

COMMENT INFORMATISER L'ÉCOLE

Une approche technologique pour l'école informatisée

(Version 1.0 – mars 1998)

Josianne Basque
Johanne Rocheleau
Laura Winer

© *École informatisée Clés en main du Québec inc.*, 1998
15200, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) H1A 3P9
Téléphone : (514) 524-1946
Télécopieur : (514) 524-2006
Courriel : guidotti@sympatico.ca
louise-archambault@csleroyer.qc.ca
jacques.giguere@rtsq.grics.qc.ca
http://www.grics.qc.ca/cles_en_main

RÉDACTION*

**Josianne Basque
Johanne Rocheleau
Laura Winer**

Centre de recherche LICEF, Télé-université

AVEC LA PARTICIPATION DE :

Jacques Aubut
CEMIS régionaux Saguenay / Lac Saint-Jean
Claude Frenette
Commission des écoles protestantes du Grand Montréal
Gilles Bergeron
Pierre Michaud
Guilaine Nantel
Chantal Paquin
Esaïe Vermilus

Centre de recherche LICEF, Télé-université

Titre : Une approche technologique pour l'école informatisée
Collection : Comment informatiser l'école
Éditeur : EICEM, Montréal (Québec), mars 1998

© *École informatisée Clés en main du Québec inc., 1998*
15200, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) H1A 3P9
Téléphone : (514) 524-1946
Télécopieur : (514) 524-2006
Courriel : guidotti@sympatico.ca
louise-archambault@csleroyer.qc.ca
jacques.giguere@rtsq.grics.qc.ca
http://www.grics.qc.ca/cles_en_main

Tous droits réservés. Il est illégal de reproduire ce document en tout ou en partie sans l'autorisation de l'éditeur. La reproduction de ce document, par n'importe quel procédé, sera considérée comme une violation du copyright.

Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement dans le but d'alléger le texte.

*Les noms des auteurs sont indiqués en ordre alphabétique.

REMERCIEMENTS

Ce document a été produit dans le cadre d'une recherche-action menée à l'école polyvalente Saint-Jérôme, de la commission scolaire Saint-Jérôme, et à l'école secondaire de la Pointe-aux-Trembles, de la commission scolaire Jérôme-Le-Royer. Nous tenons à remercier les deux équipes-écoles pour leur dynamisme et leur engagement dans ce projet. Merci également à monsieur Pierre Bernier, directeur des services informatiques de la commission scolaire Jérôme-Le-Royer, pour ses commentaires.

Coordonnées des directions des deux écoles participantes :

Madame Louise Archambault
Directrice
École secondaire de la Pointe-aux-Trembles
15200 est, rue Sherbrooke
Montréal, Qué.
H1A 3P9
Téléphone : (514) 642-8940
Courriel : louise-archambault@csleroyer.qc.ca

Monsieur Jacques Giguère
Directeur
École polyvalente Saint-Jérôme
535, rue Filion
Saint-Jérôme, Qué.
J7Z 1J6
Téléphone : (514) 436-4330 poste 244
Courriel : jacques.giguere@rtsq.grics.qc.ca

Ce projet a bénéficié d'une subvention du *Fonds de l'autoroute de l'information* et du programme *Réseau scolaire canadien (Rescol)* d'Industrie Canada.



TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	1
INTRODUCTION.....	3
1. Les infrastructures de l'école informatisée	5
1.1 L'infrastructure technologique	5
1.1.1 La planification du réseau informatique local	6
1.1.2 Les types de réseaux et serveurs	8
1.1.3 La planification de l'interréseau	9
1.1.4 Internet à l'école	9
1.1.5 L'entretien du réseau informatique.....	13
1.2 L'infrastructure physique et matérielle.....	14
1.2.1 Le mobilier	14
1.2.2 Les locaux.....	15
1.2.3 Les installations.....	16
2. L'infrastructure logistique.....	17
2.1 Les services informatiques de l'école.....	17
2.2 Les dispositions administratives.....	18
2.2.1 La protection des données à caractère personnel	18
2.2.2 Le respect des droits d'auteur	19
3. Les outils de l'école informatisée.....	21
3.1 Les outils matériels.....	23
3.1.1 L'achat des équipements informatiques.....	23
3.1.2 Le partage des ressources.....	24
3.1.3 L'entretien des équipements informatiques.....	24
3.2 Les outils logiciels.....	25
3.2.1 L'entretien des logiciels	25
3.2.2 L'achat des logiciels	25
4. Les supports de données dans l'école informatisée.....	27
5. Les documents de l'école informatisée.....	29
5.1 Les achats de logiciels éducatifs.....	30
5.2 La gestion des logiciels éducatifs.....	30
5.3 La formation à l'utilisation des logiciels	31
POUR EN SAVOIR PLUS.....	33
GLOSSAIRE.....	35
DOCUMENTS DE LA COLLECTION « COMMENT INFORMATISER L'ÉCOLE ».....	37

N.B. Les mots en italiques et suivis d'un astérisque sont définis au glossaire.



AVANT-PROPOS

Le projet *École informatisée Clés en main*¹ poursuit deux objectifs :

- Le premier objectif consiste à élaborer un modèle d'une école informatisée. Nous entendons par « modèle » non pas une vision idéale, unique et immuable de l'utilisation des technologies de l'information et des communications (TIC) dans les écoles du Québec mais une vision globale, intégrée, évolutive et adaptable des multiples usages possibles des TIC dans l'ensemble des processus d'une école typique².
- Le deuxième objectif consiste à élaborer un modèle générique d'une démarche d'intégration des TIC dans une école, c'est-à-dire une procédure claire pouvant être adaptée à chaque école ainsi que des documents d'aide à cette démarche.

Ensemble, les modèles de l'école informatisée et de la démarche d'intégration des TIC dans une école pourront servir de cadre de référence pour aider les milieux scolaires à faire des choix adaptés à leurs besoins spécifiques en matière d'utilisation des TIC, que ce soit en classe, pour des activités de gestion scolaire ou pour l'exploitation des ressources documentaires.

Ce document a été produit au cours du travail d'élaboration des deux modèles. Il fait partie d'une série de quatre courts documents dont les titres sont les suivants :

- *Une approche pédagogique pour l'école informatisée.* Ce document offre un cadre général pour orienter les processus d'enseignement et d'apprentissage d'une école informatisée. Il intéressera surtout les enseignants.
- *Une approche de gestion pour l'école informatisée.* Ce document présente un cadre pour orienter la gestion d'une école informatisée et, en particulier, la gestion du projet d'intégration des TIC dans une école. Il intéressera surtout les directions d'école et les responsables de l'implantation des TIC dans l'école.
- *Une approche d'exploitation des ressources documentaires pour l'école*

¹ Ce projet de recherche-action, démarré en 1994 et se poursuivant jusqu'en juin 1998, rassemble une trentaine de partenaires provenant du milieu de l'éducation, de la recherche, de l'entreprise privée et du milieu gouvernemental. Il bénéficie d'une subvention du Fonds de l'autoroute de l'information. Pour plus de détails concernant ce projet, voir le document intitulé « *Résumé du projet L'école informatisée Clés en main* », publié dans la collection *Comment informatiser l'école*. Tous les textes déjà parus dans cette collection sont identifiés à la fin du présent document. On peut aussi consulter le site W3 du projet : http://www.grics.qc.ca/cles_en_main.

² Le modèle que nous mettons au point reflète la réalité d'une école secondaire. Cependant, nous croyons que le modèle pourrait également servir aux écoles primaires, moyennant quelques modifications.



informatisée. Ce document sert de cadre général pour orienter le processus d'exploitation des ressources documentaires dans une école informatisée. Il intéressera surtout le personnel des bibliothèques (que nous suggérons d'appeler dorénavant centres de ressources multimédias).

- *Une approche technologique pour l'école informatisée.* Ce document présente une série de questions d'ordre technologique qui se posent lors de l'implantation des TIC dans l'ensemble de l'école. Il intéressera surtout les directions d'école et les responsables de l'implantation des TIC dans l'école.

Il est important de noter que ces documents ne décrivent pas d'application concrète de TIC en classe ou dans d'autres activités de l'école³. Ils se veulent des toiles de fond pour orienter les décisions relatives à l'implantation des TIC dans l'école. En effet, il nous paraît essentiel par exemple, que l'équipe-école réfléchisse aux principes pédagogiques qu'elle valorise au moment d'installer des ordinateurs dans les classes ou les laboratoires. Veut-elle en faire des cahiers d'exercices sophistiqués? Veut-elle créer de nouveaux environnements d'apprentissage qui permettent à l'élève de s'engager activement dans un processus de construction du savoir? Et qu'en est-il de l'approche de gestion scolaire ou d'exploitation des ressources documentaires qu'elle veut privilégier? Les TIC viendront-elles renforcer une approche de gestion déjà en place? Permettront-elles de renforcer les liens entre les gestionnaires et les enseignants dans l'école en favorisant un leadership partagé? Les ordinateurs installés à la bibliothèque ne serviront-ils qu'à trouver plus rapidement un livre sur les rayons ou bien serviront-ils à créer un véritable lieu de valorisation d'une culture de l'information? C'est à ce genre de réflexion que les quatre documents « *Approches* » vous convient.

Bonne lecture!

L'équipe du projet *École informatisée Clés en main*
au Centre de recherche LICEF de la Télé-université⁴
Mars 1998

³ D'autres documents de la collection *Comment informatiser l'école* traitent de cet aspect.

⁴ L'équipe se compose de Josianne Basque, Gilles Bergeron, Pierre Michaud, Johanne Rocheleau et Laura Winer. Pour plus de détails sur les travaux menés au Centre de Recherche LICEF, consultez le site W3 du Centre : <http://www.licef.telug.quebec.ca>.



INTRODUCTION

Implanter les nouvelles technologies de l'information et des communications (TIC) dans une école suppose que l'équipe-école développe une vision de ce que l'école devrait devenir à long terme du point de vue pédagogique mais aussi du point de vue technologique. De bons outils et de bons aménagements font souvent la différence entre les écoles qui utilisent pertinemment les TIC (pour la pédagogie, pour l'exploitation des ressources documentaires ou pour la gestion) et celles qui ne rentabilisent pas leurs investissements. Aussi, bien que les choix pédagogiques doivent toujours demeurer les premiers guides dans le processus de prise de décision, les choix technologiques qui sont effectués au cours de la démarche d'intégration des TIC revêtent également une grande importance.

Les décisions relatives aux choix technologiques ne relèvent généralement pas d'une seule personne. Certaines sont prises par la direction de l'école et/ou par le comité chargé de l'implantation des TIC dans l'école (qui peut regrouper diverses catégories de personnel); d'autres sont prises à la commission scolaire¹. Par ailleurs, certaines requièrent l'aide de personnes ayant de vastes connaissances techniques.

Quoi qu'il en soit, pour pouvoir contribuer de manière éclairée aux décisions concernant les aménagements technologiques à faire dans l'ensemble de l'école, les directeurs d'école et les responsables de l'implantation des TIC à l'école ont intérêt à avoir une certaine connaissance des solutions technologiques existantes, des diverses options de mise en réseau des équipements informatiques, des impacts possibles de l'introduction de tels équipements dans l'école sur les diverses infrastructures de l'école, etc. En bref, sans se croire dorénavant obligés de se transformer du jour au lendemain en experts technologiques, ils gagnent à avoir une certaine idée de l'ensemble des préoccupations d'ordre technologique rattachées à toute démarche d'introduction des TIC dans une école, ne serait-ce que pour être en mesure de discuter avec les experts technologiques rattachés à la commission scolaire et de savoir poser les bonnes questions.

