

Confort & santé

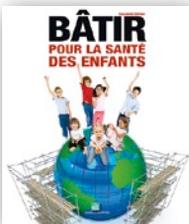
dans les équipements pour la petite enfance



OUTIL PÉDAGOGIQUE DE PROGRAMMATION ARCHITECTURALE



Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de Loire-Atlantique



Nous remercions Suzanne Déoux, docteur en médecine, professeur associé honoraire à l'Université d'Angers et responsable pédagogique du Master RISEB (risques en santé dans l'environnement bâti), dont le livre « Bâtir pour la santé des enfants » a été une source scientifique indispensable à la rédaction de cette publication.

Ce document a été réalisé grâce à l'appui d'un travail réalisé par Marie Dubreuil, étudiante et stagiaire au CAUE de Loire-Atlantique dans le cadre de sa formation Master 2, Secteurs de Santé, Risques en santé dans l'environnement bâti au sein de l'ISSBA (Institut Supérieur de la Santé et des Bioproduits d'Angers), sous la direction de Suzanne Déoux.

Préambule

Les enjeux de qualité concernant la création d'un bâtiment public sont nombreux.

- Choix urbain pour que l'équipement contribue à la valorisation d'un site, d'un quartier ou d'un centre-bourg...
- Choix architecturaux afin de répondre au mieux aux qualités d'usages et de fonctionnalités souhaitées par les commanditaires et les utilisateurs.
- Choix enfin liés à l'énergie et à la santé ayant pour objectif de réaliser des édifices de plus en plus performants mais aussi plus sains pour leurs occupants.

Exposés à la même pollution que les adultes, les enfants constituent une population particulièrement vulnérable et encourent des risques pathologiques beaucoup plus importants. Si la pertinence du choix des matériaux, des couleurs, des formes, des volumes, des éclairages permet à l'enfant de développer ses sens et favorise son éveil et sa relation à l'espace, la qualité environnementale des matériaux utilisés ainsi que l'efficacité et le confort du renouvellement de l'air tendent à préserver son équilibre psychique et son intégrité physique.

C'est pourquoi le CAUE a souhaité réaliser ce document d'information et de sensibilisation destiné à un large public (élu, professionnels...) afin que les exigences de qualité sanitaire des équipements publics « petite enfance » soient pris en compte au plus tôt dans la mise en place des projets portés par les collectivités.

Introduction

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la santé comme étant « un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ».¹

Les impacts de l'environnement sur la santé, régulièrement mis en évidence, touchent particulièrement les personnes les plus fragiles (enfants, personnes âgées). En Europe, l'asthme affecte un enfant sur sept. La préoccupation grandissante pour les relations entre la santé et l'environnement a conduit le gouvernement français à lancer, en juin 2004, le Plan national santé environnement (PNSE) qui se décline en 45 actions. Partant du constat que les enfants passent une grande partie de la journée dans des locaux scolaires, de loisirs, associatifs, privés ou publics, l'action 29 du PNSE a pour objectif de veiller à la qualité des bâtiments accueillant des enfants.

La loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010 (art 180) introduit le principe de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains lieux clos : crèches, accueils de loisirs, écoles ... Les collectivités territoriales auront un rôle à jouer pour mettre en œuvre cette nouvelle mesure à partir de 2015.

Calendrier de réalisations des mesures obligatoires :

1^{er} janvier 2015 : établissements accueillants des enfants de moins de 6 ans

1^{er} janvier 2018 : écoles élémentaires

1^{er} janvier 2020 : centres de loisirs et établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré

1^{er} janvier 2023 : autres établissements

Prendre en compte le confort et la santé dans les équipements destinés aux enfants ne se résume pas à proposer quelques matériaux labellisés, mais nécessite bien de prendre en compte cet objectif tout au long du processus de programmation, de création et de réalisation du bâtiment et de son environnement.

Le bâtiment dans son site

L'enfant est au cœur du projet de la création d'un équipement voué à la petite enfance. Ces espaces de garderie sont des lieux de vie entre la maison, la famille et l'école, et souvent pour des journées entières. Les enfants doivent y venir avec plaisir, autant par la qualité de l'ambiance du lieu que par la qualité du site.

Un bâtiment d'accueil pour les enfants est à la fois un espace de vie, de détente, de construction sociale, de partage, d'épanouissement, d'apprentissage. C'est un véritable lieu d'éveil, de sociabilisation.

L'architecture du bâtiment, la qualité des espaces intérieurs et extérieurs, le rapport dedans/dehors, les jeux de volumes, de lumières ainsi que la sécurité du site et du bâtiment sont essentiels pour l'épanouissement des enfants.

Le bâtiment et son enveloppe sensorielle

Il est important de prendre en compte l'échelle de l'enfant et d'adapter les espaces extérieurs et intérieurs aux différents usages. Dans un même temps, les espaces doivent permettre le jeu sonore, le sommeil des plus jeunes, la préparation des goûters, l'activité de peinture ou la lecture du conte. C'est l'aménagement du bâtiment qui est alors en jeu : par la qualité des espaces, la prise en compte des échelles, celle de l'adulte comme celle des enfants, ainsi que la qualité des ambiances, de la nature des matériaux, et l'ergonomie du mobilier. L'aménagement doit favoriser l'éveil des sens de chaque enfant, en prenant en compte les différences de chacun. Il doit pouvoir aussi s'adapter à l'évolution des besoins. **Le confort de vie des enfants, de travail des adultes encadrants dépendent de la conception et l'aménagement des espaces.**

Le bâtiment et son usage

Les composants, les matériaux influent sur l'ambiance et le confort, mais aussi sur la santé. Dès la programmation, le groupe de pilotage incitera le concepteur à travailler sur la qualité sanitaire du bâtiment en adéquation avec un espace de loisirs et d'éveil. Le choix des matériaux intérieurs, du mobilier s'inscrira dans cette volonté. **La cohérence des objectifs en matière de santé dans le bâtiment influencera le concepteur et la maîtrise d'ouvrage dans le choix techniques, architecturaux, et dans le choix des équipements.** Une notice du bâtiment et des composants sera donnée aux agents d'entretien ainsi qu'aux usagers et aux techniciens.

Sommaire

PROGRAMMER un équipement pour la petite enfance.....	6
Définir les objectifs.....	8
Étudier la faisabilité.....	10
Évaluer les besoins.....	12
CONCEVOIR une enveloppe sensorielle.....	16
Le toucher.....	18
L'odorat et le goût.....	20
L'écoute.....	22
La vue.....	24
Les couleurs.....	26
RÉALISER un bâtiment sain.....	28
Connaître les facteurs de risques.....	30
La ventilation.....	34
Le chauffage.....	36
L'isolation.....	38
AMÉNAGER avec des matériaux sains.....	40
Réglementations et labels.....	42
Les revêtements de sol.....	44
Les revêtements de surface.....	47
ÉQUIPER selon les usages.....	50
Connaître les matériaux.....	52
Choisir le mobilier.....	54
ENTRETENIR au quotidien.....	56
Entretien des systèmes de ventilation.....	58
Nettoyer les surfaces.....	59
BIBLIOGRAPHIE.....	60



Crèche associative « Pomme Cannelle », Nantes (44), Vignault x Faure, architecte & philosophe ass.

PROGRAMMER

un équipement pour la petite enfance

La création d'un équipement public ou privé destiné à l'accueil des jeunes enfants (moins de 6 ans) pour les loisirs et la garderie, est une réponse aux besoins des familles. Elle s'inscrit dans une démarche sociale et éducative pour le bien-être du jeune enfant.

Dès la programmation, les objectifs doivent être fixés afin d'adapter l'organisation des espaces aux rythmes de l'enfant, d'offrir une qualité d'ambiance et d'accueil pour les enfants et leurs parents. La construction des bâtiments répond aujourd'hui à des normes exigeantes qui font apparaître une réelle technicité dans l'acte de construire, mais aussi nécessitent des adaptations pour les usagers de l'équipement.

Le projet d'établissement est défini par l'ensemble des acteurs, élus, maîtrise d'ouvrage, gestionnaire, institutions référentes (CAF, PMI, Éducation Nationale...), éducateurs et les parents. Il réunira les objectifs sociaux et pédagogiques, définira aussi les niveaux d'exigence de confort et de qualité d'ambiance des espaces et devra désormais intégrer la qualité sanitaire du bâtiment et sa gestion.

Définir les objectifs

Réaliser de nouveaux logements dans une commune, quelle que soit sa dimension a un impact sur les besoins en services d'accueil pour les familles : multi-accueil, accueil périscolaire, accueil de loisirs et écoles. Mais quel que soit l'équipement, la réflexion préalable s'inscrit dans un processus identique.

Dès les premières réflexions, un groupe de pilotage composé des élus, des partenaires institutionnels (CAF, PMI, ...), d'un programmiste (CAUE, privé), des professionnels de la future structure, posent les objectifs de l'équipement dans un projet partagé.



Le projet politique et social

Comment répondre aux besoins ? Quel type de structure mettre en place ? Pour quel type de public ? Quels effectifs ? Dans ces lieux collectifs, les enfants passent de nombreuses heures confrontés à la qualité environnementale du bâtiment. Les élus doivent mettre en place un projet qui prend en compte la réalisation de l'équipement et la gestion de celui-ci par une équipe sensibilisée. Ce projet pourra être communal, ou intercommunal. Il est important, à cette phase de la réflexion, de réfléchir aux mutualisations possibles avec d'autres équipements (RAM, accueil de loisirs, voire salle de motricité ou bibliothèque...). Une réflexion plus globale a une incidence sur les coûts et choix d'équipements.

Le projet d'établissement doit prendre en compte les effectifs, les intentions éducatives et les moyens à mettre en œuvre pour inscrire l'équipement dans la commune et lui assurer ainsi un fonctionnement sur le long terme.

Il s'appuie sur un cadre défini par les différentes institutions qui accompagnent ces équipements : la CAF, la PMI, l'Éducation Nationale, ainsi que tous les organismes qui réglementent les équipements d'accueil de la petite enfance. La prise en compte de la qualité sanitaire d'un équipement existe peu aujourd'hui. Elle représente un surcoût pour la maîtrise d'ouvrage, mais elle va se renforcer dans l'avenir avec la prise de conscience de l'influence de l'environnement bâti sur la santé des occupants. Elle va donner lieu à de nouvelles réglementations, qu'il serait bon d'anticiper.

