

# ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT

ENJEUX D'AUJOURD'HUI  
ET DE DEMAIN





## ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT



p.3 à 5

### PANORAMA

- **Sobriété énergétique et climat scolaire** : le double défi des lieux d'enseignement
- **Plus de 65 000 établissements** d'enseignement en France



p.6 à 24

### ENJEUX D'AUJOURD'HUI ET DE DEMAIN

- **Enjeu N°1** : La performance énergétique ..... p6
- **Enjeu N°2** : Concevoir l'école de demain ..... p12
- **Enjeu N°3** : Améliorer le confort et les qualités d'usage pour les élèves et les enseignants..... p18

Saint-Gobain Solutions France remercie les différentes personnes qui ont accepté d'apporter leur soutien à la réalisation de ce livre blanc : le Conseil régional du Centre-Val de Loire, la direction de l'immobilier et de la maîtrise d'ouvrage de la Région Grand Est, l'agence d'architecture Patriarche ainsi que l'agence d'architecture Valode et Pistre.



Patriarche.

Valode & Pistre

## PANORAMA

# SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE ET CLIMAT SCOLAIRE : LE DOUBLE DÉFI DES LIEUX D'ENSEIGNEMENT

Qu'ils soient neufs ou anciens, les bâtiments d'enseignement doivent dorénavant s'adapter à l'urgence climatique, mais aussi aux nouvelles méthodes pédagogiques de notre siècle. Pour cause, les élèves d'aujourd'hui ne sont plus ceux d'hier et encore moins ceux de demain. Le monde évolue et avec lui chaque génération d'enfants et d'étudiants. Une transformation qui, pour garantir la pérennité et la pertinence des lieux d'enseignement à long terme tout en maîtrisant leur impact carbone et leur consommation énergétique, doit être prise en compte dans chaque projet de rénovation et de construction.

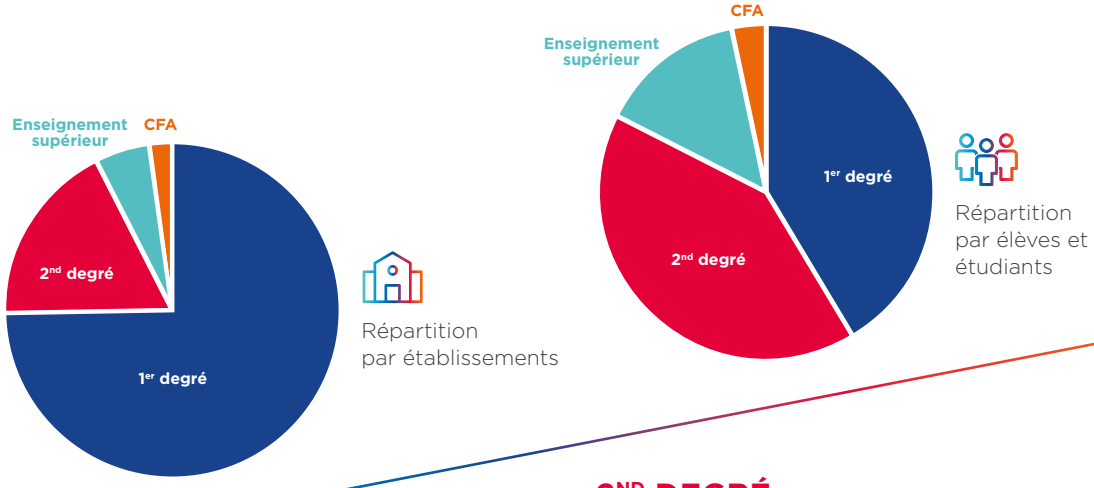
### OBJECTIFS

- Réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et les besoins en énergie d'un parc qui représente à lui seul 191 millions de m<sup>2</sup>. Une réduction qui contribuera à l'atteinte de l'objectif de neutralité carbone de la France d'ici à 2050
- Diminuer les coûts engendrés par la gestion des bâtiments
- Penser les lieux d'enseignement de demain en les adaptant aux nouvelles pédagogies
- Améliorer les conditions d'apprentissage des élèves et les conditions de travail des enseignants en leur apportant plus de confort





# PLUS DE 65 000 ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT EN FRANCE



## 1<sup>ER</sup> DEGRÉ (maternelle & élémentaire)



- Constats :**
- Surface totale : 77 millions de m<sup>2</sup>.
  - Baisse du nombre d'élèves due à l'évolution démographique (- 78 000 écoliers entre 2020 et 2021, - 50 000 en 2022 et - 64 000 attendus pour la rentrée 2023).
  - Augmentation de l'inclusion des élèves en situation de handicap. Ils étaient 384 000 à être scolarisés en classe ordinaire en 2020.

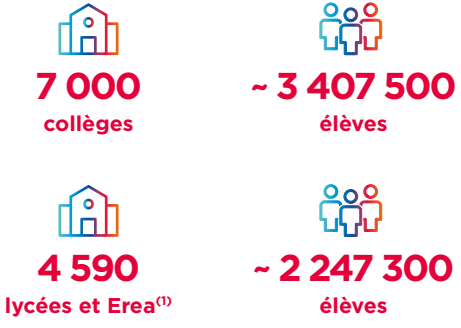
Source : economie.gouv.fr

## ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR



- Constats :**
- Surface totale : 19 millions de m<sup>2</sup>.
  - 38 % des surfaces universitaires ont une consommation énergétique excessive (étiquette D) tandis que 21 % du bâti est considéré comme étant très énergivore (avec une étiquette E, F ou G).

## 2<sup>ND</sup> DEGRÉ (collège & lycée général ou professionnel)



- Constats :**
- Surface totale : 81 millions de m<sup>2</sup>.
  - 2/3 des cités scolaires et la moitié des lycées ont été construits avant la 1<sup>ère</sup> réglementation thermique de 1974. D'où un manque d'isolation, la présence d'amiante et de fortes dépenses énergétiques.

## CFA (CENTRE DE FORMATION D'APPRENTIS)

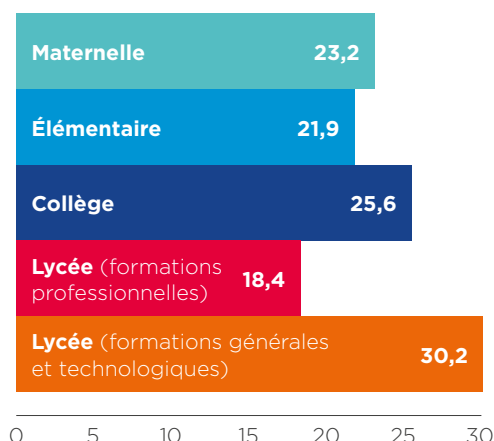


- Enjeu :**
- En 2019-2020, le nombre d'apprentis a progressé pour la 4<sup>e</sup> année consécutive (+ 6,8%). En 2021, il a même bondi : + 37 % porté par une dynamique gouvernementale en faveur de l'emploi et de la formation des jeunes (l'aide exceptionnelle à l'embauche déclenchée dans le cadre du Plan France Relance).



## DES EFFECTIFS QUI ÉVOLUENT ET ACCÉLÈRENT LES ENJEUX D'ADAPTATION ET DE RÉNOVATION

**Nombre d'élèves par classe actuellement**  
(moyenne : privé/public confondu)



Entre 2011 et 2021, les effectifs du premier degré ont chuté de 0,8 % en zone urbaine et de 9,4 % en zone rurale<sup>(3)</sup>. Une diminution qui devrait se poursuivre d'ici à 2050 (-8 % en moyenne) et entraîner la fermeture de certaines classes. Où ? Telle est la question !