Le présent document vise à combler ce besoin. Les directeurs d'école et toute autre personne responsable de l'implantation des TIC à l'école trouveront dans ce document quelques pistes de réflexion pour les guider dans le développement des composantes technologiques de leur école. On entend par *composantes technologiques*, l'ensemble des équipements, des dispositions et des installations nécessaires pour assurer le bon fonctionnement et l'utilisation optimale des TIC dans une école. Comme l'illustre la figure 1, nous pouvons classer les composantes technologiques d'une école

¹ Dans le document *Une approche de gestion pour l'école informatisée*, nous recommandons la mise en place d'une structure décisionnelle reposant sur le principe du leadership partagé.



informatisée en quatre catégories, soit les *infrastructures*, les *outils*, les *supports de données* et les *documents* (Rocheleau, 1995).²

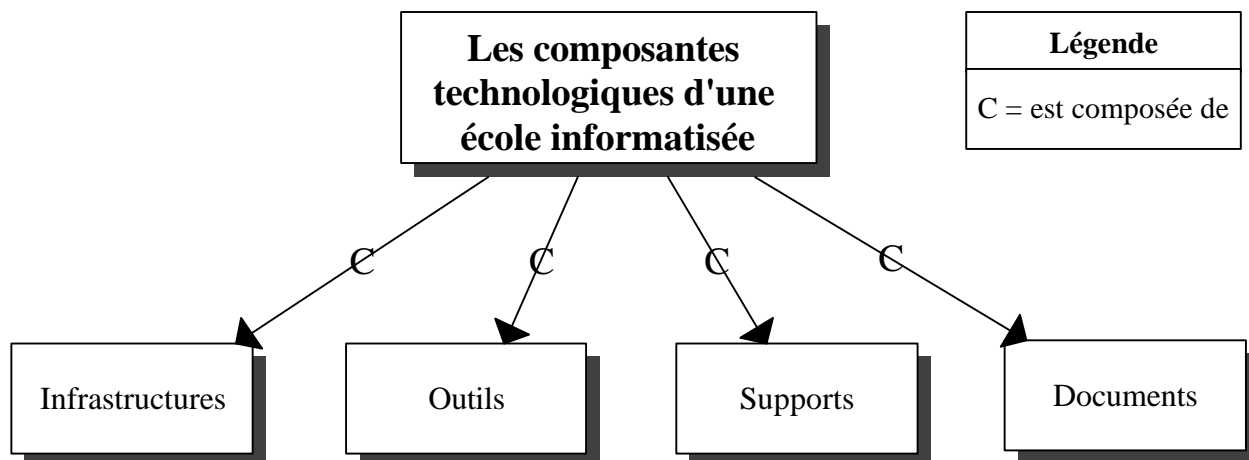


Figure 1. Les quatre catégories de composantes technologiques d'une école informatisée

Bien qu'on retrouve ces quatre catégories de composantes technologiques dans toute école, qu'elle soit informatisée ou non, la nature et l'ampleur de chacune d'entre elles s'en trouvent modifiées dans une école informatisée.

Il est important de noter que ce document ne constitue pas un guide technique détaillé. Il présente plutôt une série de réflexions et de questions pouvant contribuer à guider l'équipe-école dans ses choix technologiques. La liste des questions présentées dans ces pages ne prétend aucunement à l'exhaustivité.³

² Chacune de ces catégories de composantes technologiques est définie plus précisément dans la suite du texte.

³ Le lecteur intéressé trouvera à la fin de ce document d'autres références portant sur un aspect ou l'autre abordé dans ce document.



1. Les infrastructures de l'école informatisée

Une infrastructure désigne l'ensemble des installations mises à la disposition des personnes (les élèves, les enseignants, le personnel non enseignant, la direction, etc.) qui évoluent dans l'école dans le but de fournir divers services. Il y a trois catégories d'infrastructures touchées par l'implantation des TIC dans une école : *l'infrastructure technologique, l'infrastructure physique et matérielle et l'infrastructure logistique*. Elles sont interdépendantes au sens où on ne peut effectuer des changements dans l'une sans prendre en considération leurs répercussions sur les autres. Cette section traite de chacune de ces infrastructures.

1.1 L'infrastructure technologique

L'infrastructure technologique est constituée des réseaux informatiques internes et externes. Le réseau interne concerne l'école elle-même alors que le réseau externe concerne le fournisseur d'accès au réseau Internet.

Le réseau interne ou *réseau informatique local* (appelé aussi LAN, pour *Local Area Network*) relie l'ensemble des appareils de l'école. Il est composé d'un ou de plusieurs *serveurs*⁴, de *routeurs*^{*}, de *concentrateurs*^{*}, de *répéteurs*^{*}, etc., reliés par des câbles (de cuivre ou de fibre optique) qui transportent des informations d'un lieu physique à un autre à l'intérieur de l'école. Un tel réseau permet :

- de rendre disponible à l'ensemble de la communauté de l'école une variété de produits logiciels installés sur un serveur local ou des serveurs partagés;
- de permettre l'échange, la production et le partage d'information (bases de données partagées, accès aux ressources du Centre de ressources multimédias, etc.);
- de partager certaines ressources telles que les imprimantes;
- de donner accès au courrier électronique et à Internet à partir de n'importe quel poste de travail.
- de faire éventuellement des économies de temps de gestion et d'installation de logiciels sur les postes de travail⁵.

L'école a avantage à étendre ses possibilités d'échanges d'informations numérisées avec l'externe. Pour ce faire, elle doit se doter d'un réseau externe ou *réseau télématique* (appelé aussi WAN pour *Wide Area Network*). Le réseau externe permet aux écoles de communiquer avec d'autres réseaux distants (par exemple, les réseaux

⁴ Selon le nombre d'ordinateurs présents dans l'école, il est possible de prévoir plusieurs serveurs en leur attribuant des fonctions différentes. Par exemple, l'un pourrait servir aux applications pédagogiques de l'ordinateur (APO), l'autre à la gestion de l'école, etc. Cette façon de faire offre une certaine protection aux données à caractère personnel se trouvant sur les serveurs de même qu'un meilleur temps de réponse pour les utilisateurs.

⁵ Les économies pouvant être réalisées avec le partage des logiciels devront être évaluées en tenant compte de la perte significative de vitesse engendrée par un tel partage. Il semble souvent plus approprié d'installer une copie de tous les logiciels sur chaque ordinateur où ils seront utilisés et de faire appel au serveur uniquement pour le partage des données et des fichiers.



d'autres commissions scolaires, Internet, des serveurs privés, etc.). Ce réseau peut emprunter :

- les voies du réseau téléphonique normal ou de lignes plus performantes (par exemple, Centrex, RNIS);
- les voies des ondes-radio (antennes ou satellites);
- les voies de la câblodistribution qui permet de récupérer des données par modem-câble. Ce réseau est unidirectionnel (sens unique) ou bidirectionnel. Un réseau unidirectionnel permet uniquement de recevoir de l'information (bien qu'il soit possible de sélectionner l'information voulue dans une banque d'informations pré-définie, tandis qu'un réseau bidirectionnel muni d'un modem-câble offre des possibilités de transmission et de réception d'informations, et ce, à haute vitesse.

Dans les pages qui suivent, sont discutés plus particulièrement cinq aspects en rapport avec le développement de l'infrastructure technologique dans l'école, soit les suivants: la nécessité de disposer d'un plan d'ensemble du réseau informatique, le développement d'un réseau informatique local, les types de réseaux et de serveurs, la planification de l'interréseautage, l'implantation d'Internet à l'école et l'entretien du réseau informatique.

1.1.1 La planification du réseau informatique local

Il est d'une importance capitale que le réseau informatique de l'école soit soigneusement planifié. Ainsi, les informaticiens qui sont au service de la commission scolaire ou de l'école (ou des consultants de firmes privées en informatisation des organisations) devront produire, en collaboration avec l'équipe-école, un plan d'ensemble du réseau informatique de l'école. Ce plan constitue non seulement une représentation minutieuse des lieux physiques de l'école, mais dresse également la liste des usages prévus des TIC dans les différents locaux, suivant le plan d'intégration des TIC élaboré par l'équipe-école. Pour les informaticiens, ce plan permettra de faire une étude de l'intensité et de la densité des informations en circulation sur les différents segments du câblage, de prévoir des lieux d'installation des cabinets de données ou des étagères où se retrouveront les *concentrateurs**, les *routeurs**, etc. et d'évaluer les travaux de câblage et d'installation de prises téléphoniques et de prises réseau qu'il faudra réaliser pour répondre aux besoins de l'école.

Pour les décideurs dans l'école, il s'agit davantage de spécifier le contexte de l'école et celui des usagers des TIC afin d'aider les informaticiens à avoir une bonne idée des usages prévus pour les équipements informatiques dans l'école. De cette manière, les informaticiens seront en mesure de faire une meilleure évaluation de la capacité requise par le réseau (mémoire, vitesse de transfert, etc.).

Voici une liste de questions que l'équipe-école peut se poser avant de contacter des informaticiens ou une firme spécialisée pour élaborer le plan d'ensemble du réseau informatique ou qu'elle peut discuter avec eux:



- Quelles sont les priorités de l'école en matière de TIC?
- Informatise-t-on toute l'école ou des parties de l'école? Quelles parties?
- Comment prévoit-on le renouvellement des équipements?
- Quels sont les endroits stratégiques de l'école où mettre l'accent en matière de TIC?
- Quelles approches l'école privilégie-t-elle en matière de pédagogie, de gestion et d'exploitation des ressources documentaires ?⁶
- Quelles sont les prévisions à long terme concernant l'utilisation des TIC dans la pédagogie? Dans la gestion de l'école? Au centre de ressources multimédias (bibliothèque)?
- Quelles sortes d'utilisation veut-on faire des TIC, à court terme et à long terme (logiciels-outils, Internet, simulations, visioconférence, cours informatisés)?
- Quels types de communication interpersonnelle veut-on favoriser dans l'école et comment souhaite-t-on utiliser les TIC pour les soutenir? Prévoit-on, par exemple, communiquer avec les parents des élèves en utilisant la télématique?
- Quel ratio élèves/ordinateur souhaite-t-on en bout de ligne?
- Quels sont les départements ou services de l'école qui sont déjà informatisés? Lesquels possèdent déjà leur mini-réseau?
- Quelles sont les ressources humaines et financières disponibles pour le projet d'informatisation de l'école?
- Quelles ressources ou informations désire-t-on rendre disponibles en partage (dossiers des apprenants, logiciels, ressources documentaires, etc.)?
- Quelles sont les échéances à respecter?
- Combien de postes de travail seront mis en réseau à court, moyen, long terme?
- Quels types et quel volume de documents seront échangés à court, moyen, long terme?
- Quelles seront les applications logicielles et les ressources mises en partage à court, moyen, long terme?
- Combien d'applications logicielles désire-t-on mettre en partage? Combien les licences d'utilisation coûteront-elles?
- Quelle sera la politique de partage des données?
- Comment sera effectué l'archivage des données?
- Quelles mesures de sécurité des données prévoit-on adopter?
- Quelles modalités de modification des données désire-t-on instaurer?
- Quel est le seuil de confort en termes de capacité du réseau à court, moyen, long terme?
- Quel système d'exploitation répond le mieux aux besoins de l'école?
- L'école souhaite-t-elle donner accès au réseau depuis le domicile des élèves et/ou du personnel de l'école?