Le projet éducatif de l'équipe sert de support pour mettre en place l'organisation des espaces et les besoins (organigramme et surfaces). Il définit le cadre de vie et les ambiances souhaitées. Le concepteur prendra en compte le programme afin de concevoir un projet évolutif et modulable. En effet, les équipes pédagogiques changent, les projets de société évoluent. Les équipements doivent donc répondre aux besoins actuels, tout en prenant en compte une évolution possible.

Selon les contextes locaux, une équipe pédagogique privilégiera le rythme de l'enfant, l'éveil, la socialisation... et la conception des espaces, des ambiances, des types de matériaux et de mobilier, renforceront les volontés de l'équipe.

Tous ces choix qui influent sur la qualité de l'accueil, de la vie et du bien-être des enfants devront désormais intégrer la dimension sanitaire du bâtiment et de ses matériaux.

Étudier la faisabilité

Pour définir la localisation de l'équipement, l'étude de faisabilité s'appuie sur l'adéquation d'une part, avec le projet urbain de la commune et, d'autre part, sur l'analyse des qualités et nuisances potentielles du site. Les caractéristiques du site sur lequel est ou sera implantée la structure peuvent agir directement sur la santé des occupants. La prise en compte des nuisances peuvent donc avoir une incidence sur les choix constructifs et agir sur les coûts du bâtiment.

Du projet urbain au choix du site

L'implantation d'un équipement, même de faible importance constitue un élément structurant dans l'évolution d'un bourg ou d'un nouveau quartier. L'emplacement peut être inscrit dans le projet communal, ou faire l'objet d'une réflexion préalable qui prend en compte les liaisons, les accès, ainsi que le développement du futur quartier.

Ce type d'équipements a la particularité de nécessiter des dessertes importantes à certaines heures. Les accès routiers, les liaisons douces et les stationnements sont des critères essentiels à analyser pour le confort des usagers. Le choix de l'implantation doit aussi prendre en compte l'ensemble des nuisances liées au site (sonores, environnementales, visuelles...), ainsi que la qualité de l'environnement végétal. Cette étape de réflexion importante s'appuie sur le projet communal et le projet d'équipement.

L'analyse du site

Les premières données à considérer sont les caractéristiques du site, les niveaux de pollution, ainsi que les contraintes qui risquent d'engendrer des difficultés de réalisation et de surcoût. L'analyse du site intègre une « étude d'impact » adaptée à l'échelle du bâtiment et ciblée sur sa situation immédiate. C'est une étape essentielle dans le processus de programmation et de conception.

Elle permet de :

- définir clairement les orientations du projet, les limites, les relations et les contenus du territoire environnant,
- mettre en valeur les points forts et diagnostiquer les points faibles,
- faire des choix constructifs.

L'étude d'impact

Morphologie et état des sols : Au-delà de la classique étude de sol pour les fondations, l'approche environnementale introduit d'autres préoccupations : pollution du sol et recherche d'activités antérieures sur le site afin d'évaluer les pollutions possibles du sol (polluants industriels, produits phytosanitaires...), ainsi que les risques géologiques (radon, phénomènes sismiques). Il s'agit également de tirer parti de la topographie du site, de façon à faciliter certaines performances environnementales (isolation et confort d'été par des bâtiments semi-enterrés sur des terrains en pente, par exemple) ou à minimiser certains impacts de la construction.

Climat : Construire en tenant compte des données climatiques (soleil, vent, pluie, neige, etc) est essentiel. Celles-ci déterminent en effet des choix dès le stade de la conception : implantation, orientation, disposition des locaux, conception de l'enveloppe et des installations techniques. Cette approche est déterminante pour une optimisation des besoins énergétiques et du confort thermique.

Bruit : Pour se protéger et éviter le bruit, il est essentiel d'identifier les sources de nuisances sonores susceptibles à proximité du bâtiment (routes, aérodromes, usines, etc.). Il est recommandé de consulter les documents d'urbanisme traitant du bruit (par exemple : cartes de bruit réalisées au titre des articles L. 572-1 et suivants du Code de l'environnement, classement sonore des voies pour les routes et voies ferrées, plan d'exposition au bruit à proximité des aéroports). De la même façon, le bâtiment et sa construction peuvent aussi être une source de bruit gênante pour l'environnement.

Eaux : Au-delà de l'analyse des risques traditionnels (inondations), les eaux disponibles du site doivent être protégées. Il faut ainsi veiller à mesurer les impacts possibles du bâtiment sur les eaux souterraines.

Air : Le projet ne doit évidemment pas compromettre la qualité de l'air (utilisation d'énergies propres, limitation de la circulation en voiture aux alentours et

dans l'enceinte de l'établissement, etc.). L'analyse doit par ailleurs repérer les sources éventuelles de pollution de l'air ambiant (voies de circulation, établissements polluants ainsi que les phénomènes aggravants (vents dominants) etc. L'implantation, la végétalisation, le traitement de l'enveloppe et le choix des systèmes de ventilation sont parmi les mesures possibles pour améliorer la qualité de l'air dans les ambiances intérieures et extérieures.

Environnement bâti et riverain : Celui-ci doit être analysé, tant d'un point de vue architectural, pour assurer l'adéquation du projet avec le style, la morphologie et l'échelle du bâti environnant, que d'un point de vue strictement environnemental. Il s'agit de prévenir les nuisances dues aux constructions voisines sur le bâtiment et réciproquement.

Paysages et espaces plantés : La revégétalisation et la préservation des espaces plantés sont des éléments importants de la qualité du paysage et un atout environnemental.

Risques industriels et naturels : Il s'agit de repérer les établissements et voies de transport susceptibles d'occasionner des risques industriels, ainsi que les sources de risques naturels éventuels, afin de définir les moyens de protection.

Ressources locales : Au-delà des réseaux classiques de distribution (électricité, gaz, eau), il s'agit d'identifier et d'évaluer la disponibilité et la fiabilité des ressources locales, en matière d'énergie (réseau de chaleur, bois, déchets, etc) et de matériaux (filères locales de production ou de recyclage).

Déchets et rejets : La connaissance des filières locales de collecte et de traitement des déchets et des obligations de raccordement des eaux usées permet de définir une stratégie en la matière. Il s'agit notamment de déterminer dans quelles mesures certaines des opérations de présélection des déchets ou de traitement des eaux usées peuvent être effectuées sur le site.

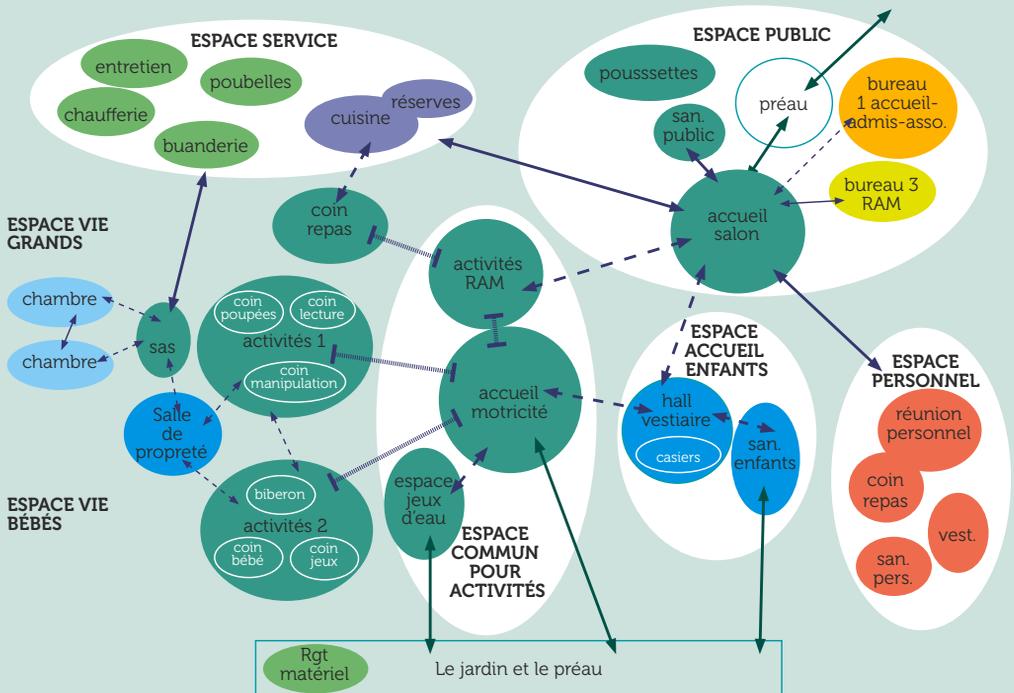
Source : ADEME (Avril 2002)
« Qualité Environnementale des Bâtiments » - Manuel à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et acteurs de bâtiment

Évaluer les besoins

L'établissement dans lequel l'enfant est accueilli devient son lieu de vie. Il y découvre, manipule, apprend à communiquer de près ou de loin, avec l'espace lui-même (haut/bas, devant/derrière) et avec les adultes qui l'entourent.

« C'est un univers où lumière, couleur, toucher, sonorité, aideront l'enfant à découvrir ce qui l'entoure. C'est l'importance du haut et du bas, la présence et l'absence des autres, la possibilité de se blottir contre eux, de se cacher, de dominer... et de mille autres expériences quotidiennes »⁵.

Le programme doit exprimer l'ensemble de ces besoins ainsi que l'organisation des espaces intérieurs et extérieurs, qui va en découler.



LE BÂTIMENT

Les besoins en surfaces

Les surfaces des différentes composantes du lieu d'accueil peuvent varier en fonction du projet global de l'établissement, mais il existe des préconisations qui permettent d'esquisser un premier schéma. Le comité de pilotage travaillera sur le projet et l'adaptera aux besoins exprimés en fonction des effectifs. L'évaluation du nombre d'adultes dépend du nombre d'enfants et des règles en vigueur selon le type d'accueil.

