



PEB Échanges, Programme pour la construction et
l'équipement de l'éducation 2003/10

Concevoir l'école de demain

Nicolas Chung,
Giorgio Ponti,
Naoto Fukabori,
Jaime G. de la Garza
Reyna

<https://dx.doi.org/10.1787/648505341538>

CONCEVOIR L'ÉCOLE DE DEMAIN

Un séminaire intitulé « Concevoir l'école de demain », organisé par le Programme décentralisé de l'OCDE pour la construction et l'équipement de l'éducation (PEB), le ministère irlandais de l'Éducation et de la Science ainsi que la *National University of Ireland* (NUI, Galway), a eu lieu à Galway en Irlande, en septembre 2002. Le séminaire a porté sur les nouvelles façons d'envisager la conception des établissements scolaires. Alors que les réformes ont pour but d'améliorer le niveau des élèves, la planification et la conception de l'école de demain font désormais l'objet de toutes les attentions dans de nombreux pays de l'OCDE. La réunion avait pour but de déterminer les tendances actuelles en matière de conception des bâtiments scolaires à l'échelle internationale ainsi que les facteurs qui agissent sur cette conception, et la manière dont celle-ci permet de relever les défis du moment. Les participants se sont demandé dans quelle mesure les technologies de l'information et des communications influent sur la conception des équipements éducatifs et comment la conception des bâtiments scolaires reflète les priorités du développement durable.

Dans de nombreux pays de l'OCDE, le rôle de l'éducation est de plus en plus perçu comme crucial pour le développement de la croissance économique et du bien-être social, phénomène largement corroboré par plusieurs études récentes de l'OCDE. L'éducation, considérée comme l'une des principales priorités sociales et politiques, fait l'objet d'un grand effort sur le plan financier. Alors que la taille du secteur éducatif ne cesse de croître dans les pays de l'OCDE comme ailleurs, les gouvernements mobilisent des ressources afin de construire des équipements éducatifs qui répondent aux nouvelles demandes.

Dans ce contexte, architectes et éducateurs ont dans de nombreux pays cherché à élaborer leur conception de l'« école de demain » et les décideurs politiques ont tenté d'effectuer les meilleurs choix en termes de planification et de gestion des établissements d'enseignement. Les uns et les autres sont confrontés à un défi majeur alors que les tendances qui définissent l'environnement dans lequel les établissements se situeront dans l'avenir sont en constante évolution. Si les équipements éducatifs ne font pas que refléter ces changements, leur conception est sans nul doute fortement influencée par eux. De la même façon, la qualité de la provision des services éducatifs et de formation dans la société du savoir dépend dans une certaine mesure d'une conception appropriée des bâtiments éducatifs. Les équipements doivent être de bonne qualité, flexibles, et doivent répondre aux besoins de leurs usagers.

La nécessité d'identifier et d'analyser les évolutions affectant la conception des établissements, en vue d'élaborer des recommandations relatives à la taille, au format et à la configuration générale de l'école de demain, est présente dans tous les pays de l'OCDE. Concernant certains aspects, les divers pays ont connu des évolutions semblables et fait face aux mêmes défis. L'influence des nouvelles technologies de l'information et des communications sur la conception des équipements éducatifs revêt à cet endroit une importance fondamentale. Les bâtiments éducatifs doivent par ailleurs répondre aux nécessités du développement durable, autre priorité majeure établie par les pays membres de l'OCDE dans le champ de l'éducation. Au cours des dernières années, l'Irlande a développé des projets pilotes en matière de conception d'établissements d'enseignement durables de même qu'au niveau de l'intégration des technologies de l'information et des communications à ces équipements.

Les débats relatifs à la construction des bâtiments scolaires et aux critères sur lesquels elle doit se baser ne conduisent pas seulement à l'identification et à la définition d'approches innovantes au niveau de la conception. En effet, le stade de la conception est étroitement lié à d'autres aspects de la provision des équipements éducatifs, en particulier aux questions financières. Dans ce contexte, les pays membres de l'OCDE ont développé différentes approches impliquant des fonds provenant des niveaux central et local, le secteur privé étant un élément de plus en plus présent.