Comme la plupart des écoles secondaires québécoises sont déjà dotées d'un réseau informatique local, les équipes-école n'auront pas à discuter de toutes ces questions.

⁶ Pour alimenter cette réflexion, voir les documents suivants de la collection *Comment informatiser l'école* : *Une approche pédagogique pour l'école informatisée*, *Une approche de gestion pour l'école informatisée* et *Une approche d'exploitation des ressources documentaires pour l'école informatisée*.



Cependant, lors de toute modification à ce réseau, elles devront faire une réévaluation attentive des appareils de l'école et une analyse des besoins de l'école en matière d'utilisation des TIC afin d'harmoniser à long terme l'ensemble des appareils reliés au réseau.

1.1.2 Les types de réseaux et serveurs

Il existe plusieurs types de réseaux locaux qui diffèrent selon les fonctions du serveur et la configuration du câblage. Certains réseaux sont composés de relais entre des postes de travail autonomes. On dit alors que le réseau est composé de *serveurs partagés*. Les applications logicielles résident sur les disques rigides des postes de travail ou sont partagées entre ceux-ci. D'autres réseaux possèdent un ou des *serveurs dédiés* (on parle alors d'une architecture *client-serveur*). Cette deuxième option est à préconiser car elle offre un meilleur temps de réponse que les serveurs partagés. Dans cette option, le serveur dédié peut héberger l'espace mémoire dédié au stockage des informations destinées au partage et possiblement les applications logicielles communes à l'ensemble des usagers. Bien que l'architecture client-serveur soit plus avantageuse en termes d'efficacité et de contrôle des accès aux données à caractère confidentiel, elle est toutefois plus coûteuse puisqu'il faut considérer l'achat d'un ou de plusieurs appareils qui assumeront les fonctions de serveurs.

Plusieurs critères peuvent guider les décideurs de l'école concernant le type de réseau local à implanter:

- le nombre et la répartition des usagers,
- les caractéristiques des ordinateurs qui seront mis en réseau à court, moyen, long terme,
- les garanties offertes par les fabricants sur leurs produits et leur installation,
- le système d'exploitation et la plate-forme d'utilisation,
- l'utilisation de l'informatique prévue à long terme dans l'école,
- le ratio élèves/ordinateur visé dans l'école,
- la vitesse de transmission des informations et le temps de réponse souhaités dans l'école,
- la nature des informations qui circuleront sur le réseau (par exemple, le multimédia partagé est très exigeant sur un réseau),
- le nombre d'applications logicielles souhaitées en partage à court, moyen, long terme,
- le volume des informations échangées entre les usagers à court, moyen, long terme,
- le plan d'investissement à long terme concernant les composantes technologiques de l'école.

D'autres considérations peuvent aussi influencer les décisions relatives à l'installation du câblage :

- L'école est-elle une construction en béton armé?
- Quelle est la superficie de l'école?



- S'agit-il d'un ou de plusieurs bâtiments?
- Y a-t-il déjà des structures pour passer les câbles dans l'école (comme un câblage pour les appareils audiovisuels) dont on pourrait tirer profit?
- Pourrait-on profiter de la réalisation d'autres travaux de rénovation ou combiner des travaux dans l'école pour installer le câblage?
- Quelles sont les sommes disponibles pour le câblage?
- Quelle est la planification à long terme du développement du réseau informatique dans l'école?
- Quelles garanties et certification la firme choisie pour l'installation du câblage offre-t-elle?

1.1.3 L'interréseautage

La commission scolaire, en collaboration avec les écoles, doit prévoir la mise en place de l'interréseautage en choisissant l'une des solutions offerts par le secteur privé.

Les questions suivantes peuvent aider à préciser les besoins des écoles en matière d'interréseautage :

- Quelles sont les prévisions d'utilisation à court, moyen, long terme?
- Planifie-t-on une gestion des équipements à distance?
- Les besoins pédagogiques et administratifs peuvent-ils être comblés par une solution commune?
- Quel est le nombre d'utilisateurs potentiels?
- Combien de modems permettront de satisfaire ces besoins?
- Quelles sont les caractéristiques souhaitées des modems en termes de vitesse ?
- Quelles sont la nature et la vitesse souhaitées de récupération des informations?
- Quelles sont les garanties de connectivité des firmes soumissionnaires?
- Quels sont les coûts d'utilisation?
- Combien d'utilisateurs peuvent avoir un accès externe en même temps?

1.1.4 Internet à l'école

Internet est un réseau utilisé par plus de trente millions d'utilisateurs à travers le monde. Par ce réseau, un individu peut avoir accès presque instantanément aux sites d'informations créés par des individus, des gouvernements, des universités, des associations, des musées, etc. On peut aussi communiquer par courrier électronique. L'accès à diverses sources d'informations ouvre de nouvelles possibilités pour l'éducation. Outre des questions d'ordre pédagogique, l'utilisation d'Internet à l'école soulève plusieurs questions d'ordre technique. Les décisions d'ordre technique devront toujours être évaluées en fonction de leurs impacts sur les processus d'apprentissage et d'enseignement.



Trois aspects relatifs à l'implantation d'Internet à l'école sont abordés dans cette section: le choix du type d'accès à Internet, la création d'un site W3 pour l'école et les dispositifs visant à augmenter la vitesse d'accès à Internet et à limiter l'accès à certains sites Internet.

Le choix des types d'accès à Internet

Le type d'accès (par ligne téléphonique, par modem-câble, ligne RNIS, etc.) à Internet dont dispose l'école a des implications sur la vitesse de communication et sur la liberté de communication entre les utilisateurs à l'école et le Web.

Plusieurs facteurs doivent être considérés au moment de choisir un type d'accès à Internet :

- Le coût de l'accès à Internet : un accès moins coûteux mais plus lent n'est pas nécessairement un bon choix car un accès trop lent diminuera la possibilité d'intégrer le W3 dans les activités d'apprentissage des élèves ;
- Le type de support offert par le fournisseur (ou la commission scolaire) ;
- Le nombre d'usagers à relier simultanément à Internet ;
- Le temps d'utilisation ;
- L'usage prévu des informations trouvées sur Internet ;
- Les caractéristiques de l'équipement (système d'exploitation, mémoire, etc.) et des installations actuels et à venir ;
- Les services offerts dans la région.

La création d'un site W3 à l'école

Un site W3 peut servir à différentes fins : à mettre en œuvre un projet pédagogique avec les élèves, à présenter l'école et/ou la commission scolaire ou encore à favoriser les échanges entre les enseignants de l'école et des collègues à l'extérieur de l'école. Nous abordons ici plus particulièrement les questions relatives à la création d'un site W3 dans le cadre d'un projet pédagogique, les deux autres fonctions étant habituellement prises en charge par la commission scolaire avec la collaboration des autorités de l'école.

Avant de créer un site W3 à des fins pédagogiques, les questions suivantes devraient être discutées :

- Quels sont les objectifs pédagogiques visés par le site ?
- Quel serveur hébergera le site W3 ?
- Le responsable du site aura-t-il accès au serveur d'hébergement? Si oui, quel logiciel *FTP** sera utilisé pour la gestion du site ?
- Quelle station hébergera la copie de sécurité du site ?
- Quelle sera la participation des élèves dans la création et l'entretien du site ?
- Qui pilotera le développement du site ?



- Les personnes responsables de la gestion du projet, du travail de conception textuelle et graphique, du travail de programmation, etc., ont-elles les habiletés nécessaires pour ce projet?
- Quelles sont les disponibilités de ces personnes pour mettre en place, gérer et maintenir le site W3 de l'école?
- A-t-on besoin de ressources extérieures à l'école pour réaliser ce projet?
- Avec quels outils (ex : Claris Home Page, Front Page, Page Mill, etc.) le site sera-t-il créé ?
- Qui assumera le rôle d'administrateur du site (*Webmaster*) ?
- Comment assurera-t-on le respect des droits d'auteur – ceux des autres mais aussi ceux des auteurs contribuant au site W3 de l'école – (ex : copie d'images, extraits de textes existants, etc.) ?
- Comment assurera-t-on la protection des données à caractère personnel (ex : photographies d'élèves, coordonnées personnelles, etc.) ?

Les mécanismes pour augmenter la vitesse d'accès et pour restreindre l'accès à Internet

Une préoccupation souvent exprimée par les parents et les enseignants concerne la possibilité que les élèves puissent accéder à des sites pornographiques, des sites incitant à la violence ou au racisme, ou encore à des sites non reliés à la matière enseignée pendant un cours. Deux moyens (utilisés seuls ou ensemble) sont généralement suggérés pour contrer ce problème : l'installation de certains dispositifs techniques (ex : serveur mandataire Proxy, coupe-feu) et la responsabilisation des élèves face à ce problème.

Parmi les dispositifs techniques, l'école ou la commission scolaire peut choisir d'installer un logiciel mandataire (*Proxy cache*). Ce type de logiciel agit comme une mémoire-cache en copiant de l'information provenant d'Internet sur le serveur local. Ce logiciel permet à un enseignant de choisir à l'avance les sites qu'il souhaite faire explorer par ses élèves et de les conserver « en mémoire ». Les élèves pourront ainsi accéder très rapidement à ces sites, de manière transparente.

Cependant, avant d'installer un logiciel mandataire, il convient de se demander :

- Combien d'enseignants ont l'intention d'utiliser Internet dans leurs cours à court, moyen, long terme?
- Les sites visés dans les activités pédagogiques comprennent-ils toute l'information à rechercher ou y a-t-il des hyperliens référant à d'autres sites qu'il faudrait aussi importer?
- Pendant combien de temps les informations doivent-elles demeurer sur le serveur mandataire?
- Faut-il prévoir des mises à jour régulières des sites visités?
- Quelle est présentement la vitesse d'accès des ordinateurs en place?



- Quelle devrait être la capacité de l'appareil qui hébergera le serveur mandataire en termes de mémoire et de temps de réponse?
- Le distributeur Internet de l'école offre-t-il des mécanismes d'accès rapide? À quel prix?
- Si des accès externes sont permis (ex : à partir du domicile des enseignants), les usagers sont-ils confinés au serveur mandataire?

Pour limiter la consultation de certains sites, de même que pour restreindre l'accès au site de l'école, des mécanismes de protection peuvent être adoptés tels que des serveurs mandataires et des serveurs coupe-feu (*FireWalls*) pour limiter la sortie ou l'entrée au réseau de l'école par des mesures de vérification des usagers. Un coupe-feu est un dispositif informatique permettant le passage sélectif des flux d'information entre un réseau interne et un réseau public.

Avant de décider de l'utilisation ou non de ces serveurs, il faut se demander :

- À qui veut-on limiter l'accès aux données du réseau de l'école? L'accès à l'interréseau?
- Comment le coupe-feu en question fonctionne-t-il?
- Quels sont les services (web, *chat**, *FTP**, etc.) visés par ces dispositifs de protection?
- Quelle est la qualité de la protection?
- Quelle est la souplesse laissée au gestionnaire de réseau?

La combinaison d'un logiciel mandataire et d'un coupe-feu offre certains avantages. Des informaticiens se servant d'un logiciel mandataire et d'un coupe-feu sont parvenus à limiter l'accès à des sites Internet jugés inadéquats et à augmenter la rapidité d'accès.