	<i>Surfaces utiles</i>
<i>Espaces enfants</i>	<i>3 m²/enfant d'espaces de vie + 2 m²/enfant pour le sommeil + espace sanitaire et de change Total = 5 à 8 m²/enfant (Volume = 6 m³/enfant)</i>
<i>Personnel</i>	<i>Salle de détente et de réunions + Vestiaire et sanitaires + Bureau</i>
<i>Service</i>	<i>Cuisine, lingerie, réserves, rangements, infirmerie, local ménage, chaufferie, local poubelles ...</i>
<i>Parents</i>	<i>Accueil, vestiaires, local poussettes</i>
<i>Total</i>	<i>10 à 12 m²/enfant pour les structures comportant de l'accueil régulier (même partiellement) 8 à 10 m²/enfant pour les structures assurant exclusivement de l'accueil occasionnel</i>
<i>Jardin ou terrasse</i>	<i>Avec local de rangement pour les jeux d'extérieur</i>

Source : Pour l'accueil des jeunes enfants. Vous avez un projet ? Nous vous accompagnons. Conseil général et Caf de la Loire-Atlantique.

L'organisation des espaces

L'espace bâti doit être en adéquation avec les besoins de l'enfant au niveau relationnel, symbolique, psychomoteur et sensoriel. Le confort des adultes (sonore et visuel) doit être également considéré, afin de maintenir dans la structure sérénité et sécurité. **La conception des espaces prend en compte la position de l'adulte avec l'enfant : s'asseoir, porter et soulever.**

La petite enfance est une période de développement intense. Si tous les enfants franchissent les différentes étapes, chacun évolue à son propre rythme. L'adulte accompagne l'enfant et lui permet d'utiliser les divers espaces en fonction de leurs spécificités pour répondre à des besoins précis.

L'organigramme doit exprimer au concepteur que dans un même espace plusieurs activités peuvent s'y dérouler et inversement qu'une même activité peut être répartie dans divers espaces.

Si chaque site d'accueil est unique, un schéma organisationnel des espaces est cependant structuré autour de trois pôles distincts :

- **le cœur de vie** qui comprend l'espace d'accueil, est un lieu d'échanges entre le trio parent/enfant/personnel encadrant. Il doit être accueillant, propice aux rencontres et aux échanges. Interface entre le « monde extérieur » et l'unité de vie, il accompagne et sécurise les arrivées et les départs sur le plan physique et émotionnel. Repère spatial pour l'enfant, l'entrée doit être clairement lisible.

- **le lieu de vie intime** des enfants est un ensemble d'espaces adaptés à l'âge des enfants. Chaque unité fonctionne de manière autonome et comprend un espace de vie, un espace de repos, une zone de change avec toilettes. Il s'ouvre sur l'extérieur. Afin de s'adapter aux diverses évolutions, l'espace et ses dimensions doivent pouvoir être modifiés. Souvent, les enfants sont répartis en fonction de leur âge dans les unités de vie.

- **les espaces de services**, inaccessibles aux enfants, comprennent les bureaux administratifs, les espaces réservés aux personnels (détente, sanitaires), les locaux techniques, de service et la cuisine.

LES ESPACES EXTÉRIEURS

L'accès au bâtiment

Le parking doit être conçu pour faciliter l'accès à l'intérieur des voitures afin de sortir l'enfant de son siège. Une place de 2,50 m ne suffit pas, il faut prévoir des places de 3 m de large au minimum.

Des transitions douces entre la rue et l'entrée du futur bâtiment doivent être aménagées, afin de sécuriser l'accès au site. Cet aménagement sera travaillé en fonction de l'implantation du bâtiment sur sa parcelle avec l'équipe de concepteurs pluridisciplinaires (paysagiste et architecte).

Les limites privatives doivent être soignées afin de sécuriser les abords. Elles peuvent être intégrées au paysage environnant (bois, murets ou grilles doublées de végétation). Elles donnent tout de suite l'image et l'ambiance de l'équipement.

Les espaces éducatifs et de détente

Les espaces de jeux doivent être pensés comme étant la continuité des espaces de vie. Lieux d'expérimentation, ils mettent en contact l'enfant avec le milieu naturel. Afin de faciliter les déplacements et la surveillance des enfants, chaque unité de vie devrait avoir un accès direct vers l'extérieur. Le niveau d'autonomie et de déplacement des enfants détermine les dimensions de l'espace et son

aménagement. Les surfaces extérieures sont à différencier selon les lieux et les activités envisagées : matériaux souples sous les jeux d'équilibres, toboggans, revêtement ferme facilitant la locomotion (marche, vélo, poussettes...), gazon pour courir, prendre le goûter... Sur le sol, la présence de dessins, de couleurs, de reliefs permet de laisser place à l'imagination des enfants.

Des petits bancs, des rochers sont des lieux de convivialité et favorisent l'apprentissage de la motricité.

Dans le jardin, tous les sens de l'enfant sont sollicités. Diversifier les plantations avec des végétaux qui attirent l'œil, l'odorat et le toucher permet l'enrichissement sensoriel. Il est cependant impératif de favoriser des plantes non toxiques, non irritantes et hypoallergéniques afin de limiter les risques d'allergies liées aux pollens.

Le préau est un lieu d'abri par rapport au soleil, à la pluie mais aussi aux vents. Les enfants ont besoin de mettre le nez dehors quelle que soit la météo.

L'ensoleillement doit être analysé en amont du projet et les espaces extérieurs doivent pouvoir offrir des zones ombragées. Contrairement aux autres protections solaires (minérale, métallique ou textile), les arbres offrent une ombre sans échauffement superficiel et sans émission de chaleur.



Crèche flottante « Une souris verte », Nantes (44),
In Situ A&E, architectes



*Multi-accueil « Les Ticanailoux », Nantes (44),
Topos architecture, architectes*

CONCEVOIR une enveloppe sensorielle

C'est à travers ses 5 sens que l'enfant appréhende le monde qui l'entoure. Toucher, sentir, goûter, entendre, voir, l'espace est le moyen de communication des tout-petits qui ne possèdent pas encore la maîtrise de leur corps et de la parole. Une harmonie sensible et subtile des lieux est fondamentale pour l'enfant.

« La rencontre avec le proche se fait à l'aide du toucher et du goût, celle avec le lointain par la vue et l'ouïe ».¹

La qualité de la conception du bâtiment, de son enveloppe, de sa prise en compte des facteurs extérieurs (vue, lumière, soleil...) est essentielle à la première perception de l'utilisateur : le confort d'usage et le bien-être dans le bâtiment.

Les jeunes enfants, dans leurs apprentissages, sont particulièrement sensibles à la qualité de leur environnement, et les concepteurs doivent aussi prendre en compte le développement sensoriel de l'enfant.

Le toucher

Premier moyen de découverte et de communication, la perception tactile permet à l'enfant de constituer sa bibliothèque de sensations sur les textures, les formes, la température de ce qui compose son environnement. Or, la dimension exploratrice et émotionnelle du contact est trop souvent évacuée dans les bâtiments au profit de motifs sécuritaires.

« Le bâti accompagne le projet éducatif dans l'apprentissage des limites. Il organise l'espace, matérialise, délimite des territoires, différencie les usages et protège le mouvement des enfants ».²



Le jeu des matières

Découvrir et expérimenter des matériaux différents (durs, mous, doux, froids), « pouvoir s'y vautrer au tout simplement les effleurer, les vivre avec ses pieds, avec ses mains ou avec son corps tout entier, fait partie de la vie quotidienne du lieu d'accueil. Il est donc important de soigner les matériaux, en particulier ceux du sol et des murs, les matières du mobilier et des jouets.

Des matériaux durs et lavables facilitent l'entretien mais donneront en contrepartie un toucher froid et uniforme et risquent d'engendrer un écho dans la pièce. Un tapis de sol mou permet à l'enfant qui apprend à marcher d'avoir un support douillet mais, n'est-ce pas au détriment de l'acquisition de son équilibre ? »³

Le jeu des expériences

Une hiérarchisation et une succession structurée des matières peuvent être agencées de l'extérieur vers l'intérieur de la structure. Par exemple, les sols des lieux de passage et de l'entrée peuvent être durs et lisses, un sol chaud et ferme sera réservé à l'espace d'éveil, on trouvera un sol plutôt souple dans la salle de motricité, un carrelage dans les sanitaires et un parquet ou sol souple, plus chaleureux dans les espaces de repos. Des pentes et des dénivelés peuvent être envisagés. Ils proposent des appuis, des positions assises et interrogent les mouvements de l'enfant.

Le mur, domaine des mains qui traînent, est un élément idéal pour créer des expériences sensorielles et tactiles : revêtements lisses ou rugueux, barres pour se maintenir ou se redresser, courbes pour accompagner le mouvement, niches où on pourra fourrer ses mains, se blottir ou se cacher...

Des limites sont également nécessaires pour organiser l'espace. Le mur plein ou la barrière sépare et divise deux espaces. Une porte ou une fenêtre, un changement de texture ou de couleur des revêtements (sols et/ou murs) marquent le passage, invitent à le franchir. Un meuble ou une différence de niveau permet de poser une limite à un moment, qui peut parfois être contournée, modifiée ou supprimée. Une attention particulière sera portée sur la toxicité des matériaux accessibles au jeune enfant.

Si la stimulation sensorielle par le bâti et les matériaux qui le composent est indispensable, l'harmonie des lieux est également importante pour que l'enfant s'y sente bien physiquement et en confiance. Un équilibre est à trouver entre excès et manque de stimulations.

L'odorat et le goût

Tous les lieux ont une odeur qui, en fonction de la sensibilité de chaque individu sera perçue différemment. Le message sensoriel reste intimement lié à la connaissance qu'a le sujet de ce qu'il sent, à sa propre culture et à sa façon de l'exprimer.

Sa perception se situe au carrefour de la physiologie, de la psychologie ainsi que du vécu auquel l'odeur fait référence (odeurs de cuisine qui indiquent l'heure du repas, celles des fleurs qui rappellent le jardin, le produit de nettoyage qui évoque le propre). Neutraliser, aseptiser ... mais aussi éduquer, les limites sont à trouver.



La mémoire des odeurs (affectif, hédonique)

« Odeurs et saveurs s'impriment dans la mémoire involontaire dès le commencement de la vie.[...] Dans le bâti, la stimulation de ces deux sens, intimement liés, dépasse largement la notion de confort olfactif »². Les lieux ont très souvent une odeur significative qui nous renvoie à des odeurs fortement identifiables, agréables mais aussi désagréables : l'école, le dentiste, le bébé (le sent bon, mais aussi l'odeur des couches), l'encaustique, le propre...

