

DES RÉSEAUX POUR LES ÉTABLISSEMENTS

Dominique CAVET

L'introduction de réseaux locaux informatiques dans les établissements scolaires est un sujet d'actualité pour de multiples raisons : cette technologie est de plus en plus répandue dans les entreprises ; les enseignants utilisateurs de l'informatique s'interrogent sur ses possibilités ; les collectivités territoriales se préoccupent d'infrastructures de précâblage lors des constructions ou des rénovations de bâtiments ; la Direction des Lycées et Collèges vient de conclure des accords de licence mixte avec des éditeurs de logiciels d'exploitation de réseaux... On constate aussi une réticence chez certains, qui provient essentiellement de la crainte que de nouveaux développements technologiques ne résolvent en rien les difficultés du système éducatif.

Dans cet article, nous allons développer quelques arguments en faveur de la mise en réseau des équipements informatiques d'un établissement scolaire. De ce fait, nous prenons position de manière claire dans le débat. Cependant, l'objectif n'est pas de militer pour une introduction générale de réseaux dans les établissements, mais au contraire de fournir des éléments pour favoriser la réflexion qui doit accompagner chaque décision d'équipement. Les importantes sommes mises en jeu dans tout projet ainsi que les modifications des pratiques qui en résulteront doivent encourager à une grande prudence, au moment de la décision initiale mais aussi lors des différentes étapes du projet.

LE RÉSEAU POUR FAVORISER L'USAGE DE L'INFORMATIQUE

Chaque établissement scolaire dispose d'un parc de micro-ordinateurs et de logiciels, dont l'évolution ne pourra que se poursuivre dans les années à venir. Les difficultés d'usage sont nombreuses, depuis la non utilisation pure et simple de tout ou partie des matériels, jusqu'à des crises de croissance qui se produisent dans des grands lycées où il devient impossible de gérer correctement ces ressources. Plus

généralement, il s'agit de problèmes liés à l'utilisation des logiciels et à la gestion quotidienne : difficulté d'accès aux machines, salles informatiques occupées, logiciels non disponibles ou pas installés, disques fixes saturés, virus, manque de motivation, logiciels inadaptés, trop grande complexité...

La mise en réseau des équipements informatiques peut apporter quelques remèdes, aussi bien par des solutions d'ordre informatique que par la rationalisation qu'elle induit. Le réseau, par l'intermédiaire des connexions qu'il introduit entre les machines, a comme première fonction de fournir des services communs à toutes les stations de travail et, sans en attendre nécessairement des fonctionnalités d'ordre strictement pédagogique, on peut en tirer certains avantages informatiques et même économiques.

Mieux utiliser les logiciels

Contrairement à ce que l'on pense parfois, ce ne sont pas des logiciels spécifiques qui seront le plus utilisés sur le réseau. Dans les établissements scolaires, il existe une bibliothèque de logiciels destinés à l'enseignement et dont l'utilisation est essentiellement individuelle. La mise en réseau ne remettra pas en cause le type de logiciels à exploiter, ni même les modes d'utilisation. Elle permettra avant tout une mise à disposition à toutes les stations de l'ensemble des ressources logicielles de l'établissement¹. En plus d'un intérêt pratique évident, on peut distinguer un intérêt économique non négligeable : sous réserve de disposer de logiciels prévus pour fonctionner en réseau et d'acquérir un droit d'usage approprié, on pourra ainsi offrir un service nettement supérieur aux utilisateurs, pour un prix en général inférieur à l'acquisition d'autant de versions individuelles. Dans le cas de logiciels professionnels comme WORD, on pourra même optimiser la quantité d'exemplaires nécessaires à l'établissement, en ne tenant compte que du nombre d'utilisateurs simultanés et non de celui des machines isolées sur lesquelles il faut l'installer.

1 - Avec une restriction cependant pour les applications qui ne fonctionnent pas correctement lorsqu'elles sont placées sur un serveur de fichiers distant. Certaines refusent tout bonnement d'être lancées. D'autres n'acceptent de fonctionner que pour un seul utilisateur simultané. Dans ce dernier cas, la mise à disposition à l'ensemble des stations conserve cependant son intérêt, le service de partage étant comparable à celui d'une ligne téléphonique entre plusieurs postes.