« Il serait absurde de procéder à des fermetures de classes dans un monde rural un peu isolé de la même manière que dans des mondes urbains, compte tenu de l'environnement général », expliquait le ministre de l'Éducation nationale<sup>(4)</sup>.

**Parallèlement, depuis 2017, 10 800 classes de CP et CE1 composées de seulement 12 élèves chacune ont été créées en Rep+ et Rep** pour améliorer les conditions d'apprentissage et la réussite scolaire dans les zones d'éducation prioritaires (ZEP). Un dédoublement souhaité par le Gouvernement pour gommer les inégalités.

### 5 ANS APRÈS : UN BILAN EN DEMI-TEINTE POUR LE DÉDOUBLEMENT EN REP

Les classes sont plus silencieuses, les enseignants ont plus de temps pour chaque élève. Toutefois, les CP-CE1 en grande difficulté en maths et français n'ont diminué que de 10 %. En cause ? Outre le manque d'enseignants disponibles, le manque de place. Certains établissements ne disposent pas du nombre de salles correspondant au nombre de classes dédoublées.

Le dédoublement sera pour autant étendu en 2024 à toutes les classes de grande section situées en ZEP.

(1) Établissement régional d'enseignement adapté  
(2) Universités, grandes écoles, instituts spécialisés, ENSA...  
(3) Service statistique du ministère  
(4) lesechos.fr

# ENJEU N°1

## LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

En France, le secteur du bâtiment représente 45 % de la consommation d'énergie finale du pays et près de 27 % de ses émissions de gaz à effet de serre (GES). De par leur nombre et leur vétusté, les établissements d'enseignement y jouent pour beaucoup ! À eux seuls, ils représentent la moitié du parc des collectivités territoriales (140 millions de m<sup>2</sup>) et utilisent 30 % de la consommation énergétique des bâtiments communaux. Améliorer leur performance énergétique est donc essentiel pour réduire les charges de fonctionnement et pour que la France réussisse à diminuer ses émissions de GES et à respecter ses objectifs climatiques.

### Qui a la charge des bâtiments publics d'enseignement ?

Écoles maternelles et élémentaires

➤ COMMUNES

Collèges

➤ DÉPARTEMENTS

Lycées

➤ RÉGIONS

Universités et établissements supérieurs publics

➤ ÉTAT

### Focus

#### EduRénov, le programme d'accélération de la rénovation énergétique

Rénover 10 000 écoles, collèges et lycées d'ici à 2027 et réaliser au minimum 40 % d'économies d'énergie. C'est l'action engagée par la Banque des Territoires depuis mai 2023, en accord avec la feuille de route de l'État « France Nation Verte ».

Objectif : venir en aide aux élus qui peinent à trouver les informations et financements nécessaires à la rénovation des établissements d'enseignement et dessiner l'école du XXI<sup>ème</sup> siècle.

Comment ? En capitalisant sur une puissante ingénierie et un accompagnement territorialisé, avec un suivi de chaque projet, du diagnostic au financement.





## RE2020 : LES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES SUR LA LANCÉE !

Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2022, les locaux neufs à usage de bureaux et les nouveaux bâtiments d'enseignement du primaire ou secondaire doivent répondre aux exigences de la RE2020.

Les extensions de ces constructions – y compris celles provisoires – sont également soumises à la même réglementation depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2023.

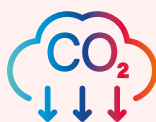


### Objectifs de la RE2020



#### Améliorer la performance énergétique des bâtiments neufs

La RE2020 va au-delà de la RT2012 en renforçant les exigences d'isolation des parois opaques et des parois vitrées pour réduire le besoin d'énergie, en amont du choix du mode de chauffage installé.



#### Prendre en compte et réduire l'impact du neuf sur le climat

La RE2020 impose de prendre en compte et de limiter les émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie : de la phase de construction à la fin de vie (matériaux de construction, équipements) en passant par la phase d'exploitation (chauffage, eau chaude sanitaire, climatisation, éclairage...)



#### Adapter les constructions aux conditions climatiques du futur

En imposant de nouvelles exigences sur le confort d'été, la RE2020 vise à permettre aux usagers de vivre et de travailler dans les bâtiments neufs en toutes saisons, y compris lors de séquences caniculaires. Objectif : préparer les bâtiments aux impacts du dérèglement climatique.



# LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE : CLÉ DE VOUTE DES BÂTIMENTS SOBRES ET DURABLES

En application de l'Accord de Paris, la France s'est engagée à atteindre la neutralité carbone en 2050. Cet objectif implique une très forte baisse des émissions de gaz à effet de serre (une division par 6 par rapport à celles de 1990) ainsi qu'un renforcement des capacités d'absorption du CO<sub>2</sub>. Pour y parvenir, le dispositif Eco Energie Tertiaire impose depuis 2021 la réduction des consommations d'énergie des bâtiments publics et privés de plus de 1000 m<sup>2</sup>.

Objectif de consommation énergétique :



Pour cause, une meilleure performance énergétique dans les bâtiments, c'est :

- moins de consommation d'énergie et donc moins d'émissions de gaz à effet de serre
- moins de coûts d'exploitation grâce à une durée de vie plus longue des équipements

## ÉTAT DES LIEUX

La consommation énergétique des bâtiments d'enseignement varie selon leur date de construction<sup>(1)</sup>

Avant 1975      325 kWh/m<sup>2</sup>/an

Après 2010      130 kWh/m<sup>2</sup>/an

## En cause, le chauffage et l'isolation !

Actuellement, les bâtiments d'enseignement<sup>(2)</sup> consomment 24 TWh d'énergie finale par an dont **les 3/4 pour le chauffage (16 TWh).**

Une performance énergétique à améliorer d'urgence pour faire face à la fois aux augmentations tarifaires de l'énergie et au développement du numérique qui, pour sa part, induit une nouvelle consommation d'énergie.

**Le chauffage étant le principal poste de dépense énergétique des bâtiments d'enseignement, le réduire grâce à une isolation performante permettra de diminuer leur facture énergétique globale tout en augmentant le confort des usagers.**





## Regards d'experts

« Le 1<sup>er</sup> geste qui permettra de réduire l'empreinte carbone d'un bâtiment c'est d'éviter de le construire, car le gros œuvre représente une part très importante du bilan carbone. Concrètement, on sort de plusieurs décennies où l'on a beaucoup démolir pour reconstruire. Notamment des bâtiments d'enseignement que l'on jugeait obsolètes par rapport aux standards en cours et aux attentes des usagers. **On rentre à présent dans une période où il faut impérativement se poser la question de rénover plutôt que de construire.** C'est un enjeu de décarbonation pour le secteur de la construction. Bien sûr, la plupart des bâtiments anciens qui, il y a 20 ans, auraient immédiatement été rasés pour laisser place à du neuf, n'ont aucune qualité d'isolation thermique. Cela nécessite des travaux adaptés : reprise totale de l'isolation de l'enveloppe, remise aux normes ou installation de systèmes techniques de renouvellement d'air et de traitement du confort hygrothermique. »