Le séminaire a examiné les tentatives les plus récentes de conception de l'école de demain et présenté ce qui a été concrètement réalisé ainsi que les évolutions auxquelles on peut s'attendre dans le futur. Il était centré sur des exemples concrets d'institutions innovantes dans divers pays et on a cherché à définir certains concepts dont l'incidence sera déterminante pour l'avenir des bâtiments éducatifs, en prenant en compte les points de vue des planificateurs, des architectes, des enseignants et des élèves.

Certains des exposés présentés lors du séminaire sont résumés ci-après. Différents intervenants ont fait des communications sur les thèmes suivants : Nicolas Chung du ministère français de l'Éducation nationale sur « Vers des espaces de travail numériques pour l'enseignement » ; Giorgio Ponti du Cisem (Institut de recherche de la province de Milan et de l'Union des provinces italiennes) sur « L'école du futur : une perspective italienne » ; Naoto Fukabori du ministère japonais de l'Éducation, de la Culture, des Sports, de la Science et de la Technologie (MEXT) sur « L'orientation des mesures prises en faveur des équipements scolaires au Japon » ; Jaime de la Garza de la Commission administrative du Mexique pour le Programme fédéral de la construction scolaire (CAPFCE) sur « Les salles de classe polyvalentes : un défi pour les systèmes éducatifs de demain ».

VERS DES ESPACES DE TRAVAIL NUMÉRIQUES POUR L'ENSEIGNEMENT EN FRANCE

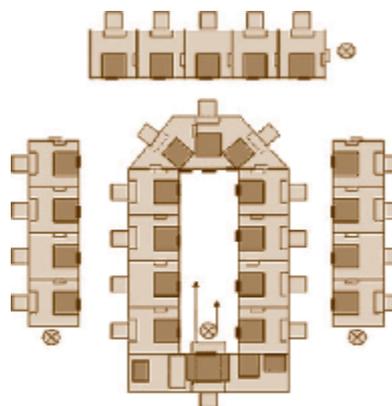
Le développement des technologies de l'information et des communications (TIC) se traduit par l'émergence de nouveaux services numériques destinés aux communautés éducatives : gestion et production de contenus numériques, outils de communication et de travail coopératif, organisation de la vie scolaire, etc. Le ministère de l'Éducation nationale français poursuit une politique active pour structurer ces services en de véritables offres cohérentes et personnalisées pour ses écoles, s'adressant aux élèves et aux enseignants, mais aussi aux parents d'élèves et au personnel administratif. Dans la pratique, de véritables « espaces numériques de travail » personnels seront mis à disposition, accessibles sur Internet à l'école comme depuis le domicile ou une bibliothèque municipale.

De manière générale, l'apparition de nouveaux outils pour l'enseignement influe sur l'organisation humaine et les infrastructures (informatiques ou non) de l'école, et peut *in fine* favoriser l'évolution des pédagogies pratiquées. Dans le cas des TIC, cet impact est important et suppose en retour de repenser les éléments cités précédemment. Nous nous intéressons ici essentiellement aux infrastructures.

On pense d'abord aux effets de l'équipement massif scolaire en informatique et en réseaux. Il pose un problème aux écoles qui n'ont pas été conçues dans cette perspective. Le câblage des bâtiments et la sécurisation physique des matériels se révèlent parfois extrêmement coûteux, la libération de salles de classe pour l'informatique pose des problèmes d'organisation.

Les concepteurs de nouveaux bâtiments doivent quant à eux intégrer l'évolution rapide des technologies comme un facteur incontournable et en partie imprévisible. Les « traditionnelles » salles multimédias équipées d'ordinateurs de bureau en réseau montrent leurs limites. Les pédagogues réclament une diversification des lieux et des modes d'utilisation des TIC, rendue possible notamment par une plus grande mobilité des équipements (ordinateurs portables et réseaux sans fil peu coûteux, et bientôt PDA connectés, tablettes PC, etc.), et par le développement des services numériques en ligne. La mobilité permet en outre d'envisager un équipement personnel des enseignants et des élèves, plutôt qu'un équipement collectif et partagé.

Dès lors, on peut imaginer que les TIC puissent s'utiliser quasiment en tout lieu. Cela pose aux architectes des



Plan de classe avec ordinateurs de bureau intégrés (Académie de Lille)

problèmes d'ergonomie des lieux de travail ainsi que des problèmes plus pratiques : stockage et sécurisation de matériels mobiles de valeur, ambiance lumineuse (pour la lecture sur écran), sonore et thermique (les machines produisent beaucoup de bruit et de chaleur), recharge électrique des matériels, répartition des périphériques (imprimantes, scanner, et autres, qui ne sont pas aussi mobiles), etc.

De manière plus profonde, l'introduction des TIC remet progressivement en cause la relation pédagogique traditionnelle déterminée, comme dans le théâtre classique, par des unités de lieu (la salle de classe), de temps (le créneau d'emploi du temps), et d'action (le cours) et des acteurs bien identifiés (l'enseignant et sa classe).

En effet, l'usage des espaces numériques de travail facilite le travail hors de la classe, voire hors de l'établissement, avant et après la classe (grâce à des outils de communication asynchrones), ainsi que l'ouverture à des intervenants extérieurs. Le travail en petits groupes d'élèves et/ou d'enseignants en est facilité, rendant la notion de classe moins centrale. Cette dynamique croissante nécessitera de repenser en profondeur la nature et l'agencement des espaces réservés à l'enseignement, dans une logique de complémentarité entre le réel et le virtuel, et d'ouverture de l'établissement sur son environnement, de continuité entre le lieu fermé de l'école et le monde représenté par le réseau global. Dans ce contexte, la flexibilité et l'évolutivité des espaces devient un facteur de succès important.

Pour de plus amples informations sur les espaces numériques de travail, merci de consulter :

- le site des TIC pour l'enseignement en France : <http://www.educnet.education.fr>
- le rapport de l'Inspection générale de l'Éducation nationale sur l'école et les réseaux numériques : <ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/igen/rapports/rapportfinal.pdf>

Nicolas Chung
Chef de projets espaces numériques de travail au
ministère de l'Éducation nationale
Paris, France
nicolas.chung@education.gouv.fr

L'ÉCOLE DU FUTUR : UNE PERSPECTIVE ITALIENNE



Logo du projet de construction
de l'école intelligente

Dans les milieux éducatif et scientifique italiens, l'école du futur a déjà été baptisée : l'école intelligente. Cette école associe idéalement des espaces physiques, des technologies et des équipements propres à répondre sans tarder à un grand nombre des besoins actuels et futurs de la communauté éducative et de la population locale, tout en ménageant librement d'autres activités sociales accessibles au grand public.

Le Cisem a tenté de déterminer les caractéristiques importantes de l'école du futur en analysant les bâtiments construits par des concepteurs spécialisés dans un certain nombre de pays et en analysant les besoins spécifiques à la situation italienne. Les caractéristiques essentielles d'une école intelligente sont décrites ci-dessus.

Adaptabilité et flexibilité

Les locaux doivent pouvoir être adaptés à divers modes d'enseignement, à des utilisations différentes, à l'adoption de nouvelles technologies et à des espaces de dimensions variables. Une école intelligente devrait garantir la possibilité d'élargir ou de redistribuer l'espace lorsque les besoins changent. Le bâtiment devrait être aménagé en unités de base, modules d'enseignement ou de services, dont les caractéristiques permettent un fonctionnement autonome, ce qui garantirait une adaptabilité et une souplesse maximales sur le long terme. Chaque section du bâtiment scolaire devrait posséder un accès indépendant.

La flexibilité est une condition préalable indispensable pour les installations électriques, le système de chauffage, le système de distribution d'eau, l'installation des sanitaires ainsi que pour les salles multimédias et d'informatique.

Qualité des performances

La mise en place de systèmes d'automatisation et de réseaux dans le bâtiment (voir plus loin) peut contribuer de façon active et passive à cette caractéristique.

Qualité environnementale et bio-architecturale

Le bâtiment scolaire peut jouer un rôle primordial en influant sur le comportement des élèves à l'égard de l'environnement. Il importe par conséquent de recourir à tous les éléments nécessaires pour assurer des conditions optimales en accordant une attention particulière aux formes, aux couleurs, à l'éclairage, aux matériaux, à la sécurité, à la santé, à la conformité, aux économies d'énergie et aux coûts.

Systèmes d'automatisation et économies d'énergie

Une école intelligente devrait disposer d'un réseau de systèmes exhaustifs qui puissent être aisément intégrés et entretenus. Des fonctions telles que l'éclairage, la plomberie et le chauffage pourraient être contrôlées séparément au moyen de capteurs ou d'interfaces spécialement conçus à cet effet. Dès lors que ces divers systèmes sont intégrés dans la conception, un instrument d'interface – un ordinateur utilisant des logiciels spécialisés – devrait permettre de gérer l'ensemble des fonctions du bâtiment. Pour éviter d'avoir à installer des kilomètres de câbles spécifiques, un seul BUS peut permettre la connexion et l'échange d'informations entre les diverses composantes des systèmes et le terminal interface.

Un projet baptisé « Pollution énergétique zéro » est également à l'étude pour faire fonctionner le bâtiment exclusivement à partir de sources d'énergie de substitution (cellules photovoltaïques, panneaux solaires et énergie géothermique, etc.) qui réduisent la pollution atmosphérique.



Un centre d'enseignement dans une zone de réhabilitation à la périphérie de Milan, construite selon un type de conception établi pour la province de Milan par le Cisem

Coût, économies et financement

Une école intelligente, selon les estimations, coûterait environ 20 % de plus qu'un bâtiment traditionnel nouveau ou restauré : 5 % de plus pour des matériaux de meilleure qualité, 10 % de plus pour des systèmes énergétiques perfectionnés et 5 % de plus pour l'automatisation du fonctionnement du bâtiment. Cela étant, une école intelligente procurerait à l'avenir des économies, essentiellement au titre des dépenses de gestion et de fonctionnement des bâtiments, qui, selon les estimations, atteindraient 40 % sur une période de 10 à 15 ans. Les calculs effectués révèlent qu'une école intelligente s'autofinancerait au bout de 10 à 15 ans. La première école intelligente dans l'enseignement primaire a été conçue et est actuellement en construction dans la ville de Quattro Castella dans la région italienne d'Émilie-Romagne.

Voir le site Web www.n2.it/isb

Giorgio Ponti
Coordinateur, Scholastic Building Area of Cisem
Milan, Italie
Télécopie : 39 02 77404166
gio.ponti@tiscalinet.it

le MEXT a amélioré la résistance parasismique des bâtiments scolaires et a construit dans les écoles des entrepôts et des piscines permettant de purifier l'eau.

Diversification et flexibilité dans les disciplines et les méthodes d'enseignement

Des espaces polyvalents ont été peu à peu mis en place de telle sorte qu'il est possible, en fonction de la discipline, de choisir entre divers modes d'enseignement, tels que les classes simultanées, le travail en petit ou grand groupe, etc.

Le travail en groupe étant de plus en plus courant, ce qui nécessite souvent de disposer d'un grand espace plan, on a amélioré les bureaux en les mettant tous à la même hauteur de sorte qu'ils peuvent être rapprochés pour former la surface de travail nécessaire.

Les services de la bibliothèque scolaire ont été diversifiés. Les bibliothèques jouent désormais le rôle de médiathèques, fournissant non seulement des ouvrages mais aussi tous les moyens d'information requis pour les activités éducatives.

MESURES PRISES EN FAVEUR DES ÉQUIPEMENTS SCOLAIRES AU JAPON

Les mesures qui intéressent les équipements scolaires au Japon aujourd'hui répondent à trois impératifs : la coopération avec la population locale, la diversification et la flexibilité dans les disciplines et les méthodes d'enseignement ; l'adaptation à l'évolution de la société.

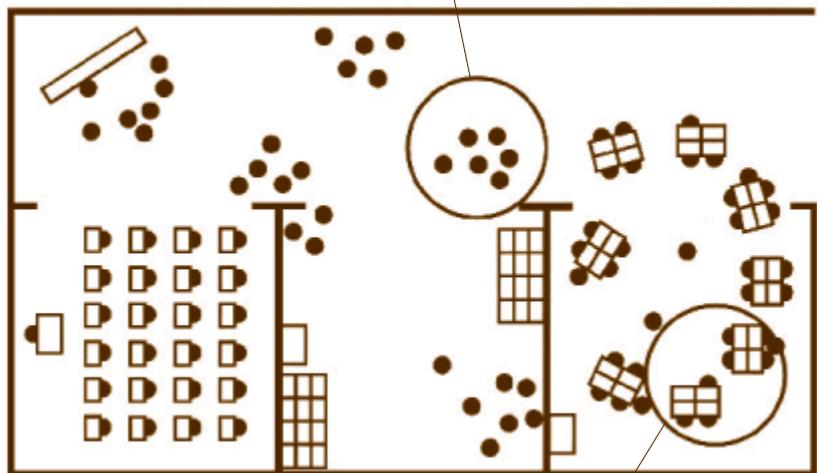
Coopération avec la population locale

Les écoles sont à présent tenues d'ouvrir leurs portes à la population locale à laquelle elles assurent les activités de formation tout au long de la vie et pour laquelle elles servent de refuge en cas d'urgence.

En cas de catastrophe, les locaux scolaires jouent un rôle important en tant qu'abris pour les habitants de la localité. Afin de renforcer la prévention des catastrophes,



Des élèves utilisant des espaces polyvalents



Un exemple de travail en groupe

Adaptation à l'évolution de la société

Face aux problèmes environnementaux de la planète, le MEXT a créé des « écoles vertes » afin de réduire la charge pesant sur l'environnement. Ces établissements scolaires servent de supports pédagogiques à grande échelle pour la formation à l'environnement.

Le MEXT développe la création de salles de classe équipées de terminaux en vue de l'utilisation d'un réseau local intrascolaire, ainsi que d'autres dispositifs d'information afin de tirer le maximum parti des technologies de l'information dans l'enseignement.

Naoto Fukabori
Ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, de la Science et de la Technologie (MEXT)
Tokyo, Japon
Télécopie : 81 3 5253 4147
naoto@mext.go.jp

LES SALLES DE CLASSE PLURIFONCTIONNELLES AU MEXIQUE

Le dispositif des salles de classe plurifonctionnelles constitue un projet de complexe scolaire conçu pour faciliter l'enseignement assisté par ordinateur à l'avenir, dans n'importe laquelle des langues parlées sur le territoire mexicain, l'objectif étant d'atteindre le grand nombre d'élèves se trouvant dans des zones rurales isolées. Ce dispositif, qui intègre des supports pédagogiques et des outils technologiques associés à une conception architecturale adaptée, a été mis au point par le CAPFCE pour relever le défi de la scolarisation. Ce projet s'inscrit dans la mission du ministère de l'Éducation dont l'objectif est d'assurer un enseignement de qualité à l'ensemble des citoyens.

Le dispositif des salles de classe plurifonctionnelles se composera de trois cellules représentant au total une superficie de 10 800 m². Chaque cellule plurifonctionnelle pourra accueillir entre 80 et 96 élèves et comprendra les équipements suivants :

- quatre salles de classe (pouvant accueillir 20 à 24 élèves) ;
- un bureau de l'administration ;
- un bureau d'assistance technique ;
- un espace pour les sanitaires (30 m²) ;
- adjacente à chaque salle de classe, une salle de rangement pour le matériel pédagogique (la salle de classe et la salle de rangement représentent ensemble 87 m²) ;



- une aire de dégagement reliant toutes les salles de classe (632 m²) ;
- une bibliothèque électronique (32 m²) ;
- une aire de vie ou de repos pour les élèves.

Ce dispositif sera conçu en vue d'une interaction avec la population locale dans la mesure où il servira aussi pour l'organisation de manifestations sociales. Il comprendra un amphithéâtre extérieur ainsi qu'un terrain de jeu et un terrain de basket. Les bâtiments n'auront qu'un seul niveau par égard pour les personnes à mobilité réduite.

Les matériaux employés pour bâtir ces installations seront d'origine locale. Cette solution permettra de réduire les coûts et de construire le bâtiment dans le style de la ville ou de la région.

L'enseignement dans ces établissements ruraux sera dispensé sous la supervision d'un conseiller local qui pourra faire donner des cours par vidéoconférence et recourir à un système multimédia permettant d'employer Intranet, l'Internet (pour consulter des bibliothèques étrangères et échanger des idées dans le cadre de groupes de discussion avec des élèves habitant ailleurs), des DVD, etc. Chaque salle de classe sera équipée d'un vidéoprojecteur, d'une caméra et d'un tableau blanc interactif. Les élèves auront des tables de travail spécialement conçues où sera logé un terminal d'ordinateur.

La salle de classe projetée sera facile à installer, à entretenir et à utiliser à des fins diverses.

Arq. Jaime G. de la Garza Reyna
Comité d'administration du programme fédéral de construction d'écoles (CAPFCE)
Mexico, Mexique
jggr1@alterrea.com

Vue d'ensemble