Par contre, il est irréaliste de penser qu'on pourrait répertorier tous les sites auxquels on ne veut pas que les élèves aient accès, d'autant plus que de nouveaux apparaissent régulièrement. De plus, la décision d'installer un logiciel mandataire et/ou un coupe-feu peut aller à l'encontre de certaines valeurs éducatives favorisées dans une école.

Aussi, plutôt que de limiter l'accès à Internet par des dispositifs techniques, certaines écoles préféreront établir un contrat d'utilisation entre les élèves, leurs parents et le personnel de l'école afin que les conséquences d'un abus soient bien comprises et dans le but de responsabiliser davantage les utilisateurs face à ce problème. Nous croyons que ce moyen d'éviter les abus d'utilisation d'Internet à l'école est à privilégier. Le logiciel mandataire serait davantage utile pour assurer un accès rapide et fiable à des sites très fréquentés.

Dans tous les cas, l'aspect éthique de l'utilisation d'Internet devrait être discuté ouvertement par les personnes responsables de l'implantation d'Internet à l'école. Il est souhaitable d'élaborer et de diffuser des politiques très claires concernant les activités qui peuvent être ou non réalisées à l'ordinateur par les élèves et le personnel.



1.1.5 L'entretien du réseau informatique

L'entretien du réseau est d'une importance capitale pour assurer le bon déroulement des activités impliquant les TIC à l'école. La gestion du réseau local de l'école et de l'interréseau peut représenter une tâche assez lourde. Certains appareils et logiciels permettent aujourd'hui de gérer l'ensemble du réseau local à distance (par exemple, signalement des défauts, etc.). De tels outils deviennent de plus en plus indispensables, compte tenu des ressources humaines souvent limitées dont disposent les milieux scolaires pour effectuer l'entretien du réseau. Pour établir les mesures d'entretien du réseau, voici les questions que l'on peut se poser :

- Qui prendra en charge l'entretien du réseau?
- Où seront remises les consignes d'entretien du réseau et les informations relatives au réseau (mots de passe, etc.)?
- Quel sera le temps moyen de réponse à une panne?
- Quelle sera la nature du support technique pendant les week-ends, les congés et le soir?

Par ailleurs, l'entretien des données se trouvant sur les serveurs (ou sur les postes de travail) permet de protéger et/ou de trouver facilement l'information voulue. Elle permet également l'élimination et/ou l'archivage des informations inutilisées. L'entretien des données est important pour une utilisation optimale des TIC. Avec le temps, une quantité importante d'informations s'accumulent. Il faut donc planifier la structure de sauvegarde des données pour les retrouver facilement. Il faut également éliminer les informations non pertinentes. En général, le propriétaire des données a la responsabilité de l'entretien de ses données. Pour établir les mesures d'entretien des données, voici les questions que l'on peut se poser :

- Quelle sera la structure de sauvegarde des informations sur le réseau ?
- Quelle sera la structure de sauvegarde des informations sur une station ?
- Quelle procédure sera établie concernant la gestion des fichiers des élèves ?
- Quelle procédure sera établie concernant la gestion des fichiers du personnel ?
- Quel support sera utilisé pour conserver les archives ? (disquette, ruban, CD)

1.2 L'infrastructure physique et matérielle

L'infrastructure physique et matérielle d'une école (voir figure 2) comprend l'ensemble des locaux mis à la disposition des élèves, des enseignants, du personnel non enseignant et des gestionnaires ainsi que le mobilier et les installations (chauffage, installations électriques et système d'éclairage).

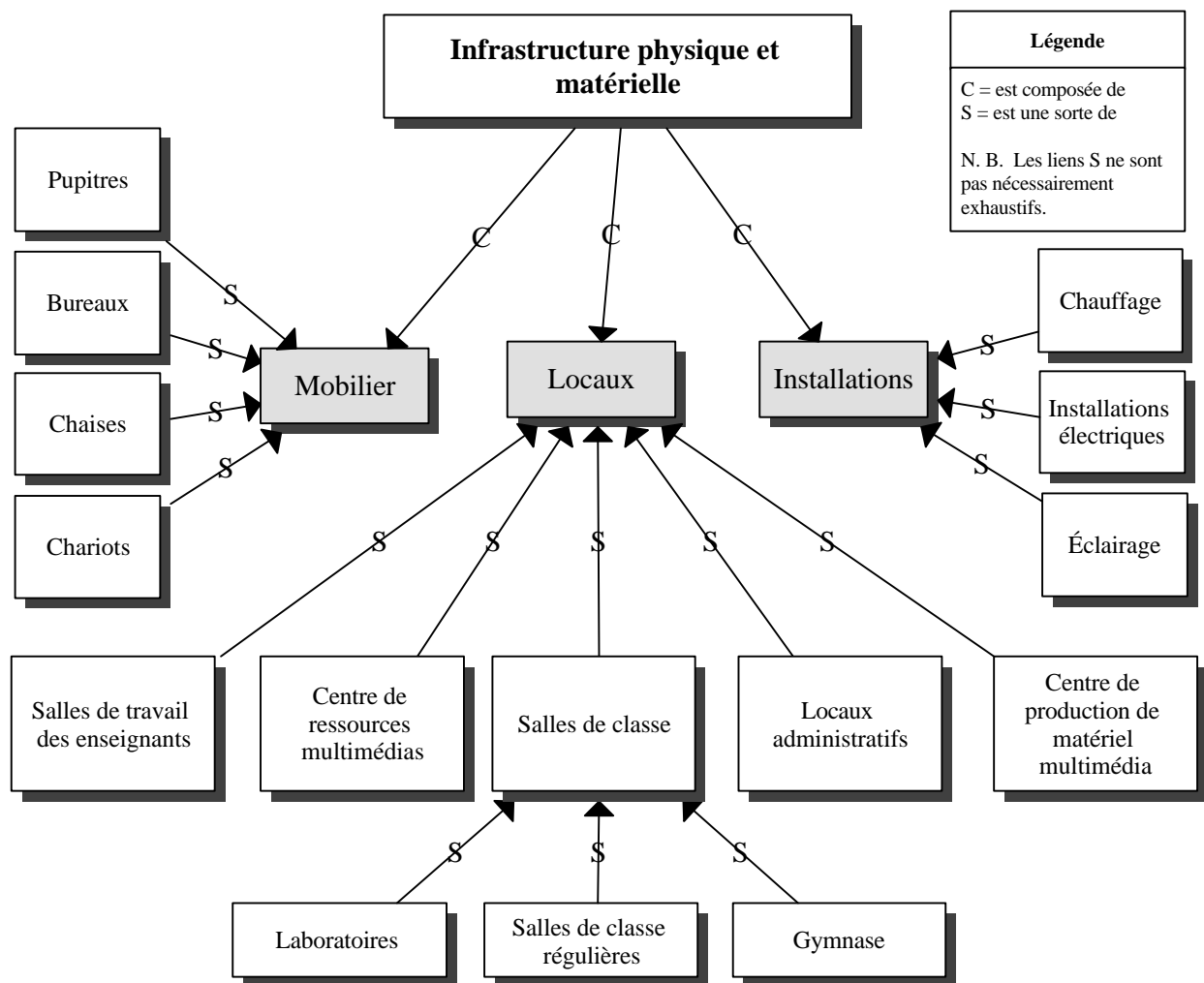


Figure 2. L'infrastructure physique et matérielle d'une école informatisée

1.2.1 Le mobilier

Les claviers et les écrans des ordinateurs doivent être disposés de façon à faciliter leur utilisation et selon les règles de l'ergonomie (hauteur des écrans, proximité du clavier, de la souris, hauteur des sièges, etc.). La plupart seront placés sur des tables ou des

bureaux ou du mobilier dédié aux équipements informatiques qu'on peut trouver dans le commerce. Pour certaines utilisations, l'école pourra faire construire un mobilier adapté à ses besoins (ex : des stations debout pour la consultation de la banque documentaire dans le centre de ressources multimédias).

Le mobilier devrait être confortable. À cet égard, il est bon d'identifier le mobilier inadéquat et de faire une planification à long terme des achats de mobilier plus adapté.

Une façon de respecter les critères ergonomiques pour l'ensemble des usagers serait d'aménager les postes selon les caractéristiques physiques des différents usagers. Par exemple, quelques postes de travail d'un laboratoire pourraient être aménagés expressément pour des personnes de petite taille, des élèves handicapés, etc.

Par ailleurs, si l'on souhaite déplacer les ordinateurs, il faut prévoir des unités mobiles à cet effet, afin de diminuer les risques de bris.

Dans une classe laboratoire, il est souhaitable de prévoir des tables et des bureaux sans ordinateur afin de disposer de surfaces de travail. Celles-ci faciliteront la gestion des activités qui ne nécessitent pas l'utilisation d'un appareil en permanence par les élèves. Elles seront également utiles pour la réalisation d'activités informatiques individuelles et que le nombre d'élèves est supérieur au nombre de postes disponibles.

1.2.2 Les locaux

Selon les actions prévues dans le Plan TIC de l'école (que ce soit pour les applications pédagogiques de l'ordinateur, pour la gestion pédagogique ou la gestion de l'école ou encore pour l'exploitation des ressources documentaires), plusieurs modèles d'emplacement peuvent être envisagés pour les équipements informatiques : installation d'appareils dans les classes régulières, constitution de laboratoires d'informatique, installation d'appareils dans les laboratoires de sciences ou d'autres disciplines, installation d'appareils au Centre de ressources multimédias, installation d'appareils dans les salles d'enseignants, dans les bureaux administratifs, etc.

La manière de disposer les ordinateurs dans ces divers locaux devrait s'accorder avec le type d'utilisation que l'on compte en faire. Par exemple, si l'on souhaite favoriser la collaboration entre élèves lors de l'utilisation des ordinateurs à des fins pédagogiques, le regroupement des postes de travail en îlots peut représenter une disposition intéressante.

Les tapis dans les locaux munis d'ordinateurs sont à éviter à cause de l'électricité statique qui s'en dégage, de même que les tableaux à craie à cause de la poussière de craie qui est très nuisible aux ordinateurs. Les ordinateurs devraient être placés de manière à minimiser les reflets lumineux provenant des fenêtres (à moins que les locaux disposent de stores aux fenêtres).



Lorsque plusieurs usagers utilisent des ordinateurs et des périphériques dans un même lieu (par exemple, au Centre de ressources multimédias), il est parfois souhaitable de munir les ordinateurs multimédias de casques d'écoute afin que tous puissent travailler en toute quiétude. Aussi, les imprimantes et les périphériques bruyants peuvent être encadrés par des garde-bruit. De plus, pour faciliter l'usage de certaines composantes technologiques telles que des caméras ou des microphones, il devrait être possible de permettre aux usagers de contrôler certains éléments eux-mêmes (éclairage, sonorisation, etc.).

1.2.3 Les installations

L'installation d'équipements informatiques demande souvent que des modifications soient apportées aux installations électriques, au système de chauffage et au système d'éclairage de l'école. Voici un ensemble de questions pour orienter la planification des modifications à faire.

Pour les installations électriques :

- Quelles sont les installations électriques en place?
- De nouveaux fils électriques doivent-ils être tirés afin d'assurer l'approvisionnement en électricité ?
- Doit-on se munir de systèmes d'alimentation électrique sans interruption («ups» : *uninterruptible power supply*) pour éviter toute interruption de courant? Si oui, où les installer?
- Dispose-t-on de barres d'alimentation munies d'un contrôle contre les variations ou les poussées d'alimentation pour éviter des dommages aux ordinateurs et aux périphériques ?
- Quels moyens prévoit-on pour éviter les trébuchements dans les fils électriques?