**Joël Maurice, Architecte Senior Partner chez Patriarche**

« La sobriété technique est primordiale pour faire entrer les lieux d'enseignement dans une aire de consommation énergétique maîtrisée au plus juste ! Cela nécessite d'avoir **des bâtiments correctement isolés, avec une bonne étanchéité à l'air et des classes correctement occupées de 8h à 18h.** Dans ce contexte, la gestion salle par salle ne représentera plus la même nécessité. Plutôt que du pilotage technique, il est parfois plus vertueux de réduire les surfaces pour s'adapter au nombre d'élèves (dont la diminution est annoncée), de regrouper des lieux d'enseignement stratégiquement et de rénover ou construire efficacement. La meilleure économie d'énergie est celle que l'on n'a pas besoin de faire. »

**Sébastien Gay, Chargé d'opération et Chef de projet pour le Conseil régional du Centre-Val de Loire**

« En matière de réhabilitation, la question qui s'impose aujourd'hui est : comment est-il possible, avec la réglementation thermique, la RE2020 et l'architecture décarbonée, d'apporter aux ouvrages existants les qualités d'une enveloppe efficace ? Fort heureusement, **nous pouvons compter sur les nombreux outils du numérique pour simuler un nombre infini de choix** (formes, dimensions, natures des matériaux et des équipements...) et donc mesurer très rapidement — si ce n'est instantanément — l'aspect visuel, les conséquences acoustiques, de lumière ou encore d'économie de la construction et de CO<sub>2</sub> de chaque matériau, solution constructive, appareil, etc. C'est idéal pour **faire des choix éclairés parfaitement adaptés à l'ensemble des contraintes de notre époque. Le tout sans perdre de vue les besoins des usagers.** »

**Yannick Denis, Architecte associé chez Valode & Pistre, Directeur de Studio et de VP BIM**

« Pour atteindre des niveaux élevés de performances énergétiques, **il faut dorénavant améliorer la conception bioclimatique des bâtiments d'enseignement.** Comment ? En optimisant l'orientation des bâtiments, en renforçant la performance de l'enveloppe du bâti (isolation thermique, étanchéité à l'air), en favorisant le recours aux énergies renouvelables et peu carbonées ainsi qu'aux matériaux ayant une faible empreinte carbone. Sans oublier que seule une rénovation intelligente — c'est-à-dire qui tient compte des besoins actuels et futurs des usagers et du contexte environnemental et social différent d'une région à l'autre — permettra de garantir un usage raisonné et pérenne des lieux d'enseignement ».

**Sébastien Gay, Chargé d'opération et Chef de projet pour le Conseil régional du Centre-Val de Loire.**

## VISER L'EXCELLENCE ÉNERGÉTIQUE : OUI, MAIS PAS N'IMPORTE COMMENT !

Ce n'est pas un secret : performance thermique et performance énergétique sont intimement liées. Pour cause, une bonne isolation thermique permet d'éviter les déperditions (fuites d'air) et les sensations de froid près des murs. En hiver, un bâtiment correctement isolé atteint rapidement le niveau de chaleur souhaité et de façon plus homogène. En été, il est capable de lutter contre les fortes chaleurs et de préserver sa fraîcheur intérieure. Une aubaine pour faire face aux pics de température qui devraient être de plus en plus fréquents en France. Une question de confort, mais aussi - depuis peu - une nécessité budgétaire directement liée à la hausse des coûts de l'énergie. « **Ce double enjeu rend certains travaux, jusqu'alors perçus comme difficilement soutenable, beaucoup plus amortissables**, explique Pascal Weibel, Directeur de l'immobilier et de la maîtrise d'ouvrage pour la Région Grand Est. Pour autant, le passage à l'acte dans les établissements d'enseignement doit se faire en respectant toutes les contraintes de ces lieux pas comme les autres. »



### Établissement d'enseignement : 5 contraintes à maîtriser pour une rénovation énergétique viable



**Qualité et  
sécurité :**

la réglementation en matière de sécurité incendie impose l'utilisation de matériaux adaptés aux établissements recevant du public (c'est-à-dire avec un potentiel inflammable très faible, voire nul).



**Surface  
disponible :**

pour être exploitables, les locaux doivent bénéficier de surfaces minimales. Les choix de solutions d'isolation de façades doivent en tenir compte pour améliorer les espaces rénovés sans jamais pénaliser leurs fonctionnalités essentielles.



**Pérennité et  
durabilité :**

les travaux de rénovation énergétique représentent un coût important qui limite leur récurrence dans le temps. Leur performance doit donc perdurer longtemps !



**Temps de  
réalisation :**

la rapidité d'exécution est incontournable pour éviter l'occupation trop longue des salles. Une façade devra par exemple être rénovée sur la seule période de fermeture estivale. Cela implique une conception anticipée et un choix de solutions rapides à mettre en œuvre telles que le prédécoupé ou le préfabriqué.



**Financement :**

l'enjeu est de trouver le bon compromis entre les solutions techniques et le coût économique de celles-ci sur toute la durée de vie et d'exploitation des bâtiments.

## COMPORTEMENTS VERTUEUX ET PROFESSIONNALISME : L'AUTRE PAN DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE !

Pascal Weibel, Directeur de l'immobilier et de la maîtrise d'ouvrage pour la Région Grand Est

« La rénovation ne fera pas tout ! Même avec des solutions techniques pour améliorer la qualité de l'air, les salles de classe devront toujours être régulièrement aérées. Et cela est valable pour tout ! Si l'usage qui est fait d'un bâtiment scolaire n'est pas adapté ou respectueux, on arrivera encore forcément à des dérives qui impacteront le bâtiment lui-même et ses usagers. Ce risque de cercle non vertueux nécessite pédagogie et travail de sensibilisation. Les usagers sont les premiers acteurs de la performance énergétique, de leur qualité de l'air...

**Si ce rôle n'est pas compris, tous les efforts qui sont mis actuellement en place pour améliorer les lieux d'enseignement n'auront pas la résonance escomptée dans le temps.**

### **L'entretien joue lui aussi un rôle important dans la pérennité des performances**

Un bardage abîmé par un ballon doit être changé rapidement pour que la fonction thermique ne soit pas dégradée par les intempéries. Une poignée de porte branlante doit être réparée pour que la situation ne se dégrade pas. De même, une plaque de plâtre avec un coup apparent dans un couloir doit être remise en l'état. Mais attention, il ne s'agit pas seulement de remettre du plâtre par-dessus. Il faut aussi penser à remettre la zone en peinture de sorte à renvoyer continuellement une perception de qualité aux utilisateurs. Les études sont formelles, cela joue sur le respect des lieux. De même, l'évolution vers des bâtiments plus économes en énergie nécessite une vigilance particulière pour garder le degré de performance acquis : changer les filtres des systèmes de traitement de l'air, resserrer les courroies des moteurs, nettoyer les bouches d'aération, régler les huisseries...

