



LES GUIDES DU CNB



QUALITÉ ACOUSTIQUE DES ÉTABLISSEMENTS D'ACCUEIL D'ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS

Crèches, haltes-garderies, jardins d'enfants

RECOMMANDATIONS

SOMMAIRE

Le mot du Président	4
Introduction	5
Il est nécessaire de se préoccuper de la qualité acoustique des établissements d'accueil d'enfants de moins de 6 ans	6 - 8
Réaliser une crèche, une halte-garderie ou un jardin d'enfant calme : une démarche logique	9 - 14
• Agir sur l'ambiance acoustique interne des locaux • Agir sur les autres bruits	
Incidences sur l'acoustique d'autres domaines techniques influant sur le confort ou la sécurité	15
Organisation des espaces en vue d'optimiser les solutions acoustiques	16 - 18
Quelques repères de coûts	19
Glossaire	20
Textes réglementaires	21 - 22
Bibliographie	22



LE MOT DU PRÉSIDENT



Lors des 7^{èmes} Assises Nationales de la qualité de l'environnement sonore à Lyon, Madame Ségolène ROYAL, Ministre de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie, a affirmé son engagement pour améliorer la qualité de vie des Français en luttant contre les nuisances liées au bruit. Elle a rappelé à cette occasion que la loi de transition énergétique pour la croissance verte contribuerait à la prévention du bruit.

Parmi les mesures annoncées, elle a demandé au Conseil National du Bruit de réaliser un guide visant à améliorer l'acoustique des crèches. Le sujet est loin d'être anodin : le bruit dans ces établissements sensibles peut gravement affecter le comportement des enfants, être source de tensions, d'agitation voire d'agressivité. Il a par ailleurs un impact direct sur la santé du personnel en étant source de stress, de fatigue ou de maladie.

Les recommandations de ce guide ont pour objectifs d'informer les concepteurs et gestionnaires d'établissements d'accueil de la petite enfance et de les aider à mieux prendre en compte l'environnement sonore dans ces établissements. Elles ont été établies pour des locaux neufs, néanmoins, un certain nombre d'entre elles peuvent être prises en considération dans le cas de travaux dans les établissements existants.

Afin d'atteindre ces objectifs, je souhaite que ces préconisations pour les crèches, jardins d'enfants, haltes-garderies soient largement diffusées et mises en pratique par tous les acteurs.

L'élaboration de ce guide a été confiée à la commission technique du CNB présidée par Monsieur René GAMBA. Sous la conduite de Monsieur Mathias MEISSER, un groupe d'experts de cette commission (associations, professionnels du bâtiment, bureaux d'études et de contrôle, personnalités qualifiées...) a mis toutes ses compétences au service de ces recommandations qui ont fait l'objet d'une consultation, notamment auprès de l'Association des maires de France et de représentants de réseaux de crèches.

Christophe BOUILLON



INTRODUCTION

Dès le début de la vie, les sons, les bruits nous enveloppent et guident notre perception du monde provoquant en nous une grande palette d'émotions. Mais ils peuvent aussi devenir une source de perturbation, de gêne engendrant des effets néfastes sur la santé. Soumis à un environnement sonore bruyant, l'enfant est plus vulnérable que l'adulte dans la mesure où il ne sait pas encore reconnaître une situation dangereuse et s'en protéger. **C'est à nous, adultes, de le préserver.***

Ces recommandations ont pour objectif d'informer les concepteurs et les gestionnaires d'établissements d'accueil de la petite enfance et de faire des propositions visant à prendre en compte l'environnement sonore dans ces établissements. **Elles ont été établies pour des locaux neufs, néanmoins un certain nombre d'entre elles peuvent être prises en considération dans le cas de travaux dans des établissements existants.**

Il faut veiller à ce que les solutions adoptées pour satisfaire les autres critères de confort soient compatibles avec la qualité acoustique. Pour cela le guide intègre des informations (qualité de l'air, ventilation, thermique...) utiles à la conception.

**Crèches, jardins d'enfants,
haltes garderies
maltraités en acoustique**

=

enfants perturbés

+

personnel stressé

+

parents mécontents

(même s'ils sont heureux
d'avoir une place pour leur enfant
dans l'établissement)

130 dB(A)	Avion au décollage à 100m
120 dB(A)	 SEUIL DE DOULEUR POUR L'OREILLE
110 dB(A)	Discothèque
100 dB(A)	Baladeur au niveau maximum autorisé
90 dB(A)	Cour de récréation Pleurs de bébé Aboiements
80 dB(A)	Petite section de crèche Salle de classe bruyante Aspirateur
70 dB(A)	Rue à gros trafic Salle de classe
60 dB(A)	Conversation normale
50 dB(A)	Bureau calme
40 dB(A)	Bruit des spectateurs au cinéma
30 dB(A)	Locaux de sommeil
20 dB(A)	Conversation à voix basse
10 dB(A)	Cabine de prise de son
0 dB(A)	SEUIL D'AUDIBILITÉ

Échelle de bruits en décibels A

(Unité de mesure qui tient compte
de la sensibilité de l'oreille humaine)



IL EST NÉCESSAIRE DE SE PRÉOCCUPER DE LA QUALITÉ ACOUSTIQUE DES ÉTABLISSEMENTS D'ACCUEIL D'ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS.

Le bruit perturbe le comportement des enfants

Dans les établissements d'accueil d'enfants de moins de 6 ans, l'environnement sonore s'enrichit de nouvelles sonorités caractérisant la vie en collectivité : jeux, cris, pleurs, babillages, vocalises, expressions de joie ou de colère, bruits liés à la manipulation du mobilier, conversations entre adultes, entre adultes et enfants, jouets sonores de toutes sortes, diffusion d'enregistrements sonores ou musicaux et bruits d'équipements (machine à laver, sèche-linge, mixeur...). Dans ces ambiances bruyantes, les enfants peuvent manifester plus de nervosité, de tension, d'agitation, d'irritabilité voire d'agressivité. Il y a souvent un effet de surenchère : quand ils entendent des bruits nouveaux et intenses, les enfants se mettent à faire plus de bruit qu'ils n'en faisaient auparavant.*



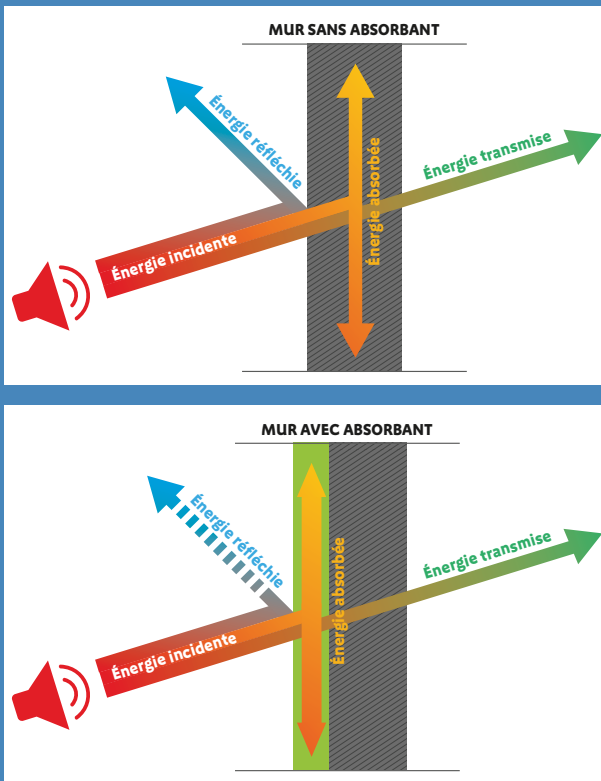
Le bruit affecte la santé du personnel

Pour les personnels des crèches un tel environnement sonore est susceptible d'affecter leur santé. Des niveaux sonores intenses ont pu être observés dans des crèches insuffisamment traitées en acoustique. Ces nuisances répétées quotidiennement semblent accroître la sensibilité au bruit et engendrent des réactions de stress. Les personnels des crèches évoquent divers effets sur eux-mêmes : l'obligation de forcer la voix pour se faire entendre, un sentiment de profonde fatigue en fin de journée, une difficulté à entendre et à comprendre ce qui est dit, l'envie d'être ailleurs, le sentiment d'être moins disponibles pour les enfants qu'ils ne le voudraient. Certains professionnels avouent aussi ne plus supporter le bruit lorsqu'ils rentrent chez eux et souhaiter s'isoler à cause de toute l'énergie sonore accumulée durant la journée.*

Des études réalisées dans de nombreuses crèches montrent qu'il y a trois domaines essentiels de l'acoustique du bâtiment à examiner attentivement :

- Le traitement de la réverbération des locaux : faire en sorte qu'ils soient le moins sonores possible
- L'isolation acoustique vis-à-vis des bruits extérieurs
- Les bruits d'équipements : chauffage, ventilation mais surtout quelques bruits de fonctionnement d'équipements d'usage de l'établissement (cuisine, buanderie...)