Pour le système de chauffage :

- Quelle est la température ambiante dans les locaux dotés d'ordinateurs (en particulier lorsque plusieurs appareils fonctionnent simultanément)? (Une température ambiante se situant entre 20 et 25 degrés Celsius est souhaitable pour assurer le confort des usagers et le bon fonctionnement des ordinateurs et de leurs périphériques.)
- Au besoin, peut-on installer de nouveaux thermostats ? Sinon, peut-on envisager la possibilité d'utiliser des ventilateurs ?
- Le taux d'humidité est-il approprié pour éviter les décharges d'électricité statique ?

Pour l'éclairage :

- L'éclairage est-il suffisant pour les utilisations prévues des ordinateurs? (ex : dans le cas de capture d'images par caméra, l'éclairage doit être fort, alors que pour la projection d'images à l'aide d'un canon numérique ou d'une acetate électronique, l'éclairage doit être plus faible.)
- Le niveau d'éclairage peut-il être contrôlé par l'utilisateur ?
- L'éclairage provoque-t-il des reflets sur les écrans des ordinateurs?



2. L'infrastructure logistique

L'infrastructure logistique inclut tant les dispositions administratives (i.e. les politiques et les procédures qui en découlent) que les services relatifs à l'implantation des TIC. La figure 3 identifie quelques exemples de ces catégories.

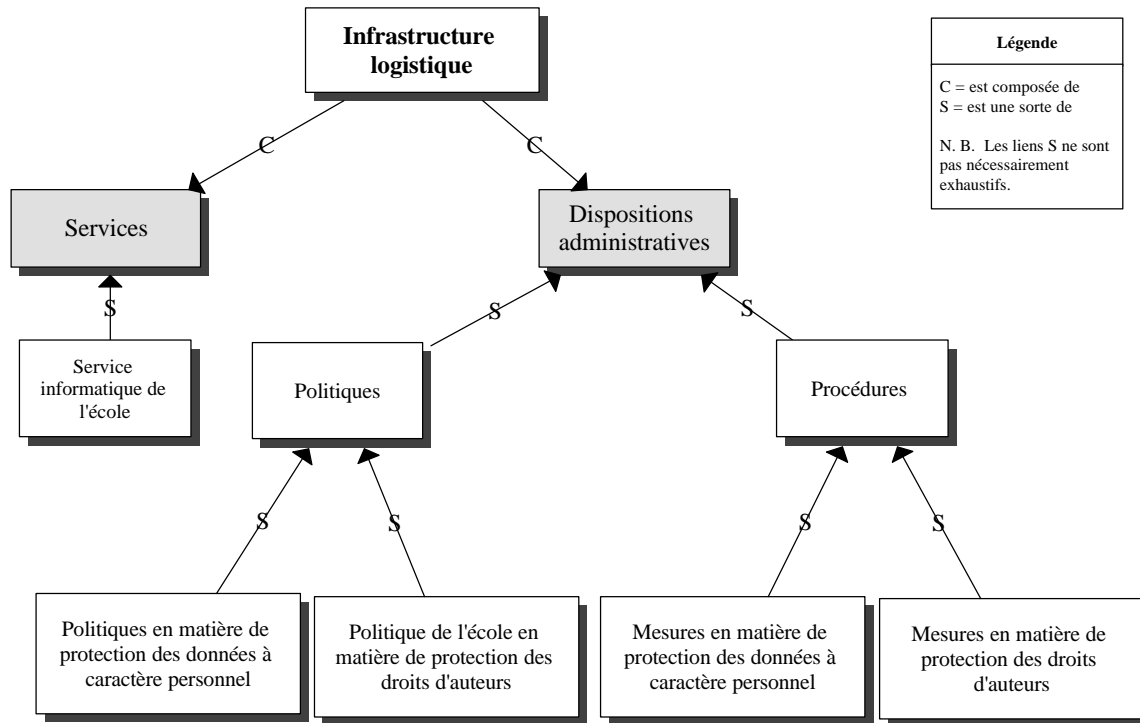


Figure 3. L'infrastructure logistique d'une école informatisée

2.1 Les services informatiques de l'école

Les services informatiques de l'école peuvent être assurés par le personnel des services informatiques de la commission scolaire et/ou par une personne-ressource rattachée à l'école à temps plein ou à temps partiel. En fonction de la taille de l'école, de l'ampleur des utilisations des TIC prévues et des compétences techniques déjà présentes dans l'école, la commission scolaire et l'école pourront établir le type de service technique le plus adéquat pour l'école. Ce service inclut tant l'installation que la mise à jour et l'entretien de l'ensemble des composantes technologiques de l'école.



2.2 Les dispositions administratives

La circulation de l'information par voie informatique soulève certaines questions d'ordre légal qui nécessitent que l'école mette en place des dispositions administratives particulières. En effet, elle se doit d'assurer la protection des données à caractère personnel qui circulent sur le réseau informatique local ainsi que voir à ce que les droits d'auteur soient respectés dans ses murs.

2.2.1 La protection des données à caractère personnel

La protection des informations à caractère personnel doit faire l'objet d'une supervision rigoureuse soutenue par des politiques internes de gestion des droits d'accès et de diffusion de l'information.

Il existe plusieurs méthodes pour assurer la protection des données. La plus souhaitable est de disposer d'un serveur dédié à des fins exclusivement administratives. Que le serveur soit dédié ou non, il est toujours nécessaire de mettre en place un système de gestion des droits d'accès permettant d'accéder au réseau et de jouir de certains privilèges et de droits associés à des catégories d'utilisateurs. Par exemple, certains utilisateurs peuvent avoir le droit de consulter des fichiers sans pouvoir les modifier alors que d'autres pourront changer les informations qu'ils contiennent. Plusieurs logiciels offrent la possibilité d'inscrire des mots de passe dans chaque fichier.

L'ensemble des droits octroyés aux utilisateurs du réseau constitue la matrice de contrôle d'accès. Pour l'élaboration de cette matrice, voici des questions auxquelles il est impératif de répondre :

- Quels documents seront à partager ou à conserver et lesquels seront déposés sur le serveur?
- Qui sont les usagers qui auront accès à ces documents (droits de création, de lecture, de modification, de suppression)?
- Quels sont les documents dont l'accès sera réservé à un nombre limité de personnes ou à un groupe déterminé?
- Quelles applications logicielles seront disponibles à l'ensemble des usagers et lesquelles seront réservées à un nombre limité de personnes?
- Quels sont les modes d'accès au serveur depuis les postes de travail de l'école et quels sont-ils depuis le domicile ou une autre localisation?

Les usagers doivent pouvoir bénéficier de la confidentialité des informations qu'ils traitent ou qui les concernent. Par exemple, les dossiers des étudiants ne doivent être accessibles qu'aux intervenants autorisés. La gestion des droits d'accès devrait en principe résoudre le problème de la confidentialité des informations à caractère personnel. Non seulement faut-il limiter les accès à ces dossiers, mais il faut se poser les questions suivantes :



- À quelles informations à caractère personnel doit-on donner accès et à quelles personnes?
- Selon la méthode de gestion des droits d'accès, quelles pourraient être les ruses employées par d'éventuels pirates du réseau informatique pour avoir accès aux fichiers personnels ou pour effacer ou modifier des données?
- Comment pourrait-on se rendre compte de ces interventions pirates ?
- Quelles sont les mesures à prendre pour contrer les interventions pirates?

2.2.2 Le respect des droits d'auteur

L'école est soumise à la législation canadienne en matière de droits d'auteur. Elle doit conséquemment adopter et diffuser des procédures visant le respect de la loi. Cela est particulièrement critique dans le centre de ressources multimédias de l'école où l'utilisateur peut avoir accès à plusieurs logiciels, ou encore dans un centre de reprographie. Il est donc souhaitable que l'école se dote d'une politique interne de respect des droits d'auteur pour les documents qu'elle utilise. Des contrats d'utilisation qui décrivent clairement les droits et les obligations de *tous* les usagers, y compris la direction, les enseignants, le personnel de soutien, les élèves, et les parents, pourraient être distribués et signés par tous les usagers. En fixant les « règles de jeu » dès le début, il sera beaucoup plus facile de réagir aux abus, et on peut même s'attendre à ce que de tels abus soient réduits.

Pour assurer le respect de la loi concernant les droits d'auteur, l'école pourra se poser les questions suivantes :

- Quelles sont les politiques présentes dans l'école concernant les droits d'auteur?
- Quelles sont les personnes les plus susceptibles d'enfreindre la loi étant donné leurs fonctions (personnes responsables des photocopies, enseignants, etc.)?
- Quelles sont les mesures palliatives mises en place pour favoriser le respect de la loi sur les droits d'auteur?
- Qui faut-il informer des politiques de l'école en matière de droits d'auteur?
- Quelles sont les pénalités prévues en cas d'utilisation abusive du matériel régi par la loi?



3. Les outils de l'école informatisée

Un outil peut être défini comme un instrument qui sert à réaliser quelque chose. Dans une école informatisée, on s'intéresse particulièrement à deux grandes catégories d'outils, à savoir les outils matériels (*hardware*) et les outils logiciels (*software*). La figure 4 présente des exemples de chacune de ces deux catégories d'outils.

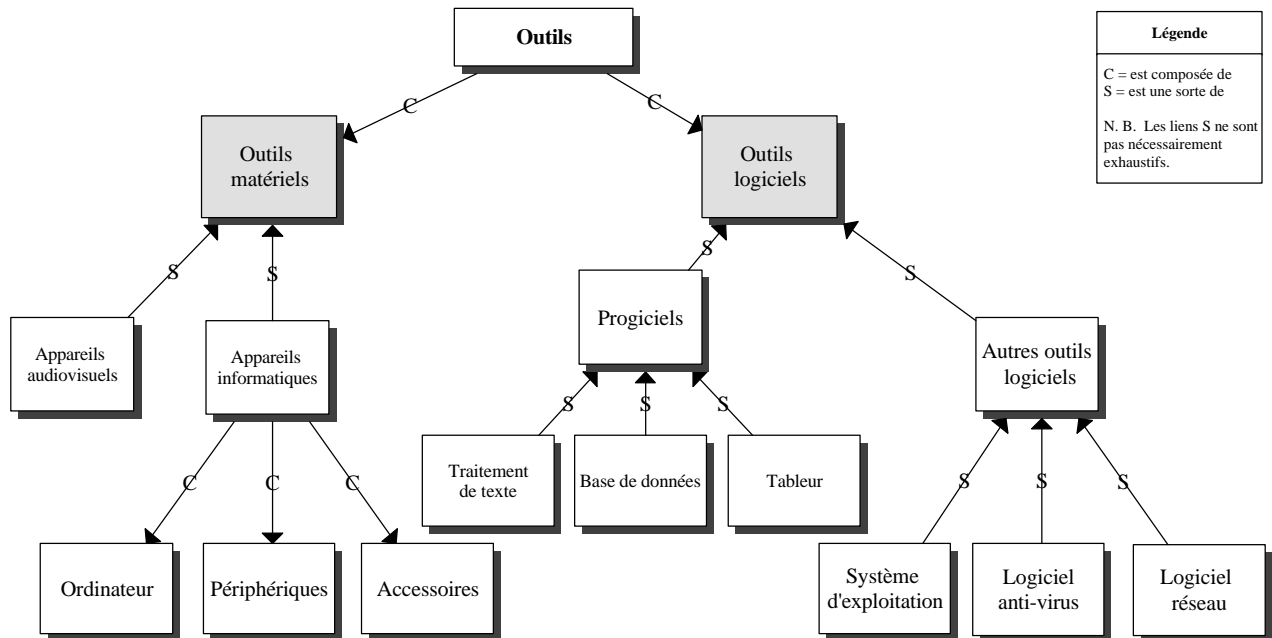


Figure 4. Quelques outils d'une école informatisée

Bien que les appareils informatiques sont les outils matériels dont il est principalement question dans l'école informatisée, cela n'exclut pas l'utilisation d'appareils audiovisuels, parfois en combinaison avec des équipements informatiques. L'ordinateur ne remplacera pas tous les modes de présentation et de traitement de l'information. C'est pourquoi ces appareils font partie de notre classification des outils matériels de l'école informatisée. Dans notre classification, un appareil informatique inclut à la fois l'ordinateur lui-même, mais également ses périphériques et ses divers accessoires (ex : clavier, souris, housses pour les ordinateurs et les claviers, tapis de souris, etc.). Par *périphérique*, on entend généralement tout instrument ou appareil qui peut être rattaché à un ordinateur. La figure 5 présente diverses sortes de périphériques existants, sans prétendre à l'exhaustivité.