**L'entretien, c'est ce qui permet de maintenir en conditions opérationnelles le bâtiment tel qu'il a été conçu au départ pour un usage normal et sain.**

Ne pas le faire ou mal le faire, c'est s'astreindre à devoir refaire des travaux dans un futur proche. De plus, il y a en France un problème croissant de qualification concernant la pose, l'exploitation et la maintenance. Et nous avons tendance à sous-estimer son impact. Prenons l'exemple d'un établissement dans lequel j'ai traité l'acoustique par le biais de plaques de plâtres perforées. Les performances attendues étaient là, jusqu'au jour où l'équipe de maintenance a décidé de les repeindre. Conséquence : la peinture a bouché tous les trous des plaques et a considérablement nui à leur performance acoustique. L'équipe n'est pas à blâmer, elle n'était pas formée pour percevoir l'intérêt de ces plaques. Autre exemple : l'utilisation d'une peinture vinyle (et donc étanche) sur un mur recouvert d'une peinture respirante. Ce genre d'action fait perdre tout l'intérêt de ces produits innovants, mais aussi de l'argent aux lieux d'enseignement. Il est très important d'y remédier pour conserver des locaux qualitatifs dans le temps !

**Les professionnels de la maintenance et de l'entretien ont un rôle majeur à prendre conscience de l'évolution nécessaire de leur métier par rapport aux enjeux de développement durable. Ils ne peuvent plus faire comme avant. »**





## ENJEU N°2

### CONCEVOIR L'ÉCOLE DE DEMAIN

Depuis Charlemagne, l'école a bien changé ! L'aménagement des lieux d'apprentissage, leur architecture, tout comme leur fonction se sont transformés au rythme des grandes évolutions sociétales. Leur changement est d'ailleurs loin d'être terminé !

**La crise climatique tout comme la crise sanitaire et plus récemment la crise énergétique rebattent tour à tour les cartes de ces bâtiments qui impactent indirectement la vie et l'évolution des élèves.**

Exit l'école où l'on surveille, l'école où l'on contrôle, l'école de la simple théorie.

« Tout comme la tuberculose avait à l'époque imposé un renouvellement de l'architecture scolaire, la Covid-19 révèle de nouveaux enjeux urbains. Les diverses périodes de confinement ont en effet mis en lumière l'envie, voire le profond besoin des citadines et citadins de bénéficier d'espaces de vie, de travail, de loisirs et d'éducation plus confortables, plus ouverts sur l'extérieur, plus modulables. »<sup>(1)</sup>



#### 1 LIEU, 3 MISSIONS

1

##### L'épanouissement

Dans un contexte économique et sociétal complexe où les burn-out, les abandons de poste, et les changements de vocation se multiplient, l'on peut s'interroger sur **l'importance d'étudier dans un environnement créateur de sens, favorisant la découverte du monde professionnel autant que de soi-même** pour, in fine, trouver sa voie. Laquelle ? Celle de l'épanouissement personnel et professionnel !

2

##### Le savoir-faire et le savoir-être

Conçue hier pour transmettre des savoirs théologiques et philosophiques, aujourd'hui pour préparer les élèves à leurs futurs études et métiers, l'école de demain pourrait bien nous surprendre encore. Comment ? En dépassant son statut de lieu d'enseignement et en devenant **un véritable lieu polyvalent d'apprentissage, mais aussi d'appréhension de la vie dans sa globalité.** Un lieu permettant à la fois d'acquérir un savoir-être et un savoir-faire utile pour son avenir personnel, professionnel, mais aussi pour la planète.

3

##### L'équilibre

Face aux défis sociétaux, climatiques et sanitaires, l'école de demain – interconnectée à l'environnement de par la nature même de ce qui la constitue et/ou de ce qui l'entoure – pourrait jouer un rôle bien plus grand que celui de la « simple » transmission de connaissance : **aider les jeunes à trouver l'équilibre entre leur liberté et celle des autres, entre le digital et la réalité, entre l'homme, la faune et la flore.**

## 2 QUESTIONS À...

Yannick Denis, Architecte associé  
chez Valode & Pistre,  
Directeur de Studio et de VP BIM

### Comment qualifieriez-vous l'évolution des lieux d'enseignement au cours des 10 dernières années ?

Avec l'engouement pour l'enseignement à distance, on a un temps cru que le lieu physique était en train de perdre de sa nécessité et de son utilité. Or, Michel Serre, philosophe avec lequel nous avons travaillé il y a une dizaine d'années dans le cadre d'un projet de réhabilitation pour l'Université Jean Jaurès de Toulouse, nous a rappelé que ce qui faisait **l'intérêt des lieux d'enseignement c'était le fait qu'ils étaient tout d'abord des lieux d'échanges à tout point de vue** (transmission et accès au savoir, échanges inter-étudiants ou inter-élèves). À l'époque, nous avons donc fait le choix pour la première fois d'accentuer tous les lieux d'échanges informels de l'université, en acceptant de perdre le caractère institutionnel des bâtiments d'enseignement tels qu'on les avait nous-mêmes connus. Nous avons basculé vers une **architecture en réseau, capable de s'adapter en permanence**, tant dans la géométrie des bâtiments que de son offre de services, aux besoins réels des usagers.

### Cette évolution permet-elle aux étudiants de sortir d'un parcours « standard » ?

Effectivement. Nous avons constaté à l'époque que ce n'était pas parce que sur une année précise la majeure partie des étudiants s'orientaient vers telle ou telle discipline, que les années suivantes seraient identiques en termes d'intérêt. Les tendances professionnelles existent et influent clairement sur les effectifs de l'enseignement supérieur. **Les lieux doivent donc être évolutifs et adaptables, digitalisés dans leurs spécificités et en même temps rester extrêmement accueillants et confortables pour les étudiants.** Quant à demain, je considère que les bâtiments vont devoir aider les nouvelles générations à jongler entre l'ultra-connexion et les échanges physiques, entre le numérique et la réflexion individuelle. Ils pourraient pour ce faire, se doter d'espaces de déconnexion « forcée » qui favoriseraient la concentration. »

## Un peu d'histoire...

- Fin de la Seconde Guerre mondiale. Les destructions ont été nombreuses. Le ministère en charge de l'éducation fait le choix de reconstruire les écoles sous la forme d'un modèle standard pour toute la France : barres en béton, longs couloirs peu lumineux donnant sur des salles de classe identiques. En 2023, bon nombre d'entre elles existent encore et ont vu passer plusieurs générations d'enfants.
- Les trente glorieuses sont là et sont témoins d'un nombre important de naissances. Pour répondre à l'arrivée massive de milliers de nouveaux élèves dans les études secondaires, les collèges sont construits à la chaîne. Entre 1966 et 1975, un collège sort de terre chaque jour !
- Basculement dans les années 1970. Un vent de révolte souffle sur la société. Le philosophe Michel Foucault\* décrit alors le lycée à la française comme un dispositif de dressage et de surveillance de la jeunesse, un lieu de domination de l'enseignant sur l'élève, un lieu dont l'architecture même ressemble à une prison.

