Référentiel matériel et organisation des TICE

> École

ministère éducation nationale

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Sommaire

Introduction 03

■ Les usages 04

> Les types d'utilisation 04
> La mise en œuvre pour l'école 04

■ L'équipement numérique de l'école - localisation et organisation 06

> L'organisation des équipements 06
> Les ordinateurs 08
> Les systèmes de visualisation collective 08
> Les imprimantes 10
> Les autres périphériques 10
> Les ressources numériques 11

■ Le dispositif d'accompagnement 14

> L'accompagnement pédagogique 14
> L'accompagnement technique et la maintenance 14

■ L'accès à internet et les services numériques de base 15

> L'accès à internet 15
> Les services numériques 15
> La mise en place des services 15
> La sécurité 15

■ Les infrastructures 16

> La mise en réseau 16
> Le raccordement des équipements 16
> L'accès aux ressources et services numériques 19

Sitographie 22

Remerciements 23

Avertissement – statut du document

Ce document a été élaboré par un groupe de travail national constitué de représentants d'équipes TICE, d'académies et d'inspections d'académies. Il a fait l'objet d'échanges entre ces équipes et leurs partenaires des collectivités locales.
C'est avant tout un outil de dialogue interne et entre les acteurs de l'éducation nationale et des collectivités concernés par l'équipement des écoles au niveau local, départemental et académique ; c'est une base de référence sur laquelle il leur est possible de s'appuyer, en complément des autres référentiels disponibles, notamment le cadre de référence des services intranet/internet d'établissements scolaires et d'écoles.

Introduction

Aujourd'hui, les technologies de l'information et de la communication sont présentes dans toutes les écoles, pour les missions d'administration comme d'enseignement, utilisées par les enseignants et les élèves, et leur mise en œuvre est incontournable dans le cadre des acquisitions relatives au "socle commun de connaissances et de compétences". Le socle commun est la disposition majeure de la "loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'École" du 23 avril 2005.
http://www.education.gouv.fr/bo/2005/18/MENX0400282L.htm
http://www.educnet.education.fr/formation/certifications/b2i

Il convient donc dans ce contexte, de définir comment le projet pédagogique intègre la dimension des technologies de l'information et de la communication au service des connaissances et des compétences indispensables que tous les élèves doivent maîtriser.
Cette dimension du projet d'école doit aussi s'intégrer dans la politique académique des systèmes d'information, sans négliger les nécessaires échanges d'informations avec les collectivités territoriales, les communes en particulier.

L'architecture, la connexion à internet, la sécurisation, la supervision, la conduite du changement, le choix de logiciels, l'implantation, le mode d'achat, le développement durable sont autant de données à prendre en compte avant d'initier ou de poursuivre une politique. L'équipement, l'implantation et l'organisation des différents matériels sont des étapes décisives et stratégiques qui ne peuvent être conçues comme une juxtaposition d'équipements acquis successivement mais qui doivent répondre à un schéma d'ensemble.

Les communes (ou les communautés de communes) ont un rôle essentiel, elles ont en charge les coûts d'équipement et de fonctionnement des écoles. Elles s'impliquent dans l'accompagnement des acquisitions des compétences en rendant accessibles les matériels informatiques et les ressources numériques dans le champ du périscolaire et du temps libre aux enfants. Pour que cet équipement corresponde le mieux aux besoins des élèves et des enseignants, l'éducation nationale se doit de fournir un cadre commun de référence reconnu par tous.

C'est ce cadre que souhaite définir ce référentiel en s'appuyant sur l'expérience actuelle et en essayant de se projeter dans un futur proche. Les éléments qui y sont donnés le sont sur la base de constats obtenus à partir d'une observation des pratiques et de tous les projets d'impulsion menés par le ministère (1 000 visioconférences, école numérique rurale). Il constitue donc en ce sens, une référence dont l'objectif est d'aider à construire les fondements d'une politique réfléchie, cohérente et partagée.

Les équipes pédagogiques en lien avec les corps d'inspection pourront s'inspirer de ce document pour réfléchir à la mise en œuvre des TIC dans l'école, en cohérence avec la politique académique et les schémas directeurs nationaux : schéma stratégique des systèmes d'information et des télécommunications (S3it), schéma directeur de la sécurité des systèmes d'information (SDSSI), schéma directeur des environnements de travail (SDET), schéma directeur des infrastructures (SDI), cadre de référence des services intranet/internet d'établissements scolaires et d'écoles (CRS2i2e). Voir Sitographie en page 22.
Les communes, responsables des locaux et de l'équipement des écoles, trouveront dans ce guide un moyen d'évaluer et de projeter les besoins matériels et de développer un partenariat avec l'éducation nationale.

Équipement TICE et développement durable

L'éducation au développement durable doit se traduire concrètement par des actions collectives, des partenariats, et aussi de nouveaux modes de gestion des écoles.
La mise en place d'une politique TIC de l'école doit intégrer un volet développement durable, qui prend en considération tous les aspects de la gestion des équipements et du fonctionnement des TIC. Chaque équipement doit être considéré sur l'ensemble de son cycle de vie, y compris lorsqu'il arrive en fin de vie et qu'il doit être remplacé.
Le développement de l'usage des TICE peut conduire à un accroissement de la dépense en consommables associés (cartouches d'encre, de toner, papier pour les impressions, supports de stockage de données).
La gestion de cette consommation peut entrer dans le cadre d'une démarche de développement durable, de mise en place d'une structure éco-responsable et pédagogiquement engagée, par exemple en veillant à diffuser les informations internes à l'école (circulaires, BO, etc.) et externes (parents, collectivités) par voie électronique.

Les usages

Les types d'utilisation

Chercher, s'informer, se former

Les possibilités de recherche documentaire connaissent un formidable essor. Chaque élève doit être à même d'en tirer partie tout en exerçant son sens critique en confrontant les informations. Les recherches sur internet, l'utilisation de moteurs de recherche développent des compétences transversales (rechercher des informations, les organiser, les comparer…). La marque RIP ("Reconnu d'Intérêt Pédagogique") signale les produits particulièrement adaptés aux usages pédagogiques.
Exemple : Lecture d'album et production d'écrit en classe Primtice
http://www.educnet.education.fr/canal-educnet/
http://www.sialle.education.fr

Produire, créer

Les TIC ouvrent des possibilités très riches en matière de travail sur les textes, sur les sons, sur les images et sur leurs combinaisons. Elles encouragent la créativité et favorisent l'expression des élèves. Elles permettent de donner du sens aux apprentissages. La présentation et la mise en page gagnent en qualité et en lisibilité (même pour des élèves jeunes, en grande difficulté ou handicapés). La publication d'un cédérom ou la réalisation d'un site internet permettent d'entrer de plain-pied dans la démarche de projet, de valoriser les compétences de chacun et de mettre en valeur le travail de l'école.
Exemple : Le Tchou-Tchou des bateaux ; production d'une page internet.
http://www.educnet.education.fr/canal-educnet/
http://www.educnet.education.fr/plan/veille/panorama-de-lusage-des-tic-2008-1

Communiquer, échanger, coopérer

De nouveaux outils sont disponibles afin de permettre aux classes d'échanger entre elles ou de travailler avec des partenaires extérieurs au monde scolaire. L'usage des réseaux favorise le travail coopératif et la mutualisation. La correspondance scolaire, les échanges d'informations en général, motivent la production d'écrits ; les visioconférences favorisent l'apprentissage d'une langue étrangère. Les TIC favorisent l'interactivité, diminuent les coûts et le temps de réaction. Lors d'échanges et de travaux coopératifs, elles permettent de travailler en équipe malgré les distances et l'éventuel décalage horaire.

Individualiser, remédier

Les TIC peuvent également contribuer à une différenciation des apprentissages à l'intérieur de la classe, elles permettent d'individualiser les activités de l'élève et de mettre en place des parcours de remédiation. Ces pratiques permettent de développer l'autonomie des élèves dans les acquisitions et dans l'utilisation de l'outil.

La mise en œuvre pour l'école

Pour la classe

Les TIC constituent un moyen souple et efficace d'entrer en relation avec d'autres classes, d'engager des activités de production qui pourront être facilement diffusées et de donner lieu à des échanges et à des collaborations, d'accéder à des ressources qui ne sont pas disponibles localement.

Pour l'élève

Les TIC sont de nouveaux moyens :
- d'acquérir des compétences de communication (lire, écrire, voire échanger oralement) et de travail collaboratif, notamment à distance, nécessaires aujourd'hui dans une société en réseau,
- d'exercer un sens critique face au flux d'information,
- d'utiliser divers logiciels et produits multimédias pour développer des compétences scolaires.

Pour l'enseignant

Ces technologies offrent :

- la possibilité de partager des compétences par l'échange de pratiques, la confrontation d'expériences, la construction collective de séquences de cours ou d'exercices,
- des facilités pour différencier le travail des élèves en gardant trace de leurs essais,
- l'accès aux services qui lui sont destinés au niveau de la circonscription, du département, de l'académie ou au niveau national (services d'information, d'animation, de suivi pédagogique, de formation...).

Pour les parents

Au niveau du primaire, les parents ont une plus grande proximité avec l'école et avec les enseignants, leur implication dans la vie de l'école et leur participation aux activités sont souvent plus importantes. Les nouvelles technologies permettent aux parents d'accéder aux informations de l'école (règlement intérieur, règles de fonctionnement, etc.), via internet ou, plus personnellement, à l'agenda de leur enfant et de sa classe, au suivi de son évaluation, à des fonctions d'accompagnement à la scolarité (conseils, exercices, supports, etc.). Elles offrent également un moyen de communication électronique avec l'enseignant de la classe et le directeur d'école contribuant ainsi à resserrer le lien éducatif autour de l'élève.

Enfin, elles sont de plus en plus utilisées dans la relation avec la commune, à partir des prestations délivrées dans le champ du périscolaire afin de permettre une meilleure communication sur des temps très éducatifs : restauration, accueil matin et soir, accueil de loisirs.