FAISONS UN PEU D'ACOUSTIQUE !

Chaque fois qu'une source de bruit envoie des ondes acoustiques sur un obstacle, l'énergie incidente est transformée en énergie réfléchie, en énergie absorbée et en énergie transmise.

Si on revêt la paroi d'un matériau absorbant, l'énergie réfléchie diminue, l'énergie absorbée augmente et l'énergie transmise reste la même.

Le matériau absorbant est caractérisé par son coefficient d'absorption α , rapport de l'énergie absorbée à l'énergie incidente.

Le coefficient d'absorption α d'un matériau est compris entre 0 et 1.

$\alpha = 0$ correspond à un matériau parfaitement réfléchissant, $\alpha = 1$ correspond à un matériau parfaitement absorbant.

Le coefficient α dépend de la fréquence.

L'indice d'absorption pondéré α_w permet de caractériser l'absorption d'un matériau, notamment pour les fréquences de la parole.

Une caractéristique acoustique de la salle est son aire d'absorption équivalente A . Il s'agit de la surface d'un matériau absorbant parfait ($\alpha = 1$) qui aurait le même pouvoir absorbant que les matériaux réels se trouvant dans le local. Si S_1 est la surface du plafond, S_2 à S_5 les surfaces des parois verticales et S_6 celle du plancher et α_1 à α_6 les coefficients d'absorption respectifs.

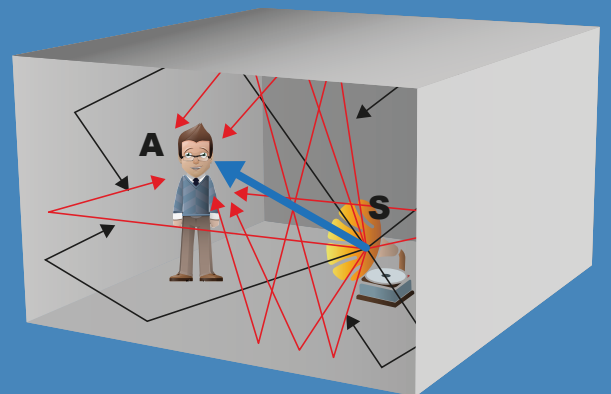
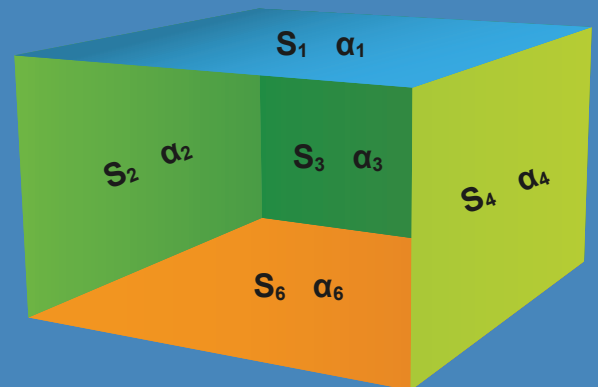
$$A = S_1 \cdot \alpha_1 + S_2 \cdot \alpha_2 + S_3 \cdot \alpha_3 + S_4 \cdot \alpha_4 + S_5 \cdot \alpha_5 + S_6 \cdot \alpha_6$$

Dans une salle sans revêtement de parois absorbant, l'énergie acoustique envoyée par la source de bruit S dans toutes les directions se réfléchit sur les parois et se conserve relativement longtemps dans le local après que la source cesse d'émettre.

Le niveau de bruit qui atteint l'oreille de l'auditeur A est nettement plus élevé que s'il n'y avait que l'énergie qui arrive directement de la source (flèche bleue).

Si on équipe des parois du local de revêtements absorbants, une partie de l'énergie acoustique est absorbée, le niveau sonore qui atteint l'oreille de l'auditeur est plus faible et l'énergie envoyée par la source dans le local se conserve moins longtemps après l'arrêt de la source.

On caractérise la salle par sa durée de réverbération T_r , temps qu'il faut pour que le niveau de bruit diminue de 60 dB à partir du moment où la source est arrêtée. On considère souvent la durée de réverbération moyenne dans les bandes de fréquence utiles à la parole.



Plus l'aire d'absorption est élevée,
plus la durée de réverbération est faible



QUELQUES VALEURS DE COEFFICIENTS D'ABSORPTION α_w

Nature du revêtement	α_w
PLAFOND	
Plafond sans plenum : dalles de fibres minérales collées ou vissées	0.6 à 0.8
Plafond suspendu avec plenum de 100 mm minimum :	
• Non démontable : Plafond à lames associées à une laine minérale	0.3 à 0.9
• Démontable :	
Dalles de fibre minérale (laine de verre, laine de roche)	0.6 à 1
Baffles ou îlots suspendus	0.5 à 1
Parements perforés (taux de perforation > 20%) associés à une laine minérale	0.5 à 0.8
MUR	
Revêtement sans espace	
• Tissu sur sous-couche mince	0.1
• Tissu avec sous-couche de 20 mm	0.5 à 0.6
• Tissu tendu sur fibreux épais	0.7 à 0.8
• Panneaux muraux laine et tissu de verre (40 mm)	0.8 à 1
Revêtement avec espace de 30 à 50 mm	
Parements perforés (taux de perforation > 20%) associés à une laine minérale	0.5 à 0.8



RÉALISER UNE CRÈCHE, UNE HALTE-GARDERIE OU UN JARDIN D'ENFANT CALME : UNE DÉMARCHE LOGIQUE

AGIR SUR L'AMBIANCE ACOUSTIQUE INTERNE DES LOCAUX

Contrôler la réverbération des locaux

Une salle dont toutes les parois sont dures et peintes est très « sonore ». On a l'impression que sa propre voix est amplifiée. Une salle dont toutes les parois sont équipées de matériaux absorbants acoustiques très efficaces est « sourde » et on a l'impression désagréable d'avoir des bourdonnements dans les oreilles. La réverbération de la première salle est trop élevée, la réverbération de la deuxième salle est trop faible.

Pour caractériser l'ambiance acoustique interne de la salle, le critère utilisé est la durée de réverbération. Cette durée de réverbération est liée à la notion d'aire (comme surface) d'absorption équivalente du local qui représente la surface d'un matériau parfaitement absorbant qui aurait le même pouvoir d'absorption que les revêtements de parois et le mobilier réels qui se trouvent dans le local.

Durées de réverbération recommandées pour les différents locaux d'un établissement d'accueil des enfants de moins de 6 ans :

Les moyennes des durées de réverbération, dans l'intervalle de fréquences de la parole, devraient être inférieures aux valeurs suivantes dans les locaux non occupés, mais normalement meublés ou équipés :

Salle	Durées de réverbération moyennes conseillées (en secondes)
Atrium	0,6 à 0,7 s
Salles de jeux des différentes sections	0,5 à 0,6 s
Locaux de sommeil	0,4 à 0,6 s
Bureaux, locaux médicaux, salles réservées au personnel	0,5 à 0,6 s
Halls et cages d'escaliers susceptibles d'être traversés régulièrement par les enfants	1 s

Prévoir des revêtements de parois absorbants acoustiques

Une bonne ambiance acoustique **dans l'atrium** nécessite généralement la mise en place d'un plafond absorbant, les sols et les murs en partie basse étant dans la plupart des cas assez réfléchissants en raison des impératifs d'entretien et de résistance mécanique. Pour des atriums de 2.5 à 3 m de hauteur sous plafond et de surface au sol S, l'aire d'absorption équivalente de l'atrium à rechercher est de 0.6 s à 0.8 s. On utilisera par exemple des plafonds absorbants suspendus et on complètera par des absorbants en partie haute de certains murs (retombées murales absorbantes).