\* Ouvrage « Surveiller et punir » (1975)



## PASSER D'UNE ÉCOLE « STANDARD » À UN LIEU DE VIE POLYVALENT ET STIMULANT

Les besoins pédagogiques de l'école du 21<sup>e</sup> siècle nécessitent une structure différente de celle des bâtiments construits au siècle dernier. Pour preuve, les établissements scolaires d'aujourd'hui doivent permettre :

- le travail en autonomie
- les pédagogies différenciées
- le décroisement des disciplines
- la pédagogie de soutien
- la collaboration entre les enseignants
- l'ouverture vers le monde extérieur

Plus que des bâtiments d'enseignement, il s'agit de créer des lieux de vie avec des espaces dédiés aux moments de détente et ouverts aux activités extrascolaires. Pour assurer le bien-être des élèves sans nuire à leurs résultats scolaires, **chaque espace de l'école de demain doit, dans la classe et au-delà (couloir, réfectoire, cour), permettre aux élèves de se réunir, de discuter ou de travailler.**

« Il n'est plus rare aujourd'hui de voir des enseignants pratiquer la classe dehors. » Les bénéfices ? « Sensibiliser les plus jeunes aux défis environnementaux et climatiques [...]. Pour des matières plus conventionnelles, l'accès à l'extérieur permet d'imaginer une méthode d'enseignement bien plus originale et ludique : transmettre des connaissances en mathématique en s'appuyant sur les formes et les volumes géométriques qui entourent les élèves, réciter une poésie sur une place publique... Cela permet de varier le type de compétences acquises, en sortant du champ scolaire pour travailler la confiance en soi, l'autonomie, ou même la créativité. »<sup>(1)</sup>

(1) <https://www.demainlaville.com/demain-a-quoi-ressembleront-nos-ecoles/>



### REGARD D'EXPERT...

Pascal Weibel,  
Directeur de l'immobilier  
et de la maîtrise d'ouvrage  
pour la Région Grand Est

« Les classes extérieures ont des vertus pédagogiques. En revanche, il ne faut pas perdre de vue que leur faisabilité dépend directement de la météo.

En ce sens, cela ne peut représenter qu'une option pédagogique pour l'enseignant et ne doit pas être fait dans l'espoir de dégager des capacités intérieures pour d'autres élèves, par exemple. Au quotidien, chacun doit pouvoir rester dans un environnement d'apprentissage propre et confortable (température tempérée, pas trop humide, sans boue...). L'aménagement de l'extérieur avec davantage de verdure est toutefois très bénéfique pour les lieux d'enseignement.

Le fait de désimperméabiliser et de verdifier une cour permet d'améliorer le climat à l'intérieur des bâtiments. Tout l'enjeu est de trouver le juste équilibre entre les espaces de verdure et les espaces de jeu. N'oublions jamais que les enfants (selon leur âge) ont aussi besoin de jouer sur des sols durs. Pour limiter leur impact, on peut toutefois planter des arbres et des protections végétales en fonction de l'orientation du soleil.

On peut même aller jusqu'aux façades végétalisées. Elles permettent d'améliorer le confort thermique, mais aussi de donner le sentiment de travailler dans un environnement plus proche de la nature. Attention tout de même aux choix des végétaux.

Nombre d'entre eux sont intrusifs et s'agrippent à l'enduit.

Avec ce type de façade, il est quasi impossible d'avoir des volets ou des stores, et il y a une obligation lourde de maintenance. »







## APPRENDRE À FAIRE MIEUX AVEC MOINS !

Joël Maurice, Architecte Senior Partner  
chez Patriarche

« Nous devons aujourd'hui penser en termes de sobriété lorsque l'on rénove ou que l'on construit des lieux d'enseignement. Être deux fois plus performant énergétiquement c'est bien, mais si un établissement utilise deux fois plus de m<sup>2</sup> qu'avant pour le même nombre d'élèves, l'équation énergétique et carbone reste identique. **Or, l'objectif est de diminuer ! Pour y parvenir, il ne faut pas simplement s'interroger sur la manière dont on améliore l'efficacité énergétique d'un lieu.** Il faut aussi se demander :

- Qu'est-ce qu'on a besoin de construire ?
- Peut-on faire autant avec moins ?
- N'y a-t-il pas un bâtiment existant, non loin, qui pourrait être rénové et mis au service de l'école ?
- N'y a-t-il pas une salle municipale à proximité qui pourrait être partagée dans le cadre des activités sportives ?
- Si l'on construit un gymnase dans l'école, à qui peut-il servir hors temps scolaire ?
- Etc.

**La mutualisation des espaces est l'une des réponses à nos défis et va de pair avec la rénovation énergétique.** C'est en pratique compliqué à mettre en œuvre pour des raisons de gouvernance (les collèges sont construits par les départements, les lycées par les régions, les salles municipales par les mairies...), de sécurité, de gardiennage... Toutefois, le numérique pourrait nous y aider grâce à une gestion intelligente qui permettrait de mieux gérer les accès et de facturer à chacun son temps d'utilisation et sa consommation énergétique (entre autres). »

École : 5 espaces utiles  
aux associations et  
aux habitants



Cantine



Salle informatique



Bibliothèque



Salle de sport



Salle polyvalente



## FLEXIBLE, MODULABLE, CONNECTÉE, L'ÉCOLE DE DEMAIN EXISTE DÉJÀ !

Exemple concret : en mars 2023, un nouveau lycée « Joséphine Baker » est sorti de terre à Hanches, petite ville à la frontière de l'Île-de-France en Eure-et-Loire. Un lieu d'enseignement d'un genre « novateur ».

### 4 QUESTIONS À...

Sébastien Gay, Chargé d'opération et Chef de projet pour le Conseil régional du Centre-Val de Loire

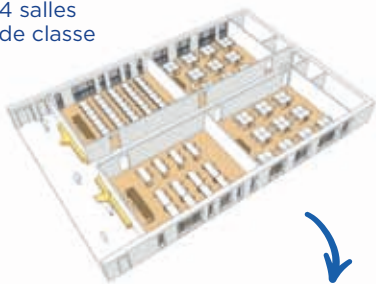
#### En quoi peut-on parler d'un lycée d'avenir ?

Sa structure, ses matériaux et solutions techniques, sa palette d'usages, tout comme son fonctionnement, représentent une réponse aux enjeux environnementaux et de confort des lieux d'enseignement. Avec son architecture moderne en accord avec le paysage environnant, ce nouveau lycée s'inscrit dans une démarche qui s'adapte aux besoins des élèves et des professeurs. Il peut accueillir 1200 élèves dont 120 en internat, et dispose pour cela de nombreux espaces d'échanges et de bien-être. **Les salles de classe sont modulables et évolutives en fonction des besoins.** Enseignants et élèves vont pouvoir au quotidien facilement passer d'une salle de classe « classique » (type frontal) à de grands espaces d'études (type pédagogie inversée et travail de groupe).

Pour répondre aux souhaits récurrents des usagers, mais aussi aux nouvelles méthodes pédagogiques, un espace extérieur baptisé « classe fertile » peut accueillir des cours dans de bonnes conditions grâce à des installations adaptées au travail en extérieur.

**Tout a été pensé pour favoriser l'échange et le bien-être en donnant à un même espace plusieurs fonctions utiles.** Exit par exemple les halls d'entrée froids qui se limitent à une simple fonction d'accueil. Celui du lycée Joséphine Baker est doté d'une agora, d'un showroom, d'un FabLab et d'une salle polyvalente. Des espaces partagés qui à l'avenir seront, hors des temps scolaires, ouverts aux manifestations extérieures.

4 salles  
de classe



Suppression des murs intermédiaires  
= 2 salles de classe + espaces d'étude  
et de convivialité



Suppression des murs latéraux et  
circulation = 1 grand espace d'étude  
de convivialité et de détente





## Quelle est la place de la nature dans et en dehors des bâtiments ?

La nature et la modernité se mélangent subtilement pour créer des espaces où il fait bon apprendre, échanger et vivre. Les espaces habituels (cafétéria, foyer, Centre de Connaissances (CDI)) sont ainsi complétés par des patios végétalisés. Sur la seconde moitié de la parcelle du terrain, ont également été installés un gymnase (lui aussi ouvert sur l'extérieur et partagé hors temps scolaire), des plateaux sportifs, un internat et 8 logements de fonction entourés d'un écrin de verdure. Et pas n'importe lequel ! Un véritable espace dédié au développement de la biodiversité locale (potagers, vergers, parcours paysagers...).