L'équipement numérique de l'école - localisation et organisation

L'organisation des équipements

L'équipement de l'école et son organisation doivent découler d'une réflexion sur les usages et s'inscrire en cohérence avec les actions menées localement. Il faut donc se référer au volet numérique du projet d'école et aux besoins des utilisateurs. L'école peut faire appel au dispositif d'animation mis en place dans son département pour obtenir une aide à l'élaboration du volet numérique du projet d'école et à sa prise en compte par l'inspection académique et les collectivités territoriales.

Actuellement, il existe principalement trois types d'implantation des matériels informatiques qui coexistent ou non :
- une répartition des ordinateurs dans chacune des salles de classe,
- une concentration d'ordinateurs dans une salle multimédia dédiée,
- des ordinateurs portables qui constituent une classe mobile[1].

Organisation	Ordinateurs regroupés dans une salle multimédia	Ordinateurs dans les classes	Solution "portables" classe mobile
Avantages	Cette configuration permet de faire travailler une demi-classe ou une classe entière.	Les ordinateurs sont disponibles en permanence sur place et peuvent, si leur nombre est suffisant, être intégrés dans la pratique et dans la pédagogie quotidienne.	L'équipement devient modulable en fonction des usages et utilisable dans toutes les situations.
Inconvénients	Nécessite de gérer les élèves qui n'ont pas accès à un ordinateur. Planning d'occupation de la salle souvent difficile à gérer. Salles souvent sous-exploitées. Déplacements des élèves.	Nombre limité d'ordinateurs dans chaque classe. Mise en réseau plus difficile.	Transport, déplacements quotidiens. Planning d'utilisation à gérer.

Lorsqu'un choix doit être effectué, il convient de prendre en compte, d'une part la spécificité des locaux, d'autre part l'organisation pédagogique dans la classe pour que l'ordinateur s'intègre de la façon la mieux adaptée au fonctionnement général et quotidien de la classe. Il doit être cet outil que l'on va utiliser au même titre que le dictionnaire ou le cahier. Il doit rester disponible en permanence et permettre à un élève ou à un groupe d'élèves de venir l'utiliser au moment opportun. Le principe de souplesse dans l'usage doit être privilégié. La mobilité des équipements permet aux élèves d'utiliser les ordinateurs dans leur classe, même pour un temps court (pas de déplacement collectif en salle informatique) aussi bien que dans une salle différente.

[1] *Les classes mobiles sont constituées de plusieurs ordinateurs portables pouvant être connectés en Wi-Fi, stockés dans un meuble spécifique (servant de rangement, de protection et de base d'alimentation) que l'on peut déplacer d'une classe à l'autre. On peut rencontrer aussi des variantes pour ces classes mobiles comme un "rack" fixe pour recharger et sécuriser les ordinateurs portables qui peuvent être déplacés dans les classes et remis en charge, après utilisation, sur le "rack".*

L'orientation actuelle est de privilégier les solutions de type classe mobile qui permettent un usage beaucoup plus souple que les solutions fixes[1].
Toutefois, l'équipement doit prendre en compte les situations particulières comme par exemple l'ouverture de l'école vers l'extérieur (voir, ci-dessous, le projet Cyber-base® école).

La mise en réseau des ordinateurs, même dispersés dans l'école, permet de disposer dans chaque classe des moyens de communication et d'accès à des ressources, notamment via internet.
Le nombre d'ordinateurs et leur répartition sont fonction de la taille de l'école et de son projet. Une configuration type comprendrait plusieurs ordinateurs par salle de classe et, pour les usages collectifs, une salle multimédia, ou une classe mobile avec huit à douze ordinateurs.

La recherche documentaire en ligne étant une des compétences du socle commun, il ne faut pas oublier l'équipement de la bibliothèque centre de documentation (BCD) : deux ou trois postes connectés à internet pour la recherche documentaire et celle d'ouvrages.
L'équipement du directeur ou de la directrice est aussi nécessaire : un poste relié à internet pour l'utilisation de la Base Elèves et la consultation du courrier électronique administratif, ainsi qu'une imprimante.

Enfin, si la municipalité veut pouvoir communiquer avec ses agents, (cantine, accueil périscolaire, etc.), elle doit également prévoir un poste pour cet usage.

Le plan École Numérique Rurale

Le plan ENR constitue une illustration des orientations actuelles en matière d'équipement pour le cas particulier des écoles rurales (moins de 2 000 habitants).
C'est dans l'esprit de permettre aux équipes pédagogiques une utilisation régulière des TIC et de faciliter les usages que le cahier des charges du plan École Numérique Rurale a été conçu. Le plan est constitué d'un ensemble de services articulés autour d'une solution de tableau numérique interactif, d'une classe mobile comportant huit à douze micro-ordinateurs et d'une solution d'impression.
Il comporte un volet "infrastructures" avec un ensemble de services numériques de base destinés à faciliter et sécuriser les usages au quotidien ; un volet "ressources numériques" mettant à disposition un ensemble de ressources adaptées aux besoins des cycles de l'école et un volet "accompagnement et formation" destiné à aider les équipes pédagogiques à intégrer l'usage de cet ensemble.

Le projet Cyber-base ® école

La Caisse des Dépôts et le ministère de l'Éducation nationale ont signé le 2 octobre 2008, un protocole de partenariat concernant le développement de la e-Éducation, et notamment la mise en place de 400 espaces Cyber-base® dans des écoles primaires, en appui de l'équipement de ces écoles en TIC et à leur ouverture sur l'extérieur.
Les Cyber-base® écoles sont destinées à usage mixte :
- sur le temps éducation nationale : elles sont utilisées par les équipes éducatives de l'école, pour l'acquisition des connaissances et des compétences des programmes d'enseignement ;
- hors temps éducation nationale : elles sont utilisées pour la sensibilisation du public, notamment des parents d'élèves, aux TIC et aux usages de l'internet, sous la responsabilité d'un animateur pris en charge par la collectivité locale.

L'équipement de ces Cyber-base® écoles comprend au minimum douze ordinateurs fixes ainsi qu'une imprimante, une webcam, un scanner, un appareil photo numérique, un tableau numérique interactif et un vidéo projecteur. Cet équipement peut être complété par des ordinateurs portables.

[1] *Lorsque l'implantation des ordinateurs est dans une salle multimédia, plusieurs solutions s'offrent à l'école et à la collectivité :*
- *compléter ce matériel par des classes mobiles. L'intérêt de la salle multimédia, lorsque les locaux s'y prêtent, est d'être attenante à la BCD. Elle permet en outre, un travail commun de recherche documentaire complémentaire avec des outils différents et une gestion de la classe et des élèves plus aisée,*
- *répartir les ordinateurs dans les salles de classes avec une mise en réseau,*
- *lorsque le matériel se révèle obsolète, il est alors nécessaire de faire le choix de l'achat de nouveaux matériels, la salle pouvant être dédiée à l'enseignement des langues vivantes par l'utilisation d'un système de visioconférence.*

Les ordinateurs

Les matériels doivent prendre en compte les usages actuels les plus courants des technologies de l'information et de la communication : traitement de texte, utilisation des ressources numériques pédagogiques, consultation de services sur internet, courrier électronique, journal scolaire, baladodiffusion, visioconférence, publication d'articles sur des sites, blogs, tableaux numériques interactifs, etc.
Les ordinateurs commercialisés aujourd'hui sont des appareils multimédias communicants, qui permettent de prendre en compte ces usages, sous réserve de l'acquisition de périphériques adaptés (imprimante, scanneur, appareil photo numérique, etc.).

Le choix des types d'ordinateur et de système d'exploitation peut être conditionné par un souci d'intégration aux actions menées au niveau local pour mieux prendre en compte certaines applications spécifiques ou par un souci d'économie, de ressources énergétiques et de licence d'exploitation.

Les configurations standard du marché répondent bien aux usages courants. En entrée de gamme, il s'agit généralement d'équipements en fin de commercialisation. Les machines haut de gamme n'apportent, pour un prix élevé, que peu d'avantages pour une utilisation courante en classe. Il est donc souhaitable de préférer des ordinateurs de milieu de gamme, composés d'éléments éprouvés et très répandus et dont les prix sont généralement compétitifs en raison de la concurrence.
Il est souhaitable d'acquérir en fonction de la demande et des besoins, des ordinateurs portables, ultraportables ou netbooks. Le portable est d'un usage souple, il peut être déplacé de salle en salle en fonction des besoins, utilisé lors des sorties scolaires et des visites ou afin de préparer les cours. Son usage gagne donc à être développé.

Le "recyclage" d'ordinateurs provenant d'autres administrations ou d'entreprises qui renouvellent leur matériel obsolète est possible, toutefois il convient de continuer à doter les écoles de matériel neuf qui permet de prendre en compte le développement des nouveaux usages. L'attention des municipalités doit également être attirée sur les conséquences de la gestion des DEEE (Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques), sur le recyclage des vieux ordinateurs qui sont donnés aux écoles : ces dons ne sont pas toujours innocents ni gratuits.
Enfin maintenir et mettre à niveau (logiciel et matériel) des ordinateurs qui sont considérés comme obsolètes par le responsable informatique de l'entreprise à l'origine du don oblige à une compétence informatique par exemple de déploiement en réseaux en vue de minimiser le travail du matériel recyclé. Cette approche peut être à étudier s'il existe des compétences internes ou des possibilités d'accompagnement extérieur pour la mise en œuvre.