Notons que les plafonds suspendus permettent une intégration facile des luminaires, un masquage de canalisations ou de gaines diverses.

Dans les salles de jeux, locaux de sommeil, bureaux, locaux médicaux et salles réservées au personnel, les plafonds peuvent être du même type que dans l'atrium. Le mobilier et les équipements divers complètent utilement le traitement acoustique. Notons que dans la mesure du possible, il est conseillé d'équiper les parois verticales opaques de quelques étagères ou casiers de rangement afin d'améliorer la diffusion dans le local (meilleure répartition de l'énergie acoustique dans le local) et de profiter au mieux de la qualité absorbante du plafond. La forme des locaux peut favoriser cette diffusion (parois non parallèles par exemple).



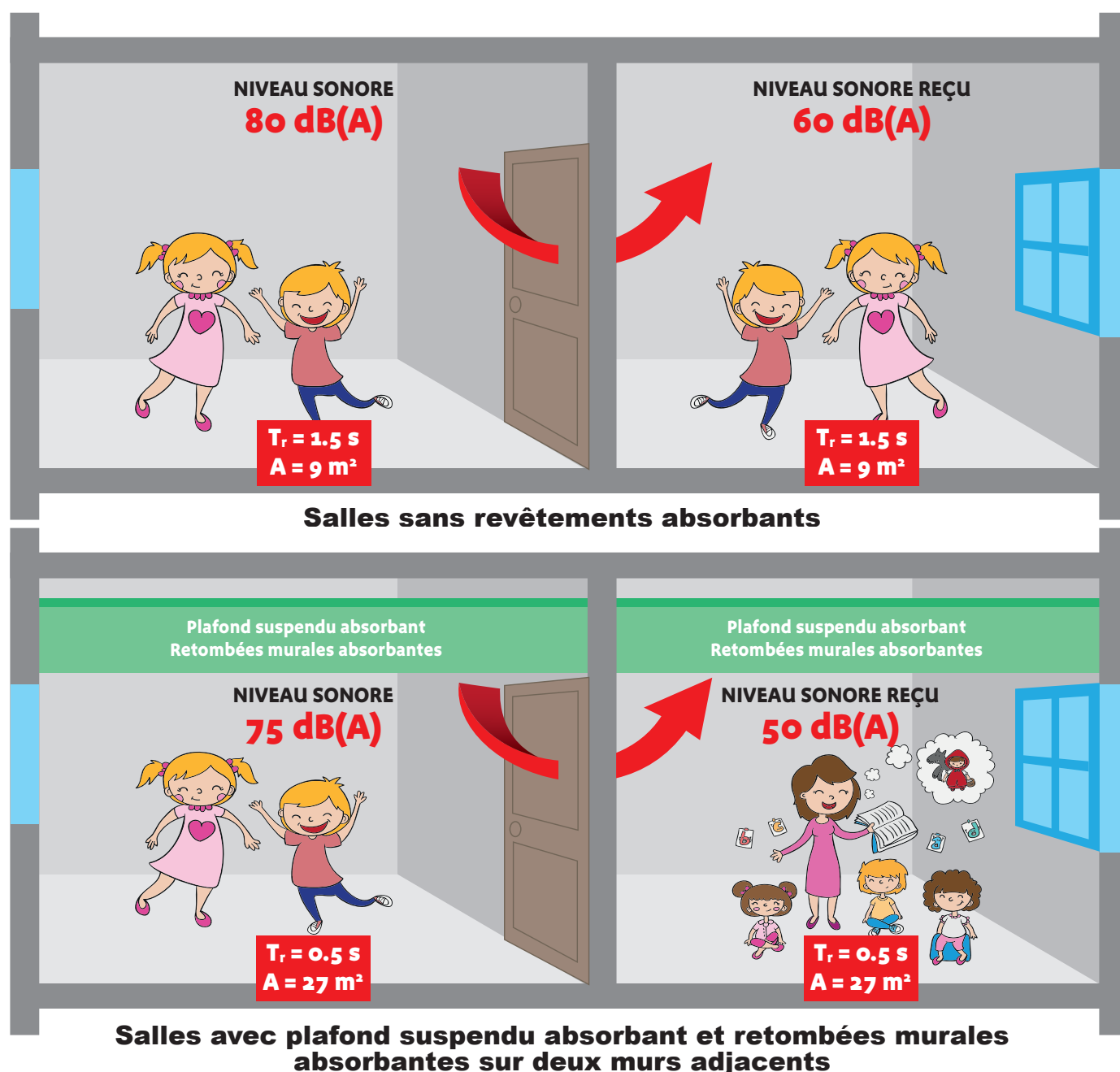
Il existe également des matériaux absorbants résistant aux chocs et pouvant être fixés en applique murale. Notons enfin que dans les locaux de sommeil, les lits contribuent largement à la diminution de la durée de réverbération.

Dans les halls et cages d'escaliers susceptibles d'être traversés régulièrement par les enfants, une solution est de prévoir une aire d'absorption équivalente A au moins égale à $3/4$ de la surface au sol.

Le traitement absorbant des salles a une incidence favorable sur l'isolation acoustique entre locaux voisins

Une réverbération trop importante est source de bruits forts, d'agitation, d'énerverment, de fatigue, mais aussi de gêne des locaux voisins par aggravation des problèmes liés aux isolations faibles.

À l'inverse, la diminution de la réverbération par traitement absorbant des locaux entraîne un meilleur confort dans la salle où se produisent les bruits mais aussi dans les salles voisines.



Effet conjugué de la diminution du niveau de bruit dans le local d'émission et de la diminution du bruit transmis dans le local voisin. Le niveau sonore dans le local de réception est propice à une activité calme.



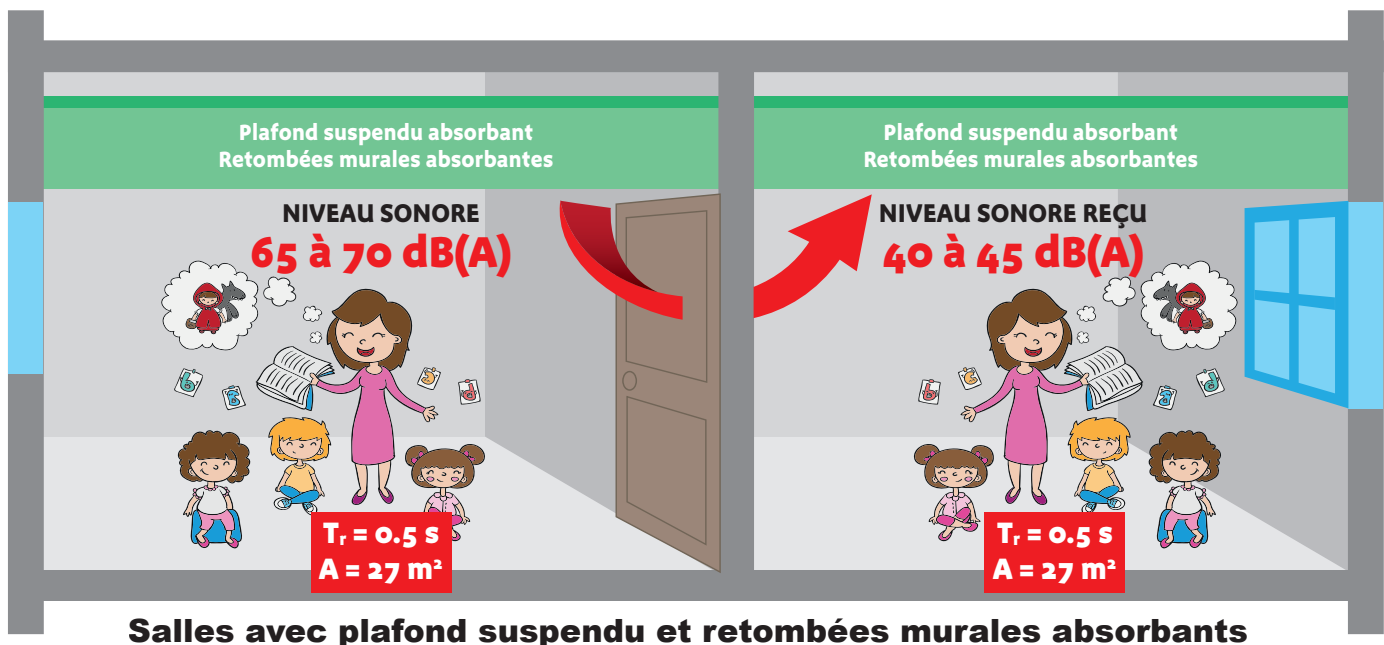
Sur le plan strictement acoustique

Dans un local dont la durée de réverbération est de 1.5 s, l'agitation des enfants peut créer un niveau de plus de 80 dB(A). Si l'isolement acoustique brut entre ce local et la pièce voisine ayant la même durée de réverbération est de 20 dB, le niveau sonore reçu dans la pièce voisine est de 60 dB(A). Si on place des matériaux absorbants acoustiques de façon à ramener la durée de réverbération des deux locaux à 0.5 s, le bruit dans le local d'émission passe alors de 80 à 75 dB(A) et le niveau perçu dans la salle voisine passe de 60 à 50 dB(A).