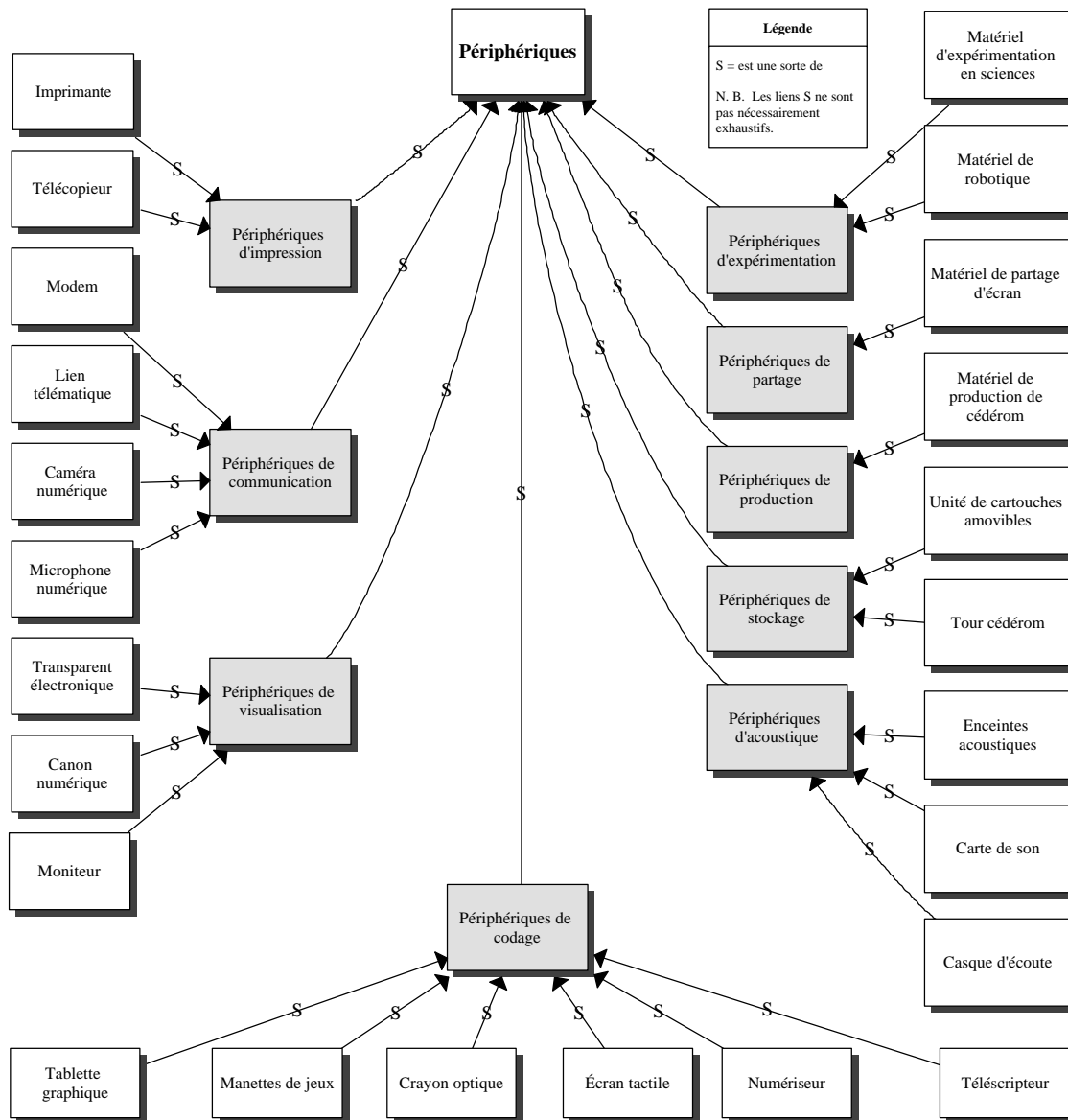


Figure 5. Quelques périphériques

Dans l'autre catégorie d'outils de l'école informatisée (soit les outils logiciels), on retrouve d'abord les progiciels (aussi appelés parfois *logiciels-outils*). Ils constituent des ensembles de programmes et sous-programmes cohérents et adaptables permettant la réalisation de diverses tâches et la résolution de problèmes dans différents domaines. Les traitements de texte, les gestionnaires de bases de données, les tableurs, etc. en sont quelques exemples (Legendre, 1993). Les autres outils logiciels sont de diverses natures (système d'exploitation, logiciel réseau, logiciel de compression, etc.). Sont exclus de cette classification les «logiciels à contenu» (didacticiels, tutoriels, banques de données, etc.), qui font plutôt partie des *documents* dans notre typologie, comme on le verra plus loin.



Les lignes qui suivent présentent des pistes de réflexion concernant les outils matériels et les outils logiciels.

3.1 Les outils matériels

Nous traitons ici plus spécifiquement de l'achat des équipements, de la possibilité de partager certaines ressources à l'intérieur de l'école ou avec d'autres écoles et de la question de l'entretien des équipements informatiques de l'école.

3.1.1 L'achat des équipements informatiques

L'achat des équipements devra être effectué en respectant un plan fondé sur une évaluation des besoins de l'ensemble des utilisateurs à l'école, et ce, à court, moyen, long terme. De plus, la planification d'achat d'équipement gagnerait à être réalisée en collaboration avec des personnes responsables à la commission scolaire afin d'assurer la compatibilité entre les ressources de l'école et celles d'autres écoles, d'éviter le dédoublement des ressources et de bénéficier d'économies par des achats regroupés d'équipements⁷. Cela favorisera la construction d'un parc informatique cohérent et possédant une certaine intégrité.

Dans les stratégies d'achat, on optera généralement pour des technologies récentes. Cependant, du matériel moins récent peut très bien convenir pour réaliser certaines activités.

En plus d'un plan d'achat de matériel, l'école devrait développer une politique de renouvellement du parc d'équipements. À cet égard, notons que des équipements ne répondant plus aux besoins initiaux peuvent être recyclés et utilisés ailleurs dans l'école pour combler d'autres besoins. En effet, certains services ou départements de l'école nécessitent l'utilisation d'outils à la fine pointe de la technologie (par exemple, cours de dessin technique, cours d'infographie, etc.) alors que d'autres ont des besoins moins grands et seront heureux de récupérer les équipements qui ne répondent plus aux besoins des départements nécessitant de tels appareils. Pour répartir les équipements dans l'école, il est donc utile de faire un plan de rotation des équipements. Il s'agit alors:

- d'identifier les types d'ordinateurs, de périphériques, de cartes-réseau, etc., selon les besoins des services et départements de l'école;
- d'identifier les ordinateurs, les périphériques, les cartes-réseau, etc., qui sont désuets dans les différents services et départements de l'école;
- d'établir le plan d'achat des ordinateurs, des périphériques, des cartes-réseau, etc., à court, moyen, long terme;
- d'élaborer le plan de rotation des équipements à court, moyen, long terme;
- de déterminer des stratégies de financement pour des achats additionnels.

⁷ Pour plus de détails concernant l'organisation d'un programme d'achat regroupé d'équipement, voir le document *Un programme d'achat regroupé* de la collection *Comment informatiser l'école*.



3.1.2 Le partage des ressources

Certaines commissions scolaires desservant de petites écoles utilisent divers moyens pour partager certaines ressources entre plusieurs écoles et la commission scolaire (par exemple, partage des canons de projection ou des acétates électroniques). Des services tels que le centre de ressources multimédias peuvent aussi être partagés. Avant de prendre les dispositions nécessaires pour partager les ressources, il convient de se poser les questions suivantes :

- Quelles ressources pourrait-on mettre ou obtenir en partage avec d'autres écoles ou avec la commission scolaire?
- Quel est le prix de revient de ce partage à court, moyen, long terme?
- Quels sont les impacts de ces éventualités de partage de ressources sur les ressources humaines de l'école en termes de responsabilités, de tâches et de coûts?
- Quelle sera la procédure mise en place pour assurer le partage équitable de ces ressources (ex : un système de réservation, de livraison, etc.) ?

3.1.3 L'entretien des équipements informatiques

Les équipements informatiques doivent être maintenus dans leur état optimal de fonctionnement afin d'encourager leur utilisation. D'une part, il y a lieu de minimiser l'apparition de problèmes en faisant une vérification systématique de l'équipement, en protégeant les appareils de certaines substances (poussière de craie, boisson, nourriture, etc.), en minimisant le nombre de débranchements, en procédant à un nettoyage régulier des équipements et en déplaçant les appareils avec prudence. Il faudrait voir également à ce que le personnel de l'école et les élèves sachent bien utiliser les appareils. Les modes d'emploi, les politiques, les procédures et les règlements relatifs à l'utilisation du matériel informatique doivent être clairement énoncés et facilement accessibles aux usagers. Il est possible de limiter l'ampleur de la documentation à consulter en affichant dans les locaux concernés des informations sur les fonctionnalités les plus utilisées ou en préparant des guides succincts disponibles dans tous les laboratoires, les salles d'enseignants et les endroits stratégiques de l'école.

D'autre part, l'école doit élaborer et diffuser une procédure de signalisation rapide des problèmes techniques pouvant survenir.

Il faut assurer la sécurité des données et du réseau informatique en se munissant de logiciels de détection et de destruction des virus informatiques et en faisant périodiquement des copies de sauvegarde des documents en partage sur le réseau informatique de même que sur tous les ordinateurs de l'école. Il est utile de se demander si l'on doit installer des logiciels antivirus sur l'ensemble des appareils, si des commandes d'exécution de l'antivirus devraient être insérées dans la configuration des appareils afin qu'elles s'exécutent à l'allumage de l'appareil ou lors de l'insertion de



disquettes, etc. Il faut prévoir également des coûts relatifs à la mise à jour des logiciels de protection.

3.2 Les outils logiciels

Deux points sont abordés brièvement dans cette section, soit l'entretien des logiciels et l'achat de progiciels.