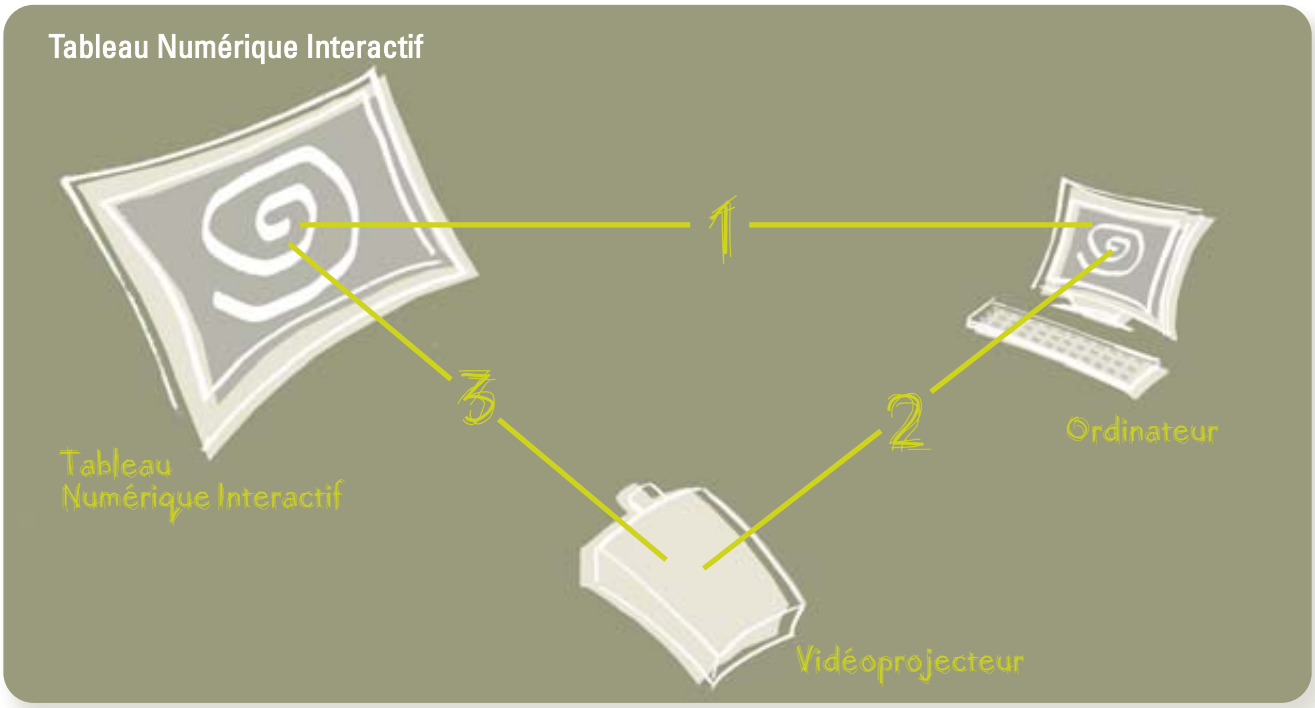
Les systèmes de visualisation collective

Les vidéoprojecteurs

Un vidéoprojecteur permet de projeter sur un grand écran (ou un mur blanc) des images, de la vidéo, de la présentation assistée par ordinateur, provenant d'un ordinateur, d'un lecteur de DVD, etc. La qualité de la définition de l'image est importante surtout pour la projection de vidéo. Il faut au minimum un modèle XGA. La luminosité est déterminante selon qu'on projette en pénombre, en obscurité ou en plein jour. Les projections de jour nécessitent des appareils de 2 000 lumen ANSI.
Les prix des vidéoprojecteurs ont tendance à baisser rapidement.
Certains vidéoprojecteurs intègrent un disque dur et/ou une prise USB ce qui permet un usage nomade plus pratique.
Il faut penser à sonoriser le vidéoprojecteur par l'ajout d'enceintes externes.
Lorsque le vidéoprojecteur équipe la salle de classe, il est bon de prévoir un clavier et une souris sans fil, ou une tablette graphique sans fil qui peuvent être passés à un élève sans qu'il ait besoin de se déplacer devant le poste informatique.

Les Tableaux Numériques Interactifs (TNI)

Un Tableau Numérique Interactif est l'un des éléments d'un dispositif interactif de visualisation collective, lequel s'accompagne d'un ordinateur et d'un vidéoprojecteur. Ce dispositif permet de projeter l'écran de l'ordinateur et de piloter ce dernier à partir du tableau à l'aide d'un stylet ou du doigt, selon les modèles. Le Tableau Numérique Interactif devient donc un "écran tactile" de très grande taille que l'on peut utiliser pour interagir avec l'ordinateur.



Le tableau transmet à l'ordinateur les tracés effectués (1). L'ordinateur envoie au vidéoprojecteur les tracés et l'affichage normal (2). Le vidéoprojecteur projette sur le tableau le résultat, ce qui permet à l'utilisateur de voir en temps réel ce qu'il fait sur le tableau et comment cela est interprété par l'ordinateur (3).
On peut coupler le tableau numérique avec une tablette graphique sans fil ou un ensemble clavier-souris sans fil pour éviter aux élèves de quitter leur place.

Une barre de capture permet de convertir un tableau blanc en tableau électronique. La barre de capture se pose sur le tableau et retransmet à l'ordinateur les tracés effectués à l'aide du feutre inséré dans le porte-stylo. La barre de capture peut aussi être utilisée avec un vidéoprojecteur mais elle n'offre pas la qualité et la précision d'un TNI.

TNI	Barre de capture
Modèles compacts, l'électronique est intégrée au tableau qui peut être mural ou sur pieds. Ces dispositifs peuvent être déplacés d'une classe à l'autre au sein de l'école, mais plus difficilement d'une école à l'autre au vu de l'encombrement du tableau.	Dispositifs portables et de petites dimensions, destinés à être utilisés avec des tableaux blancs classiques. Ces dispositifs peuvent être déplacés aisément au sein d'une ou de plusieurs écoles. Mais ils sont difficiles à fixer de façon durable sur un support autre qu'un tableau blanc qui réfléchit de façon gênante la lumière du vidéoprojecteur.

Des enquêtes ont montré que 95 % des enseignants utilisateurs estiment que le TNI ou la barre de capture ont un impact très important sur la motivation des élèves.
Les TNI ont un taux d'usage beaucoup plus élevé quand ils sont installés dans la classe que lorsqu'ils sont dans une salle partagée.
Les dispositifs tels que les TNI et les barres de captures ne doivent pas être réduits à un vidéoprojecteur et un écran. Ils permettent une véritable interactivité, les élèves peuvent tester leurs hypothèses, la facilité de retour en arrière permet de dédramatiser l'erreur. Les documents (trace écrite, tableau…) produits peuvent être sauvegardés et imprimés à l'identique.
Enquêtes et études réalisées sur les usages des TNI.
http://www.educnet.education.fr/primaire/primtice/tbi/enquetes-et-etudes

Les imprimantes

Les imprimantes jet d'encre couleur, peu encombrantes et peu coûteuses à l'achat, conviennent bien aux utilisations non intensives, par exemple en salle de classe. Certaines imprimantes couleur sont maintenant équipées de lecteurs de cartes mémoires qui permettent d'imprimer directement les photos sans passer par l'ordinateur.
Les imprimantes photo sont à réserver à un usage ponctuel en regard du coût élevé des consommables (papier et encre). Il est préférable en cas d'impression en nombre de confier le travail à un laboratoire photo ou d'utiliser les bornes d'impression disponibles dans beaucoup de lieux publics.
Des imprimantes multifonctions associant une imprimante et un scanneur permettent de regrouper les deux fonctions dans un seul et même appareil. Une imprimante multifonctions peut servir occasionnellement à photocopier un document.
Pour les utilisations intensives, il est préférable d'acquérir une imprimante laser ou mieux, une imprimante laser réseau pour des raisons de vitesse d'impression et de coût des consommables.
Les équipements de type imprimantes et copieurs numériques, devraient être reliés au réseau.
Lors de l'achat d'imprimantes couleurs, il faut veiller aussi à la gestion du stock de cartouches couleurs : à chaque modèle d'imprimante correspondent des modèles de cartouches différents. Les cartouches d'encre ont des dates de péremption car les pigments utilisés perdent leurs qualités. De plus, il faut penser au recyclage des cartouches usagées.
Depuis plusieurs années, des cartouches dites "génériques" ont fait leur apparition. Ces cartouches qui ne sont pas produites sous la marque de votre modèle d'imprimante ont un coût moins élevé que les cartouches de marque.
Il n'existe pas de cartouches génériques pour tous les modèles d'imprimantes du marché et les versions génériques de certaines références communes à plusieurs imprimantes d'une même gamme peuvent même être refusées par un ou plusieurs des modèles de la gamme.
L'utilisation de cartouches génériques n'est pas à conseiller pendant la période de garantie des imprimantes car cette utilisation peut annuler la garantie.

Les autres périphériques

Les usages pédagogiques de création multimédia les plus courants actuellement nécessitent de pouvoir numériser des documents, intégrer des photos, diffuser les productions des classes et donc de disposer des périphériques correspondants, dont certains peuvent être mis en commun entre les classes de l'école.

La numérisation de documents (texte, image)

On trouve actuellement des scanneurs (ou numériseurs) au format A4 de bonne qualité. Il existe des imprimantes-scanneurs appelées multifonctions (voir le chapitre "Imprimantes").
La résolution optique d'un scanneur est le nombre de points par unités de surface que la cellule optique est capable de distinguer sur l'élément que l'on souhaite numériser.

L'appareil photo numérique

Concernant les appareils numériques, on trouve des différences de prix similaires à la gamme des appareils argentiques. Ils permettent la sauvegarde des photos sur support d'enregistrement extractible (cartes mémoires) et sont donc très souples d'utilisation. Les photos peuvent être transférées sur l'ordinateur en utilisant un lecteur de cartes mémoires adapté au format des cartes utilisées par l'appareil photo ou en connectant directement l'appareil photo à l'ordinateur.
Les prix des différentes cartes mémoires, des batteries et du type de connectique peuvent être déterminants dans le choix du modèle d'appareil photo.