Sur le plan des comportements

Une ambiance feutrée conduit à des comportements plus calmes et agit sur le bruit émis par les enfants dans le local d'émission. « Ils baissent naturellement le ton », et le niveau sonore produit au lieu d'être à 75 dB(A) peut descendre à 70 dB(A), voire à 65 dB(A). Les voisins ne perçoivent plus que 40 ou 45 dB(A) et ne sont pratiquement plus gênés. Cela permet de comprendre logiquement pourquoi les personnels des crèches sont globalement satisfaits de la qualité acoustique de leur établissement lorsque les durées de réverbération sont faibles, bien que les isollements acoustiques entre locaux soient peu élevés.

Il faut néanmoins noter que si dans un local à durée de réverbération faible on accueille plus de 15 ou 20 enfants éveillés, le niveau sonore risque parfois d'être relativement élevé.



Effet naturel de la diminution du niveau émis dans un local traité par des absorbants :
On n'a plus besoin de crier pour se faire entendre.

Un exemple significatif a été constaté dans une crèche où des passages libres, sans portes, ont été prévus entre deux sections de grands et où les espaces de jeux et les espaces de sommeil ne sont pas cloisonnés. Les isollements acoustiques entre les sections sont très faibles (15 dB), mais les durées de réverbération des locaux ne dépassent pas 0.5 s et les occupants sont satisfaits. C'est dans cette crèche que la directrice a déclaré « depuis que les plafonds acoustiques ont été réalisés, les grands font naturellement une sieste deux fois plus longue qu'avant ». Ce n'est certes pas en raison d'une fatigue accrue, au contraire, les enfants sont plus détendus car ils sont baignés dans une ambiance moins sonore.



Les isolements acoustiques entre les locaux d'une crèche sont généralement faibles

Ces isolements acoustiques faibles sont constatés dans toute la zone réservée aux enfants. Dans cette zone, il y a de nombreuses portes nécessaires au déplacement des enfants et souvent utiles pour qu'un adulte puisse surveiller la section voisine en cas d'absence momentanée de la personne responsable de cette section.

Partout où un enfant peut emprunter un passage de porte, il faut que cette porte soit équipée d'un dispositif anti-pince-doigts. Ces dispositifs indispensables diminuent sensiblement les caractéristiques d'isolation acoustique de la porte. Mais les impératifs de sécurité sont à respecter en priorité.

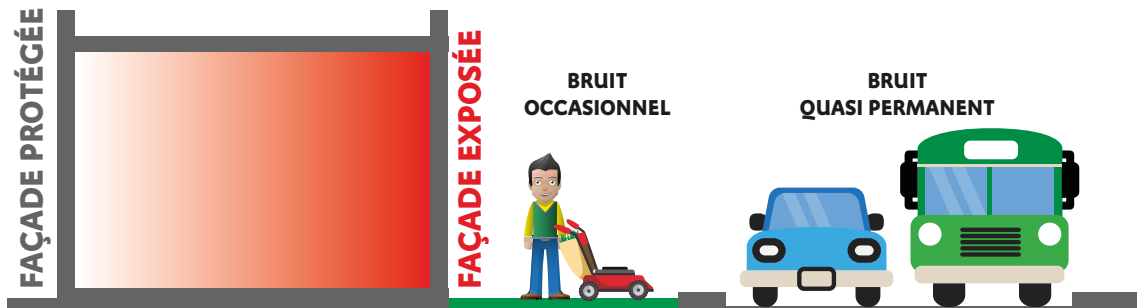
AGIR SUR LES AUTRES BRUITS

Bruits provenant de l'extérieur

Les bruits extérieurs considérés sont les bruits de circulation routière ou ferroviaire et les bruits d'avions mais aussi les bruits produits par des locaux industriels, voire des locaux de loisirs bruyants ou les bruits occasionnels tels que ceux produits par des tondeuses à gazon.

Pour les bruits de circulation routière, ferroviaire ou aérienne, il est fortement recommandé d'appliquer aux établissements d'accueil des enfants de moins de 6 ans les mêmes exigences réglementaires que celles imposées aux bâtiments d'habitation neufs (voir textes réglementaires). Les isolements de façade exigés visent à ce qu'un niveau de pression acoustique de 35 dB(A) ne soit pas dépassé en période diurne dans un logement lorsqu'il y a un bruit extérieur de circulation, ce qui est un niveau limite tout à fait concevable pour une crèche ou une halte-garderie, qui, par ailleurs, ne sont en activité que pendant la journée. Les enfants ne devraient pas être plus ou moins protégés dans la crèche qu'à la maison.

Lorsque la crèche au rez-de-chaussée d'un immeuble est soumise à des bruits de circulation intenses, on a intérêt à placer les locaux peu sensibles (cuisine, buanderie, locaux voitures d'enfants, locaux techniques) côté façade exposée de façon qu'ils constituent des espaces tampons permettant la protection des locaux sensibles de la crèche.



Éviter les zones de bruits intenses

Les isolements acoustiques de façades exigés vont de 30 à 45 dB, suivant le type de voie de circulation, l'importance du trafic, la position de la façade par rapport à la voie bruyante... Mais lorsque l'isolement acoustique requis est supérieur à 35 dB, il est exclu d'ouvrir les fenêtres, voire d'avoir une activité d'éveil à l'extérieur, les niveaux de bruit de circulation étant trop importants. Il est donc recommandé de ne pas construire de crèche ou autre établissement d'accueil d'enfants de moins de 6 ans dans des zones susceptibles de conduire à des isolements de façades élevés. Une autre raison de cette recommandation est le coût élevé des solutions qui permettraient de garantir la tranquillité à l'intérieur de la crèche implantée dans de telles zones.

L'isolation thermique peut aider l'isolation acoustique

Lorsque des isolements acoustiques de façades de 30 à 35 dB sont demandés, l'acoustique est fortement aidée par les impératifs d'isolation thermique du bâti qui se traduisent par des fenêtres peu perméables à l'air équipées de vitrages thermiquement performants. Encore faut-il prévoir des entrées d'air acoustiques et des coffres de volets roulants équipés à l'intérieur d'un matériau absorbant.

Pour l'isolement acoustique aux bruits extérieurs de 35 dB, notamment dans le cas d'une façade lourde, il est prudent d'éviter des surfaces de vitrages trop importantes. Il convient toutefois d'assurer un éclairage naturel suffisant et de permettre une aération par ouverture des fenêtres favorable au confort thermique d'été, même en cas de présence d'une ventilation mécanique.

Les performances acoustiques des fenêtres mises en place devront être d'autant plus importantes que la surface de vitrage sera grande.



Ne pas se priver des « décibels gratuits »

Lorsque les isollements de façade requis sont voisins de 35 dB, il ne faut pas se priver des « décibels gratuits » dont on bénéficie lorsque les plans de la crèche ont prévu des locaux peu sensibles au bruit le long des façades exposées (cuisine, laverie, sanitaires, locaux voitures d'enfants, vestiaires...). Ces locaux peu sensibles constituent des espaces tampons qui permettent la protection des salles où séjournent les enfants

Attention aux vibrations !