3.2.1 L'entretien des logiciels

Les performances d'un logiciel peuvent varier avec le temps. Plusieurs facteurs peuvent influencer ces performances dont l'installation de nouveaux logiciels ou des erreurs de manipulation des usagers (destruction de fichiers par erreur). Pour établir les mesures d'entretien des logiciels, voici les questions que l'on peut se poser :

- Qui a la responsabilité d'installer et de désinstaller les logiciels ?
- Qui effectue la mise à jour des logiciels ?
- Comment les fichiers sont-ils protégés sur le disque ?
- Les stations de travail seront-elles protégées avec un logiciel conçu à cet effet ?
- Y aura-t-il des installations « réseau » et des installations « station » ?
- Y aura-t-il un détecteur de virus sur les appareils ?

3.2.2 L'achat des progiciels

À peu près tout le monde dans l'école peut tirer profit de l'utilisation des progiciels: les élèves, les enseignants, le personnel non enseignant, le personnel de soutien et les gestionnaires. De nos jours, ces progiciels sont offerts dans des ensembles intégrés (appelés parfois des «suites») qui assurent leur compatibilité les uns avec les autres. Les écoles ont à choisir parmi quelques ensembles offerts par les firmes privées. Plusieurs aspects peuvent être pris en considération lors du choix d'une telle «suite»:

- Quelles sont les «suites» qui sont utilisées par les autres écoles de la commission scolaire?
- Veut-on assurer une certaine uniformité dans l'ensemble de l'école quant aux progiciels utilisés?
- Quels sont les critères que l'école souhaite valoriser plus particulièrement dans le choix de sa «suite»? (par exemple: facilité d'utilisation par les élèves, compatibilité avec d'autres écoles, taux de pénétration du produit sur le marché en général, rapport qualité-prix, etc.)
- Veut-on un produit fonctionnant sur deux technologies (Mac et PC)?



4. Les supports de données dans l'école informatisée

Le support est l'objet physique sur lequel est stockée l'information. Par exemple, une cassette VHS, une cassette 4 pistes, une disquette, un disque rigide, ou un cédérom sont des supports que l'on peut retrouver dans une école. Les supports se distinguent les uns des autres par leur capacité de stockage de l'information, par leur vitesse d'accès et par leur résistance physique (à la chaleur, au froid, à l'eau, à l'usure du temps, à l'utilisation, etc.). La figure 6 donne un aperçu de la variété des supports existants.

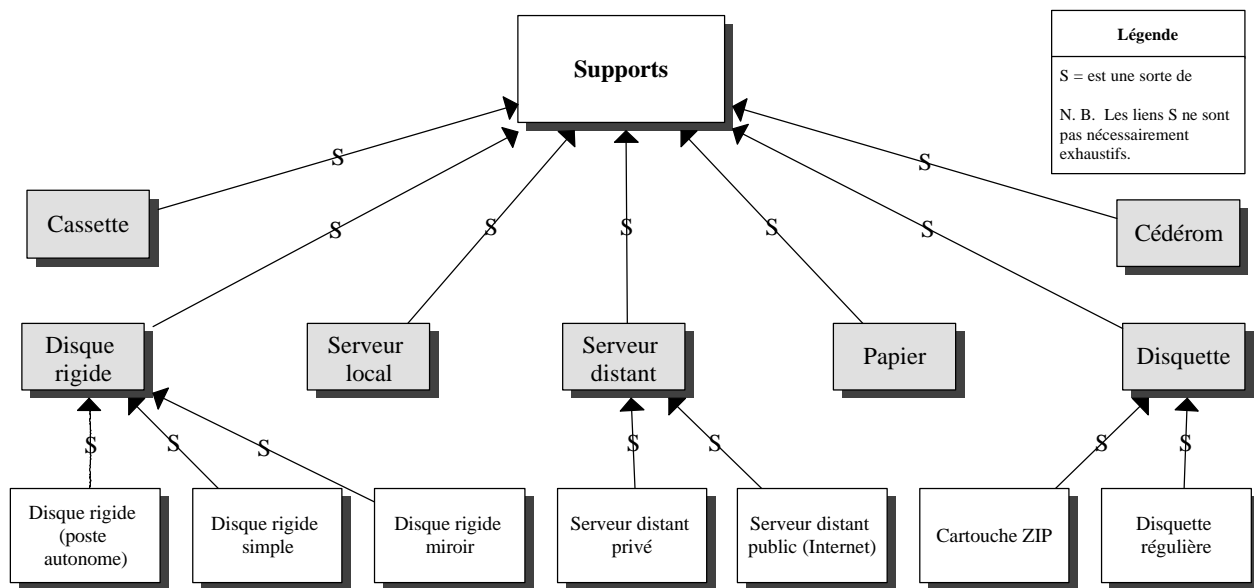


Figure 6. Quelques supports d'une école informatisée

Il appartient aux intervenants de chaque école de prendre des décisions (en collaboration avec le service informatique de la commission scolaire) concernant les supports à privilégier dans l'école en fonction du volume des informations à stocker, du nombre d'utilisateurs et de la fréquence d'utilisation de ces supports.

Par exemple, il sera avantageux de stocker les documents en partage sur le disque rigide du serveur de l'école ou d'un département de l'école et de faire périodiquement des copies de sauvegarde de ces documents. D'autres documents à usage personnel ou restreint peuvent être remisés sur le disque rigide d'un poste de travail ou sur des disquettes.

Toute la question de l'archivage des données numérisées mérite une attention particulière et devrait être discutée avec les responsables des services informatiques.



5. Les documents de l'école informatisée

Un document est un produit physique, analogique ou numérique qui sert à réaliser une tâche ou qui en est le résultat (voir figure 7):

- Un document **physique** est un objet. Il peut s'agir d'une image, d'un texte imprimé, une photo d'un livre, d'un objet réel pour fin de démonstration, etc. Aucun outil n'est nécessaire pour accéder au contenu du document physique.
- Un document **analogique** est codé par un autre outil matériel comme une enregistreuse, un magnéscope, etc. Cela peut être une bande audio ou vidéo, etc. Il faut disposer de l'outil pour avoir accès aux données du document.
- Un document **numérique** est réalisé en utilisant un ordinateur. Par exemple, cela peut être un texte produit avec un progiciel de traitement de textes, une image réalisée à l'aide d'un progiciel de graphisme, un tableau composé sur un chiffrier électronique, un tutoriel réalisé avec un langage de programmation, etc. Il faut disposer d'un ordinateur pour lire, voir ou entendre le document numérique. On note que, dans cette typologie, les logiciels qui sont considérés comme des *documents* (par exemple, des tutoriels, des simulations informatisées, etc.) ont une structure et un contenu pré-définis, contrairement aux progiciels qui ont été rangés parmi les *outils* de l'école informatisée.

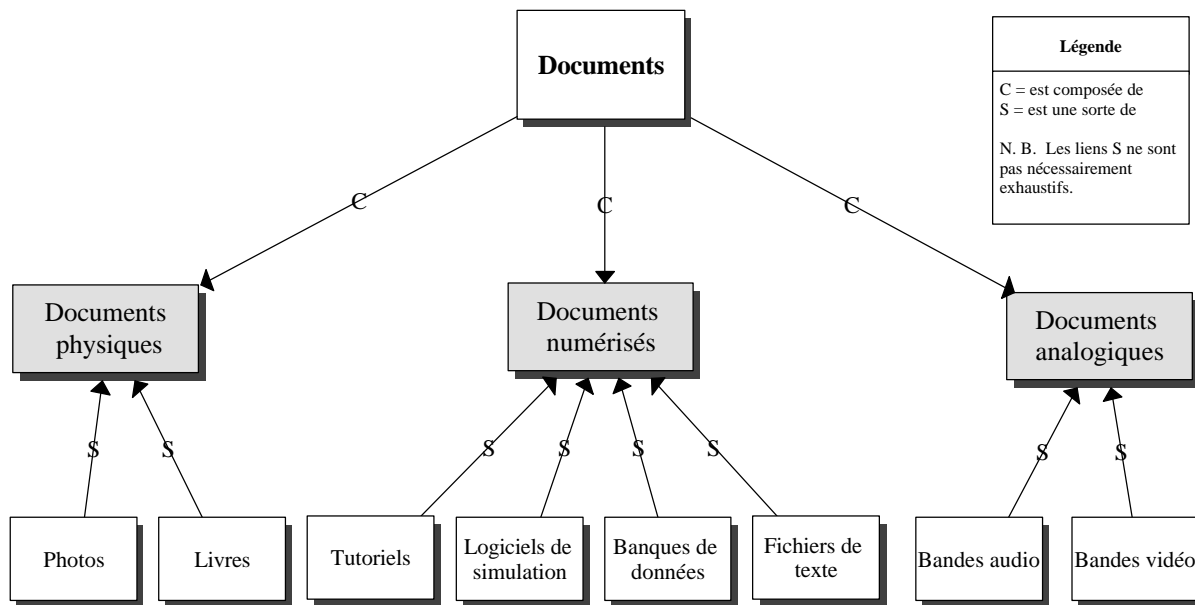


Figure 7. Quelques documents d'une école informatisée

Nous n'abordons dans les lignes qui suivent que les questions relatives aux documents *numérisés*, et plus particulièrement celles qui concernent l'achat de logiciels éducatifs, la gestion des logiciels éducatifs présents dans l'école et la formation à l'utilisation des logiciels.



5.1 Les achats de logiciels éducatifs

Le nombre de logiciels éducatifs étant croissant, l'école peut trouver avantageux d'élaborer une procédure de sélection de logiciels qui inclurait notamment une étape d'évaluation des produits avant l'achat. Pour se faire une idée des logiciels existants, les équipes-écoles peuvent consulter divers catalogues de logiciels⁸ et les sites W3 des producteurs de logiciels ou faire appel aux membres des listes de discussion portant sur l'utilisation des TIC à l'école pour avoir des avis d'utilisateurs des produits envisagés.

Lors de l'évaluation, l'on tiendra compte notamment du rapport entre le coût du logiciel (incluant le coût des mises à jour et de la formation requise), le nombre d'utilisateurs, la durée d'utilité du programme et divers autres critères d'ordre pédagogique. À cet égard, notons que le ministère de l'Éducation du Québec a élaboré une procédure d'évaluation des logiciels éducatifs, à laquelle certaines personnes du réseau des CEMIS (Centre d'enrichissement en micro-informatique scolaire) ont notamment été formées.

Par ailleurs, l'école doit avoir un nombre suffisant de licences d'utilisation pour les divers logiciels qu'elle se procure. En ce sens, l'équipe-école devrait se poser les questions suivantes :

- Quelles applications logicielles seront utilisées en partage?
- Quelles applications logicielles seront utilisées en poste autonome?
- Quelles sont les ressources financières de l'école pour se procurer des licences d'utilisation?
- À qui et pour quelles applications logicielles doit-on restreindre l'utilisation?
- Quel est le taux de croissance prévu du réseau? Du nombre d'utilisateurs?
- Quelles seront les mesures de mise à jour?

5.2 La gestion des logiciels éducatifs

L'école peut créer un répertoire des logiciels éducatifs (et autres outils logiciels) appartenant à l'école, afin d'en faciliter le repérage et de faciliter la gestion des prêts de logiciels. Les logiciels peuvent être répertoriés à l'aide du progiciel utilisé au centre de ressources multimédias pour le traitement des ressources documentaires. Plusieurs paramètres peuvent permettre de faciliter le repérage des logiciels éducatifs : matières concernées, niveaux scolaires visés, objectifs pédagogiques, existence de scénarios pédagogiques, etc.