La caméra numérique

Comme pour les appareils photo numériques, on trouve des différences de prix entre les différents modèles de caméras numériques qui sont fonction de la définition du capteur optique ainsi que du type de support pour l'enregistrement de la vidéo. Les vidéos peuvent être enregistrées sur des supports extractibles (cassettes mini DV, dévédéroms, cartes mémoire…) et/ou transférées directement en reliant la caméra à l'ordinateur. (Attention, l'enregistrement sur carte mémoire, disque dur et mini disque s'accompagne d'une compression des fichiers avec des codecs souvent "exotiques" qui ne sont pas reconnus par les principaux logiciels de montages. Souvent le logiciel de montage fourni avec la caméra ne permet que la mise bout à bout de séquences).
La connectique varie d'un modèle à l'autre, il est donc indispensable de vérifier que le modèle choisi pourra se connecter aux ordinateurs de l'école utilisés pour sauvegarder ou monter les vidéos. L'interface à haut débit Firewire

(IEEE 1394 ou ilink) permet de piloter directement un caméscope numérique depuis un ordinateur. Si cette interface n'existe pas sur l'ordinateur de l'école, il est possible d'y ajouter une carte contrôleur firewire pour un très faible coût.
Il est important de choisir un logiciel de compression de données audio et vidéo pour ne pas saturer rapidement le disque dur de l'ordinateur (1h de vidéo DV native occupe environ 13Go de mémoire sur le disque).
Les caméras les plus récentes offrent la possibilité de transférer les vidéos via le port USB2.
Certaines caméras numériques peuvent être utilisées pour de la visioconférence.

Les équipements pour les visioconférences

Les usages plus spécifiques, liés au "temps réel" (visioconférence...) peuvent nécessiter des configurations plus performantes avec des cartes ou périphériques adaptés pour les usages les plus sophistiqués de communication de groupe avec de l'image en haute définition.
Une webcam, un micro de bonne qualité et des enceintes peuvent être suffisants pour des usages simples de visioconférence individuelle sur internet.

Le micro casque

On devra penser à équiper les ordinateurs de casques audio pour une utilisation individuelle. Les ordinateurs ne sont souvent équipés que d'une prise audio, il faudra penser à équiper les ordinateurs de doubleurs de sortie audio si l'on souhaite mettre deux élèves avec des casques par ordinateur.
Il faut éviter les écouteurs qui pénètrent dans l'oreille et prévoir d'acheter des mousses de protection de rechange pour des questions d'hygiène. Il existe différents types de casques qui permettent d'éviter la pression sur les oreilles et améliorent l'isolation phonique vis-à-vis des voisins.

Les baladeurs

Les lecteurs enregistreurs numériques associés à un logiciel de montage de son permettent aux élèves d'illustrer avantageusement une production. Ces appareils doivent permettre l'enregistrement mais aussi la récupération d'enregistrements depuis un ordinateur.
Aujourd'hui, il existe une grande variété de baladeurs MP4 qui permettent d'associer des images au son ou de lire des vidéos aux formats les plus courants (FLV, WMV, RM, MP4, MPEG, MPEG2, MPEG-4, DIVX...) sans conversion.
Ils peuvent également capter et enregistrer les radios FM. Ils permettent à l'élève d'enregistrer des émissions ou de s'enregistrer lui-même. Ils sont utilisés en particulier dans l'apprentissage des langues vivantes pour augmenter le temps d'exposition à la langue authentique.

Les lecteurs/graveurs

Ces appareils sont intégrés d'entrée lors de l'achat d'un ordinateur de bureau. Dans le contexte d'une école uniquement équipée d'ultra-portables sans lecteur intégré ou de netbooks, il est souhaitable de disposer d'un lecteur graveur externe par classe, voire par école pour la gravure des productions des élèves, pour l'archivage des données ou pour l'installation d'applications.

Les clés USB

Les clés USB sont un excellent outil de liaison entre la famille et l'école. Leur coût de plus en plus bas permettant de disposer d'une capacité mémoire importante en fait un outil banal pour transporter et échanger des fichiers.

Les ressources numériques

Les logiciels

• Les produits bureautiques et de publication

Il s'agit de "suites bureautiques" comportant notamment un traitement de texte, un tableur, un système de gestion de bases de données et un logiciel de présentation. Il existe de nombreuses suites bureautiques commerciales à des prix très divers, certaines d'entre elles sont sous licence libre et/ou gratuite.
On s'assurera bien entendu, de la compatibilité de ces logiciels avec le système d'exploitation utilisé (Windows, Mac OS, Linux...).
La plupart des suites bureautiques conviennent pour les usages pédagogiques et les usages courants ; sauf cas particulier, on pourra se passer de l'acquisition de produits coûteux.

Bien que ces produits soient relativement proches et dans une certaine mesure compatibles, il est souhaitable, avant de se lancer dans une acquisition, de se poser des questions :

- de formation en tenant compte du savoir-faire existant dans l'environnement immédiat,
- de choix opérés par les principaux groupes avec lesquels l'école sera amenée à échanger.

Il faudra en effet veiller à ce que tous les participants à un même projet soient en mesure de travailler dans de bonnes conditions sur des documents communs et puissent accéder aisément depuis le domicile aux solutions logicielles choisies, à faible coût voir gratuitement.
Certains de ces produits ont fait l'objet de conventions de coopération avec le Ministère :
http://www.educnet.education.fr/services/infrastructures/partenaires/

• Les logiciels outils

Il faut impérativement penser aux outils suivants :

- antivirus, pare-feu, antispam,
- logiciel de compression/décompression,
- logiciel de navigation internet,
- lecteur de fichier pdf (Adobe Reader entre autres).

• Les logiciels de gestion de l'école et de la bibliothèque (BCD)

Il est important de veiller à ce que l'éditeur du logiciel choisi ait prévu une interface avec Base élèves.
Des dispositions ont pu être prises au niveau des départements ou des académies concernant les logiciels outils ou les logiciels de gestion d'école et de BCD. Il est souhaitable de prendre contact avec l'IEN de circonscription et les équipes académiques pour obtenir des compléments d'information sur les produits utilisés.

Les ressources multimédias pédagogiques

• Logiciels éducatifs : la marque RIP

Des logiciels et produits multimédias de l'édition sont évalués régulièrement par des commissions placées sous la présidence de l'Inspection Générale de l'Éducation Nationale. Elles délivrent la marque "Reconnu d'Intérêt Pédagogique".

• Le service SIALLE

Service dont l'objectif est de mieux faire connaître l'offre en logiciels libres éducatifs.
Selon le niveau et le thème des logiciels libres repérés par le réseau académique, ceux-ci sont examinés par les groupes d'experts disciplinaires en vue d'un premier avis sur la pertinence de ceux-ci et de choix de logiciels à retenir pour une évaluation par les enseignants.
Les logiciels retenus sont ensuite proposés en téléchargement sur l'espace dédié avec l'appareillage propre à l'analyse (grille d'analyse, guide...).

• Une clé pour démarrer

L'opération intitulée "Une clé pour démarrer" est un élément de promotion des ressources numériques pédagogiques. Son objectif est d'aider à intégrer les technologies de l'information et de la communication (TICE) dans l'enseignement en s'appuyant sur la connaissance des ressources disponibles. Cette clé contient des liens institutionnels, une rubrique "Ressources pour enseigner", une entrée thématique permettant d'accéder à des productions numériques validées au plan national ou académique et des exemples de pratiques de classe intégrant les TICE.
L'architecture de la clé "enseignement primaire" est disponible à l'adresse suivante :
http://www.uneclepourdemarrer.fr
La partie gratuite de la clé "enseignement primaire" sera mise en ligne et disponible pour l'ensemble des enseignants dans le cadre du portail PrimTICE.

• Le catalogue "ENR" (École Numérique Rurale)

Dans le cadre du plan d'équipement des écoles rurales un catalogue de notices regroupant l'ensemble des propositions éditoriales a été réalisé.
Ce catalogue doit permettre aux écoles dont les projets d'équipement ont été validés d'exercer un droit de tirage de 1 000,00 € afin d'acquérir les ressources numériques pédagogiques qu'elles souhaitent utiliser. Près de 400 références, allant des manuels numérisés aux ressources multimédias pédagogiques, donnent une vision assez exhaustive de la production éditoriale en matière de numérique.

• Le portail PrimTICE

Le portail PrimTICE a pour vocation de devenir le point d'entrée unique et fédérateur de toutes les actions d'aide à la mise en œuvre des TICE dans l'enseignement primaire.
PrimTICE propose des exemples sous forme de vidéos, associant étroitement pistes d'usage et ressources.
Le portail moissonne les bases de données existantes (Base de scénarios Primtice, clés usb primaire, SIALLE primaire) .