Pour cet aspect logiciel, la mise en réseau apparaît de plus comme une réponse possible à des difficultés rencontrées tous les jours pour assurer la gestion des logiciels les plus courants. Ceux qui ont eu à s'assurer qu'un parc de machines donné est en permanence susceptible de faire fonctionner tel ou tel logiciel savent la difficulté que cela représente et le temps qu'il faut y passer. On peut affirmer sans hésiter que le réseau apporte de réels progrès dans ce domaine, du moins pour les applications qui sont prévues pour ce contexte : une seule installation sur le serveur de fichiers suffira, les mises à jour seront immédiates, la surveillance des fichiers les plus sensibles sera simplifiée.

Mieux utiliser les matériels

En fournissant à chaque machine des services identiques, le réseau peut apporter techniquement des solutions aux problèmes liés à l'hétérogénéité du parc informatique. Pour les machines anciennes, par exemple, même de vieux XT vont redevenir parfaitement exploitables pour des applications courantes, à condition de disposer de 640 ko de mémoire. Le temps de chargement de WORD ou de son dictionnaire orthographique est comparable sur un tel XT et sur une machine récente : les usages pourront être identiques et les différences entre les machines s'en trouvent amoindries. Ce problème est particulièrement important dans des établissements où il est impossible de disposer d'un parc informatique homogène.

Une conséquence pratique spécifique à ce contexte est la non-spécialisation des machines, et donc des salles où elles sont situées. Il n'y a plus de raison que la salle informatique soit spécialisée pour tel ou tel usage, ou que la machine située dans une salle réservée d'Histoire-Géographie ne puisse servir au professeur de Lettres ou de Mathématiques. De plus, placer des machines dans des salles banalisées prend tout son sens et apporte un encouragement à un usage ponctuel et fréquent de l'informatique au sein de séquences pédagogiques.

Parmi les services apportés par un réseau, on trouve aussi la possibilité de partager des imprimantes et des périphériques coûteux ou rares. Là aussi, ceux qui ont eu à gérer l'usage d'une ou plusieurs imprimantes dans une salle informatique comprendront facilement l'intérêt de rationaliser ce processus : avec les gestionnaires de réseaux actuels, non seulement le partage des imprimantes est proposé, mais on peut de plus profiter de la possibilité de créer des files d'attente et de différer les impressions, ce qu'on appréciera dans une salle informatique où le bruit de l'imprimante est un facteur de dérangement important. La

mise en réseau va permettre de commander ce processus d'impression de manière beaucoup plus souple, tout en offrant aux utilisateurs un service bien supérieur.

Quant aux CD-ROM, on ne peut envisager de les multiplier au sein d'un établissement scolaire : même si le prix des matériels peut être amené à baisser, il est probable que celui des applications restera élevé, en raison de la complexité des développements nécessaires. La nature encyclopédique de nombreuses applications rend leur mise en réseau particulièrement pertinente, même si elle doit s'accompagner de quelques limitations d'usage dues au partage. Il est aisé de comprendre l'intérêt, pour un dictionnaire ou un atlas électronique, d'une mise à disposition à l'ensemble des postes d'un réseau, et ce huit ou dix heures par jour. Pour certaines applications sur disque compact, il sera même possible à plusieurs personnes d'accéder en même temps aux données², sans qu'il en résulte de gêne ; pour celles qui ne peuvent être exploitées que par un utilisateur, le simple fait d'être consultable de tous les points du réseau peut justifier leur partage.

Faciliter les usages

On a déjà vu que la mise en réseau tend à effacer les différences entre les machines d'un établissement, en particulier pour ce qui concerne la disponibilité des logiciels. Pour aller encore plus loin dans ce sens, le réseau propose souvent de donner des accès simplifiés et homogènes aux applications disponibles, par exemple par des interfaces utilisateurs adaptées ou par des systèmes de menus. L'objectif est de rendre les machines interchangeables, tout en offrant à chaque utilisateur un environnement personnalisé et un espace de travail privé, quand c'est nécessaire.

En facilitant à la fois l'usage courant des machines et des applications, et, pour ceux qui ont la responsabilité des installations, la gestion des applications disponibles, le réseau apporte des avantages notables, à condition cependant de mettre en place une organisation compatible avec ses exigences.

