> et d'exécutables NT (en implémentant des services Rshd et Telnetd sur NT) ; ou via des outils de connexion et de prise de contrôle (eg. en faisant appel à VNC).

Mais la gestion commune NT-Unix peut recouvrir un ensemble de fonctions beaucoup plus large que ce que nous venons d'esquisser : supervision, portage, gestion de systèmes et/ou d'espaces de stockage communs, etc. Sur tous ces points, nous renvoyons notre lecteur à d'autres publications.

## Solutions Windows NT multi-utilisateurs

### Solutions basées sur WinFrame

Typiquement, un serveur NT multi-utilisateurs est un serveur PC suffisamment dimensionné (e.g. bi-Pentium Pro, 512 Mo de mémoire, etc.) pour pouvoir supporter quelques dizaines d'utilisateur<sup>23</sup>. La mise en œuvre de ce type de solution est assez lourde et doit être soigneusement sécurisée ; en contrepartie, on a un point de gestion unique pour la mise à disposition des applications Windows – avec de grandes capacités de contrôle.

La majorité des solutions NT multi-utilisateurs actuellement en exploitation est basée sur WinFrame de Citrix. C'est en soi une solution riche (fonctions d'équilibrage de charge, de *shadowing*, large support de protocoles réseaux, *publishing*, etc.) mais limitée, jusqu'à récemment, aux clients ICA. Principalement pour ouvrir cette solution aux postes de type X-Window, non supportés à l'origine, trois offres distinctes ont vu le jour qui toutes venaient s'installer au-dessus de WinFrame : WinCenter de NCD, WinDD de Tektronix et NTrigue d'Insignia.

WinCenter étant assez représentatif de ce qu'offre (ou offrait) ce genre de solution, caractérisons en quelques mots ses *plus* : copier/coller avec les applications Unix, partage de fichiers via NFS avec les serveurs Unix, gestion dynamique des comptes utilisateurs avec appui sur les NIS, support des terminaux (Xdm, Tftp, etc.), accès aux périphériques locaux, support optimisé des applications audio et vidéo, etc.

### Solutions basées sur Windows Terminal Server

L'offre de solutions NT multi-utilisateurs s'est entièrement recomposée suite à l'arrivée de Microsoft sur ce marché avec *Windows Terminal Server* pour NT 4 (ou WTS<sup>24</sup>). La mise en œuvre du produit est extrêmement simple et rapide ; de plus, dans l'esprit du *Windows NT WorkStation Zero Administration Kit*, Microsoft a sorti un ZAK pour *Windows Terminal Server* et semble enfin se préoccuper de donner des règles de bonne conduite pour le développement d'applications<sup>25</sup> multi-utilisateurs. Conséquence directe de la présence de WTS, la version de WinFrame basée sur NT 4 n'a jamais vu le jour et le produit est condamné au *look & feel* NT 3.51<sup>26</sup>.

Parmi les autres réactions en chaîne : Citrix a absorbé NTrigue d'Insignia et sorti Metaframe, qui vient s'installer au-dessus de Terminal Server en lui apportant l'ouverture aux clients ICA, car sans cela il est limité à RDP ; puis NCD a racheté la division clients légers de Tektronix, WinDD compris, et sorti un WinCenter pour MetaFrame qui vient, comme son nom le laisse supposer, s'installer au-dessus de ce dernier en lui apportant l'ouverture vers les clients de type X11... avant que Citrix ne sorte ses *Unix Integration Services* qui lui permet aujourd'hui d'en faire autant ; enfin, la guerre des protocoles fait rage : NCD a apporté à RDP des améliorations similaires à celle que Citrix développa pour ICA et ce dernier annonce, au moment où nous imprimons, UnixFrame et JavaFrame qui devraient permettre à des clients de type ICA d'accéder, respectivement, à des applications Unix et Java.

<sup>22</sup> La pauvreté du shell est un reproche, fondé, que l'on fait souvent à Windows NT. Il faut regarder, là encore, du côté du Kit de Ressources où on trouvera nombre d'utilitaires en ligne de commande, tous plus utiles les uns que les autres, en particulier un bon outil de script, Kixtart. Et puis, il y a Perl, bien sûr !

<sup>23</sup> On trouve également des offres lourdes pouvant supporter quelques centaines d'utilisateurs, comme TermServer-in-a-box de Data General.

<sup>24</sup> A l'avenir, *Terminal Server* ne constituera pas une déclinaison de plus de Windows NT Server, mais sera intégré à celui-ci.

<sup>25</sup> Voir le livre blanc « Optimizing Applications for Windows NT Server, Terminal Server Edition, version 4.0 » de Microsoft.