Liens utiles	
Les logiciels Reconnus d'Intérêt Pédagogique (RIP)	*http://www.educnet.education.fr/primaire/ressources-numeriques/rip*
Catalogue ENR	*http://www.catalogue-ecolenumerique.education.fr/catalogue/viewCatalog.html*
SIALLE	*http://www.sialle.education.fr*
Portail premier degré : PRIMTICE	*http://primtice.education.fr*

Le dispositif d'accompagnement

L'accompagnement pédagogique

Les inspecteurs de l'éducation nationale sont les interlocuteurs des collectivités territoriales pour l'équipement des écoles. Pour tout projet d'équipement d'une école, les animateurs TICE de circonscription et/ou les équipes départementales ou académiques et les conseillers pédagogiques assurent une mise en relation avec les équipes déjà impliquées dans l'usage des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement et proposent une aide à l'élaboration des projets.
Dans la mise en œuvre du volet numérique du projet d'école et sa prise en compte par les collectivités territoriales, l'école peut faire appel au dispositif d'animation qui repose dans toutes les circonscriptions ou département sur un réseau d'enseignants du premier degré, animateurs TICE qui ont pour mission première l'accompagnement pédagogique des équipes des écoles.
La politique académique est définie par le recteur à partir des orientations ministérielles et des possibilités de mises en œuvre définies par le Conseiller aux Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement auprès du recteur (CTICE) et les IA-DSDEN.
Pour le premier degré, l'IEN-TICE, conseiller technique auprès de l'IA-DSDEN, en collaboration étroite avec les équipes académiques et le CTICE, accompagne la mise en œuvre des grandes orientations ministérielles et académiques
Pour mener à bien la politique des TICE pour le premier degré, le réseau national des IEN-TICE est piloté par une coordination nationale afin de créer une synergie entre le développement des infrastructures, des ressources, des usages et des formations.
Dans chaque département, l'IEN-TICE anime le réseau des animateurs TICE de circonscription. Les inspecteurs de l'Éducation nationale chargés des circonscriptions sont les interlocuteurs des écoles. En cas de difficultés, les écoles pourront faire appel aux nombreux services développés sur internet par l'institution.
Toutes les académies disposent de serveurs sur internet qui offrent des espaces de communication, d'échange, d'accueil des productions des écoles (par exemple : hébergement de sites d'écoles) et des services d'information et d'animation pédagogique, éventuellement en liaison avec des partenaires. Les serveurs institutionnels, sont de la forme : *http://www.ac-<nom-de-l'academie>.fr/*
Voir le plan de nommage de l'Éducation nationale
http://www.educnet.education.fr/services/normes-tice/internes/plan_de_nommage_scolaire

L'accompagnement technique et la maintenance

Les questions de maintenance, d'accompagnement technique et de remplacement des équipements doivent être prises en compte dès l'achat. Des contrats peuvent être passés avec des constructeurs ou des distributeurs sur les aspects de maintenance et d'assistance technique. Ces contrats permettent d'avoir des équipements récents et des interventions rapides en cas de dysfonctionnement matériel ou logiciel, qui peut causer une indisponibilité pénalisante.
Des solutions de location ou de crédit bail peuvent également être envisagées. Ces solutions permettent de passer d'une logique d'achat de matériel à une logique d'achat de service (incluant le matériel, la maintenance, l'assistance technique et méthodologique).

L'accès à internet et les services numériques de base

L'accès à internet

L'accès au réseau internet doit être assuré dans les meilleures conditions de débit possible. Les liaisons RTC (téléphone classique) doivent être abandonnées au profit de l'ADSL ou de toute autre solution haut débit dès que possible.

Une connexion à un débit **effectif** de 1Mb/s descendant et 512kb/s ascendant est considérée comme une base généralement suffisante pour la plupart des utilisations pédagogiques, y compris pour les usages courants de visioconférence.
De plus les écoles doivent si possible bénéficier d'une adresse IP fixe.

Les services numériques

Les ordinateurs et périphériques de l'école doivent être connectés en réseau local.
Les services numériques de base suivants doivent être disponibles :

- les services qui répondent aux contraintes légales dont la protection des mineurs : annuaire, authentification, sécurisation/accès réseau, production et gestion des journaux,
- les services liés aux usages pédagogiques et à l'acquisition des compétences du socle commun : communications asynchrones, communications temps réel, stockage, recherche documentaire, publication,
- les services qui facilitent le bon fonctionnement : sauvegarde, supervision, régénération de poste.

Ils sont décrits dans le cadre de référence des services intranet/ internet d'établissements scolaires et d'écoles (S2i2e) disponible à l'adresse suivante : *http://www.educnet.education.fr/services/infrastructures/s2i2e*

La mise en place des services

La mise en place des services doit être élaborée en partenariat entre les collectivités et l'éducation nationale. Certaines écoles peuvent déjà disposer de tout ou partie de ces services, il s'agira donc de compléter l'offre de services existante. Quelles que soient les infrastructures qui vont supporter ces services (voir le chapitre "Les infrastructures" p. 16), leur maintien en condition opérationnelle ne doit pas incomber à l'école.

On peut, à titre d'illustration, envisager certaines possibilités :

- le service de communication asynchrone peut être la mise à disposition d'une messagerie pour chaque élève par l'académie,
- le service de communication synchrone peut être l'utilisation d'un dispositif de type webconférence disponible dans le réseau de l'académie et auquel l'école se raccorde selon les besoins,
- le service de stockage peut être en partie centralisé, en partie local sur des supports amovibles ou sur un matériel réseau spécifique,
- le service de publication peut s'appuyer sur des solutions académiques d'hébergement de sites.

La sécurité

L'ouverture de l'école sur internet et le développement des usages doivent s'accompagner de mesures permettant d'assurer la sécurité des mineurs. Ces mesures doivent prendre en compte les besoins des enseignants et des équipes éducatives de disposer d'outils leur permettant de sélectionner et de contrôler l'information mise à disposition des élèves. Ces mesures sont sous la responsabilité des recteurs d'académies.
Voir le bulletin officiel de l'éducation nationale n°9 du 26 février 2004 : "Usage de l'internet dans le cadre pédagogique et protection des mineurs" :
http://www.education.gouv.fr/bo/2004/9/MENT0400337C.htm
Voir également la page consacrée à ce sujet sur Educnet :
http://www.educnet.education.fr/services/accompagnement/securite

Par ailleurs, des mesures doivent être prises pour assurer la sécurité matérielle et logicielle des équipements.
Tout poste doit être équipé d'un antivirus à jour.

Les infrastructures

La mise en réseau

La mise en réseau local des ordinateurs a pour objectif de permettre aux utilisateurs de l'école d'avoir accès à des ressources réparties sur le réseau interne de l'école, sur les serveurs de l'académie et plus généralement sur internet.
La mise en réseau de l'école permet aux utilisateurs d'accéder à l'ensemble des ressources informatiques quel que soit le lieu où ils se trouvent :

- salle de classe,
- salle multimédia,
- salle des maîtres,
- bibliothèque,
- bureau du directeur.

Ils peuvent alors tous utiliser :

- une même imprimante,
- les ressources partagées localement,
- les ressources internet.

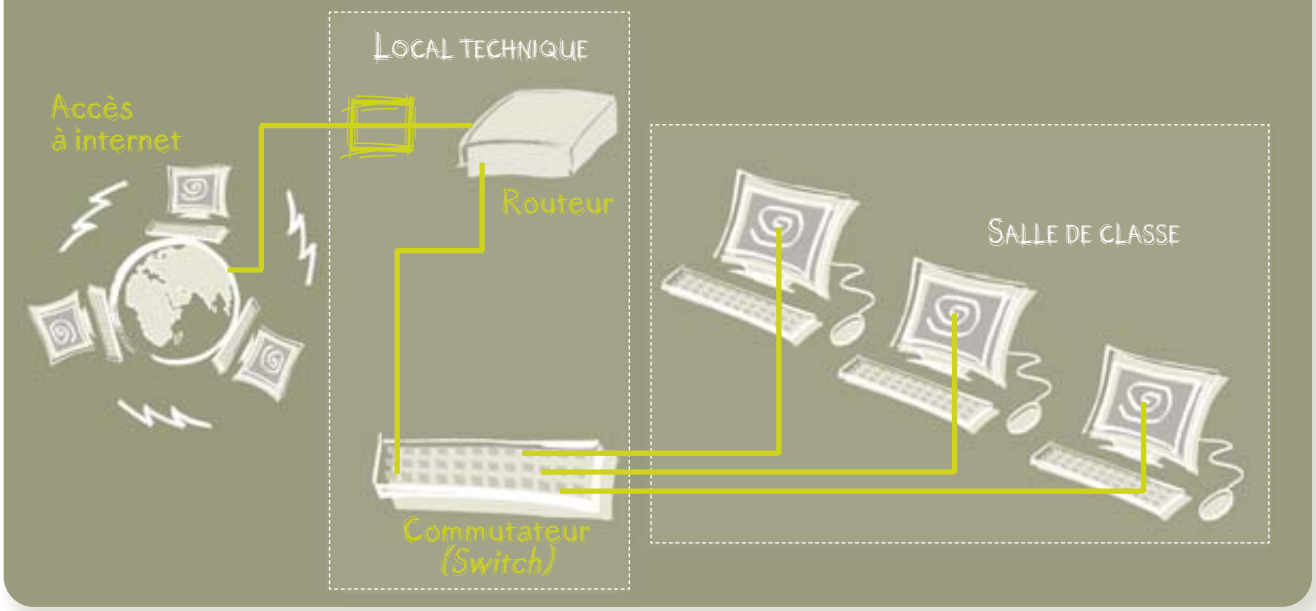
Chaque utilisateur est indépendant, peut consulter des ressources différentes de celles qui sont vues par les autres et travailler en autonomie.
Le réseau interne permet de partager de façon fonctionnelle et économique la liaison d'accès à internet. En effet, il admet l'accès simultané de plusieurs utilisateurs depuis n'importe quel poste à travers une seule liaison distante (et donc un seul abonnement).