2 - Les performances d'accès aux données peuvent être détériorées par un trop grand nombre d'utilisateurs. Cependant, l'utilisation de matériels et de pilotes optimisés sur le serveur de CD-ROM permet d'avoir de bonnes performances sur le réseau, par rapport à des postes isolés sous MS-DOS. La détérioration des performances en fonction du nombre d'utilisateurs simultanés devra être relativisée : il n'est pas toujours dramatique d'attendre cinq secondes sur un réseau une définition de dictionnaire qui pourrait arriver en une seconde avec un seul utilisateur.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES D'UN RÉSEAU

Jusqu'à maintenant, c'est surtout dans les entreprises qu'ont été installés des réseaux, et pour répondre à leurs préoccupations qu'ils ont été développés. Il n'est donc pas inutile d'examiner comment un réseau est structuré, afin de déterminer, dans le modèle sous-jacent, ce qui peut être retenu dans le contexte scolaire et ce qui ne peut, au contraire, être transposé.

On peut schématiquement décrire un réseau local informatique comme étant composé :

- d'un parc de machines à connecter, le plus souvent au sein d'un même lieu ;
- de matériels spécifiques et d'une infrastructure de câblage destinés à assurer les connexions ;
- d'un système d'exploitation adapté au réseau, qui se ramène souvent à un système spécifique pour les serveurs et à une extension du système habituel sur les stations ;
- d'une série d'applications à exploiter et de données à partager ;
- d'un modèle d'organisation et d'un dispositif d'administration ³.

Utilisations courantes

Dans une entreprise, le parc informatique est assez souvent homogène. Une caractéristique forte est l'attachement de chaque utilisateur à une machine donnée, dans la plupart des cas. Cela amène certains systèmes de gestion de réseau à considérer que chaque machine dispose d'un utilisateur "par défaut", et donc à mémoriser sur le disque fixe local, plutôt que sur le serveur de fichiers, les paramètres liés à cet utilisateur. Il en résulte que celui-ci ne retrouvera pas directement son environnement habituel lorsqu'il change occasionnellement de machine.

Pour ce qui est des applications à exploiter, on considère souvent qu'il vaut mieux laisser les logiciels sur les ressources locales des machines, quand c'est possible, et ne placer sur le serveur de fichiers que les données, qui ont besoin d'être partagées par plusieurs et nécessitent des traitements de sauvegarde qu'il sera plus sûr de centraliser depuis le serveur.

3 - Chacun de ces points est détaillé dans une publication consacrée à ce sujet par le CNDP : Les Dossiers de l'Ingénierie éducative n° 5.

Quant au modèle d'organisation, il reproduit la structure de l'entreprise et de ses activités : des groupes d'utilisateurs sont créés pour correspondre aux services et aux fonctions et, lorsque le système de gestion le permet, un compte d'utilisateur existe pour chaque personne, auquel un administrateur associe des droits précis, en fonction des activités qu'elle doit exercer et des groupes auxquels elle appartient. Les données traitées sur le réseau étant toujours d'une importance cruciale pour l'entreprise, la nécessité d'une administration apparaîtra et, suivant les cas, sera prise en charge par une ou plusieurs personnes de l'entreprise ou bien sous-traitée à une société de services extérieure.

Spécificités du contexte scolaire

Comme on le voit, le modèle de l'entreprise ne peut convenir directement à un établissement scolaire pour les trois points qui viennent d'être évoqués.

Le nombre d'usagers (élèves ou non) susceptibles de se servir de l'informatique dans l'établissement est sans rapport avec le nombre de machines disponibles. Il n'est ni possible ni souhaitable d'associer de manière précise les utilisateurs et les machines. Par ailleurs, la plupart des usages sont occasionnels et pour des durées courtes. Paradoxalement, cet usage si différent de celui des entreprises peut tout de même être favorisé par le réseau, à condition d'en adapter les possibilités. Ainsi, le réseau apparaît comme un moyen d'assurer le partage d'une quantité restreinte de machines entre un nombre important d'utilisateurs, en favorisant leur interchangeabilité, et donc leur non spécialisation.

Comme on l'a déjà évoqué, les applications logicielles exploitées dans le système éducatif ne sont pas comparables à celles qui servent aux entreprises, en particulier dans leur mode d'exploitation. Il en résulte qu'un établissement aura peu de données à partager, à moins qu'on considère comme des données spécifiques la banque de logiciels mis à disposition dans le réseau d'établissement. En étendant ainsi la notion de données, on retrouve le rôle principal du réseau : partager des données entre plusieurs utilisateurs.