La réglementation relative aux isollements de façade ne traite que des bruits. Aucun texte actuel ne vise les vibrations. Or dans le cas de la circulation de trains, de métros ou de tramways, la transmission des vibrations est loin d'être négligeable si les voies ne sont pas traitées spécialement. Le plus souvent, il n'y a rien à faire pour améliorer la situation sans traiter la source de bruit. Il faut donc s'assurer que le problème ne se posera pas avant de choisir un nouveau site pour la construction d'un établissement d'accueil des enfants de moins de six ans.

Dans une enquête faite sur des crèches parisiennes, il a été relevé, dans deux cas, une augmentation du niveau sonore ambiant de près de 20 dB(A) lors de passages relativement fréquents de trains ou de métros. Dans ces deux cas, le problème existait et ne pouvait pas être résolu par des dispositions à prendre sur le bâti, les émergences étant dues aux vibrations produites par les matériels roulants. Par contre, à la conception de cette crèche, il aurait été judicieux de prendre en compte la proximité de voies de chemin de fer ou de métros. Le maintien du projet sur le site aurait vraisemblablement entraîné l'utilisation de techniques complexes de suspension des locaux sur des produits anti-vibratiles avec des surcoûts importants mettant en péril l'équilibre financier de l'opération.

AGIR SUR LES BRUITS ÉMIS PAR LES ÉQUIPEMENTS

Distinguer les équipements de l'immeuble et les équipements de l'établissement

Lorsque l'établissement d'accueil d'enfants de moins de six ans n'est pas un bâtiment indépendant mais est implanté dans un bâtiment d'habitation ou tertiaire, les équipements à considérer sont non seulement ceux de l'établissement lui-même (hottes, mixeurs, cuisine, machine à laver le linge en buanderie, sanitaires...), mais aussi ceux du bâtiment (ventilation, chauffage, climatisation, ascenseurs, plomberie...).

Les bruits dans l'établissement pourront être gérés en choisissant des équipements moins bruyants (hottes d'aspiration, mixeurs, machine à laver...), en traitant la réverbération de la pièce et en limitant les transmissions par les murs ou le sol : désolidarisation des appareils des plans de travail par rapport aux murs, mise sur plots anti-vibratiles des machines à laver...

Afin de limiter les bruits des équipements techniques du bâtiment, des précautions seront à prendre dès la conception du bâtiment :

Origine du bruit	Précautions à prendre
Bruits d'ascenseurs	Choisir les équipements les moins bruyants (notamment dans le choix des portes d'ascenseur), éloigner les lieux d'émission des locaux de sommeil et prévoir des parois séparatives lourdes (béton ou maçonnerie) éventuellement complétées par un doublage acoustique Choisir les équipements les moins susceptibles d'émettre des vibrations et désolidariser les treuils et armoires de commande
Porte de garage	Désolidarisation des dispositifs de manœuvre, de guidage et d'arrêt
Bruits de plomberie et des sanitaires	Choisir des appareils silencieux en séparant les pièces sanitaires des pièces de sommeil par un espace tampon et en plaçant les appareils sanitaires de préférence sur des parois lourdes. Éviter les coudes brusques dans les canalisations, effectuer de préférence des piquages en pied de biche, désolidariser les chutes d'eau et la structure (parois de la gaine doublées non filantes à travers les planchers, matériaux résilients entre les colliers et les canalisations, manchons résilients à la traversée des structures...)
Bruits de ventilation / climatisation	Le bruit engendré par les bouches de ventilation dépend de la vitesse de passage de l'air. Pour éviter que celle-ci ne soit trop élevée, il faut veiller au bon dimensionnement des bouches et à l'équilibrage du réseau, prévoir une longueur droite et dégagée de tout obstacle derrière la bouche.



Dans les bâtiments d'habitation neufs, la réglementation caractérise les bruits d'équipements du bâtiment par le niveau de pression acoustique normalisé, exprimé en dB(A), perçu dans les différents locaux de l'immeuble. Par analogie, le tableau suivant indique les niveaux sonores à ne pas dépasser, conseillés dans les établissements d'accueil des enfants de moins de 6 ans.

Équipements Locaux de réception	Ventilation, chauffage, climatisation	Ascenseurs, plomberie
Locaux de sommeil	33 dB(A)	38 dB(A)
Salles d'activités et d'éveil	35 dB(A)	40 dB(A)
Bureaux, salles de réunions	38 dB(A)	43 dB(A)

AGIR SUR LES BRUITS DE CHOCS

Dans aucune des crèches existantes ayant été étudiées en vue de donner des objectifs acoustiques qu'il est conseillé d'atteindre il n'y a eu de récriminations relatives aux bruits de chocs produits par la marche, la chute ou de déplacements d'objets sur le sol. Pourtant, plus de la moitié des crèches étaient distribuées sur plusieurs niveaux. Cela est dû au fait que les impératifs, autres qu'acoustiques – hygiène, entretien, souplesse du revêtement de sol pour amortir les chutes – conduisent presque toujours à des revêtements ayant une bonne efficacité acoustique.

Il s'agit généralement de revêtements de sol plastiques, en lés, comportant une sous couche souple et dotés d'une efficacité acoustique de l'ordre de 15 dB.

Cette constatation conduit à recommander que les revêtements de sol des établissements d'accueil des enfants de moins de six ans aient une efficacité acoustique de 15 dB au moins.

Les chocs ne se produisent pas seulement sur le sol

Dans tout l'établissement, il se produit des chocs autres que ceux dus à la marche, la chute ou le déplacement d'objets. En particulier, une porte qui claque se perçoit loin de la source. La manœuvre d'un portillon automatique de fermeture d'un atrium, scellé à la structure de l'immeuble, s'entend dans tout le bâtiment. Les poussettes accrochées aux barres prévues à cet effet sont le siège de chocs divers se diffusant dans les locaux.

Il s'agit là d'autant de chocs imprévisibles dont le caractère impulsif peut faire sursauter et provoquer le réveil, voire l'inquiétude, des enfants.

Il y a lieu de prendre toute précaution pour éviter ou diminuer la transmission de ces chocs :

- Prévoir des systèmes de fermeture automatique des portes avec freinage en fin de course,
- Régler les pènes des serrures afin qu'ils ne butent pas brutalement sur les huisseries,
- Désolidariser les barres, les portillons... à l'aide de produits anti-vibratiles.



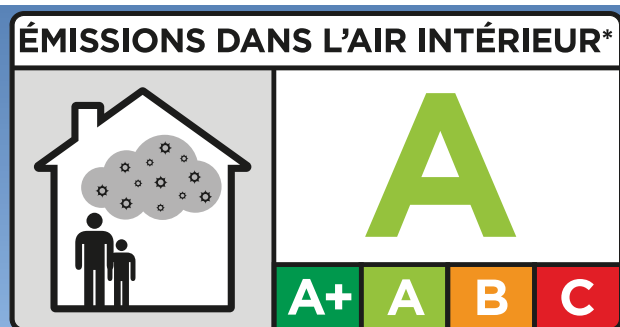
INCIDENCES SUR L'ACOUSTIQUE D'AUTRES DOMAINES TECHNIQUES INFLUANT SUR LE CONFORT OU LA SÉCURITÉ

QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Étiquetage relatif à l'émission de polluants volatils

Lors du choix des matériaux de construction et des revêtements de murs, sols et plafonds, peinture et vernis, il est conseillé de favoriser les matériaux émettant le moins de polluants volatils. Le décret n°2011-321 du 23 mars 2011 impose un étiquetage spécifique pour ces matériaux.

L'étiquette indique, de manière simple et lisible, le niveau d'émission de polluants volatils. Elle constitue pour le consommateur un nouveau critère de sélection en fonction de son usage. Une note allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions) permet d'identifier rapidement la qualité du produit. Cet étiquetage est obligatoire pour les nouveaux produits depuis le 1^{er} janvier 2012 et depuis le 1^{er} septembre 2013 pour les autres.



Lors du choix des matériaux, notamment les produits absorbants acoustiques, on privilégiera ceux dont l'étiquette porte la mention A ou A+.

Surveillance périodique de la qualité d'air intérieur

Le décret n°2011-1728 du 2 décembre 2011 instaure la mise en place progressive de la surveillance périodique de la qualité d'air intérieur dans certains ERP (établissements recevant du public).