Le raccordement des équipements

Câblage

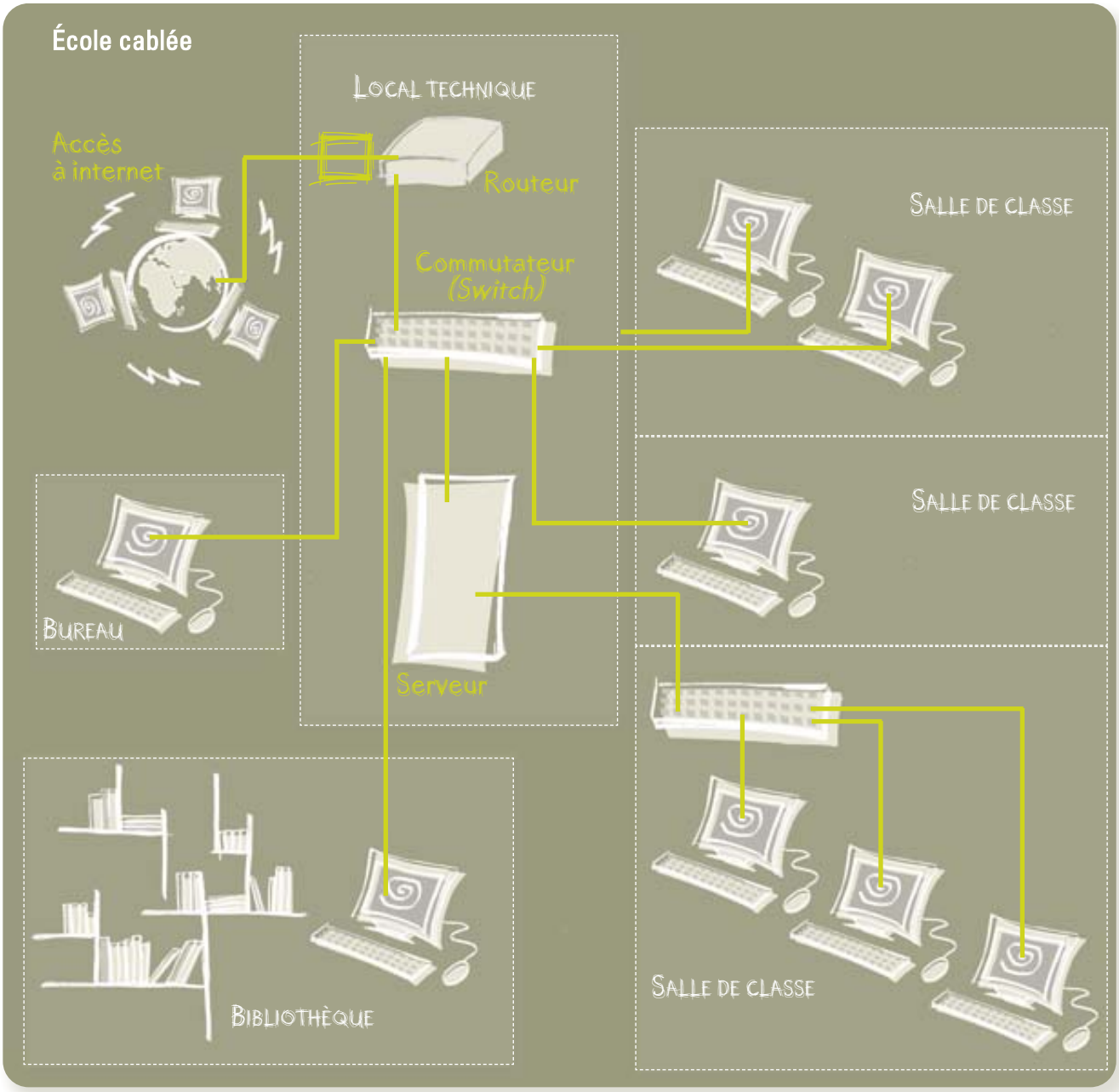
Le câblage est plus ou moins complexe suivant l'étendue du réseau (câblage de toutes les salles de l'école ou câblage d'une seule salle) et le nombre de postes à raccorder.
Pour réaliser un câblage étendu de plusieurs salles, il est préférable de faire appel à une société spécialisée.
On rencontre aujourd'hui des situations où une seule salle de classe est câblée.

Réseau limité à une salle pouvant évoluer vers un cablage complet



Chaque poste est équipé d'une carte réseau et relié à un appareil nommé commutateur ou switch. Le routeur qui assure la connexion à internet est également raccordé au commutateur.

Cette solution technique permet d'envisager la connexion ultérieure d'autres salles de l'école, comme illustré dans le schéma ci-après.



Wi-Fi et CPL

Il existe aujourd'hui des solutions utilisables en alternative ou en complément au câblage des bâtiments pour la mise en place d'un réseau : il est en effet possible de mettre en place des réseaux hertziens (Wi-Fi) ou bien des réseaux exploitant le câblage existant du réseau électrique via la technologie des "Courants Porteurs en Ligne" (CPL).
Le réseau sans fil nécessite la mise en place d'une borne appelée "point d'accès", ainsi que des cartes réseau sans fil, ou des clés USB Wi-Fi sur les postes à connecter, exception faite des ordinateurs portables récents qui sont quasiment tous équipés d'une interface réseau Wi-Fi intégrée. Les ondes étant transmises par voie hertzienne, une étude de mise en œuvre est nécessaire. Cette étude doit porter sur deux éléments importants :

- la propagation des ondes au travers des différents obstacles (murs, vitres, mobilier...), afin d'assurer une communication de qualité suffisante entre les divers espaces concernés,
- les risques en matière de sécurité des informations.

Par ailleurs, il est recommandé de limiter le recours aux technologies Wi-Fi où cela s'avère strictement nécessaire, par exemple pour accompagner un équipement de type “classe mobile”. Ce genre d'équipement permet de déployer les ordinateurs portables, en réseau, dans une salle de classe. Les ordinateurs portables ainsi connectés peuvent donc avoir accès aux ressources partagées sur le réseau (imprimantes, connexion internet…).

Précautions d'usages concernant l'utilisation du Wi-Fi

Il n'existe actuellement aucun élément scientifique mettant en évidence une nocivité du Wi-Fi, mais il n'existe pas non plus d'étude permettant de certifier qu'il n'y a aucun risque sanitaire à son utilisation.
On peut cependant considérer ce risque comme très réduit aujourd'hui. La puissance émise par les équipements Wi-Fi est nettement inférieure à celle des équipements de téléphonie mobile ; dans des conditions normales d'utilisation le rayonnement électromagnétique auquel sont soumis les utilisateurs est très faible. En effet, la valeur du champ décroit rapidement avec la distance, dès la distance de 12,5 cm ; au-delà de quelques mètres la contribution d'un équipement Wi-Fi devient négligeable et il est difficile de la distinguer dans le "bruit" ambiant[1].
Elèves et enseignants se trouvent dans une situation d'exposition résiduelle au rayonnement Wi-Fi dans des conditions normales d'utilisation, à condition de respecter un certain nombre de précautions :

- Limiter les durées d'exposition au temps nécessaire pour les usages, ne pas laisser la borne active en dehors des plages d'utilisation. Les études médicales montrent que la durée d'exposition est une variable importante (exposition cumulée).
- Maîtriser la puissance des bornes et la couverture lorsque le gestionnaire Wi-Fi le permet.
- Se situer à bonne distance de la borne. L'étude Supélec préconise 2,1 m entre la borne et une personne. La distance de sécurité est de 20 cm (plus la puissance rayonnée est importante, plus la "distance de sécurité" augmente).
- Ne pas placer l'ordinateur portable sur les genoux de l'utilisateur ni au contact de la peau, donc au plus près de la source des émissions Wi-Fi de l'ordinateur ; la dose de rayonnement subi serait équivalente à celle résultant de l'exposition au rayonnement d'un téléphone mobile, dont l'usage est déconseillé pour les enfants de moins de 15 ans.
- Écarter au mieux les postes de travail les uns des autres (il faut noter qu'il n'y a pas d'effet cumulatif des rayonnements provenant des divers équipements portables pour peu que leurs distances respectives soient de l'ordre de 1 mètre ou plus).
- Installer une prise Ethernet par salle de classe, cela permet d'éviter la desserte en Wi-Fi de l'ensemble de l'école et donc de ne pas exposer l'ensemble des personnes de façon permanente.
- Positionner les points d'accès en hauteur (plus haut que la tête) de façon à ne pas faire obstacle à la liaison.
- Éviter d'approcher des objets métalliques d'une antenne Wi-Fi ce qui peut perturber la liaison et induire localement une concentration du champ électromagnétique.

En l'absence d'éléments scientifiques mettant en évidence la nocivité du Wi-Fi, il convient, en application du principe de précaution, de respecter les recommandations ci-dessus afin de limiter au maximum l'exposition au rayonnement électromagnétique du Wi-Fi.

La technologie des courants porteurs en ligne demande la mise en place de boîtiers servant d'adaptateurs entre des équipements du réseau informatique à raccorder par ce moyen (ordinateurs, commutateurs, routeurs) et le réseau électrique qui se substitue alors partiellement au câblage du bâtiment. Ces boîtiers ne dispensent pas de la présence de la carte réseau sur chaque ordinateur ni du câble permettant de l'y raccorder.
Dans un cas comme dans l'autre, le débit utile de ces technologies n'est que de quelques mégabits à quelques dizaines de mégabits par seconde. Ce débit est bien inférieur à ce que l'on peut obtenir aujourd'hui avec le câblage Ethernet (1Gb/s) et risque de devenir un facteur limitant face au développement de l'accès à internet à très haut débit disponible dans certaines zones.

D'autre part, le coût lié à la mise en place d'une infrastructure de réseau n'est pas négligeable. Il est donc recommandé d'étudier les différentes possibilités et de ne recourir au Wi-Fi ou au CPL que lorsque les locaux ou une problématique spécifique l'imposent.
Il est recommandé également de demander un test d'efficience des matériels proposés avant achat.