⁸ Par exemple, le ministère de l'Éducation du Québec a produit certains catalogues, dont un répertoire de logiciels évalués (voir la section Références sur le site du projet École informatisée clés en main).



5.3 La formation à l'utilisation des logiciels

Au cours de sa démarche d'implantation des TIC dans l'école, celle-ci doit accorder une grande importance à la préparation de plans de formation aux divers logiciels pour l'ensemble du personnel de l'école. En fait, la question de la formation devrait être abordée lors de la planification de chaque action prévue au Plan TIC (ou Plan école) de l'école.⁹ Les modalités de ces formations peuvent varier d'une école à l'autre et selon les objectifs de formation visés.¹⁰ Certaines mises à jour des connaissances deviendront nécessaires compte tenu de l'évolution technologique. La formation des nouveaux venus à l'école doit aussi être prévue.

En outre, l'école gagnerait à favoriser le développement d'un réseau informel d'échanges entre les utilisateurs afin de leur permettre de s'entraider non seulement sur le plan technique mais également sur le plan des idées d'utilisation des TIC.

⁹ Voir le document intitulé « *Guide de rédaction des plans de mise en œuvre* » de la collection *Comment informatiser l'école*.

¹⁰ Le lecteur trouvera quelques recommandations portant spécifiquement sur la formation et le support aux utilisateurs dans le document intitulé « *Stratégies d'intégration des technologies de l'information et des communications à l'école (Trente recommandations)* » de la collection *Comment informatiser l'école* (voir notamment les recommandations no 27 à 30).



POUR EN SAVOIR PLUS

Documents :

- Centre Apple en milieu universitaire (CAMU) (1997). *Guide de conception pédagogique et graphique d'un site éducatif sur le réseau Internet*. <http://www.cpm.ulaval.ca/camu/guide1/>
- Heide, A. et D. Henderson (1996). *La classe multimédia*. Montréal : Les Éditions de la Chenelière.
- Newman, D., Bernstein, S.L. et P.A. Reese (1992). *Local infrastructures for school networking : Current models and prospects*. http://copernicus.bbn.com/infra_paper_92/Infrastructures.html
- Pelletier, P. (1994) . Les ordinateurs : Variables ergonomiques à considérer en milieu d'enseignement. *Educatechnologies*, 1(3). (<http://www.fse.ulaval.ca/fac/ten/reveduc/html/vol1/no3/ordi.html>)
- Rocheleau, J. (1995). Le concept de média d'apprentissage, *Revue de l'éducation à distance*, 10 (2), 1-16.
- Roy, R. (1996). *L'Internet à l'école*. Montréal : Guérin.
- Sandholtz, J.H., C. Ringstaff et D.C. Dwyer (1997). *Enseigner à l'ère des technologies*. Montréal : Les Éditions de la Chenelière.
- Secrétariat de l'autoroute de l'information (1997). *Pour une école branchée*. http://www.sai.gouv.qc.ca/doc_sai/planifi.html
- Sorensen, R.J. (1996). *Designing Schools to Accommodate Technology*. Milwaukee, WI : Wisconsin Department of Public Instruction.

Sites W3* :

- A School's Guide to Getting On-line : http://206.139.157.2/online_guide.html
- Centres d'enrichissement en micro-informatique scolaire (CEMIS): <http://www.grics.qc.ca/cemis/>
- Centre de recherche en droit public : <http://www.droit.umontreal.ca/>
- Comment citer un document électronique : <http://www.bibl.ulaval.ca:80/doelec/citedoce.html>
- Comité québécois sur la télématique en pédagogie: <http://www.pomme.qc.ca>
- Commission scolaire de Saint-Hyacinthe: <http://www.cssh.qc.ca/projets/tic/> (voir le document «Raccordement au réseau»)
- Construire un site Web à l'école c'est possible!: <http://rtsq.grics.qc.ca/sag-ac/cemis/webecole/webeco.htm>
- Droits d'auteur : <http://www.src-mtl.com/tv/branche/53/nouv2.html> (liste d'adresses)
- École informatisée Clés en main : http://grics.qc.ca/cles_en_main

* Les adresses Internet sont celles en vigueur au moment de la parution de ce document.



Guide de conception pédagogique et graphique d'un site éducatif sur le réseau Internet :
<http://www.cpm.ulaval.ca/camu/guide1/>

Info Internet : <http://www.risq.qc.ca/info/table/intro.html>

Inforoute : <http://www.bell.ca/bell/fr/autor/default.htm>

Local infrastructures for School Networking :
http://copernicus.bbn.com/infra_paper_92/infrastructures.html

Planifier pour introduire les NTIC en éducation : <http://www.eduq.risq.net/DRD/planific/intro.htm> (voir notamment la section Ressources W3 - Ressources techniques)

Réseau des centres d'excellence en télé-apprentissage
<http://www.fse.ulaval.ca/fac/tact/fr/html/risq3.html>

Réseau de télématique scolaire québécois : <http://rtsq.grics.qc.ca>

Vidéotron : <http://www.videotron.ca>

L'ergonomie : <http://dionysos.ulaval.ca/ergonomie/>

Sites W3 des partenaires du projet auprès desquels on peut se procurer certaines composantes technologiques d'une école :

Apple :	www.apple.com
Bell :	www2.sympatico.ca/accueil
Caméléon Informatique et Robotique :	www.cameleon.com
CEDROM-SNI :	www.cedrom-sni.qc.ca
Claris :	www.claris.com/
CISCO :	www.cisco.com
IBM	www.can.ibm.com ou www.software.ibm.com pour le site des logiciels
LMSOFT :	www.lmssoft.ca
Lotus :	www.lotus.com
Méga Sciences :	www.megasciences.com
Micro-Intel :	www.micro.intel.com
Microsoft :	www.microsoft.com
Novell :	www.novell.com
Québecor DIL Multimédia inc.	www.quebecor-dil.com
Services documentaires multimédia inc. (SDM) :	www.sdm.qc.ca
Société GRICS :	www.grics.qc.ca
Unisys :	www.unisys.com

Listes de discussion :

Plan-ecole : Liste de discussion sur la planification des NTIC : envoyez un message à plan-ecole-request@rtsq.grics.qc.ca avec comme sujet «subscribe». On peut aussi y accéder par un serveur de news : <news://news.rtsq.qc.ca/edu.ca.qc.plan-ecole>

Techno-pc. : Liste d'échanges sur les environnements dos, win3x, win95, NT et Novell pour le milieu scolaire. Envoyez un message à techno-pc-request@rtsq.qc.ca avec comme sujet «subscribe». On peut aussi y accéder par un serveur de news : <news://news.rtsq.qc.ca/edu.ca.qc.technopc>



GLOSSAIRE

- Chat** Converser en mode texte, de façon interactive et en temps réel avec d'autres internautes du monde entier, et ceci par clavier interposé. Termes suggérés : Bavarder, Cyberbavarder, Clavarder, Bavarder en direct (Source : Office de la langue française, Vocabulaire d'Internet : <http://www.olf.gouv.qc.ca/service/pages/internet2.html>)
- Concentrateur** Unité permettant d'une part la mise en mémoire provisoire de messages issus de voies lentes et leur émission groupée sur voie rapide, d'autre part la réception d'un groupe de messages par voie rapide et leur répartition sur voies lentes. (Source : Le Robert électronique).
- FTP** Abbréviation de *File Transfer Protocol*. Protocole de transfert de fichiers qui permet de télécharger ou de télécharger une copie de données choisies par l'internaute d'un ordinateur à un autre, selon le modèle client-serveur. Notes. 1. Le sigle FTP est également utilisé pour dénommer les applications qui fonctionnent selon le protocole FTP, ainsi que les transferts effectués grâce à ce protocole. 2. Les données téléchargées ou téléchargées peuvent prendre la forme de logiciels, de fichiers de toute nature (textes, graphiques, images, sons, etc.). (Source : Office de la langue française, Vocabulaire d'Internet : <http://www.olf.gouv.qc.ca/service/pages/internet2.html>)
- Répéteur** Équipement d'interconnexion qui relie deux segments d'un même réseau. (Source : Office de la langue française, Vocabulaire d'Internet : <http://www.olf.gouv.qc.ca/service/pages/internet2.html>)
- Routeur** Équipement d'interconnexion qui relie des réseaux dont l'architecture est différente et qui sont le plus souvent éloignés, en optimisant la transmission des paquets par la sélection du meilleur chemin à emprunter. (Source : Office de la langue française, Vocabulaire d'Internet : <http://www.olf.gouv.qc.ca/service/pages/internet2.html>)
- Serveur** Composante d'un modèle client-serveur abritant une ou des bases de données auxquelles peuvent faire appel les utilisateurs du réseau, à partir de leur propre ordinateur. Note. Le serveur est constitué de logiciels d'application et de bases de données, mais on l'assimile souvent au seul ordinateur hôte qui abrite ces ressources. (Source : Office de la langue française, Vocabulaire d'Internet : <http://www.olf.gouv.qc.ca/service/pages/internet2.html>)



DOCUMENTS DE LA COLLECTION « COMMENT INFORMATISER L'ÉCOLE »

Volume 1 :

Catalogue des disques optiques compacts en langue française disponibles au Québec, P.-B. Cadieux et R. Bibeau, 1996, 95p.

Firmes et organismes oeuvrant en technologie de l'information en éducation au Québec, S. Catafard-Mayer et R. Bibeau, 1996, 30p.

Guide de rédaction des plans de mise en oeuvre (PMO), J. Rocheleau, J. Basque, P.-B. Cadieux et J. Guidotti, 1996, 30p.

Amorcer un plan d'intégration des technologies de l'information et des communications à l'école, J. Guidotti, R. Bibeau, P.-B. Cadieux, J. Basque et J. Rocheleau, 1996, 30 p.

L'inforoute pédagogique québécoise, R. Bibeau, 1996, 30p.

L'intégration de logiciels d'aide à l'écriture, R. Bibeau, 1996, 15p.

Organisation et bottin « L'École informatisée Clés en main », R. Bibeau, 1996, 8p.

Rapport d'entrevues sur l'intégration des nouvelles technologies aux activités des écoles secondaires, J. Guidotti, 1994, 52p.

Résumé du projet École informatisée Clés en main, R. Bibeau, 1996, 7p.

Stratégies d'intégration des technologies de l'information et des communications à l'école (30 recommandations), J. Basque, 1996, 15p.

Structure organisationnelle, École informatisée Clés en main, Collectif de l'ÉICEM, 1996, 10p.

Un programme d'achat regroupé, P.-B. Cadieux, 1996, 15p.

Volume 2 :

Former à l'usage de l'information au secondaire : pistes et ressources pour les formateurs, P. Bernhard, 1998.

Guide de suivi du « Plan TIC » d'une école, G. Bergeron et J. Rocheleau, 1998.

Quelques idées d'intégration des TIC à l'école. Document multimédia, G. Bergeron, 1998.

Une approche d'exploitation des ressources documentaires pour l'école informatisée, P. Michaud et J. Rocheleau, 1998.

Une approche de gestion pour l'école informatisée, J. Rocheleau, 1998.

Une approche pédagogique pour l'école informatisée, J. Basque, J. Rocheleau et L. Winer, 1998.

Une approche technologique pour l'école informatisée, J. Basque, J. Rocheleau et L. Winer, 1998.