Les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans et les écoles sont une priorité, les exigences qui leur sont applicables sont précisées dans le décret 2012-14 du 5 janvier 2012.

Dans l'état actuel (juin 2015) des textes réglementaires, cette surveillance consiste d'une part en une évaluation des moyens d'aération du bâtiment, d'autre part en une campagne de mesure de certains polluants. Les mesures de plusieurs substances (formaldéhyde, benzène, CO₂) doivent être effectuées dans les écoles et crèches par des organismes accrédités.

Dans le cadre de la simplification de ce dispositif réglementaire, de nouveaux textes devraient être publiés en 2015, supprimant l'obligation de réaliser des mesures systématiques de qualité de l'air pour les établissements et collectivités qui auront mis en place des dispositions particulières de prévention de la qualité de l'air définies dans un guide de bonnes pratiques. Ces dispositions devront être mises en application avant le 1^{er} janvier 2018.

Ventilation et acoustique

En cas de présence d'une installation de ventilation mécanique, il importe de veiller à son dimensionnement, sa mise en œuvre et son réglage, de façon à éviter des bruits gênants dans les locaux, en particulier les pièces de sommeil des enfants. En effet, des nuisances sonores dans ces locaux sensibles pourraient conduire à une mise à l'arrêt des systèmes de ventilation, ce qui serait préjudiciable à la qualité d'air intérieur.

A noter que le règlement sanitaire départemental type (RSDT) précise que la ventilation des locaux à usage autre que d'habitation peut être soit mécanique ou naturelle par conduits, soit naturelle pour les locaux donnant sur l'extérieur, par ouverture de portes, fenêtres ou autres ouvrants, et définit des exigences selon le type de ventilation (articles 62 à 66-3).

PROTECTION CONTRE LES RISQUES D'INCENDIE

Pour les produits absorbants acoustiques, utiliser de préférence les matériaux ayant une réaction au feu au moins égale à A2—s2, d0 (ancien classement M1).



ORGANISER LES ESPACES EN VUE D'OPTIMISER LES SOLUTIONS ACOUSTIQUES

EXEMPLE 1 : CONCEPTION FAVORABLE À L'ACOUSTIQUE, MALGRÉ UNE FAÇADE TRÈS EXPOSÉE AUX BRUITS DE CIRCULATION

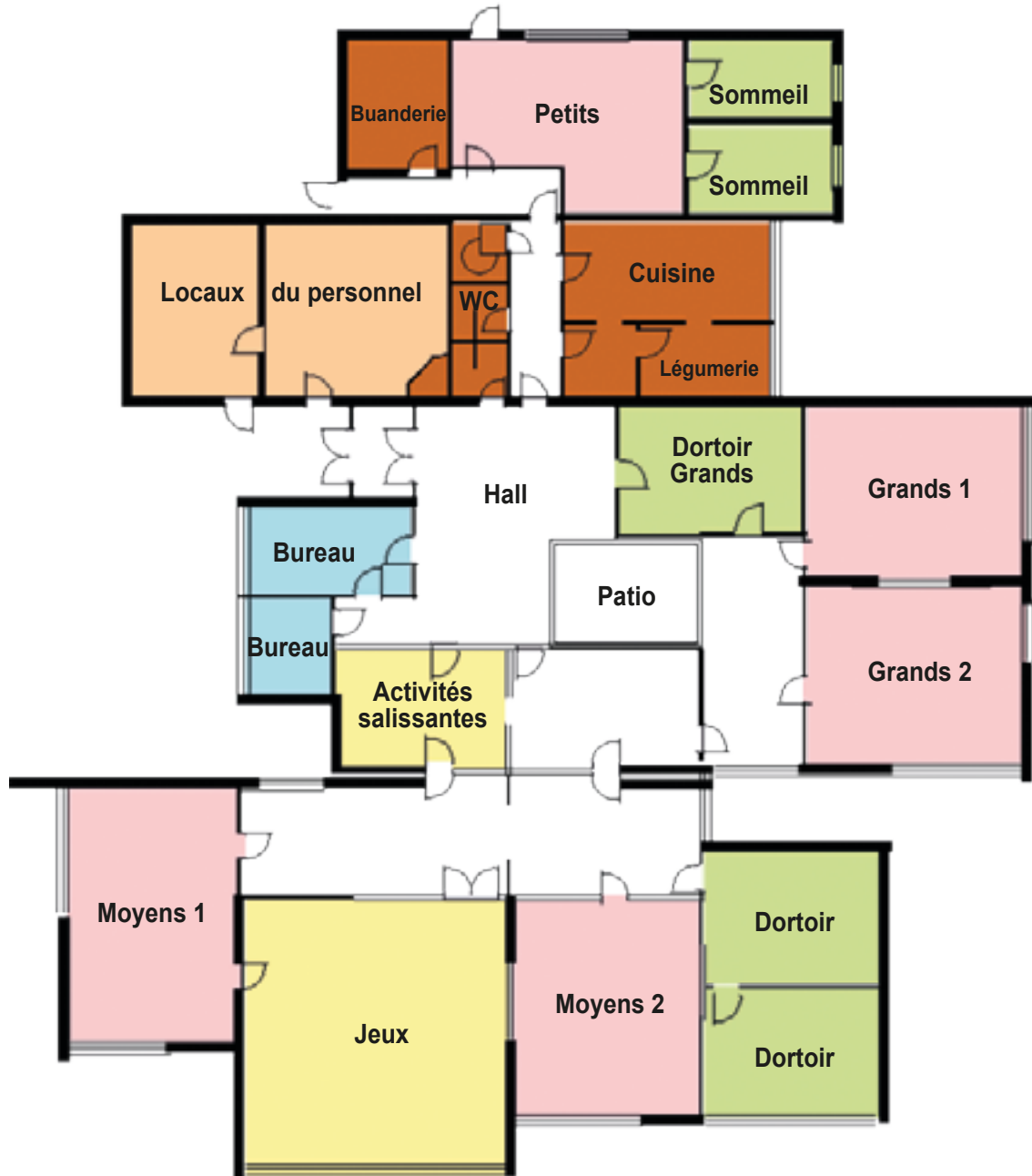
Cas d'une crèche implantée au rez-de-chaussée d'un immeuble d'habitation dont la façade principale est à environ 30 m d'une voie à grande circulation (périphérique urbain).



- Aucun des locaux dans lesquels séjournent les enfants n'est adossé à la façade exposée
- Ces locaux sont également bien protégés contre les bruits en provenance des locaux techniques (cuisine, buanderie, lingerie...).
- Tous les locaux sont équipés de plafonds suspendus absorbants, ce qui permet une ambiance acoustique calme.
- Les salles de sommeil sont aveugles, sans lumière naturelle. Elles nécessitent un renouvellement d'air mécanique qui peut être source de bruit.