[1] *Cf. : étude Supélec "RLAN et Champs électromagnétiques" : http://www.arcep.fr/index.php?id=8116 : étude commandée par l'Arcep, qui a ouvert un dossier sur "Fréquences et Santé" : http://www.arcep.fr/index.php?id=8116.*

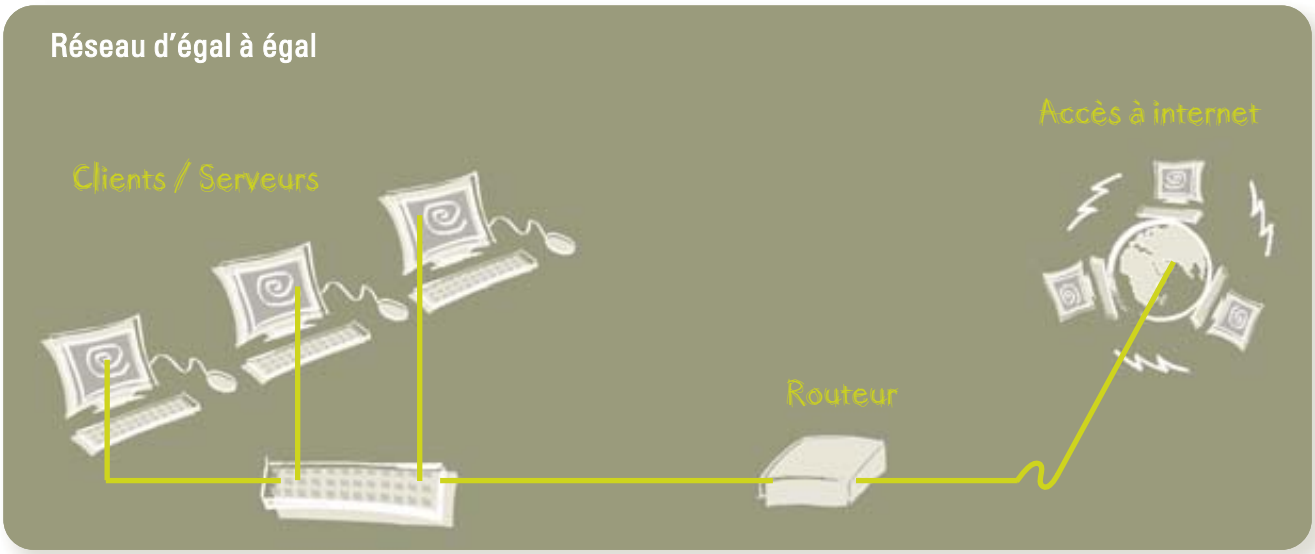
L'accès aux ressources et services numériques

• Les modèles classiques

Historiquement deux modèles d'organisation s'opposaient : les réseaux poste à poste et les réseaux comportant un serveur dédié.

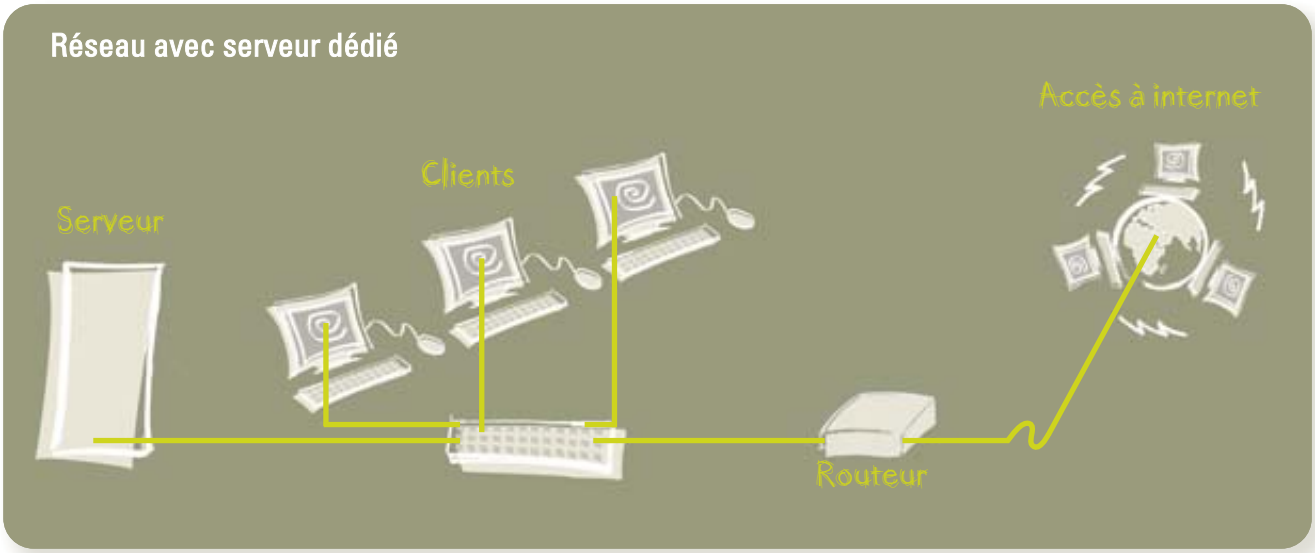
• Le réseau poste à poste (ou d'égal à égal)

Chaque ordinateur du réseau est à la fois serveur et client. Chacun peut accéder aux ressources locales partagées par les autres : imprimantes, lecteurs de cédérom ou DVD, logiciels et fichiers de données, voire l'accès à internet lorsqu'un seul ordinateur y est relié directement.



• Le réseau avec serveur dédié

Dans ce type de réseau, un ordinateur est considéré comme serveur. Il est dédié à cette tâche. Les autres ordinateurs sont les clients. Un logiciel spécifique doit être installé sur le serveur pour partager les ressources et permettre l'authentification des utilisateurs. Ce type de réseau est plus performant. Comme un serveur requiert plus de compétences techniques pour son administration, il est particulièrement important de mettre en place une organisation permettant sa maintenance et son administration à distance par des équipes spécialisées.



• Un modèle axé sur les services

Une vision plus actuelle et plus orientée utilisateur tend à se substituer à ces deux modèles : une vision orientée services. En effet, aujourd'hui les services numériques peuvent être fournis en tout ou partie à distance et par des prestataires différents.

Dès lors, la question n'est plus d'opposer une vision poste à poste à une vision serveur unique. Ce serait plutôt de savoir qui peut fournir à l'école telle ou telle partie des services numériques, comment, à quel coût et avec quelles contraintes (techniques, fonctionnelles).

En tout état de cause, le partage de ressources locales en poste à poste soulève des difficultés (comme la limitation du nombre de connexions simultanées sous Windows)[1] et devrait être à éviter.

Un deuxième élément vient rompre la dichotomie classique : des équipements réseau autonomes tels que des imprimantes, des scanneurs, des imprimantes multifonction, des disques durs réseaux sont de plus en plus courants pour un surcoût de plus en plus faible (voire nul dans le cas de certaines gammes d'imprimantes). En fait, chacun d'eux est l'équivalent d'un micro-serveur spécialisé dans une ou quelques fonctions.

Il est par exemple plus pertinent d'installer une imprimante réseau que de partager une imprimante depuis un poste.

En l'absence de serveur dédié traditionnel et de service de stockage externalisé, il est également plus pertinent d'utiliser un disque réseau qu'un dossier partagé d'un ou, a fortiori, de plusieurs postes clients. Cela simplifie l'accès aux données, la maintenance à distance et la sauvegarde.

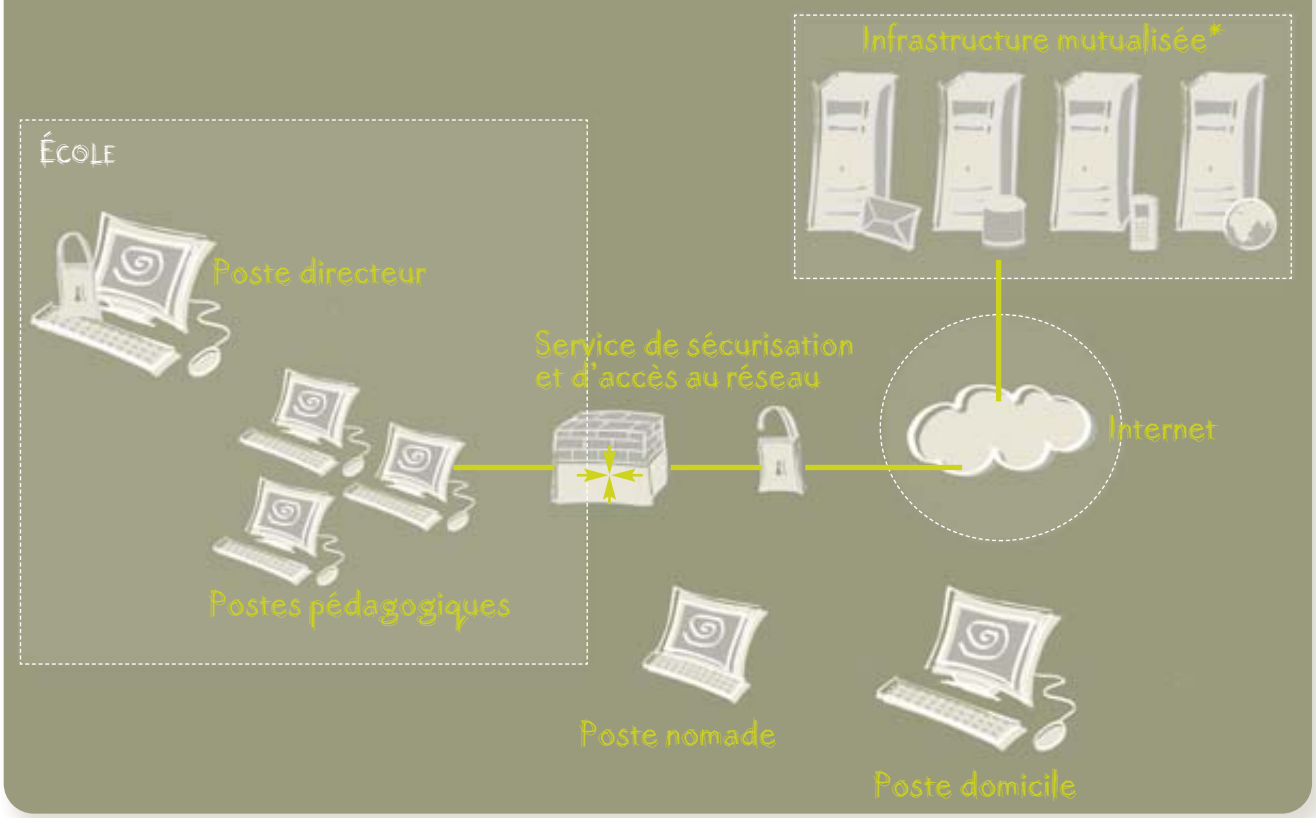
• Exemples d'organisations types

Des constats précédents découle une grande variété de situations possibles. Ci-après sont donnés deux exemples d'architecture des services numériques avec leurs avantages et leurs inconvénients respectifs.