## Comment ce lycée répond-il aux enjeux environnementaux ?

La terre issue du site n'a par exemple pas été évacuée et mise en décharge. Nous nous en sommes servis pour réaliser certains murs intérieurs du lycée. 880 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques ont été répartis sur plusieurs toitures des bâtiments. Quant au chauffage et au rafraîchissement, ils sont assurés grâce au principe de géothermie sur nappe phréatique. Une solution haute performance qui consiste à puiser l'eau souterraine, à récupérer ses calories puis à la rejeter dans son milieu naturel. Simple et sans impact !

## Pourquoi construire du neuf à l'heure où l'on tente de réduire l'utilisation de nouvelles matières premières ?

La décision a été prise à la suite d'une étude démographique réalisée en 2016. Cette dernière indiquait que les lycées situés dans la région seraient sous pression démographique à échéance 2025.

En pratique, nous aurions pu agrandir les lycées existants pour permettre l'accueil d'élèves supplémentaires. Cependant, les lycées concernés accueillent déjà trop d'élèves (plus de 2 000 pour l'un d'entre eux) et sont bien loin de l'hyper-proximité que l'on peut espérer entre l'équipe de direction et les élèves. Les agrandir pour augmenter encore leur effectif aurait été contre-productif en termes de confort.

De plus, c'était un non-sens en termes de transport. Ce nouveau lycée va éviter à de nombreux lycéens un trajet de plus de 45 minutes par aller. N'oublions pas que dans certains cas, pour améliorer le confort des élèves et réduire leur impact carbone, mieux vaut rapprocher les lycées de là où sont les élèves.

Pour en savoir plus sur le lycée Joséphine Baker : [lycee-josephine-baker.fr](http://lycee-josephine-baker.fr)

## Question fréquente

### EN QUOI LE BIM PEUT-IL AIDER LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT À RÉPONDRE À LEURS DÉFIS SOCIAUX, CLIMATIQUES ET SANITAIRES ?

« De nombreux outils de communication et de visualisation nous permettent aujourd'hui d'échanger différemment avec les usagers, afin de garantir qu'un ouvrage correspondra bien à leurs attentes. À l'image des casques de réalité virtuelle qui permettent de se promener virtuellement, mais avec une vraie représentation spatiale des lieux dans une maquette BIM. C'est très pratique pour faire des choix ou des arbitrages sur des solutions acoustiques, thermiques, colorimétriques... On évite toute déception au moment de la livraison et l'on a la garantie de répondre aux attentes et aux besoins de tous les utilisateurs. »

**Yannick Denis, Architecte associé chez Valode & Pistre, Directeur de Studio et de VP BIM**





# ENJEU N°3

## AMÉLIORER LE CONFORT ET LES QUALITÉS D'USAGE POUR LES ÉLÈVES ET LES ENSEIGNANTS

Envisager un bâtiment scolaire en fonction de son usage et des réels besoins de ses usagers est aujourd'hui une nécessité. Pour cause, de nombreux travaux de recherche<sup>(1)</sup> ont révélé que certaines caractéristiques propres au bâti scolaire et à son aménagement ont une influence sur les performances et le bien-être des élèves.

| Objectifs                                                | Caractéristiques du bâti permettant d'y parvenir                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Assurer le confort des élèves                            | La lumière, une température régulée été comme hiver, une bonne qualité de l'air ou encore un bruit maîtrisé.                                          |
| Satisfaire les besoins d'enseignement et d'apprentissage | Des pièces clairement identifiables, personnalisées, adaptables à la pédagogie des enseignants et permettant d'être en lien avec le reste de l'école. |

Trop de bruit peut provoquer fatigue et stress, nuire à la concentration et avoir des effets négatifs sur le comportement. Un constat appuyé par une enquête du Cnesco<sup>(2)</sup>. Cette dernière révèle qu'en 2017, selon les chefs d'établissements du second degré, sur les 6 caractéristiques qui nuisent le plus au travail des élèves et du personnel, 5 sont liées au bâtiment :

- des espaces insuffisants ou exigus dûs au trop grand nombre d'élèves ;
- une absence ou un manque d'espaces de travail en autonomie (élèves et/ou professeurs) ;
- une architecture et/ou un mobilier non fonctionnels ou inadaptés ;
- des locaux vétustes, un bâti ancien ;
- des locaux peu lumineux, une mauvaise isolation thermique et/ou phonique.



« Pour être dans de bonnes conditions d'apprentissage, n'importe quelle personne doit tout d'abord se sentir en sécurité, disposer d'un confort spatial et d'une organisation fonctionnelle lisible, claire et cohérente. Tous les parcours doivent être intuitifs et les salles d'enseignement agréables, c'est-à-dire bien éclairées, avec un mobilier ergonomique et une acoustique confortable. La voix de l'enseignant doit être intelligible, sans résonance et réverbération. La seconde grande dimension du confort dans les lieux d'enseignement repose sur la qualité de celui qui enseigne. Mais l'un ne peut pas aller sans l'autre. »

**Yannick Denis, Architecte associé  
chez Valode & Pistre, Directeur de  
Studio et de VP BIM**

(1) Barrett, Davies, Zhang & Barret, 2015  
(2) [cnesco.fr/fr/qualite-vie-ecole/architecturescolaire](https://cnesco.fr/fr/qualite-vie-ecole/architecturescolaire)



## 1 LE CONFORT THERMIQUE

**92% des établissements d'enseignement du second degré (collèges, lycées) sont confrontés à des problèmes d'isolation thermique<sup>(1)</sup>.** Les conséquences sont multiples : sensation de froid l'hiver, courants d'air, mais aussi surchauffe lors des pics de chaleur. Un inconfort qui nuit directement à la qualité d'apprentissage des élèves. Logique, le froid comme le chaud ont un impact sur la concentration et les efforts de l'enfant lorsqu'il étudie. Une problématique qui monte encore d'un cran dans les maternelles puisque les plus jeunes n'ont pas encore développé les capacités nécessaires pour réguler leur température corporelle.

**« Lutter contre le froid demande de l'énergie à nos organismes, surtout à ceux des enfants (en pleine croissance). Cela peut donc diminuer l'énergie nécessaire à la mémoire et à la concentration. »**

Charlotte Bailly, pédiatre et fondatrice de la plateforme de téléconsultation MedForMom<sup>(2)</sup>

### RÉNOVATION THERMIQUE : UNE URGENCE FACE À L'ACCÉLÉRATION DU DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE ET À LA NÉCESSITÉ DE SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE !

Sur les 35 dernières années, en comparaison aux 35 précédentes :



D'ici à 2050 :



En pratique, les vagues de chaleur devraient être de plus en plus précoces dans la saison et donc impacter davantage le fonctionnement des écoles et des établissements scolaires. 2022 en est la preuve ! Sur trois vagues de chaleur consécutives, la première a eu lieu dès le mois de juin avec des températures records (jusqu'à 43°C à Biarritz et 38°C à Strasbourg).

L'hiver 2022/2023 a pour sa part été glacial pour nombre d'élèves et d'enseignants partout en France. Restriction de chauffage oblige ! Plafonnés à 19°C pour des raisons économiques, les chauffages ont ainsi laissé émerger le problème de fond des lieux d'enseignement : le manque d'isolation thermique. Seul moyen d'obtenir, sans surcoût énergétique, une température agréable l'hiver et l'été.