<sup>26</sup> Citrix essaye de s'en affranchir avec *program neighborhood*, une sorte de Voisinage Programme.

## Cohabitation entre Windows NT & Unix

### Services d'annuaires : Dns, Dhcp, Wins

L'époque où Microsoft « campait » sur NetBeui est une époque révolue depuis longtemps... Parmi les services réseaux Internet, NT fournit un service DNS, un service DHCP et un service spécifique, WINS, pour la résolution de nom NetBios en adresse IP. Pour les avoir utilisés, l'honnêteté oblige à dire que ces services fonctionnent ; on ne les recommandera cependant pas car nous avons eu quelques déboires – singulièrement avec DHCP. En pratique, du fait de sa mauvaise réputation<sup>27</sup>, on confie rarement la résolution de nom de domaine à NT ; quand on utilise l'affectation dynamique d'adresse IP, on confie, là encore, le plus souvent, ce service à un serveur Unix – et l'administrateur apprécie généralement de travailler avec un fichier de configuration *Ascii* plutôt qu'avec une base Jet... éminemment corrompible. Quant à WINS, en ce qui nous concerne, nous avons fait le choix de nous en dispenser purement et simplement en nous appuyant complètement sur DNS. Ce faisant, nous espérons avoir pris un peu d'avance... sur la disparition « programmée » de WINS avec Windows 2000<sup>28</sup>.

### Partages de fichiers : NFS ou SMB ?

Voici un des aspects les plus connus de l'intégration NT-Unix, celui qui consiste à partager des fichiers entre ces deux systèmes. En standard, on utilise le protocole SMB/CIFS sous Windows et le protocole NFS sous Unix. Des partages de SMB/CIFS sur Unix et de NFS sur NT ont été développés, côté serveur comme côté client :

- Approche SMB : Ce qui retiendra notre attention ici, ce sont les solutions « serveur SMB » sur Unix. En effet, cette approche s'impose de plus en plus car les intérêts en sont multiples et particulièrement évidents avec un produit comme Samba : rien à faire au niveau des postes clients NT, coût nul...sans parler des bénéfices secondaires (quotas sur les « services SMB » ainsi constitués, etc.) A côté de Samba, quelques solutions dominent le marché et, hormis VisionFS de SCO, nous les détaillerons au chapitre « Alternatives aux serveurs Windows NT... », paragraphe « Complètes : Solutions basées sur Samba, AS/U, TAS ».
- Approche NFS : A l'inverse, ce sont les solutions « client NFS » sur NT qui nous intéresseront ici. (Cela peut s'entendre dans un parc à forte dominante Unix où l'on ne souhaite utiliser que NFS.) L'offre logicielle est pléthorique – commerciale pour l'essentiel. Parmi les produits les plus souvent cités, figurent ceux d'Hummingbird, d'Intergraph, de WRQ, de Sun, etc. Une solution intermédiaire consiste à utiliser une passerelle NFS pour NT installée sur un serveur NT ; on utilise alors ce dernier en « proxy » NFS : les ressources Unix sont montées via NFS et repartagées vers l'ensemble de postes clients via SMB, cette fois. Exemples de produits : NFS Maestro Gateway d'Hummingbird, Reflection NFS Gateway de WRQ, AccessNFS Gateway d'Intergraph.

### Partages d'imprimantes : Lpd ou SMB ?

On s'intéresse à nouveau à SMB, cette fois comme protocole standard de partage d'imprimantes du monde Windows. Dans le monde Unix, on le sait, l'impression est assurée par le couple Lpd/Lpr – NT les fournit également en standard via ses Services d'impression Tcp/Ip. Bien que les imprimantes soient aujourd'hui le plus souvent des imprimantes réseau, on déclare généralement les queues d'impression sur un serveur Unix ou NT :

- Approche Lpd/Lpr : Les queues d'impression résident sur un serveur Unix ou NT et, quel que soit le type de client, on s'appuie sur Lpr.
- Approche SMB : Les queues d'impression résident sur un serveur NT ou un serveur Unix doté d'un « serveur SMB » (e.g. Samba). Suivant le client, on utilise soit les commandes habituelles, soit *smbprint*.
- Approche mixte : On utilise fréquemment un serveur d'impression NT intermédiaire qui ne fait que spouler vers le serveur d'impression Unix ou, plus simplement, un serveur d'impression Samba/Unix. Suivant le client, on utilise les commandes habituelles.