Au chapitre de l'organisation et de l'administration du réseau, il est beaucoup trop tôt pour savoir quels sont les modèles qui vont le mieux convenir à notre contexte. On peut cependant être sûr qu'ils doivent être étudiés et définis en prenant en compte les spécificités de ce contexte.

En ce qui concerne les infrastructures de câblage, il n'y a, au contraire, aucune raison d'utiliser des technologies différentes dans un établissement scolaire ; c'est au niveau de la conception générale des installations (choix du nombre et des emplacements des prises), que des différences apparaîtront. Quant aux logiciels d'exploitation de réseau, l'offre du marché est relativement limitée et, même si certains éditeurs ont proposé des systèmes conçus spécialement pour l'enseignement, il semble que seuls les grands standards du marché permettent d'envisager la mise en réseau complète d'un établissement scolaire ⁴.

QUELS RÉSEAUX POUR UN ÉTABLISSEMENT ?

Si on veut tenir compte des différences qui peuvent exister dans les établissements scolaires, tant pour ce qui concerne leurs structures que leurs projets pédagogiques, on doit envisager plusieurs types de mises en réseau possibles.

Mise en réseau d'une salle

Le schéma le plus simple correspond à l'adaptation des habituelles salles informatiques. Pour connecter les machines, un câblage relativement économique et d'installation facile peut convenir. La localisation de l'ensemble des ordinateurs et périphériques dans une seule salle permet d'avoir une image claire de l'ensemble et d'en conserver la maîtrise. Il n'y a pas de bouleversement dans les habitudes, mais le réseau apporte des avantages et facilite les séances de travail : les applications peuvent être lancées sans qu'il ait été nécessaire de les installer sur chaque poste ; le partage d'imprimantes est très appréciable ⁵. En revanche, la possibilité de travailler à plusieurs sur la même application sur CD-ROM est une nouveauté apportée par la mise

4 - Trois systèmes ont été retenus en "licence mixte" par la Direction des Lycées et Collèges : Lan Manager 2 de Microsoft, NetWare 3.11 de Novell et TenNet 5.0 de Tiara. Tous trois répondent à cette exigence de pouvoir s'installer sur tous les systèmes courants de câblage et de convenir aussi bien pour un réseau de quelques machines situées dans une même salle que pour la mise en réseau d'un établissement complet.

5 - Avec une imprimante partagée, les travaux d'impression demandés par les stations sont placés automatiquement dans une file d'attente, pour être traités chacun son tour. Il s'ensuit deux avantages. Tout d'abord, les machines ne sont pas bloquées pendant l'impression, l'envoi du travail au serveur d'impression se faisant très rapidement ; mais surtout, le responsable de la salle peut très bien différer l'impression effective, par exemple pour qu'elle ne s'effectue qu'en fin de séance, évitant ainsi la gêne due au bruit de l'imprimante.

en réseau des machines. Quand au mode d'utilisation, on retrouve un schéma classique : le serveur et les machines sont mises en service au début de la séance et éteintes à la fin ; même en cas d'utilisation en libre service, le responsable de la salle sait quelles sont les machines et les applications utilisées.

Ajout de quelques machines

Il va être tentant, avec une telle configuration, de faire sortir une ou deux machines de la salle concernée, pour les amener au CDI ou à la salle des professeurs. Ceux-ci pourront, par exemple, préparer des données pour une séance qui va suivre, dans la salle informatique, sans déranger celle qui s'y déroule. On voit cependant que pour obtenir ce résultat, il faut déjà modifier beaucoup le mode de fonctionnement du système. Tout d'abord, il faut poser un câble pour relier la machine située à l'extérieur de la salle, et ceci de manière sécuritaire : si l'on peut se contenter d'un câblage volant dans une salle informatique où le responsable peut garder un oeil sur les connexions, il est indispensable de disposer d'un système fiable de branchement pour les machines distantes, qui ne doivent pas perturber le travail des autres. Par ailleurs, le serveur de fichiers doit rester allumé pour que ses ressources soient disponibles depuis ces machines, et ceci même si personne n'est dans la salle pour surveiller son bon fonctionnement.

Comme on le voit, le mode d'exploitation change radicalement pour une modification de structure qui paraît minime. C'est en fait au niveau des intentions d'utilisation que des différences existent : le travail sur la machine distante se fait indépendamment de celui de la salle informatique, et le serveur de fichiers doit être disponible non seulement pour les activités prévues à un moment donné par le responsable, mais pour tous les types de travaux que souhaiteront effectuer ceux qui auront accès à la machine, à tout instant de la journée. De fait, la modification entraînée par une seule machine est telle que rien ne s'oppose, du point de vue du fonctionnement, à ce que d'autres postes soient situés dans des points éloignés du serveur.