Ces exemples ont pour but de permettre aux écoles en relation avec les collectivités territoriales et les partenaires économiques d'effectuer des choix éclairés, en adéquation avec les contraintes locales et les objectifs qu'ils se sont fixés.

• Architecture fortement centralisée

Figure 1 : Architecture simplifiée des infrastructures TIC des écoles *(configuration a minima)*



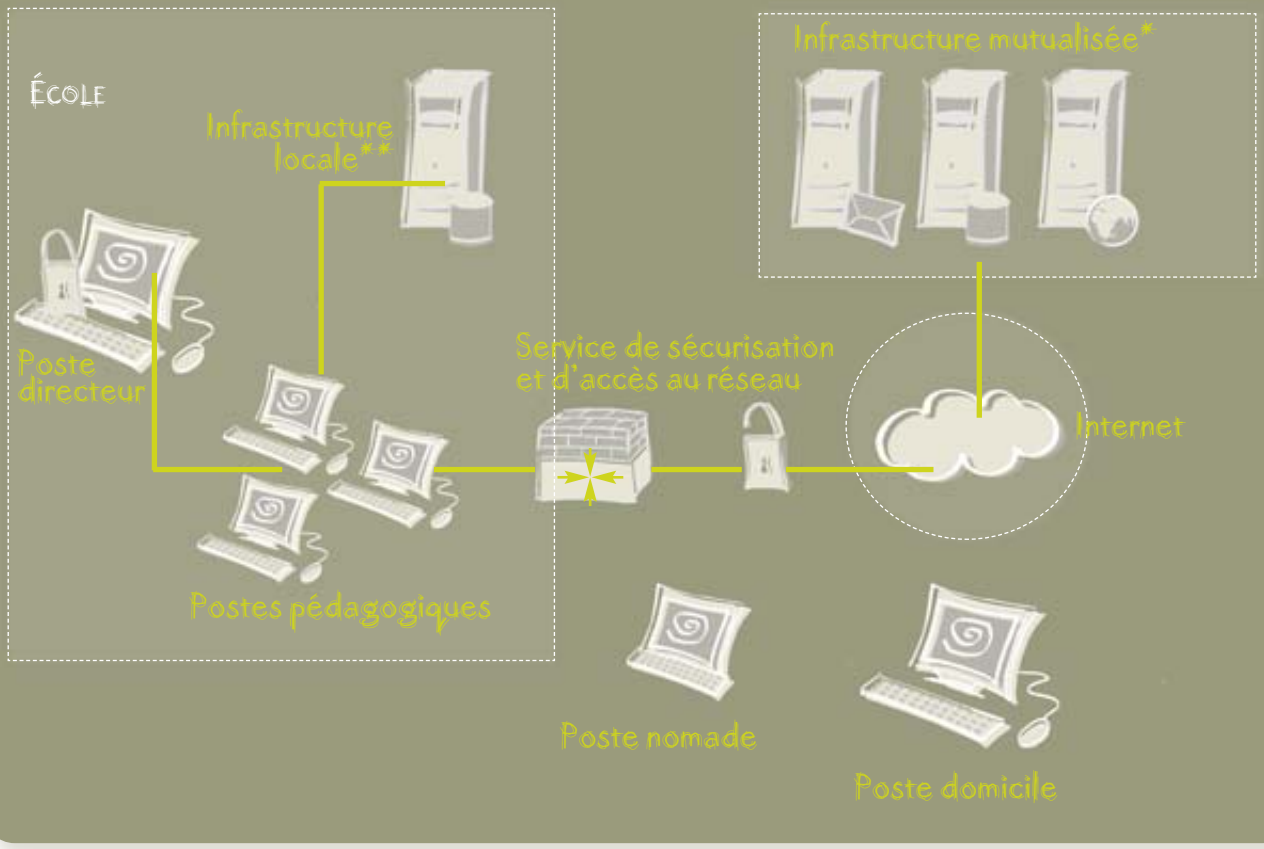
** Infrastructure mutualisée : Services d'authentification et d'annuaire, de stockage, de communication asynchrone, de communication temps réel, de recherche documentaire, de publication. Services de sauvegarde, de gestion des journaux, de supervision.*

[1] *Sous XP PRO :10 connexions simultanées – sous XP Home : 5 connexions simultanées.*

Avantages	Inconvénients et contraintes
Nécessite peu de compétences techniques de proximité. Optimise les infrastructures matérielles et les coûts énergétiques afférents.	Une panne réseau externe aura un fort impact sur les activités. Une panne au sein des infrastructures mutualisées aura un impact sur une population importante d'utilisateurs. Requiert des débits réseau suffisants entre l'école et les infrastructures mutualisées. Requiert une haute disponibilité des liens réseau externes et des infrastructures mutualisées.

• Architecture répartie

Figure 2 : Architecture simplifiée des infrastructures TIC des écoles *(configuration "noyau")*



** Infrastructure mutualisée : Services d'authentification et d'annuaire, de stockage, de communication asynchrone, de communication temps réel, de recherche documentaire, de publication. Services de sauvegarde, de gestion des journaux, de supervision.*
*** Infrastructure locale : Services d'authentification et d'annuaire, de stockage, d'enregistrement des journaux.*

Avantages	Inconvénients et contraintes
Une panne réseau externe ou sur les infrastructures mutualisées aura un impact moindre sur les activités, certaines pouvant se poursuivre en interne. On peut adapter la répartition des services aux débits réseau disponibles localement.	Les coûts matériels et énergétiques sont plus élevés. Nécessite davantage de compétences techniques de proximité. Une panne au sein des infrastructures mutualisées aura un impact sur une population importante d'utilisateurs Requiert des débits réseau suffisants entre l'école et les infrastructures mutualisées. Requiert une haute disponibilité des liens réseau externes et des infrastructures mutualisées.

Sitographie

Liens vers la loi d'orientation, socle commun, BO,B2I

http://www.education.gouv.fr/bo/2005/18/MENX0400282L.htm
http://www.educnet.education.fr/formation/certifications/b2i

Liens S3it SDET

http://www.educnet.education.fr/services/ent/sdet
le SDET
http://www.education.gouv.fr/cid4180/le-schema-strategique-des-systemes-d-information-et-des-telecommunications.html
S3IT sur le site education.gouv.fr
http://www.educnet.education.fr/textes/reglementaires/tice/equipement/s3it
dont la feuille de route pour le scolaire sur le site Educnet
http://media.education.gouv.fr/file/S3IT/12/0/S3IT_2008-2009-enseignement-scolaire_40120.pdf

Liens vers les scénarios PrimTice illustrant les usages des classes mobiles ou des TNI

http://primtice.education.fr/1269
Défi lecture : tutorat entre élèves de CP et CE2 avec une classe mobile.
http://primtice.education.fr/1293
Réalisation d'un fichier audio-visuel à partir d'un chant
Classe mobile
http://primtice.education.fr/1284
Communiquer à l'aide des TUIC à partir du site de l'école (Liens avec les parents, révisions, échanges en classe transplantée, journal télévisé ...)
Il y a une classe mobile et un TBI dans l'école, même si le scénario ne le laisse pas paraître. (École en RRS)
http://primtice.education.fr/1062
Usage du TBI en géométrie
http://primtice.education.fr/1107
EPS et TBI : Concevoir un enchaînement à visée esthétique
Voir aussi la vidéo réalisée par le MEN :
"Un chemin, une école ... usage de la baladodiffusion, de TBI et de classes mobiles"
http://www.educnet.education.fr/canal-educnet/index.php
Scénario : http://primtice.education.fr/1160
http://www.educnet.education.fr/plan/veille/panorama-de-lusage-des-tic-2008-1

Liens vers les études concernant le Wi-Fi

Cf. : étude Supélec "RLAN et Champs électromagnétiques" : *http://www.arcep.fr/index.php?id=8116*
Étude commandée par l'Arcep, qui a ouvert un dossier sur "Fréquences et Santé" : *http://www.arcep.fr/index.php?id=8116*
Hypersensibilité aux ondes électromagnétiques :
http://www.goodplanet.info/goodplanet/index.php/fre/Contenu/Points-de-vues/Aucune-preuve-sur-l-hypersensibilite-causee-par-les-antennes-relais/(theme)/271

Remerciements

Ce Référentiel équipement a été réalisé par le ministère de l'Éducation nationale, sous-direction des technologies de l'information et de la communication (SDTICE).

Coordonné par le programme Infrastructures et Services (SDTICE)
Dorothée Danielewski et *Michèle Monteil*

Avec la participation des académies de :

- Aix-Marseille : *Giovanna Pinna*
- Caen : *Didier Detalminil*
- Clermont-Ferrand : *Philippe Orlat*
- Dijon : *Francis Bordes*
  François Bouard
  Pascal Charpentier
  Jean François Rousseau
- Grenoble : *Claude Delteil*
- Nancy-Metz : *Pascal Faure*
- Poitiers : *Jacques Bouffard*
  Michel Reverchon-Billot

Et la contribution, pour la SDTICE, de :

David Bantigny
Jean-Loup Burtin
Étienne Durup
Hélène Ormières
Jean-Serge Vigouroux
Jean-Michel Vite

thématique
Technologies de l'Information
et de la Communication pour l'Éducation

titre du document
Référentiel matériel et organisation
des TICE à l'école

éditeur
Sous-direction des technologies
de l'information et de la communication
pour l'éducation

contact
Sdtice-is@education.gouv.fr

date de parution
Décembre 2009

conception graphique et illustrations
www.flamingo.fr

impression
MEN

ministère
éducation
nationale

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE