

Forme scolaire

Impact de l'environnement sur le bien-être et la santé des usagers

Depuis la fin du 19^{ème} siècle et le début du 20^{ème} siècle, le bâti scolaire a pris de plus en plus de place dans les **considérations des pédagogues et des acteurs de l'Éducation**. En effet, ils avancent que l'enfant se développe grâce à son environnement, ou sous la contrainte de celui-ci. D'autre part, les sciences cognitives peuvent aujourd'hui confirmer ce que les pédagogues pressentaient il y a plus de cent ans. Par environnement, il faut entendre toutes les composantes de celui-ci : **environnement physique** (bâtiment, air que l'on respire), **sensible** (sons, lumière, etc.) et **social** (relations interpersonnelles, position dans la société, dans un groupe, etc.). Toutes ces composantes se retrouvent dans la forme scolaire, et ont donc un impact sur les usagers, qu'ils soient élèves, enseignants ou personnels.

Cette fiche est focalisée sur les caractéristiques de l'environnement physique et sensible. Cela prend en compte la **qualité de l'air**, la **température**, mais aussi **l'impact du bruit et de la lumière**, dont l'impact psychologique des couleurs.

Un individu passe aujourd'hui près de 80% de son temps à l'intérieur des bâtiments, les usagers de l'École passent environ 30-45 % de leur temps à l'école¹. Les bâtiments et l'environnement sensible doivent donc être le plus confortable possible, pour **respecter le bien-être et la santé des usagers**.

Une telle prise en compte est nécessaire pour les collectivités qui ont la charge de construire et rénover les bâtiments scolaires, ainsi que de fournir les différents équipements et de veiller au bon fonctionnement et à la maintenance des lieux. D'autant plus au vu des événements liés au COVID-19, les collectivités ont besoin d'informations pour concevoir des espaces qui répondent au mieux aux besoins des écoles et des établissements, en particulier concernant le bien-être des usagers et les capacités d'apprentissage des élèves qui sont liées à leur niveau de confort (entre autres choses).

Quelles sont les dimensions à prendre en compte dans l'environnement physique ?

L'environnement physique est constitué des bâtiments, des espaces extérieurs et de l'air que l'on respire. Bien sûr, tous ces éléments conditionnent l'environnement sensible, celui qui est ressenti par les usagers. La qualité de l'air est aujourd'hui l'une des questions les plus étudiées dans la recherche française et à l'international, notamment au regard de la hausse des niveaux de pollution extérieure. On sait aujourd'hui que les niveaux de pollution intérieure peuvent être au moins aussi importants. Toutefois, leurs sources sont différentes.

¹ Deoux, S. (2010). *Bâtir pour la santé des enfants*. Paris : Medieco Editions

La qualité de l'air

A l'extérieur, les sources de pollution proviennent en majorité des véhicules, des transports, des ventilations (en ville), et des pesticides (dans les campagnes).

A l'intérieur, les sources de pollution sont diverses :

- **Le bâtiment lui-même** : du fait de sa construction plus ou moins récente, le bâtiment peut générer des poussières d'amiante, de plomb ou d'autres matériaux toxiques, qui se déplacent par voie aérienne. Les peintures, revêtements de sols et même le mobilier peuvent diffuser des particules que l'on appelle composés organiques volatiles (COVs).
- **Les usagers** : en effet, les individus transportent sur eux des particules, mais aussi des bactéries ou d'autres composés qui peuvent se transmettre par voie aérienne. Ils rejettent également du CO₂, qui, dans un espace confiné et à forte dose, peut provoquer des somnolences et une baisse de la concentration. Des études ont montré que le taux de CO₂ dans une classe de 30 élèves assis double en l'espace de deux heures, pour atteindre des taux qui provoquent un manque d'attention. Avec les nouvelles pratiques pédagogiques, qui augmentent les déplacements dans les espaces (mode projet, changement de configuration dans une même séquence pédagogique), ces ratios ne font qu'augmenter.
- **L'entretien** : les produits d'entretien utilisés participent également à l'accumulation de particules dans l'air ambiant. C'est d'autant plus important dans les écoles et établissements scolaires qui sont très peu aérés (ouverture des fenêtres) et beaucoup ventilés mécaniquement (pour les constructions récentes).

La température

La température est également une dimension à prendre en compte, en particulier avec les fortes chaleurs enregistrées en mai-juin depuis plusieurs années. Elle peut résulter en une augmentation du manque d'attention et une hausse de la somnolence. L'utilisation des technologies est également à prendre en compte, notamment concernant la chaleur que les équipements peuvent dégager.

Quelles sont les dimensions à prendre en compte dans l'environnement sensible ?

L'environnement sensible couvre les dimensions liées aux sens et principalement la vue et l'ouïe, et dans une moindre mesure, l'odorat, le toucher et le goût.

La lumière

La lumière a un impact sur les performances et la concentration des usagers selon plusieurs études anglo-saxonnes. Naturelle ou artificielle, la lumière modifie l'ambiance d'un espace, et par conséquent l'humeur et l'attention des élèves. Elle peut entraîner une fatigue plus importante et un inconfort oculaire. A cela peut s'ajouter l'utilisation de couleurs (cf fiche Archiclasse – Couleurs dans l'Espace) et de matériaux qui participent à la création d'une ambiance plus ou moins bénéfique pour les usagers. L'utilisation toujours plus importante d'équipements numériques dans les écoles et les établissements est également à considérer : une attention particulière doit être portée à l'emplacement des équipements, pour optimiser les reflets sur les écrans, et le besoin de créer une obscurité artificielle.

L'acoustique

Plusieurs études à l'international ont montré qu'une exposition prolongée à de trop hauts niveaux de bruit peut entraîner une baisse des performances de lecture chez l'enfant, ainsi que des effets sur la compréhension orale et la vitesse d'assimilation des informations. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a d'ailleurs interpellé les décideurs sur ce sujet dès 2011, indiquant l'impact du bruit sur la santé des individus liés principalement à un manque de sommeil, mais aussi aux troubles de l'apprentissage chez les enfants. C'est également une cause importante de fatigue et de nervosité pour les autres usagers de l'École, au premier rang desquels les enseignants et les équipes pédagogiques. La transformation des usages depuis la dernière décennie enjoint une considération toujours plus importante du traitement acoustique dans les écoles et les établissements scolaires (enseignement en petits groupes, mode projet, augmentation de l'autonomie des élèves).

Comment améliorer la qualité de l'air à l'École ?

La qualité de l'air intérieur (QAI) peut être améliorée grâce à différents moyens, suivant la phase du cycle de vie du bâtiment et son utilisation.

- **Usages** : tout au long de l'utilisation du bâtiment, il peut être utile d'informer les usagers des bons gestes à adopter pour améliorer la QAI. Par exemple, il est important de bien aérer les espaces de classe toutes les deux heures, pour réduire le taux de CO₂. Une solution peut être la pose d'instruments de mesure de la qualité de l'air en y associant un projet pédagogique : cela permet aux usagers de prendre conscience du taux de CO₂ qui expliquent leur inconfort et de pouvoir eux-mêmes ouvrir les fenêtres, trouver des solutions pour aérer, etc.
- **Conception** : lors de la conception, il convient d'être très attentif aux circuits de ventilation naturelle et mécanique. Une attention particulière doit être portée aux fenêtres, leur orientation, leurs dimensions, mais aussi leur type d'ouverture : de nombreuses fenêtres sont aujourd'hui impossible à ouvrir par les usagers pour diverses raisons, ce qui rend encore plus difficile l'assimilation des bons gestes.
- **Réalisation** : à la fin des travaux, avant la mise en service, il est judicieux de prévoir un temps d'aération complet du bâtiment, pour évacuer au maximum la poussière, les particules et autres émissions produites sur un chantier.
- **Fonctionnement** : durant toute la vie du bâtiment, il convient d'être attentif aux produits d'entretien employés, aux peintures et aux mobiliers choisis, pour éviter au maximum les émissions de particules et de COVs.

Comment améliorer l'acoustique dans les écoles et les établissements scolaires ?

L'acoustique doit être prise en compte dès les premiers stades de la conception des bâtiments. Mais il existe d'autres moyens de l'améliorer.

- **Conception** : il est important de prévoir des revêtements de sols, de plafond et de parois qui ne soient pas trop réverbérant. De manière générale, les matériaux lisses sont déconseillés, or c'est souvent plus pratique à nettoyer dans les établissements et les écoles. Il convient alors de prévoir des dispositifs pour capturer les sons (aux murs, dans les faux-plafonds, etc.).

L'intervention d'un acousticien est recommandée. Les maitrises d'œuvre sont aujourd'hui largement attentives à ces questions.

- Usages : si le problème est rencontré dans des établissements existants, plusieurs options peuvent être déployées :
 - Les pièges à sons (comme indiqué plus haut) : éléments en mousse ou en bois recouverts ou non de tissu, à accrocher aux murs ou à intégrer dans les faux plafonds.
 - Les mobiliers peuvent également intégrer une dimension acoustique (sofas, fauteuils), ainsi que les parois acoustiques mobiles.
 - Les instruments de mesure peuvent permettre à tous de prendre conscience du niveau sonore et de moduler leurs voix.

Dans tous les cas, les activités conduites dans les différents espaces doivent être prises en compte lors de la réflexion et de la conception des systèmes acoustiques. En effet, les pratiques pédagogiques actuelles requièrent davantage de communication et d'échange, sans toutefois déranger les autres groupes qui travaillent.

Concernant l'acoustique « structurelle » (qui concerne les parois entre les espaces et par rapport à l'extérieur), les obligations sont inscrites dans les CCTP des concours d'architecture.



© AFAA Architecture, École des Landes, 2010

Quelles lumières et couleurs privilégier dans les espaces scolaires ?

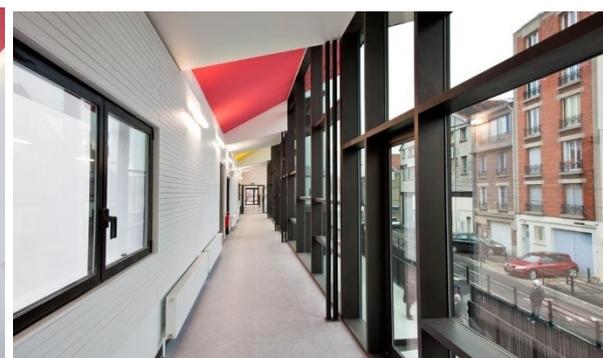
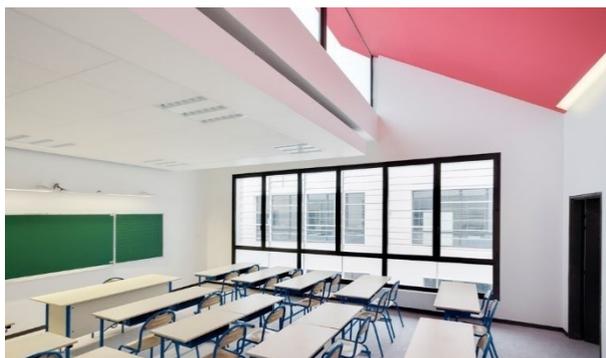
Il existe deux types de lumière à traiter lorsque l'on se penche sur cette question : naturelle et artificielle.

- **Lumière naturelle** : la lumière naturelle doit être prise en compte dès la conception du bâtiment : les orientations des fenêtres, les hauteurs des bâtiments entre eux et par rapport à leur contexte, les types de fenêtres (hautes, larges, étroites, etc.). Le maître d'œuvre intègre ces réflexions à sa conception, mais il peut être intéressant de s'adresser aux usagers et à leurs expériences, notamment vis-à-vis de l'usage des équipements numériques (cf. Fiche Concertation).

- **Lumière artificielle** : la lumière artificielle doit être pensée au moment de la conception également, pour s'intégrer au mieux avec les sources de lumière naturelle. C'est la température de couleur qui a un impact sur l'ambiance et le ressenti des usagers : plus celle-ci sera froide et plus les usagers seront calmes et concentrés. Au contraire, une température de couleur chaude accompagnera davantage les activités qui nécessitent de l'énergie. Dans tous les cas, il est important de proposer une variation des températures et/ou des intensités de lumière, qui puissent être contrôlée par les usagers.



® McBride Charles Ryan, Penleigh & Essendon Junior Boy School, Melbourne, Australie, 2011



® Mikou Design Studio, école Bailly, La Plaine-Saint-Denis, France, 2010.

La couleur est un autre élément important à prendre en compte dans les espaces scolaires. De manière générale, les couleurs pastel créent des espaces apaisants et calmes, tandis que les couleurs vives rendent énergiques et doivent être utilisées avec parcimonie. Les couleurs neutres sont à rehausser avec des couleurs prononcées, pour créer une variété, surtout dans les petites classes, qui sont sensibles aux couleurs. Il est important d'harmoniser les couleurs, notamment entre les revêtements et le mobilier. En effet, trop de couleurs ou de matériaux différents peuvent entraîner une trop grande sollicitation des sens, et réduire la concentration et l'attention des élèves.

Qui mobiliser sur ces sujets ?

Plusieurs directions sont à mobiliser dans la collectivité, en plus d'une mobilisation plus ou moins importante des usagers suivant les projets (cf. Fiche Concertation) :

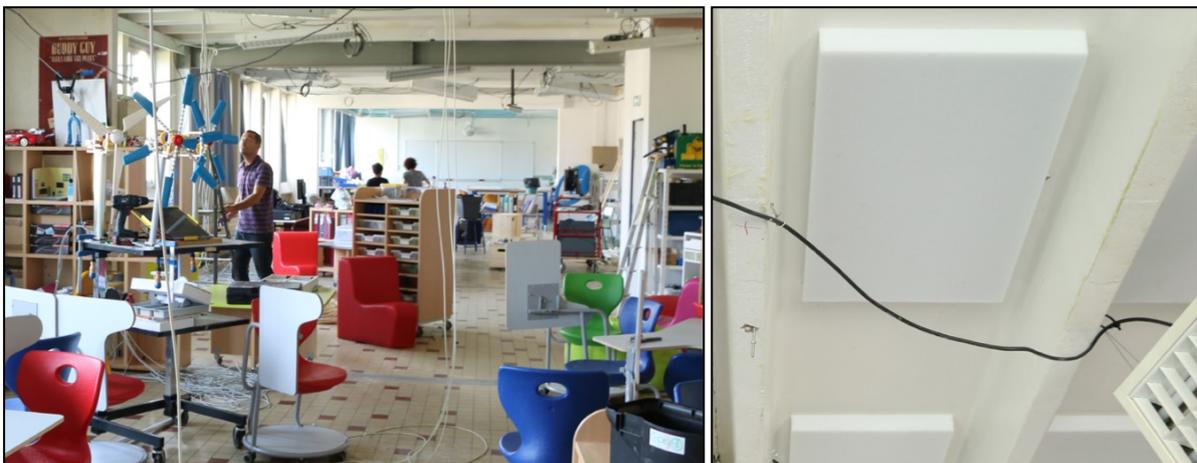
- La **direction Patrimoine / Immobilier** qui a en charge les travaux et les études des bâtiments scolaires. Elle a une vision des contraintes, des délais, des possibilités concernant les bâtiments, et est en lien avec les techniciens des établissements.
- La **direction Éducation** qui a une vision plus globale des besoins des usagers, et permet de faire le lien avec les directions des établissements et des écoles pour organiser la concertation, ainsi que les échanges et les itérations sur les propositions de projet.

Cas d'usages

Co-conception du hall d'accueil – Lycée professionnel de Saint-Brieuc dans le cadre du Lab Éducation