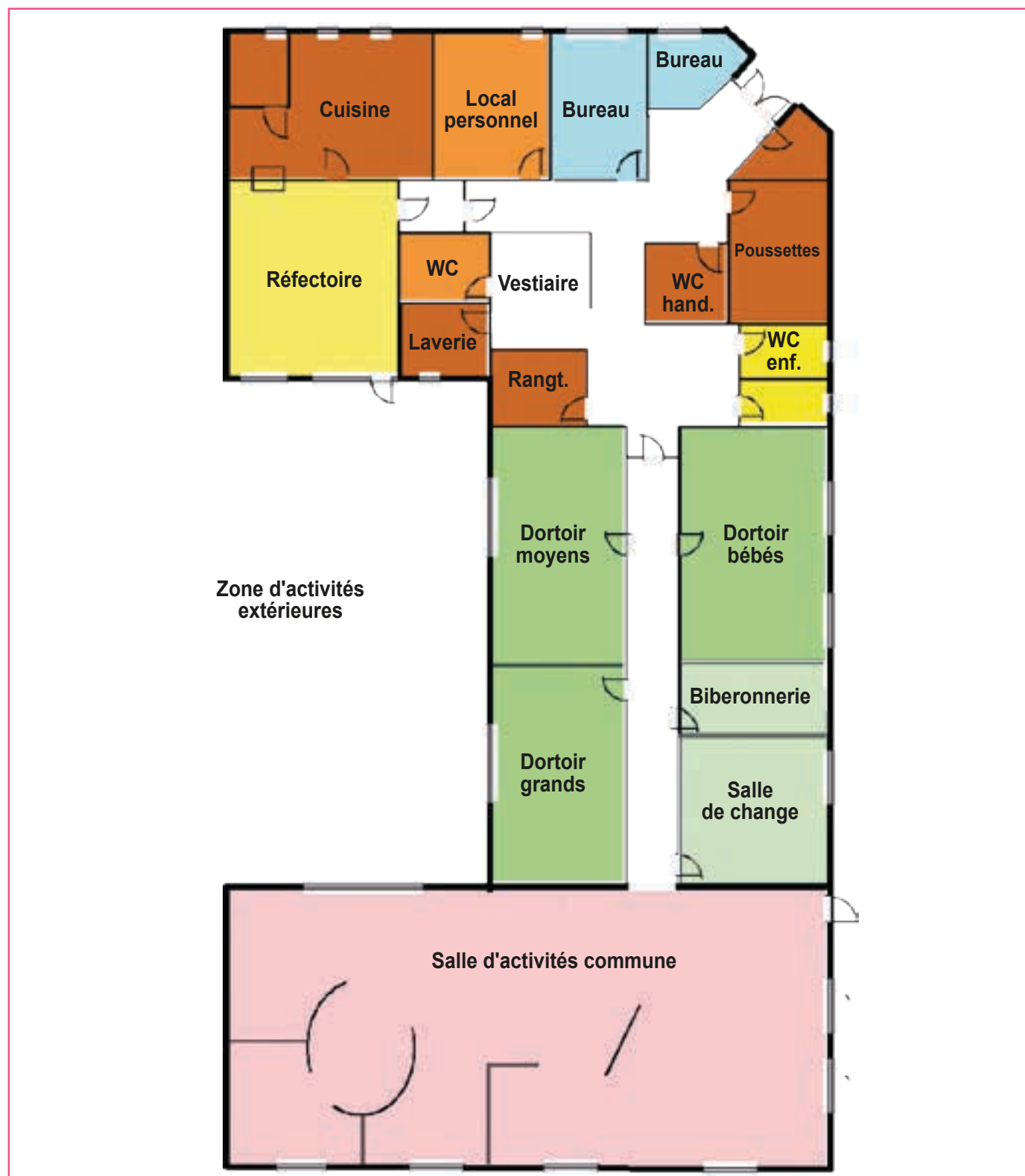
EXEMPLE 2 : ÉTAT INITIAL AVANT RESTRUCTURATION COMPLÈTE DE LA CRÈCHE
PLAN TRÈS DÉFAVORABLE À L'ACOUSTIQUE, VOIRE AU FONCTIONNEMENT



- L'unité des petits est entre deux locaux bruyants : la buanderie et la cuisine. Il faut réaliser des prouesses techniques pour que la cuisine ne gêne pas le sommeil des bébés.
- La salle d'éveil des Moyens 1 est éloignée du dortoir qui lui est affecté, ce qui complique la surveillance.
- Le dortoir des grands est voisin du hall, avec une cloison séparative comportant une porte.
- Nombreux dégagements de grande surface desservant les unités des grands et des moyens.
- Aucune des portes n'était équipées de dispositifs anti-pince-doigts.
- L'ambiance était très sonore : aucun revêtement absorbant n'était mis en œuvre.



EXEMPLE 3 : CAS D'UNE CRÈCHE AVEC UNE SEULE SALLE D'ACTIVÉTÉS COMMUNE - RELATIVEMENT BIEN CONÇUE POUR L'ACOUSTIQUE



- Le principe de la salle d'activités commune devrait bien fonctionner avec une bonne correction acoustique du local.
- Les dortoirs seraient mieux protégés des bruits de la salle d'activité s'il y avait une porte entre cette salle et la circulation entre dortoirs.
- Tous les locaux sont équipés de plafonds et retombées murales absorbants.
- Problème fonctionnel : les WC enfants sont loin de la salle d'activité.



QUELQUES REPÈRES DE COÛTS

Pour disposer d'un établissement d'accueil de la petite enfance où il fait bon vivre, il faut peu de choses :

- Prévoir des plafonds absorbants acoustiques, complétés éventuellement par quelques retombées murales absorbantes.
- La réponse aux impératifs d'économie d'énergie, et notamment d'isolation thermique, a pour conséquence une isolation acoustique vis-à-vis des bruits extérieurs généralement suffisante.
- Une bonne organisation des plans des établissements permet de bénéficier de décibels gratuits lorsqu'il s'agit d'isoler les locaux où séjournent les enfants des bruits d'équipements des cuisines, buanderies...

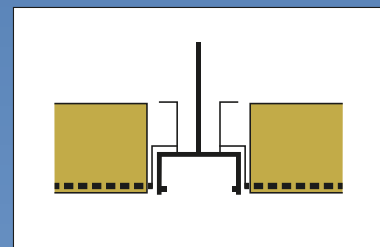
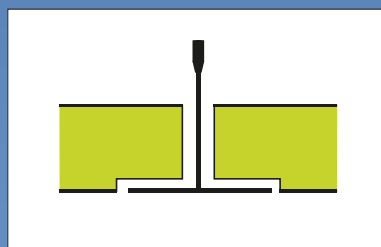
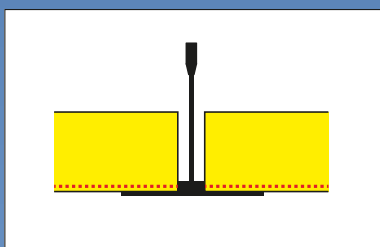
La principale dépense induite par l'acoustique est celle due à la réalisation de plafonds et de retombées murales absorbants.

La mise en place d'un plafond suspendu, dans lequel sont intégrés les luminaires, supprime l'encastrement des canalisations électriques dans le plancher haut de la pièce et permet le passage de gaines ou canalisations.

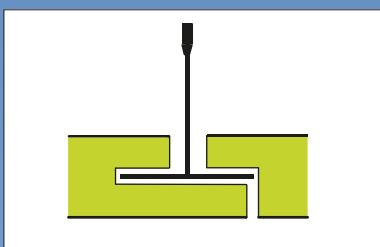
Le coût des plafonds suspendus et des retombées murales absorbants est souvent largement compensé par deux types de diminutions de dépenses :

- **L'une liée au prix de la construction de l'établissement :** Le poste de dépenses « peintures » diminue car on économise la mise en peinture du plancher haut de la pièce et des parties de murs situées dans le plenum du plafond suspendu ainsi que celles situées derrière les retombées murales. Cette diminution peut atteindre la moitié du prix des systèmes absorbants.
- **L'autre liée au coût de fonctionnement de l'établissement :** Dans les établissements avec une ambiance acoustique bien traitée, « où il fait bon vivre », il y a beaucoup moins d'absentéisme du personnel dont, par ailleurs, les dépenses de santé diminuent.

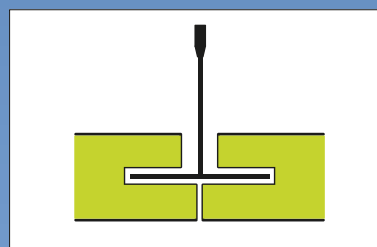
QUELQUES EXEMPLES DE MONTAGE DE PLAFONDS SUSPENDUS :



Plafonds démontables avec ossature apparente



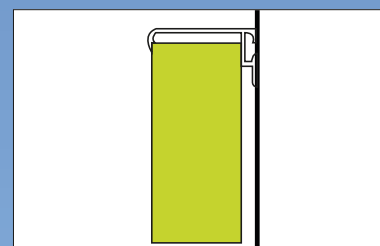
Plafond démontable avec ossature cachée



Plafond non démontable avec ossature cachée

EXEMPLE DE MONTAGE D'UN ABSORBANT MURAL :

Le profil métallique recevant le panneau absorbant est soit vissé au mur, soit vissé sur une ossature verticale, elle-même fixée au mur afin de ménager une lame d'air entre le panneau et ce mur.



GLOSSAIRE

Aire d'absorption équivalente A :

Surface d'un revêtement parfaitement absorbant ($\alpha = 1$) qui aurait le même pouvoir absorbant que le revêtement réel de surface S et de coefficient d'absorption α . Dans ce cas $A = S \times \alpha$.