Une conception adaptée (quantitative)

Une attention particulière doit être accordée à la localisation des zones de la cuisine, des zones de change et des sanitaires ; ces derniers ne devant pas impacter les espaces voisins. De plus, ces locaux sont souvent insuffisamment ventilés ou aérés. Un débit de ventilation suffisant et la possibilité d'ouverture sur l'extérieur permettent une dispersion rapide des substances volatiles et odorantes.

Une réflexion doit également être portée sur le choix des produits de construction, de finition et d'ameublement ainsi que sur le mobilier qui peut influencer l'environnement olfactif, particulièrement les premiers mois.

L'entretien des odeurs (qualitative)

Le marketing olfactif actuel incite à organiser les odeurs vers un sentiment de propre, c'est-à-dire à renforcer les odeurs de produits d'entretien.

« La chasse aux mauvaises odeurs (couches souillées, espaces insuffisamment ventilés) conduit à un suremploi d'autres odeurs qui ont pour effet de masquer l'odeur désagréable sans pour autant la neutraliser ».¹

Les produits désodorisants et les substances parfumées ajoutées dans les produits d'entretien sont à l'origine d'une dispersion dans l'air de concentrations de plus en plus élevées de composés organiques volatils potentiellement irritants et allergisants.

Il est important de ne pas oublier que le propre n'a pas d'odeur !

L'écoute

« Au moment où les enfants apprennent à parler et à nommer les choses, à se différencier des autres, à crier ou à chuchoter, à moduler et à répéter, il est capital que la qualité de l'acoustique des lieux soit bien maîtrisée. Distract par le brouhaha ambiant, le jeune enfant ne peut se repérer, ni entendre. Faire naître un son distinct permet à l'enfant de percevoir les voix de chacun, de les reconnaître entre-elles et de marquer la sienne. »³

Le bruit est un des principaux facteurs de stress dans ces lieux de vie, et il génère des comportements de plus en plus bruyants : crier pour se faire entendre. Une réduction de 1 db par un matériau performant induit une réduction de 0,5 db dans le comportement des personnes présentes.



Les bruits extérieurs

La prise en compte des bruits extérieurs est indispensable dans le choix du site de tout projet de lieu de vie et plus particulièrement s'il est destiné à des enfants. Quel que soit le site choisi, l'isolement en façade par rapport aux bruits extérieurs doit être à minima inférieur à 30 décibels (dB).

La conception du bâti

Depuis 2003, la réglementation donne uniquement des valeurs seuils à ne pas dépasser pour les établissements d'enseignement (dont les écoles maternelles). Il n'en est rien concernant les bâtiments de la petite enfance. L'organisation des locaux (entre zones calmes, zones de vie et bruits extérieurs) est la première correction acoustique nécessaire. La conception des espaces et des volumes est importante pour limiter le bruit, particulièrement en limitant le temps de réverbération d'un bruit. Plus il y a du bruit, plus l'enfant parle fort... **Réduire le bruit à la source passe aussi par une réduction des effectifs dans un même local. L'agencement des espaces les uns par rapport aux autres ainsi qu'une organisation spatio-temporelle des activités génèrent un environnement sonore adapté.**

La correction acoustique

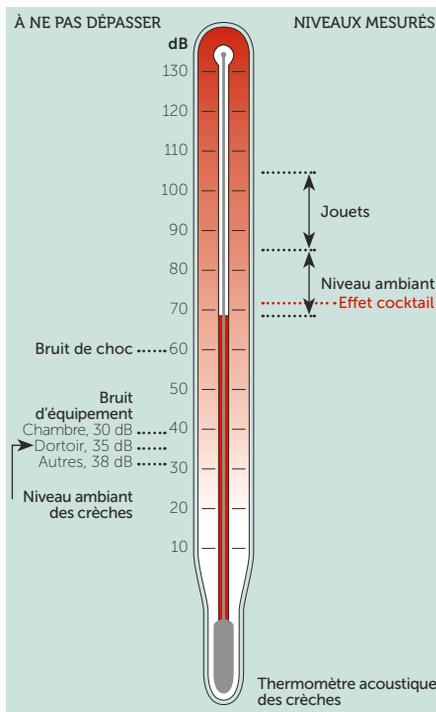
La présence de plafonds acoustiques et de matériaux absorbants, intelligemment répartis, permet d'améliorer les conditions acoustiques des différents espaces. Les matériaux utilisés pour la correction acoustique sont caractérisés par leur coefficient d'absorption, noté CRB (Coefficient de réduction du bruit). Il correspond à leur capacité à absorber le son. En général, plus le matériau est dur, dense, rigide et non poreux à l'air, moins il est absorbant et plus il est réfléchissant. Un traitement acoustique des sols est également à mettre en œuvre, particulièrement dans les zones de jeux moteurs et à l'entrée des circulations. En effet, les enfants jouant à proximité du sol sont plus sensibles aux bruits de choc (objets qui tombent, talons qui claquent...).

Valeurs guides de l'OMS

Niveaux ambiants :

38 dB dans les salles d'activités

30 dB dans les salles de repos



Source : « Bâtir pour la santé des enfants »,
Dr S.DEOUX, Ed.MEDIECO - 2012

La vue

« La lumière est l'âme du lieu. Elle rythme le temps et souligne l'espace. »¹
La lumière ne permet pas seulement la vision du monde environnant, elle est également notre synchroniseur biologique. Son rôle est majeur pour le confort visuel et dans le développement psychomoteur et affectif de l'enfant dont elle influence l'humeur et le comportement. Le travail des ouvertures doit se faire en fonction du contexte extérieur, des différents usages de chaque local, et des occupants.



L'éclairage naturel

Il est primordial dans tous les établissements, et plus particulièrement dans ceux destinés aux plus jeunes, que l'apport de lumière naturelle à l'intérieur du bâtiment soit suffisant. Il est fonction de l'orientation du bâti, du nombre, de l'emplacement, de la dimension et de la forme des ouvertures. Une attention particulière doit tout de même être portée aux risques d'éblouissement et de surchauffes de certains espaces (en général lorsqu'ils sont orientés ouest et/ou sud). Dans ce cas, la présence de protections solaires est essentielle. Pour de meilleures performances, il est préférable de les installer côté extérieur du vitrage.

La lumière permet la création de sous-espaces qui peuvent être investis différemment. En fonction de la course du soleil, elle incite aux jeux (chercher à l'attraper, s'en protéger, jouer avec une ombre), mais attention à l'excès d'ouvertures qui peut nuire à l'intimité du lieu.

De petites ouvertures à hauteur des enfants accompagnent et interrogent leurs regards, les invitent à la curiosité. Les miroirs sources de jeux sont des réflecteurs de lumière intéressants.

Dans les espaces de repos, l'attention sera portée sur les ouvertures et leurs occultations indispensables au repos des enfants.

L'éclairage artificiel

Il est indispensable. La qualité des équipements et leur positionnement sont primordiaux pour le confort visuel des enfants. Ils doivent être dosés en fonction des espaces. Des luminaires en plafond, appropriés pour les lieux d'activités, apportent un éclairage uniforme à l'ensemble du local. Un éclairage indirect doux et modulable permet de mettre en relief certains aspects de l'espace. Il est adapté pour la création de sous-espaces dans les salles d'activités mais également permet une lumière plus chaleureuse et tamisée dans les espaces plus calmes ou de repos. L'éclairage indirect permet de mettre en avant certains éléments de l'espace.

Le flux lumineux correspond à la source (lumen), l'intensité à l'importance de la source (candela) et l'éclairement est le rapport : $1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen/m}^2$.

0,25 lux = lumière de la lune, 100 000 = lux lumière du soleil.

De manière générale, pour une bonne qualité de lumière des salles d'activités, il est recommandé de privilégier des sources dont l'éclairement minimal est de 300 Lux.

Les couleurs

La couleur n'existe pas en tant que telle, elle est liée à la réflexion de la lumière sur un objet. La perception de la couleur par l'enfant se construit au fur et à mesure de son développement. Le choix des couleurs a une incidence sur l'ambiance d'un espace, sur sa température et aussi sur la perception du volume. De la monochromie à la « cacochromie », le choix doit se faire dans un ensemble et non couleur par couleur. Le choix de certains matériaux bruts (bois, plafonds ...) doit se faire en pensant à l'apport des couleurs lors des finitions.



Crèche flottante « Une souris verte », Nantes (44),
In Situ A&E, architectes

Les incidences de la couleur sur l'espace

Les couleurs ont un rôle important dans la perception des espaces. Elles influencent la sensation de température d'ambiance et modifient les dimensions de l'espace et le relief. Les couleurs de grande longueur d'onde (rouge, orangé, jaune) apportent une sensation de chaleur et ont tendance à diminuer les volumes. Qualifiées de couleurs chaudes, elles sont saillantes, elles sont d'ailleurs souvent utilisées pour la signalétique.

À l'inverse, les couleurs dont la longueur d'onde est petite (vert, bleu, violet) donnent une impression de fraîcheur et agrandissent l'espace. Qualifiées de froides, elles sont fuyantes. **Il est intéressant de jouer avec les teintes et les couleurs des espaces en fonction de leurs usages pour retranscrire une ambiance.**

Le choix des couleurs entre elles

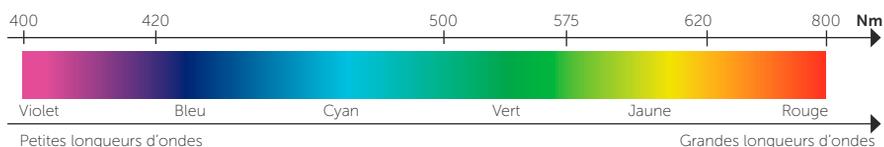
Les couleurs ont une incidence les unes par rapport aux autres. Une couleur complémentaire renforce l'éclat de son autre couleur complémentaire.

La quantité de couleur doit prendre en compte l'espace. On ira plus facilement vers une monochromie si l'espace est très découpé, afin d'unifier le lieu.