### Authentification des utilisateurs : Appui sur NIS ?

Le double enregistrement des utilisateurs est un autre problème, entraîné par la cohabitation. En effet, NT utilise un système d'annuaire utilisateur, SAM, qui n'a strictement rien à voir avec le service NIS/NIS+, employé dans le monde Unix. Au-delà du problème de duplication de compte – solvable assez facilement, somme toute, moyennant un peu de *scripting* –, le problème afférent le plus ennuyeux concerne la synchronisation des mots de passe. Les solutions qui prennent en charge ce double aspect ont des approches si diverses qu'en désespoir de cause nous avons retenu pour les classer quatre catégories :

<sup>27</sup> Notons qu'il existe un partage de Bind pour NT.

<sup>28</sup> Bien que toujours présent, et même amélioré, WINS s'effacera, au point d'être désactivé si on le souhaite, derrière un DNS dynamique devenant le principal service de noms.



- Celles qui présupposent l'existence d'un contrôleur de domaine « pur NT » : Passwd (domaine public), Gina (domaine public), Services Unix pour Windows NT<sup>29</sup> (Microsoft).
- Celles qui nécessitent un serveur NT multi-utilisateurs (et un contrôleur de domaine) : Option NIS de WinCenter, WinDD-NIS.
- Celles qui se proposent de s'en dispenser : NisGina (domaine public).
- Celles qui se proposent d'implémenter les services d'authentification NT sur des serveurs Unix : nous allons les traiter ci-dessous.

## Alternatives aux serveurs Windows NT...

### Complètes : Solutions basées sur Samba, AS/U, TAS

Ici, on pousse jusqu'au bout la logique de « découplage » poste client/arrière-plan serveur en se proposant d'implémenter sur des serveurs Unix la totalité des services réseaux de Windows NT : authentification et réplication (PDC/BDC), résolution (WINS), partage de fichiers et d'imprimantes (SMB/CIFS) avec gestion des ACLs. L'offre se décompose en trois produits distincts :

- Samba 2.0 (GNU)  
Samba est un produit qui ne cesse de s'améliorer : un serveur Samba peut désormais pleinement participer à un domaine NT et intègre Swat, un utilitaire permettant de modifier le fichier *smb.conf* via un navigateur. La gestion des ACLs est en ligne de mire. Encore au niveau expérimental, et faisant l'objet d'un développement à part, la capacité d'agir en tant que PDC. Pour conclure, rappelons qu'il est disponible pour tous les Unix et qu'il est également inclus dans certaines offres éditeurs/constructeurs (e.g. SGI).
- Advanced Server for Unix 4.0 (AT&T)  
AS/U est un produit discret car il est vendu sous forme de licence (à HP, Digital, Sun...). AS/U se propose d'emblée de mimer le fonctionnement d'un serveur contrôleur de domaine en recréant, entre autres, ses outils graphiques d'administration (et ses utilitaires en ligne de commande). Son incarnation la plus récente, à notre connaissance, c'est PC NetLink de Sun : c'est un produit intéressant pour qui ne veut pas entendre parler de serveurs NT... mais dont la gestion des comptes semble immature.
- Totalnet Advanced Server 5.4 (Syntax)  
L'avantage décisif de TAS réside dans sa plus grande ouverture aux protocoles réseaux micros (AppleTalk, IPX/SPX, etc.) et donc aux types de clients qu'il supporte. Il est entièrement administrable via un navigateur, sait gérer les ACLs et sait depuis peu, semble-t-il, agir en tant que contrôleur de domaine. Pour conclure, rappelons qu'il est disponible (voire packagé) pour Solaris, AIX, HP-UX et IRIX.

### Partielles : Serveurs de fichiers multi-protocoles et « Appliances »

Dans le domaine des serveurs, on a vu apparaître également la notion de *thin server* (ou *appliances*). Ici, *légèreté* signifie serveur dédié, à prix serré et de mise en œuvre aisée ; ou traduit le fait que cette machine supporte une grande variété de postes clients, s'appuie sur un système d'exploitation optimisé et/ou sur une architecture optimisée. Cette tendance s'est d'abord affirmée dans le domaine du partage de périphériques mais ce qui retiendra notre attention, ici, ce sont les serveurs de fichiers multi-protocoles<sup>30</sup>. Les produits les plus en vue sur ce créneau du NAS (*Network Attached Storage*) sont ceux d'Auspex (e.g. Netserver NS 8000/x50) et de Network Appliance (e.g. Netapp F7x0). Ces solutions sont beaucoup plus performantes que des solutions à base de serveurs généralistes et offrent des fonctionnalités qui ne sont pas forcément implémentées dans les solutions logicielles : gestion des ACLs, *snapshot*, etc. De plus, elles sont généralement administrables via un navigateur et peuvent être couplées directement aux périphériques de sauvegarde. Elles n'ont qu'un inconvénient, mais de taille, leur coût souvent prohibitif – en cela, elles dérogent à notre définition des serveurs légers. Mais toute une offre se développe, plus modeste<sup>31</sup> dans la configuration comme dans les performances, pour offrir du multi-protocoles CIFS/NFS à moindre coût (chez Artecon, CDS, Cobalt, Procom Technology, etc.).