α :

Coefficient (terme utilisé couramment) ou facteur (terme officiel) d'absorption d'un matériau. Il s'agit du rapport entre l'énergie acoustique absorbée par un matériau et l'énergie acoustique qui arrive sur ce matériau.

α_w :

Indice unique d'évaluation de l'absorption acoustique déterminé à partir des valeurs du coefficient α dans les différentes bandes de fréquences. On peut considérer que le facteur d'absorption acoustique pondéré est voisin de celui qu'on peut utiliser dans l'intervalle de fréquences correspondant à la parole.

Décibel (dB) :

Unité de mesure (délicate à manier) du niveau sonore d'un bruit : la juxtaposition de deux sources dont le niveau sonore est de 60 dB produit un niveau sonore de 63 dB, et non 120 dB. Pour deux sources dont les niveaux sonores sont respectivement de 60 dB et 70 dB, le niveau résultant est très voisin de 70 dB (le bruit de la source « 60 dB » est masqué par le bruit de la source « 70 dB »).

Décibel pondéré A (dB(A)) :

Unité de mesure d'un bruit souvent utilisée pour caractériser la gêne car elle tient compte de la sensibilité de l'oreille humaine en fonction des fréquences contenues dans ce bruit.

Durée de réverbération (Tr) :

Appelée souvent « temps de réverbération ». C'est le temps qu'il faut pour que le niveau de bruit dans un local diminue de 60 dB à partir du moment où la source est arrêtée. Plus il y a d'absorbants dans ce local plus la durée de réverbération est faible. La durée de réverbération dépend de la fréquence du son émis. La durée de réverbération moyenne pour les fréquences de la parole est utilisée notamment dans les établissements d'enseignement. C'est la moyenne des Tr obtenus dans les intervalles d'octave centrés sur les fréquences 500, 1000 et 2000 Hz.

Efficacité acoustique des revêtements de sol :

Terme général qui correspond à la différence des niveaux sonores perçus dans un local voisin d'un local d'émission lorsqu'une machine à chocs normalisée fonctionne sur le sol nu du local d'émission et lorsque cette machine fonctionne dans le même local d'émission sur le sol équipé de son revêtement.

Isolement acoustique brut :

Différence arithmétique du niveau de bruit produit dans un milieu « émission » (à l'extérieur ou dans un local) et du niveau de bruit transmis dans un local voisin du milieu émission, toutes les autres sources sonores étant arrêtées.

Isolement acoustique vis-à-vis des bruits de trafic :

Valeur unique de l'isolement acoustique calculée lorsque le bruit émis est un bruit de trafic routier. La réglementation fixant les exigences en matière d'isollements acoustiques de façades considère en plus que le local de réception a une durée de réverbération de référence de 0.5 s.

Porte anti-pince-doigts :

Dispositif équipant une porte permettant d'éviter le pincement ou l'écrasement des doigts lors de la fermeture de la porte. Il consiste le plus souvent à placer une bande souple du côté des paumelles et un bourrelet souple sur une certaine hauteur du côté pêne.



TEXTES RÉGLEMENTAIRES

ACOUSTIQUE :

- **Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement** : Cet arrêté ne traite pas des bruits dans les établissements d'accueil d'enfants de moins de six ans, mais un certain nombre d'exigences à satisfaire dans les écoles maternelles peuvent être transposées, notamment les isolements acoustiques entre locaux.
- **Arrêté du 30 mai 1996, modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit** : Cet arrêté s'applique également aux bâtiments du secteur tertiaire réglementés (établissements d'enseignement, de santé, hôtels). Il est recommandé de l'appliquer également aux établissements d'accueil des enfants de moins de 6 ans, l'enfant ne devant pas être ni plus ni moins protégé qu'à la maison.
- **Décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage** : L'établissement d'accueil des enfants de moins de 6 ans doit être protégé vis-à-vis des bruits d'équipements ou d'activités bruyantes produits dans le voisinage. De même, les activités à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment, ainsi que les équipements de l'établissement ne doivent pas créer de trouble anormal de voisinage. Les dispositions de ce décret sont codifiées aux articles R 1134-30 à R 1134-37 et R 1337-6 à R 1337-10-2 du code de la santé publique.

THERMIQUE (ÉCONOMIES D'ÉNERGIE) :

La réglementation thermique s'applique à tous types de bâtiments :

Bâtiments neufs :

- **Décrets n° 2010-1269 du 26 octobre 2010 et n° 2012-1530 du 28 décembre 2012** relatifs aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments.
- **Arrêté du 26 octobre 2010** relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments (RT 2012) modifié par l'arrêté du 11 décembre 2014.
- **Fiches d'application de la RT 2012** : possibilité de les consulter sur le site internet de la RT 2012 (<http://www.rt-batiment.fr/>), et notamment celle du 29/01/2014 "Comment identifier l'usage d'un bâtiment et l'exigence associée ?", les établissements d'accueil de la petite enfance (crèche, halte-garderie) y sont explicitement mentionnés.

Bâtiments existants :

- **Arrêté du 3 mai 2007** relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants (RT « élément par élément »).

QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR :

Étiquetage :

- **Décret n° 2011-321 du 23 mars 2011** relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils.

Surveillance de la qualité de l'air intérieur des établissements recevant du public :

- **Décret n° 2011-1728 du 2 décembre 2011** relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public.
- **Décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012** relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public.
- **Brochure relative à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants** : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Brochure_Qualite-air-ecoles_2018-2023.pdf

Ventilation :

Règlement sanitaire départemental, articles 62 à 66-3. À noter que les dispositions des règlements sanitaires départementaux reprennent celles du règlement sanitaire départemental type (RSDT), en les complétant éventuellement.



SÉCURITÉ INCENDIE :

- **Article AM8 du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP) approuvé par arrêté du 25 juin 1980 et modifié par l'arrêté du 26 juin 2008.**
- **L'arrêté du 6 octobre 2004** complète et modifie ce règlement et donne dans son annexe II un guide d'emploi des isolants combustibles dans les établissements recevant du public.

ACCESSIBILITÉ HANDICAPÉS

- **Arrêté du 1^{er} août 2006** fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.
- **Arrêté du 8 décembre 2014** fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19-7 à R. 111-19-11 du code de la construction et de l'habitation et de l'article 14 du décret n° 2006-555 relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public situés dans un cadre bâti existant et des installations existantes ouvertes au public.

BIBLIOGRAPHIE

Parmi les très nombreuses publications des Régions, des Caisses d'allocations familiales (Caf), des Conseils d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE) qui traitent des établissements d'accueil de la petite enfance, beaucoup citent l'acoustique comme étant un domaine à examiner, mais peu donnent d'informations détaillées sur le sujet.

Toutefois, une publication a retenu notre attention :

- **Bien concevoir l'acoustique des locaux accueillant les enfants pour préserver leur santé** : par l'Agence Régionale de Santé (ARS) de Franche-Comté, en collaboration avec le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB). <http://www.ars.franche-comte.sante.fr> ou <http://www.ars.franche-comte.sante.fr>

Par ailleurs les documents suivants peuvent être consultés :

- **Concilier efficacité énergétique et acoustique dans le bâtiment** : guide réalisé par le Centre Scientifique et Technique de Bâtiment (CSTB), avec le soutien de la Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN)
- **Construire sain** : guide DGALN d'avril 2013
- **L'espace d'accueil de la petite enfance : guide pratique**, Ministère de la solidarité entre les générations, Fédération Nationale des Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement, éd. L'inédite, 1995, mis à jour en 2004
- **L'espace des lieux d'accueil de la petite enfance. Les normes en question : ... et comment les concilier avec les besoins pédagogiques d'éveil, de jeu et d'expérimentation des enfants**, Didier Heintz, Navir, 2000 réactualisé en 2014
- **Grandir avec les sons** : plaquette du Centre d'information et de documentation sur le bruit (CIDB)
- **Référentiel technique pour la construction de crèches à Paris** : Direction de l'architecture de la mairie de Paris (M. de Gransard et B. Franjou) -1992





Conseil National du Bruit
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Tour Séquoia 92055 La Défense cedex
Tél. : 01 40 81 21 22 - Email : Gerard.CAMBON@developpement-durable.gouv.fr

www.developpement-durable.gouv.fr