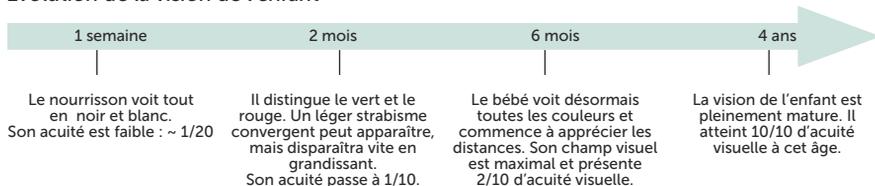
Pour limiter la fatigue visuelle et ne pas être source de stress, une harmonie des espaces implique de trouver un juste équilibre entre monochrome et trop de couleurs. **Les couleurs ne doivent pas être choisies pour elles-mêmes mais bien en fonction des autres.** Il est donc recommandé de ne pas utiliser plus de trois couleurs par espaces (en plus de celles des jouets).

Le choix du mobilier peut être une source de multiplication des couleurs, on prendra soin de « compenser » l'ambiance des lieux par un mobilier plus apaisé en couleur.

Spectre de la lumière blanche



Évolution de la vision de l'enfant





Maison de l'enfance, Boulay (57), Paul Le Querrec, architecte

RÉALISER un bâtiment sain

Les enfants sont spécialement vulnérables à la qualité des espaces du fait de leurs besoins physiques, psychiques et sociaux. Comme pour les adultes, l'architecture des bâtiments, l'agencement des pièces, les sources de lumières, les couleurs... agissent sur leur ressenti, leur bien-être et leur imaginaire. En phase de croissance et de construction, les enfants sont plus sensibles à leur environnement, susceptible d'influencer leur vie future. Leurs échanges avec l'environnement intérieur sont également plus importants. Leur posture « à quatre pattes », l'habitude de tout porter à la bouche, les exposent de façon significative aux poussières du sol et aux polluants qui s'y trouvent. De plus, l'immaturation et la fragilité de leurs organes ne leur permettent pas d'éliminer efficacement certaines substances. Cette exposition est accentuée par leur activité physique intense qui augmente la fréquence et le volume de leur respiration. Leur métabolisme en croissance leur fait consommer deux fois plus d'oxygène que les adultes, ils captent par conséquent d'autant plus de polluants.

Connaître les facteurs de risques

La construction d'équipements dans une démarche environnementale s'appuie sur des objectifs d'économie en matière d'énergie, et de prise en compte des problèmes environnementaux : l'eau, la biodiversité, le réchauffement climatique... Des études récentes mettent en avant des risques liés au bâtiment sur la santé des occupants. Construire nécessite donc de prendre en compte ces facteurs de risques. Les risques naturels et les risques chroniques sont les deux grandes catégories à connaître. Les premiers nécessitent de prendre en compte l'environnement du bâti tandis que les deuxièmes sont souvent induits par la construction, sa conception technique et architecturale.



Les risques chroniques

Ils peuvent être de nature chimique, physique ou biologique et résultent notamment de différentes pollutions susceptibles d'avoir un impact sur la santé à plus ou moins long terme.

« **L'exposition précoce à des agressions environnementales peut avoir non seulement des effets immédiats sur le développement et les comportements de l'enfant, mais aussi des conséquences irréversibles pour eux et leurs descendants** »⁴.

Parmi les facteurs environnementaux les plus préoccupants pour la santé de l'enfant, on retrouve par exemple : **les métaux lourds (mercure, plomb), les composés organiques volatils (COV), les pesticides, les hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés (HAPH), les allergènes, les rayonnements ionisants, et le bruit**. La réalisation d'un bâtiment nécessite la mise en œuvre d'un grand nombre de matériaux dont certains composants peuvent être nocifs à la santé. Dans les constructions contemporaines, les objectifs affichés sont l'économie d'énergie, c'est-à-dire une réduction des déperditions de chaleur. **L'équilibre entre le renouvellement de l'air, l'économie d'énergie et la qualité de l'air doit être maîtrisé.**

Tableaux des risques chroniques selon leurs origines

Les conséquences liées à la localisation du bâtiment

Les polluants ou nuisances (bruit, odeurs, substances nocives) se propagent via différents milieux (eau, air, sol). Les caractéristiques du site sur lequel est ou sera implantée la structure peuvent être à l'origine d'une contamination de l'environnement extérieur et intérieur de l'établissement

	<i>Nature du risque</i>	<i>Milieu</i>	<i>Facteurs de risques et polluants contaminant</i>
Risques chroniques	<i>Risques biologiques</i>	<i>Air</i>	<i>Proximité de tours aéroréfrigérantes (Légionnelles)</i>
	<i>Risques chimiques</i>	<i>Sol</i>	<i>Anciens sites industriels, activités agricoles... (solvants, hydrocarbures, métaux lourds) Pollutions atmosphérique et chimique</i>
		<i>Air</i>	<i>Infrastructures routières, activités industrielles ou commerciales, activités agricoles...(pollutions atmosphériques et chimiques)</i>
	<i>Risques physiques</i>	<i>Air/eau/sol</i>	<i>Radon (radioactivité naturelle)</i>
		<i>Air</i>	<i>Infrastructures routières, aéroports, voies ferrées...(bruit)</i>
			<i>Stations de téléphonie mobile, lignes électriques, transformateurs (ondes radioélectriques et électromagnétiques)</i>
		<i>Rayonnement solaire (UV)</i>	

Des défauts de conception, de mise en œuvre ou la présence d'équipements inadaptés (systèmes de ventilation, choix des revêtements et du mobilier...) peuvent impacter l'environnement intérieur des bâtiments.

	<i>Nature du risque</i>	<i>Milieu</i>	<i>Facteurs de risques et polluants contaminant</i>
Risques chroniques	Risques biologiques	<i>Eau</i>	Interconnexions des réseaux avec des sources privées, eau de pluie : contaminations microbiologiques
	Risques chimiques	<i>Air</i>	Matériaux de construction, de finition et mobiliers émissifs : polluants chimiques Photocopieurs : ozone Installations de chauffage : monoxyde de carbone
		<i>Air</i>	Canalisations en plomb (aujourd'hui interdites) : présence de plomb dans l'eau
	Risques physiques	<i>Air</i>	Qualité du traitement acoustique des locaux : bruit Ventilation insuffisante ou inadaptée : concentrations en polluants élevées, confinement Humidité, absence de confort thermique, mauvaise luminosité

Des usages inappropriés, une maintenance irrégulière et un entretien inadapté peuvent être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'air intérieur.

	<i>Nature du risque</i>	<i>Milieu</i>	<i>Facteurs de risques et polluants contaminant</i>
Risques chroniques	Risques biologiques	<i>Air</i>	Humidité : développement de moisissures, levures, bactéries Végétation : plantes allergènes (pollens), toxicité Animaux (acariens, insectes, rongeurs, chiens, chats...) : vecteurs de maladies et risques allergiques
	Risques chimiques	<i>Eau</i>	Mauvaise maintenance des réseaux d'eau chaude : légionnelles
		<i>Air/eau</i>	Produits d'hygiène et d'entretien : biocides, insecticides, désinfectants, produits phytosanitaires, nettoyants ménagers, désodorisants, aérosols, etc : émissions de substances nocives Défaillances d'entretien des appareils à combustion et ventilation : monoxyde de carbone, qualité de l'air Activités des élèves (peintures, colles, feutres, etc) : polluants chimiques
	Risques physiques	<i>Air</i>	Installations de chauffage, ventilation, climatisation : bruit

L'importance de la qualité de l'air

Si de nombreux risques sont pris en compte dans la conception et la fabrication du bâtiment et de ses composants, le risque respiratoire a longtemps été occulté des réflexions. La qualité de l'eau et de l'alimentation sont réglementées, mais celle de l'air commence seulement à être évaluée. Pourtant, un enfant inhale 15 kg d'air par jour et son exposition à l'air est permanente. Le jeune public est plus sensible que tout autre à la qualité de l'air dans ce type de structure.

Ce point est souvent négligé pour des raisons de coût et de méconnaissance des risques liés à une ventilation peu performante (moisissures, acariens, humidité, pollutions chimiques liées aux émissions des matériaux, gênes olfactives liées au change des enfants, concentrations élevées en CO₂ provoquant des endormissements).

Il est important de prendre en compte d'une part, la qualité de l'air traité dans le bâtiment par les équipements de ventilation et de chauffage et, d'autre part, la qualité des composants des matériaux équipant le bâtiment.

Les incidences sur la santé

Les risques infectieux sont liés à la cohabitation d'un certain nombre d'enfants dans un espace plus ou moins bien ventilé. Une bonne hygiène et un renouvellement de l'air permettront de lutter contre les maladies.

Les risques d'exposition aux polluants chimiques sont accrus chez l'enfant, d'une part, il inhale deux fois plus d'air que l'adulte, et, d'autre part, il inhale un air plus pollué parce que plus près des poussières sur le sol. Leur système d'élimination est aussi moins performant.

Les COV sont les principaux contaminants de l'air. Ils ont un impact direct sur la présence de l'asthme chez l'enfant qui a augmenté de 160 % en 14 ans.

À partir du 1^{er} janvier 2015, les collectivités seront tenues de « surveiller la qualité de l'air intérieur dans les locaux accueillant des enfants ». Des valeurs-guides sont données pour les précautions à prendre.

<i>Substances</i>	<i>Valeur-guide pour l'air intérieur</i>		<i>Valeur limite</i>
<i>Formaldéhyde</i>	<i>30 µg/m³ pour une exposition de longue durée à compter du 1^{er} janvier 2015</i>	<i>10 µg/m³ pour une exposition de longue durée à compter du 1^{er} janvier 2023</i>	<i>100 µg/m³</i>
<i>Benzène</i>	<i>5 µg/m³ pour une exposition de longue durée à compter du 1^{er} janvier 2013</i>	<i>2 µg/m³ pour une exposition de longue durée à compter du 1^{er} janvier 2016</i>	<i>10 µg/m³</i>
<i>Dioxyde de carbone</i>			<i>Indice de confinement de niveau 5*</i>

* Un indice de confinement de niveau 5 correspond à des pics de concentration de CO₂ élevés supérieurs à 4000 ppm et à des valeurs moyennes pendant l'occupation supérieurs à 2000 ppm. Source : « La surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant les enfants », Ministère des affaires sociales et de la santé et ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

La ventilation

Les systèmes de ventilation ont pour but de garantir une bonne qualité d'air intérieur, un confort thermique des occupants, sans nuire à l'acoustique ni à la sécurité incendie des bâtiments. Cela passe par les objectifs suivants :

- fournir l'air neuf, qui apporte l'oxygène.
- réguler l'humidité relative entre 40 et 60 %.
- diminuer la contagiosité des maladies infectieuses.
- diluer et extraire l'air vicié, chargé en polluants et odeurs.
- ne pas entraîner de pertes d'énergie inutiles.