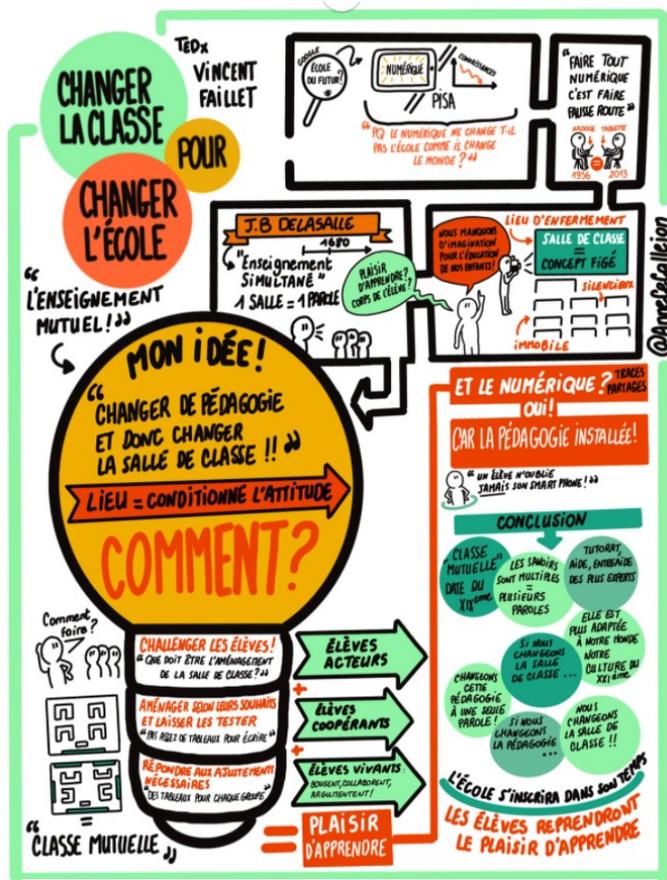


Co-conception d'un plateau scientifique – Collège d'Avignon dans le cadre du Lab Éducation



Intégration du numérique à des pratiques innovantes (classe mutuelle) :

Vincent Faillet, (professeur agrégé et doctorant en sciences de l'éducation à l'université Paris-Descartes) a adapté la méthode de la classe mutuelle dans le cadre de ses missions d'enseignement en lycée. Il découpe 1h30 d'enseignement en 3 actes.



Intégration du numérique à la classe mutuelle, Vincent Faillet illustré par Anne Cécile Callejon.

→ Faire cours sur des notions conceptuelles très fortes (environ 20 minutes) : c'est l'enseignant qui fait appel au savoir savant, au savoir à enseigner, aux notions et aux concepts.

Prendre un temps pour distinguer rapidement les élèves qui aurait bien compris, moyennement compris ou pas du tout compris le concept : identification de 3 groupes de besoin par rapport à la difficulté, à la compréhension de ce qui a été évoqué en termes de modèle scientifique ou de modèle de connaissance.

→ Les ressources sont organisées de manière à ce que les élèves qui ont bien compris accompagnent et aident les élèves qui ont moyennement compris. L'enseignant polarise alors son activité vers les élèves qui sont en plus grande difficulté (environ 50 minutes).

→ Accompagner un temps de bilan et d'institutionnalisation des savoirs acquis pour pouvoir compléter (environ 10 minutes).

Ailleurs dans l'écosystème

- **Archiclasse** - rubrique Comment faire ? Fiche « **Couleurs dans l'espace** »
- **SINPHONIE** : campagne menée pendant deux ans, dans 23 pays différents pour mesurer la qualité de l'air dans les établissements scolaires (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC91163/lbna26730frn.pdf>)
- Observatoire de la qualité de l'air intérieur – Campagne « **La qualité de l'air intérieur dans les écoles et les crèches** » (<https://www.oqai.fr/fr/campagnes/ecoles-et-creches>)
- **Clever Classrooms** : résultats de recherche se basant sur l'étude d'une centaine d'écoles britanniques pour identifier les critères significatifs de la santé et du bien-être à l'école (ressource en anglais : <https://www.cleverclassroomsdesign.co.uk>)
- **CNESCO** : **rapport sur la qualité de vie à l'école et une enquête sur la restauration et l'architecture scolaire** (<https://www.cnesco.fr/fr/qualite-vie-ecole/>)
- **Transition²** : **bibliothèque de ressources sur le bâti scolaire**, ce que dit la recherche en France et à l'international (<http://www.transition2.space/ressources/>)

Pour aller plus loin

- Comment conduire un projet en associant les usagers ?

[Fiche transverse B : Concertation](#)

- Comment aménager les espaces pour favoriser la qualité de vie ?

[Fiche thématique n°9 « Vétusté et espaces d'hygiène »](#)

- Quels sont les espaces à prendre en compte pour le bien-être des usagers à l'École ?

[Fiche thématique n°10 : Espaces interstitiels](#)