## 3 actions au service du confort thermique, hiver comme été

1

**Opter pour une isolation performante des parois opaques.** Celle-ci limitera les pics de chaleur comme les pics de froid et permettra d'assurer une température idéale en toute saison.

2

**Choisir des vitrages adaptés** aux conditions locales et à l'orientation du bâtiment, ainsi que des occultations performantes.

3

**Dimensionner les systèmes de chauffage** après le travail sur l'enveloppe. Ce, afin d'éviter que la chaleur produite ne s'échappe du bâtiment.



(1) [cnesco.fr/fr/qualite-vie-ecole/architecturescolaire](https://cnesco.fr/fr/qualite-vie-ecole/architecturescolaire)  
(2) Article du 17 octobre 2022 sur le site [journallesfemmes.fr](https://journallesfemmes.fr)

## 2 LE CONFORT ACOUSTIQUE

« Les bâtiments scolaires vieillissants sont issus d'anciens procédés constructifs favorisant notamment les revêtements durs. Ces derniers amplifient l'inconfort des bruits d'impacts (bruits de pas, de chaises) et les phénomènes de réverbération du son conduisant à un « effet cocktail. »

En outre, bon nombre d'entre eux ne disposent d'aucun traitement de correction acoustique - ils n'ont pas de faux plafond et la surface des dalles est brute. Résultat ? Les pièces sont très réverbérantes ! Un inconfort acoustique qui nuit à l'attention et à la qualité d'écoute dont ont besoin les élèves comme les professeurs.

Par ailleurs, de nouvelles contraintes de renouvellement d'air sont aujourd'hui à respecter.

Cela implique d'ajouter à l'intérieur des bâtiments - dans chaque classe et espace collectif - des réseaux associés à des équipements techniques qui peuvent représenter une véritable source de nuisance acoustique s'ils ne sont pas gérés convenablement. »

**Cédric Giraudon, Associé acousticien chez Serial Acoustique<sup>(1)</sup>**

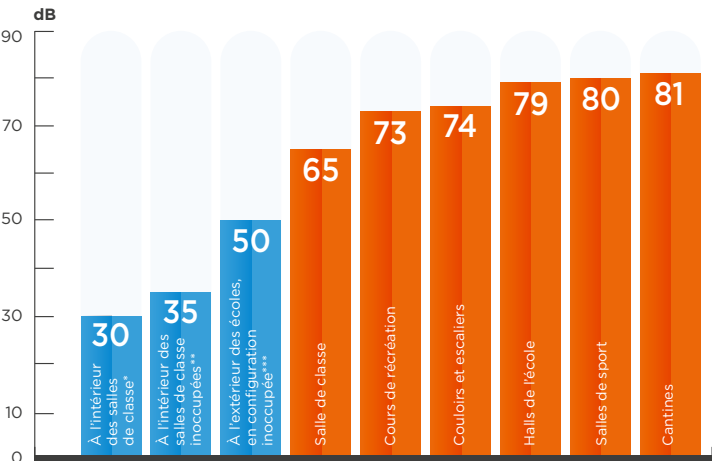
### 35 dB(A) et 50 dB(A)

Ce sont les niveaux sonores maximaux recommandés par l'OMS respectivement pour l'intérieur des salles de classe et l'extérieur.

### 85 dB(A)

C'est le nombre de décibels à partir desquels il est vivement conseillé de porter des protections auditives.

### De la recommandation à la réalité des niveaux sonores constatés dans les écoles !



\* Bardley, norme BB93, nouvelle construction et besoins éducatifs particuliers.  
\*\* OMS, Bradley, norme BB93 rénovations. \*\*\* Recommandations de l'OMS.



### RÉSULTATS

80%

des enseignants sont stressés par le bruit dans leur classe<sup>(2)</sup>

7 ÉLÈVES/10

ont du mal à se concentrer et à entendre la voix de leur professeur à cause du bruit<sup>(3)</sup>

6 ÉLÈVES/10

ont parfois mal à la tête à cause de la résonance dans les parties communes<sup>(3)</sup>

(1) Livre blanc ISOVER-PLACO 2021, « L'environnement de travail est clé dans l'apprentissage ».

(2) Rapport de recherche, « L'impact du bruit dans l'enseignement » Ecophon Saint-Gobain.

(3) Les élèves et le bruit dans les établissements scolaires, janvier 2021 - Sondage OpinionWay Saint-Gobain Ecophon pour la semaine du son.



# DES BÉNÉFICES CONCRETS ET CONSTATÉS POUR LES ÉCOLES<sup>(1)</sup> GRÂCE AU CONFORT ACOUSTIQUE

- **Augmentation des notes** de 5 à 7%
- **Travail plus inclusif et plus coopératif**
- **Réduction de 13 dB** du niveau sonore dans les travaux de groupe
- **Attention accrue** et diminution de la fatigue
- Allongement de la capacité de travail et plus grande exactitude : une bonne acoustique améliore la précision des élèves **de plus de 35%**

**+ Effet rebond positif :** si dans une classe, tout le monde peut être entendu et compris sans devoir élever la voix, les élèves et les enseignants parlent immédiatement plus doucement, avec **une diminution globale de 10 dB**.

## QUESTION FRÉQUENTE

Est-ce plus complexe d'améliorer l'acoustique dans du neuf ou dans de l'ancien ?

« L'acoustique n'est pas une science exacte, mais des solutions efficaces existent pour améliorer nettement les conditions d'apprentissage. Nous la maîtrisons en effet plus facilement dans du neuf puisqu'avec une bonne conception nous appréhendons facilement l'isolement aérien tout comme les transmissions solidiennes. Dans l'enseignement, chaque pièce doit disposer d'un temps de réverbération permettant au message d'être parfaitement intelligible. Entre deux salles, l'étanchéité doit également être parfaite pour éviter que les bruits d'une salle ne nuisent à la qualité acoustique de l'autre, et vice versa. En réhabilitation, la tâche peut être plus complexe. »

**Yannick Denis, Architecte associé chez Valode & Pistre, Directeur de Studio et de VP BIM**

(1) Rapport de recherche, « L'impact du bruit dans l'enseignement » Ecophon Saint-Gobain



## 3 actions au service d'une bonne qualité d'écoute

1

**Opter pour des solutions acoustiques (cloison, plafond, sol...) adaptées** de sorte que le son à l'intérieur d'une classe puisse se propager de manière homogène et permettre ainsi une intelligibilité optimale.

2

**Agir sur l'isolation de toutes les parois** qui délimitent une classe, afin d'éviter l'arrivée des sons perturbateurs provenant des salles mitoyennes, des couloirs et de l'environnement extérieur.

3

**Réduire l'inconfort des bruits d'impacts et de ceux des équipements techniques** en choisissant des produits et matériaux suffisamment performants et adaptés au contexte scolaire.





### 3 LA QUALITÉ DE L'AIR

Dans les bâtiments scolaires, les sources possibles d'émissions de substances polluantes sont multiples : matériaux de construction, peintures, meubles, appareils de chauffage, produits d'entretien, matériels utilisés pour les activités.