Dépasser la réglementation actuelle

La réglementation actuelle, très insuffisante, prévoit un taux de renouvellement d'air pour les bâtiments destinés à la petite enfance de 15 m³/h/pers. Or, les enfants, de part leur petite taille et leur métabolisme spécifique, nécessite un besoin en oxygène plus important que celui de l'adulte.

Quel que soit le système de ventilation installé, il est donc primordial de prévoir un taux de renouvellement d'air au moins égal à celui défini par la réglementation pour les bureaux destinés aux adultes, c'est-à-dire de 25 m³/h/pers.

Plusieurs études ont cherché à déterminer le niveau minimum de ventilation nécessaire pour diminuer les risques liés à une mauvaise qualité de l'air intérieur.

Un débit d'air inférieur à 36 m³/h/pers augmente significativement les effets sanitaires et la mauvaise qualité de l'air perçue. Cette valeur de débit devrait donc être le minimum à respecter dans les établissements d'autant plus lorsqu'ils accueillent une jeune population.

Le choix du système de ventilation : simple ou double flux

Les systèmes de ventilation naturelle ne permettant pas d'assurer une qualité d'air suffisante et permanente, ils doivent être couplés à un système de ventilation mécanique contrôlée : VMC.

La VMC simple flux par insufflation permet un renouvellement d'air indépendant des conditions extérieures. Afin d'assurer la bonne qualité de l'air insufflé, ce dernier peut être filtré. De même, pour limiter les dépenses énergétiques, un préchauffage de l'air est possible.

Dans le cas d'une VMC double flux, un échangeur de chaleur permet de récupérer de l'énergie sur l'air extrait pour préchauffer l'air neuf. Par rapport au précédent système, les débits d'air neuf sont plus importants et une filtration des polluants est réalisée en entrée et en sortie du réseau. De plus, la VMC double flux permet un rafraîchissement de l'air en période de chaleur et une surventilation nocturne (système de bypass).

Les VMC double flux peuvent présenter des avantages sensibles sur la qualité de l'air intérieur, le confort et l'énergie mais elles doivent impérativement être correctement installées, en volume chauffé, et régulièrement entretenues.

La maintenance et un entretien régulier des différents équipements sont indispensables. Pour le confort acoustique, les ventilateurs doivent être désolidarisés de la structure.

Le chauffage

Le confort thermique est une appréciation subjective. Si les adultes peuvent exprimer leur ressenti vis-à-vis de l'ambiance thermique (trop chaud/trop froid, trop humide/trop sec) ce n'est pas le cas des tout-petits. Pour maintenir une température individuelle centrale à 37°C, la zone de neutralité thermique qui ne mobilise aucun mécanisme de lutte contre le froid ou le chaud se situe à une température autour de 20 à 22°C.



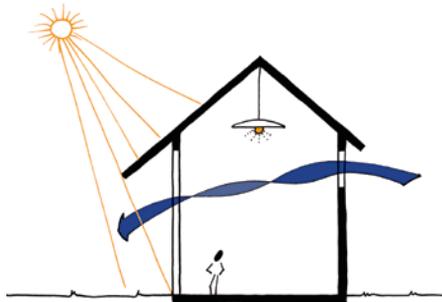
Le chauffage par le sol

En période froide, l'arrêté du 25 juillet 1977 fixe la limite supérieure de température de chauffage à 22°C dans les bâtiments accueillant de jeunes enfants. Cependant, il est important de pouvoir réguler la température en fonction des besoins : nombre d'enfants, espaces d'activités intenses, moyennes ou de repos.

Afin de réduire les risques liés à la présence de radiateurs à portée des enfants, les planchers chauffants basse température sont bien adaptés. De plus, ils permettent d'obtenir une bonne homogénéité de la température de surface, importante pour les enfants qui sont près du sol, voire directement en contact avec lui (position allongée, assise ou à quatre-pattes). **Cependant, la mise en température de la chape chauffée augmente les émissions des revêtements de sol dans l'air intérieur. Une attention particulière est donc à porter sur la mise en œuvre de matériaux et de colles faiblement émissifs.**

Le confort d'été

Pour maintenir une température confortable en été, la maîtrise des apports solaires est indispensable. Elle passe par un dimensionnement et une orientation optimum des ouvertures



et par des systèmes de protection de ces dernières (pare-soleil, brise-soleil). Les systèmes de protection solaire par l'extérieur, sur toute hauteur et mobile selon les besoins sont à privilégier. Les fenêtres en toiture doivent impérativement être munies de protections solaires.

À défaut d'une installation par l'extérieur, des stores réfléchissants situés à l'intérieur sont possibles à mettre en œuvre. **Une double orientation des ouvertures permet de créer des ventilations naturelles traversantes. La ventilation nocturne, indispensable, est assurée soit par ouverture des fenêtres, soit par un système mécanique géré automatiquement.**

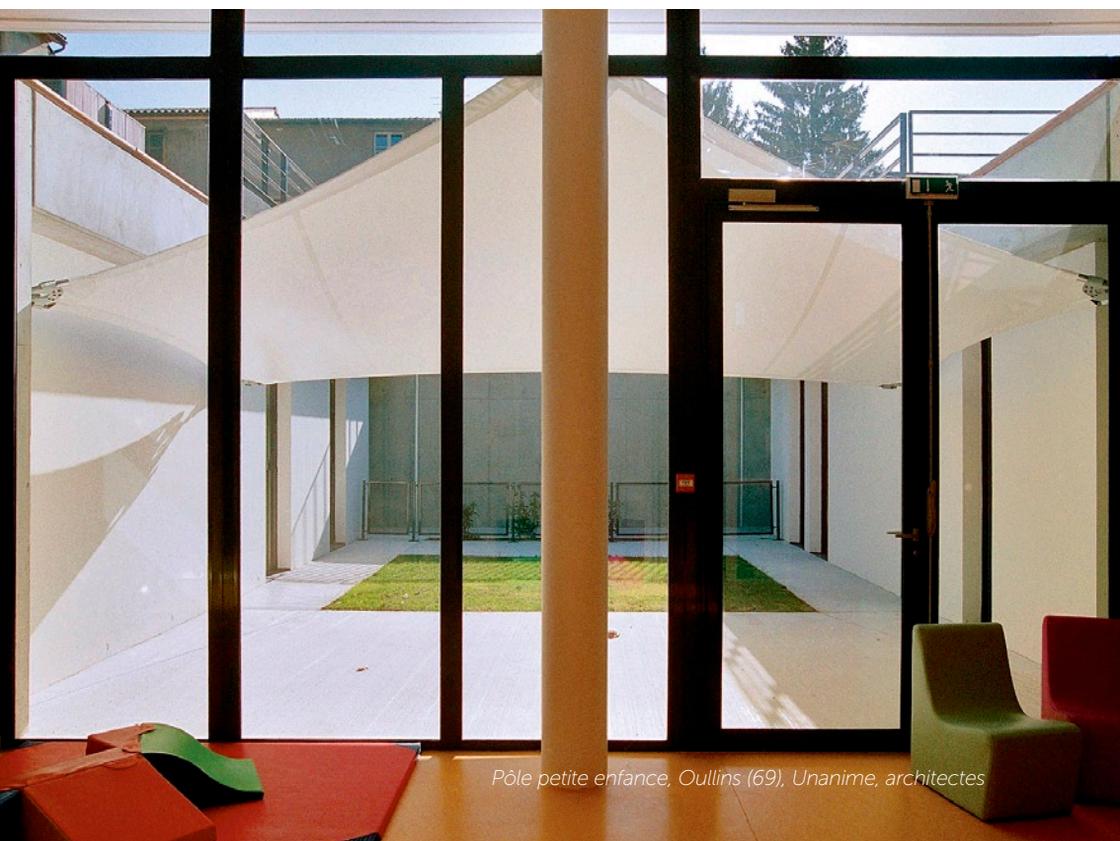
Le puits canadien

En raison de leurs incidences environnementales et sanitaires, les puits canadiens, servant à préchauffer/rafraîchir l'air neuf, demandent un respect rigoureux des conditions de conception, de mise en œuvre et d'entretien. Le moindre défaut d'étanchéité ou un contact direct avec la terre (au niveau des regards et des évacuations des condensats) peut être à l'origine d'une accumulation de radon qui sera retrouvée dans l'air intérieur de l'établissement.

De plus, le développement de micro-organismes peut être important dans les canalisations. Il est impératif de prévoir un accès aux condensats pour nettoyer régulièrement l'ensemble du système (petits animaux).

L'isolation

La capacité isolante du bâtiment dépend des caractéristiques intrinsèques des matériaux isolants utilisés, mais également de la gestion des points faibles (ponts thermiques ...), et donc de sa mise en œuvre. De nombreux matériaux existent sur le marché (naturels, écologiques, composites...). Le choix des matériaux dépend de la démarche environnementale et de son adéquation avec les usages du bâtiment. Il est nécessaire de vérifier l'ensemble des composants avec le poseur afin d'évaluer les risques sanitaires que les émissions peuvent provoquer pour les occupants des lieux.



Le choix du principe d'isolation

L'isolation contribue au maintien d'une ambiance thermique correcte été comme hiver. Pour le confort d'été, l'isolation par l'extérieur ou répartie apportent de l'inertie au bâtiment en absorbant une partie de la chaleur dégagée lors de l'occupation et en restituant la fraîcheur accumulée pendant la nuit.

L'isolation répartie nécessite des murs auto-isolants. En terre cuite ou en béton, les blocs comportent un isolant en partie centrale. Régulateurs thermiques, ils augmentent le confort d'hiver mais surtout celui d'été. Les ponts thermiques sont limités.

Une isolation par l'extérieur permet une bonne inertie de la paroi. Elle évite la création de ponts thermiques et limite le risque de condensation dans les murs. De plus, les émissions dans l'air intérieur sont très faibles voire inexistantes. Si la mise en œuvre est plus simple, elle reste toutefois plus coûteuse, puisqu'il faut de toutes façons traiter les façades intérieures, et passer les câbles électriques.