Vers le réseau d'établissement...

On aboutit donc à une autre dimension du réseau, susceptible de s'étendre à un établissement entier si nécessaire. Il faut bien sûr s'appuyer sur des dispositifs particulièrement performants et fiables, pour assurer une sécurité suffisante : on souhaite en effet que des

travaux indépendants les uns des autres puissent s'effectuer en toute sécurité depuis des machines connectées à un même serveur. Des systèmes d'exploitation spécifiques sont conçus pour ce type d'utilisation, avec des serveurs dédiés et un système de gestion des fichiers adapté au partage. Le câblage qui assure la connexion entre les machines doit être conçu de manière très différente, de sorte que le réseau ne soit pas perturbé par le branchement ou le débranchement d'une machine. Il s'agit en fait d'infrastructures beaucoup plus lourdes et qui nécessitent des installations coûteuses, par des spécialistes. Une réflexion est donc nécessaire pour déterminer la localisation et le nombre des points d'où les machines pourront se connecter. Il est en revanche souhaitable de prévoir plus de prises que de machines à connecter. Si, par exemple, il en est prévu une dans chaque salle, on pourra se connecter au serveur en branchant n'importe quelle machine à cette prise.

Mais l'intérêt de pouvoir connecter toutes les machines au réseau réside alors dans le fait que le serveur peut mettre à leur disposition un maximum de ressources partagées, et en particulier l'ensemble de la bibliothèque logicielle de l'établissement. La conception qui s'ensuit est beaucoup plus centralisée, ce qui comporte des avantages, mais aussi des inconvénients : la sécurité de l'édifice est d'autant plus difficile à assurer que la dépendance des stations par rapport aux serveurs de ressources est grande. Les réseaux de ce type prévoient tous des systèmes de sécurité pour garantir un bon fonctionnement. Ils sont basés sur l'attribution de comptes d'utilisateurs aux usagers du réseau, qui permettent à la fois de limiter les accès de chacun aux seules ressources prévues par l'administrateur, et, en contrepartie, de leur assurer une bonne sécurité des données manipulées, ainsi que la disponibilité d'un espace personnel sur le disque du serveur.

Heureusement, cette conception centralisée n'exclut pas le type d'utilisation qu'on a décrit pour une salle informatique. Elle fait cependant appel à des systèmes plus lourds et plus chers, en particulier à cause des infrastructures de câblage à mettre en place. Il est probable que l'introduction des réseaux se fera progressivement dans les établissements scolaires, en débutant par des unités restreintes susceptibles d'évoluer. Il faut donc retenir un point important pour s'assurer de l'extension possible du réseau : même pour quelques machines, on doit s'appuyer sur des technologies de connexion standardisées, et donc choisir un logiciel réseau qui soit indépendant des équipements de connexion. On pourra ainsi réutiliser les investissements de matériels en cas d'évolution du réseau.

* *
*

La mise en réseau d'équipements informatiques va avoir des conséquences très différentes selon le modèle qu'on adopte et le service réel qu'on en attend. Si on se limite à l'utiliser pour résoudre les difficultés courantes, il faudra simplement évaluer si l'équipement est financièrement justifié. Mais le réseau, dès qu'il s'étend, va forcément induire des usages touchant profondément la vie scolaire de l'établissement.

De ce fait, un réseau risque de modifier les habitudes et de remettre en cause certaines pratiques. Son intégration dans un établissement doit se faire avec prudence, après une concertation de l'ensemble de l'équipe éducative, mais aussi une évaluation des avantages et des inconvénients qu'on peut en attendre, mise en rapport avec le coût du projet d'équipement. L'enjeu principal est d'amener l'ordinateur au plus près des utilisateurs, dans les salles de cours, au CDI, dans la salle des professeurs..., tout en donnant accès à un maximum de ressources. On a trop souvent souligné les obstacles à une utilisation aisée de l'informatique éducative pour refuser d'explorer la voie proposée par la mise en place de réseaux adaptés aux établissements scolaires.

Dominique CAVET
Membre du CA de l'EPI

Le CNDP a réalisé deux Dossiers de l'Ingénierie éducative sur les réseaux d'établissements, qui peuvent être consultés dans les CRDP.