Pourtant, une mauvaise qualité de l'air intérieur peut favoriser l'émergence de multiples symptômes : maux de tête, fatigue, irritation des yeux, du nez, de la gorge et de la peau, vertiges, manifestations allergiques, asthme. Un phénomène amplifié chez les enfants puisqu'ils respirent à une fréquence plus élevée que celle des adultes.

#### QUE DIT LA LOI ?

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2023, le décret relatif à la surveillance de la QAI (Qualité de l'Air Intérieur) impose aux ERP publics et privés dont font partie les crèches, les établissements scolaires de 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> degrés, les universités :

- Une évaluation annuelle des moyens d'aération
- Une mesure annuelle de CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone)
- Un autodiagnostic réalisé à minima tous les 4 ans
- Une campagne réglementaire de polluants (avec un focus sur les formaldéhydes et le benzène) réalisée dans les 7 mois après une étape clé de la vie du bâtiment (à réception, post travaux d'aménagements, changement de destination...).

Les résultats non conformes sont transmis directement au Préfet du département par l'organisme ayant effectué le contrôle.



### Les 3 actions pour assurer une bonne qualité de l'air

1

**Veiller à avoir un renouvellement suffisant de l'air** dans la pièce.

2

**Réduire les sources d'émission de polluants** (matériaux émettant des COV, équipements).

3

**Entretenir correctement la ventilation.**



### REGARD D'EXPERT...

Yannick Denis,  
Architecte associé chez  
Valode & Pistre, Directeur  
de Studio et de VP BIM

« La qualité de l'air dans les lieux d'enseignement dispose certes d'un cadre réglementaire, mais il n'est pas rare de constater une densité d'occupation supérieure à ce qu'elle devrait être. Il est donc primordial que la qualité de ventilation et de renouvellement de l'air ambiant soit optimale. Et attention, un air sain n'est pas seulement une question d'air neuf ! Il est important d'apporter une attention particulière aux particules fines polluées qui peuvent provenir des éléments constructifs. D'où la nécessité d'opter pour des matériaux moins émissifs en COV (Composés Organiques Volatils). »



## 4 LE CONFORT VISUEL

En classe, environ 70 à 80 % des informations reçues passent par la vue. Le confort visuel est en ce sens l'un des critères essentiels d'un environnement d'apprentissage sain et productif. En pratique, l'éclairage tout comme l'éblouissement a une influence reconnue sur le comportement général des élèves et des enseignants, leur capacité d'attention, de concentration, de coordination ou encore leur fatigabilité.

### ÉCLAIRAGE : UN IMPACT DIRECT SUR L'EXPÉRIENCE ÉDUCATIVE

Selon l'Association française de l'éclairage (AFE), un bon confort visuel impacte positivement les performances intellectuelles et donc scolaires des élèves.

- + de motivation**
- + de concentration**
- de fatigue**

Un constat qui ne date pas d'hier. En 2016 déjà, les résultats d'une enquête menée par l'Université Pierre-et-Marie-Curie et l'Institut national de la santé et de la recherche médicale, révélaient que l'abondance de lumière naturelle et le sentiment de confinement réduit qui en découlait avaient permis à des élèves travaillant dans des salles dotées de plus grandes fenêtres d'obtenir des résultats 15 % supérieurs à leurs tests de mathématiques et de logique.

Source : fiche 20 de l'AFE et [lamp.es/fr](http://lamp.es/fr)

## Les 3 principes de l'éclairage scolaire

1

**Accompagner le développement biologique** de l'œil des enfants afin de ne pas contribuer à l'apparition de pathologies.

2

**Fournir une bonne visibilité** (clarté, absence d'éblouissement...) pour ne pas gêner l'apprentissage.

3

**Fournir un cadre non anxiogène** favorable au bien-être, favorisant l'éclairage naturel.

Les salles de classe dotées de lumière naturelle, complétée par une lumière artificielle adéquate, fournissent un éclairage dynamique, capable de s'adapter au rythme biologique et émotionnel des élèves. Il en résulte une amélioration de l'expérience éducative, qui influe sur le comportement émotionnel et cognitif des élèves et augmente leur niveau de concentration et de motivation.

- Augmentation de 35 % de la vitesse de lecture
- Diminution de 45 % des erreurs de compréhension.

### PENSEZ-Y !

Rénover les fenêtres d'un établissement scolaire est l'occasion de s'interroger : ai-je choisi les bons vitrages ? Ces ouvertures sur l'extérieur sont-elles suffisamment dimensionnées et positionnées pour satisfaire le confort visuel des occupants tout en faisant la balance avec les déperditions thermiques, les gains solaires, l'esthétique du bâtiment, le besoin de ventilation ou encore le besoin de vue sur l'environnement extérieur ?







## CE QU'IL FAUT RETENIR...

Les lieux d'enseignement sont dans **une phase de transformation qui impacte autant leur forme que leur fond**. En cause ? Le changement climatique qui, d'un côté, impose de rénover les bâtis anciens et de construire différemment (bas carbone, autonomie énergétique, confort d'été...). De l'autre, engendre une prise de conscience de la part d'usagers en quête de sens et d'autonomie. Dans un contexte de crises et de renouvellement de la pédagogie, **les établissements d'enseignement doivent donc être aussi solides, confortables et pérennes que durables**. Reflets du pays et de ses ambitions ! S'ils doivent tendre vers la passivité énergétique, **ils doivent aussi soutenir, accompagner et favoriser la transmission de la connaissance**, quelle que soit sa forme.

### S'adapter aux évolutions climatiques

- Pour le parc existant, l'objectif 2050 visé est d'atteindre un niveau de rénovation BBC et de neutralité carbone. Pour cela, des jalons ont été fixés via le dispositif Éco Énergie Tertiaire : une réduction de la consommation énergétique de - 40 % d'ici 2030, - 50 % d'ici 2040 et - 60 % d'ici 2050.
- Dans le neuf, les constructions du primaire et du secondaire sont soumises aux exigences de la RE2020 depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2022. Elles doivent optimiser leur conception d'un point de vue thermique, énergétique, impact carbone et confort d'été.

### Faire face à l'explosion des coûts d'exploitation

En pleine crise énergétique et climatique, une mauvaise isolation n'impacte plus seulement le confort des élèves et des enseignants. C'est également une charge budgétaire de plus en plus importante, notamment pour tous les établissements construits avant la première réglementation thermique, ainsi que pour ceux souffrant d'un défaut d'entretien.

### Rendre les lieux d'enseignement adaptables

Pour assurer la pérennité des bâtiments neufs ou rénovés, l'école doit être repensée sous une forme nouvelle plus modulable, ouverte, flexible. De quoi s'adapter aux nouvelles méthodes pédagogiques des prochaines générations.

### AUTANT D'ENJEUX AUXQUELS SAINT-GOBAIN APORTE DES SOLUTIONS CONCRÈTES POUR :

1. Soigner l'enveloppe des bâtiments et leur acoustique
2. Améliorer la qualité de l'air intérieur
3. Augmenter le confort visuel en veillant particulièrement à la visibilité
4. Décarboner de façon compétitive

Un tout qui permet de faire des établissements d'enseignement des lieux de vie réellement agréables pour les élèves comme pour les enseignants, favorables à l'apprentissage mais aussi au vivre ensemble et au bien-être !



SAINT-GOBAIN

12 place de l'Iris  
92400 Courbevoie  
01 88 54 00 00  
[www.saint-gobain.com](http://www.saint-gobain.com)



@SaintGobainGroup



SaintGobain



@saintgobain