L'isolation intérieure reste le principe le plus répandu, de part son économie de mise en œuvre, mais l'étanchéité à l'air est moins performante.

Le choix de l'isolant

Les isolants minéraux, certifiés EUCED, (laine de verre et laine de roche), garantissent que les produits commercialisés sur le marché européen, répondent aux critères d'exonération de la classification cancérigène. Leurs fibres minérales ont une biopersistance dans le poumon inférieure à 10 jours et les émissions en formaldéhyde, dans l'air intérieur, sont faibles.

Les isolants d'origine animale ou végétale impliquent l'ajout, par les fabricants, de retardateurs de flamme et d'agents antifongiques de type acide borique et tétraborate de sodium, classés « reprotoxiques probables » ou de phosphate d'ammonium à l'origine d'émission d'ammoniac en présence d'humidité. Leur caractère naturel ne garantit donc pas leur innocuité sanitaire.

Les principaux isolants alvéolaires sont produits à partir de monomères de styrène (classés neurotoxique et cancérigène possible) polymérisés pour former le polystyrène. Si leur fabrication présente un risque sanitaire, par émissions de monomères de styrène, le risque d'exposition pour les usagers d'un bâtiment est faible voire nul.



Crèche « L'Escale des bambins », Nantes (44), AIA architectes

AMÉNAGER avec des matériaux sains

Dans les bâtiments, les principaux matériaux impactant la qualité de l'air sont les revêtements intérieurs (sol, mur, plafond), les colles utilisées pour les fixer, les finitions appliquées ainsi que le mobilier.

La directive « Produits de construction 89/106/CEE » définit les exigences sanitaires essentielles à prendre en compte : les émissions en fibres et particules, les émissions en COV et COsV, la résistance aux micro-organismes, le comportement face à l'humidité, les émissions radioactives ainsi que les performances acoustiques.

La mise en place d'étiquetage, de labels, va permettre de s'y retrouver dans la jungle des produits, mais un grand nombre de fabricants n'appliquent pas complètement les règles. Il convient donc d'être vigilant.

Réglementations et labels

En termes d'impact sanitaire, les principales caractéristiques à évaluer en plus de celles définies par la directive « Produits de construction » sont : l'absence de substances classées CMR 1 et 2, ou classées T ou T+, l'absence de pentachlorophénol (PCP), les émissions de substances sources d'odeurs intenses, et l'utilisation de déchets.

Tous les fabricants de matériaux sont susceptibles de produire des FDES (fiche de déclaration environnementale et sanitaire), qui permettent de comparer et analyser les composants et caractéristiques des matériaux, à partir des tableaux de chaque label. Des tests peuvent être réalisés après la construction pour vérifier la qualité sanitaire de chaque local.

Caractéristiques et évaluation sanitaire des produits de construction

<i>Les principaux types de produits de construction et de décoration</i>			
<i>Produits élastiques</i>	<i>Produits rigides</i>	<i>Produits liquides</i>	<i>Produits combinés</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Produits d'isolation • Revêtement de sol souple • Revêtement mural flexible • Plafonds tendus 	<ul style="list-style-type: none"> • Carreaux • Parquets • Plaques de plâtre • Panneaux de bois • Panneaux acoustiques • Portes 	<ul style="list-style-type: none"> • Peinture • Vernis • Huiles, cires • Enduits • Mortiers • Béton • Adhésifs • Mastics • Joints d'étanchéité 	<ul style="list-style-type: none"> • Application de colles pour la fixation d'un revêtement de sol ou mural • Application de peintures sur un panneau de bois ou plaque de plâtre

Informations pour l'évaluation sanitaire des produits de construction et de décoration [1] :

- Substances classées CMR 1, 2 et 3
- Substances classées T et T+
- Émissions de composés organiques très volatils (COTV), volatils (COV), semi-volatils (COsV) et associés aux particules (MPO)
- Émissions de substances sources d'odeurs intenses
- Émissions de fibres et particules
- Comportement face aux micro-organismes
- Émissions en éléments radioactifs

Labels en Europe



Label allemand
Ange Bleu
RAL UZ 120
Sols résilients



Label M1 finlandais
Facteur d'émission
 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$



Label
Nature
plus



Label danois
Indoor climate
Label ICL

Étiquetage.



Depuis le 1^{er} janvier 2012, les fabricants de produits de construction sont soumis à l'obligation d'étiquetage des polluants volatils (émissions et contenus) et à l'interdiction d'utiliser les substances cancérigènes, mutagènes ou toxiques (CMR et CMR2).

Classes et niveaux d'émissions en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'étiquetage des produits de constructions et de décoration

Substance	Classe C	Classe B	Classe A	Classe A+
Formaldéhyde	> 120	< 120	< 60	< 10
Acétaldéhyde	> 400	< 400	< 300	< 200
Toluène	> 600	< 600	< 450	< 300
Tétrachloroéthylène	> 500	< 500	< 350	< 250
Xylène	> 400	< 400	< 300	< 200
Triméthylbenzène	> 2 000	< 2 000	< 1500	< 1 000
1,4-Dichlorobenzène	> 200	< 200	< 150	< 100
Éthylbenzène	> 2 000	< 2 000	< 1 500	< 1 000
2-Butoxyéthanol	> 2 000	< 2 000	< 1 500	< 1 000
Styrène	> 500	< 500	< 350	< 250
COV Totaux	> 2 000	< 2 000	< 1 500	< 1 000

De l'usage des colles

Les colles en phase solvant doivent être remplacées par les colles en dispersion aqueuse, qui contiennent aussi des solvants garantis inférieurs à 5 % (0,5 % en Allemagne). **Les valeurs EMICODE EC1 (label 1997 Allemand) indiquent les classes d'évolution d'émissions admissibles de COV au cours du temps.**



Nouvelle classification EMICODE (produits concernés : primaires, ragréages, colles, sous-couches, joints d'étanchéité, colles pour parquet)

Classes d'émission	COVT après 3 j.	COVT après 28 j.	COSVT après 28 j.
EC 1 plus	750 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
EC 1	1 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
EC 2	3 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Certaines colles ont des émissions de COV qui persistent au-delà de 28 jours. **Le label ange bleu RAL UZ 113 garantit les plus faibles émissions possibles des colles pour les COV, les COSV non pris en compte dans les EMICODE.**



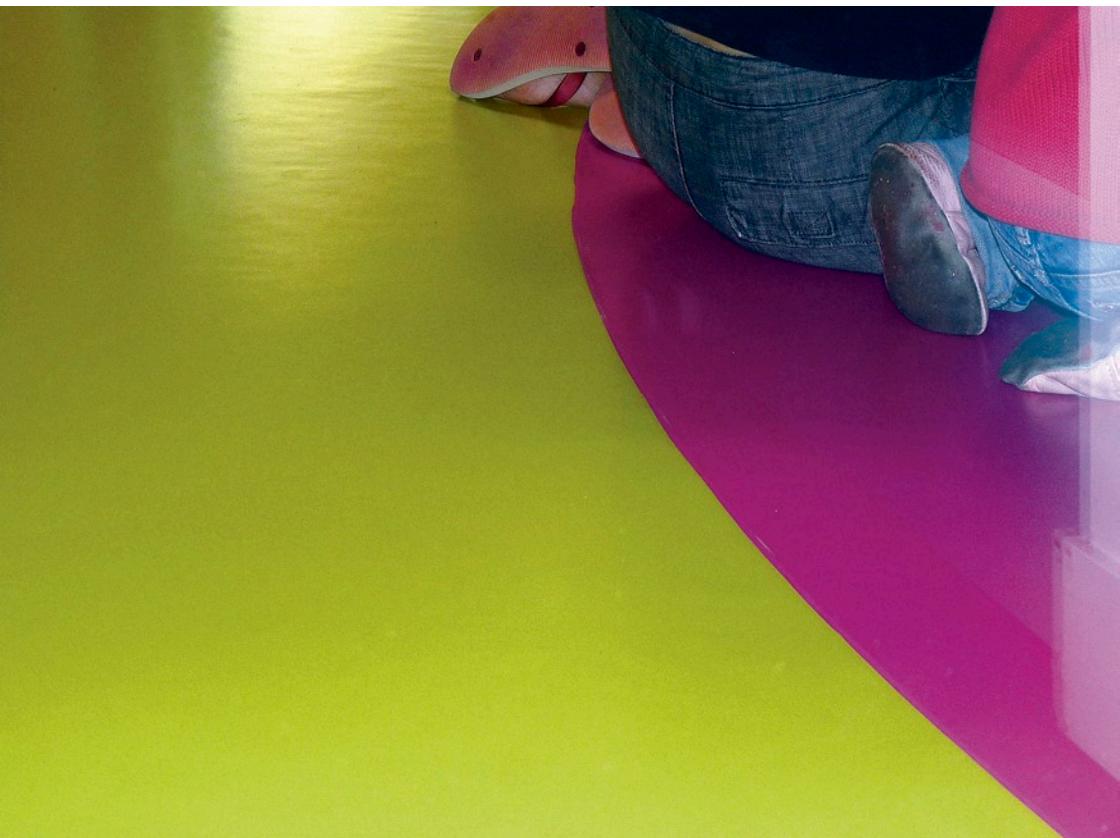
Label allemand Ange Bleu RAL-UZ 113 des colles faiblement émissives de revêtements de sol et d'installation d'autres matériaux

Substance	Émissions 3 ^e jour	Émissions 28 ^e jour
Total des COV	≤ 1 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	≤ 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Total des COSV		≤ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Cancérogènes 1 et 2	≤ 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (total)	≤ 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /substance
Total formaldéhyde et acétaldéhyde	≤ 62,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Source des tableaux p 42-43 : « Bâtir pour la santé des enfants », Chapitre 13 - Dr S.DEOUX, Ed.MEDIECO - 2012

Les revêtements de sol

Dans les bâtiments, les revêtements de sols représentent une surface importante en contact avec l'air intérieur. Prendre en compte leur impact sanitaire est d'autant plus indispensable dans les établissements accueillant des enfants, que ces derniers sont souvent en contact direct avec le sol (position à « quatre-pattes » voire allongée, comportement main-bouche, petite taille). On distingue deux types de revêtements de sol installés prioritairement dans les équipements pour l'enfance.