<sup>29</sup> Outre un outil de synchronisation (de mot de passe) NT-Unix pour HP-UX et Solaris, que nous n'avons pas testé, on trouve dans cet *add-on* payant : un client et serveur NFS, un service Telnetd et un certain nombre de commandes et d'utilitaires d'origine MKS (korn-shell, etc.)

<sup>30</sup> Une problématique que nous avons déjà évoquée au paragraphe « Partages de fichiers : NFS ou SMB ? » mais traitée, cette fois, en ayant recours à du matériel spécialisé.

<sup>31</sup> A l'inverse, il se développe toute une offre de type *Storage Area Network* (ou SAN), plus soucieuse de hauts débits que d'interopérabilité.

## ■ Conclusion

Nous voici au terme de cet article et le lecteur se sentira peut-être frustré qu'on ne lui ait pas indiqué clairement quelle solution il fallait choisir... C'est, bien entendu, qu'il n'y a pas de réponse unique qui vaille pour tous, d'autant que, volontairement, nous avons passé sous silence aspects financiers et mesures de performances. On peut malgré tout, revenir sur les mérites comparés des solutions évoquées dans nos études de cas.

Commençons par les clients légers : leur avantage indéniable c'est qu'ils centralisent l'administration système et la gestion des applications – cela vaut particulièrement pour les applications Windows puisque dans le monde Unix c'est la « règle » – et que le déploiement des terminaux s'avère extrêmement simple. En contrepartie, il faut des serveurs bien sécurisés et une infrastructure réseau suffisamment dimensionnée. En ce qui nous concerne, nous utilisons deux salles de terminaux Intranet qui viennent grossir, suivant les besoins, notre pool NT ou notre pool Unix et nous apprécions la richesse fonctionnelle d'un produit comme WinCenter (option NIS, etc.).

Pour ce qui concerne les clients lourds, ces solutions sont effectivement beaucoup plus pesantes en termes d'administration mais ont cependant l'avantage d'être plus économes en terme de flux réseau. Le grand gagnant, malgré tous ses défauts, c'est assurément le PC pour son rapport puissance/prix : suivant le degré de polyvalence que l'on désire, on a vu qu'on pouvait panacher exécution locale et exécution distante ou exécuter toutes les applications localement – éventuellement de manière concomitante avec les solutions que nous avons baptisées multi-systèmes. Dans notre cas, cela donne : côté PC, huit salles NT et une salle Linux, et, côté station, cinq salles Solaris. Par ailleurs, nous comptons utiliser VMWare pour des besoins de TP système, entre autre.

Pour finir, on l'a vu, nombre de solutions existent qui permettent de découpler postes de travail et arrière-plan serveur, donnant ainsi à l'utilisateur final l'accès à la plate-forme que requièrent les applications employées... et à l'administrateur le choix d'un système le plus robuste et le plus ouvert possible. Même si Windows NT Server n'est pas un système aussi catastrophique qu'on le dit parfois, nous avons eu plutôt tendance à « l'unixifier », autrement dit à confier à Unix les services réseaux de base et à Samba les *homedirs* de nos utilisateurs.

## ■ Bibliographie - Références

- 01 Réseaux, Spécial NT-Unix, mars 1999 : un numéro particulièrement riche de cette précieuse revue.
- Livres Blancs Microsoft (souvent fort intéressants mais à lire avec un minimum d'esprit critique) :
  - Comparing Microsoft Windows NT Server 4.0, Terminal Server Edition and Unix Application Deployment Solutions, 1999
  - The Microsoft Windows NT Platform : Enterprise Interoperability with Unix, 1998
- Windows NT & Unix Integration Guide (D. Gunter) Mac Graw Hill, 1997
- Intégration et cohabitation des environnements Unix et Windows NT (J-Y. Lopez, CNRS), extrait des actes JRES97 : un article « précurseur » que nous tenons à saluer ici.
- On trouvera, outre la version longue de cet article, des liens sur les sociétés et/ou produits cités ici, sur notre page Web (<http://perso.ifsic.univ-rennes1.fr/letohic>).