LES SOLS SOUPLES

Les sols PVC, bien qu'ils n'émettent pas de formaldéhyde, contiennent une forte proportion de phtalates, plastifiants utilisés pour obtenir la souplesse du matériau. Il s'agit de composés organiques semi-volatils (COsV), non liés chimiquement aux polymères, qui sont émis par le matériau tout au long de sa vie en œuvre. Ils se fixent aux poussières des sols et les enfants, portant tout à la bouche, sont alors plus exposés que les adultes. Certains fabricants disent mesurer de faibles émissions (non chiffrées) de phtalates dans leurs produits. **Mais en l'absence de preuves fournies fiables, il est déconseillé d'utiliser ce type de revêtement dans les établissements accueillant de jeunes enfants.**

Les linoléums sont principalement composés de matières premières d'origine végétale, ce qui constitue un avantage environnemental mais ne garantit pas de faibles émissions en COV ni en formaldéhyde. L'oxydation de l'huile de lin qui entre dans la composition des linoléums est à l'origine d'émissions de composés organiques volatils odorants. Un traitement de surface à base de vernis peut alors jouer un rôle écran. Les propriétés bactériostatiques des linoléums sont attribuées à la présence de colophane dans leur composition. Mais nous manquons d'informations sur la pérennité de cette propriété. **Les matériaux labélisés « Ange Bleu » ou « Natureplus », garantissant des émissions limitées dans l'air intérieur, sont à privilégier.**

Les sols caoutchouc ne présentent aucune émission de phtalates et de faibles émissions en formaldéhyde et COV totaux. L'avantage présenté par ce type de revêtement est qu'il peut être posé avec les colles faiblement émissives labélisées. Il est également commercialisé sous forme de dalle à emboîter, supprimant l'utilisation de colle et donc de leurs émissions.

Les sols polyoléfinés présentent les avantages des sols PVC (très faibles émissions en formaldéhyde, COV et COsV) sans leurs inconvénients, ils n'émettent aucun phtalate. Cependant, ils ne semblent actuellement pas compatibles avec les colles labélisées.

Les sols coulés à base de résine polyuréthane et de granulats de caoutchouc présentent des caractéristiques sanitaires au moins équivalentes aux revêtements caoutchouc avec l'avantage d'obtenir des surfaces sans joint, faciles à nettoyer. De plus, ils ne nécessitent pas l'utilisation de colle. En revanche, en raison des risques sanitaires possibles lors de la réalisation du sol, les poseurs doivent impérativement porter des équipements de protection individuelle (masque). Il convient d'être vigilant dans les choix de résine, qui ont des caractéristiques plus ou moins bien classées.

LES SOLS DURS

Les carreaux de grès cérame, sont des revêtements d'origine minérale qui ne posent pas de problème sanitaire en eux-mêmes. En revanche, les traitements de surface et les colles utilisées pour les fixer peuvent être à l'origine d'émissions de COV. Pour ces dernières il est conseillé d'utiliser des produits labélisés EMICODE EC1 voire EC1 Plus. Les colles de carrelage pour pièces humides sont particulièrement émissives.

Par ailleurs, la pose scellée sur chape traditionnelle permet de remplacer les colles par un mortier de chaux et donc de ne pas impacter la qualité de l'air des locaux.

Le béton ciré est très prisé dans les constructions contemporaines. Sa composition ne pose pas de problème d'émission de COV. Toutefois, le traitement de finition pose un réel problème d'émission, d'autant qu'il doit être renouvelé régulièrement. À la place des cires et finitions polyuréthane (600g/l de COV), une finition à dispersion aqueuse peut être appliquée.

LES REVÊTEMENTS À BASE DE BOIS

Les parquets en bois massif ne posent pas de problème sanitaire, à condition d'utiliser des produits de finition et des colles faiblement émissifs (produits labélisés EMICODE EC1 ou EC1 Plus). Mais en raison de leur prix élevé, ils sont rarement utilisés dans ce type de projets.

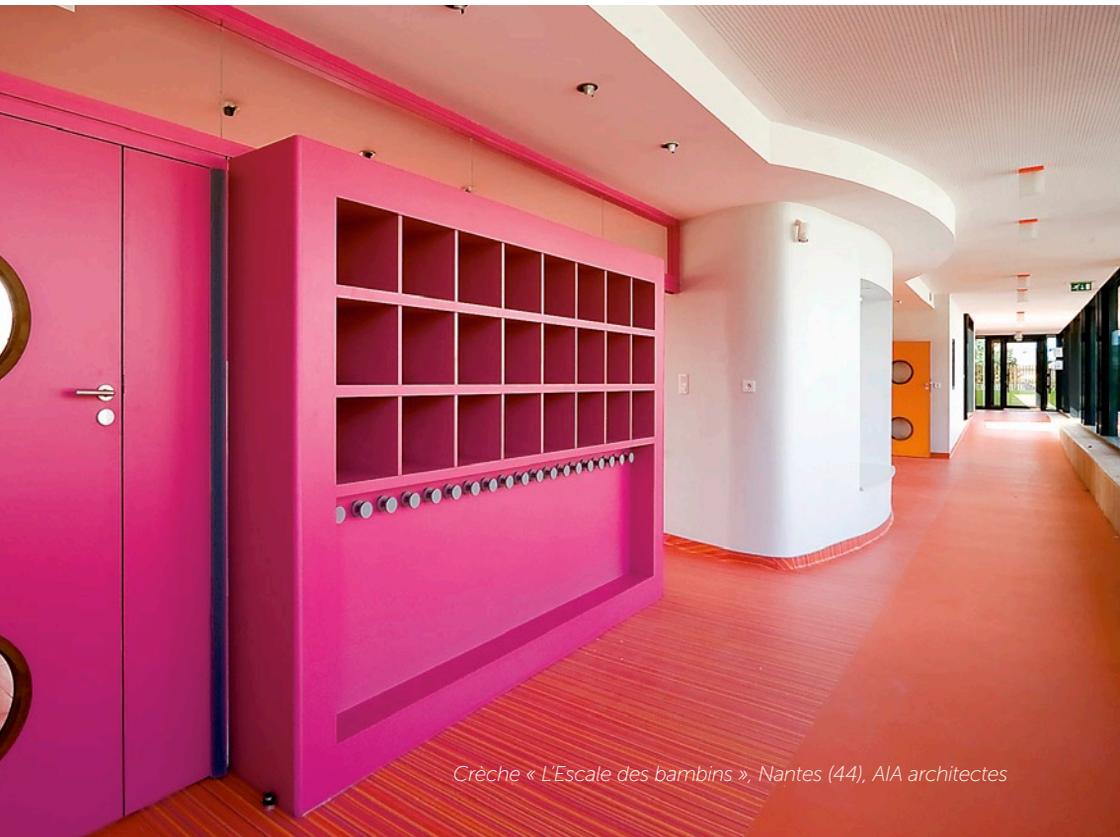
Les revêtements stratifiés sont composés de panneaux de fibres de bois, d'une couche décorative et d'une sous-couche en papier imprégné de résine. Malgré la composition en résine urée-formaldéhyde, certains fabricants arrivent à obtenir de faibles émissions en COV, COsV et formaldéhyde. La pose peut être flottante et ne nécessite donc pas de colle. Des parquets étiquetés A+, vernis en usine peuvent être préconisés.

Pour tout revêtement collé, il est préférable de choisir des colles en phase aqueuse, labélisées EMICODE EC1 ou EC1 Plus.

Les revêtements de surface

Comme pour les sols, dans les établissements accueillant des enfants, tous les revêtements de surface, murs et plafonds, sont susceptibles d'être des sources de nuisance pour la santé des occupants.

Quel choix faire ? Entre le revêtement mural qui ne se salit pas, ou celui facile à nettoyer, le matériau dit sain, ou le matériau dernière génération et donc très tendance, mais sans recul sur les problèmes éventuels d'impact sanitaire ...



LES MURS

Comme pour les sols, les revêtements muraux nécessitent une attention lors de leur mise en œuvre et du choix de produits. En raison de leur plus grande vulnérabilité, les enfants sont plus sensibles aux polluants que les adultes. Les vapeurs de toluène étant plus lourdes que l'air, elles se concentrent au niveau du sol, ce qui accentuent le risque pour les enfants.

La toile de verre

Elle ne présente pas de risque sanitaire en elle-même. Des irritations cutanées, sans risque allergique ont été observées lors de leur mise en œuvre, c'est pourquoi le port d'équipements de protection individuelle est recommandé pendant la phase chantier. Les fibres qui constituent la toile de verre sont classées dans le groupe 3, par le CIRC, c'est-à-dire inclassable quant à leur cancérogénicité, car elles ne peuvent être inhalées en raison de leur taille suffisamment grande.

Ce type de revêtement étant collé, l'utilisation d'une colle labélisée EMICODE EC1 ou EC1 Plus est recommandée.

La peinture

Selon la famille de peinture utilisée, des émissions importantes de COV et d'aldéhydes peuvent être émises dans l'air intérieur bien après leur application. Les peintures sont classées en différentes catégories, les peintures :

- en phase solvant
- en phase aqueuse et cosolvant,
- en phase aqueuse à très faible teneur en COV.

Pour les murs et plafonds, privilégiez les peintures en phase aqueuse, et plus particulièrement celles dites alkydes en émulsion, sans agent de coalescence et les peintures minérales (à base de composants minéraux à moins d'1 g/L de COV). Pour les menuiseries, les peintures minérales étant incompatibles, les peintures alkydes en émulsion à moins de 30 g/L de COV sont à préconiser. Selon la nature organique ou minérale des couleurs, la teneur en COV varie dans les peintures. **Le choix d'une peinture sans conservateur (dite écologique) peut entraîner des développements microbiens.**

<i>Exigences des labels de peintures</i>	<i>Label Natureplus peintures minérales</i>	<i>Écolabel peintures mates</i>
Teneur en COV	< 0,5g/kg	< 15g/l
Substances libérant du formaldéhyde	< 20 mg/kg	< 10 mg/kg
Mesures des émissions		
COVT	< 300µg/m ³	Non pris en compte
Formaldéhyde	< 24µg/m ³	
Somme CMR 1 et 2	indétectables	
Somme CMR 3	< 50µg/m ³	
Terpènes	< 200µg/m ³	
COSV	< 100µg/m ³	

Source des tableaux p 42-43 : « Bâtir pour la santé des enfants », Chapitre 13 - Dr S.DEOUX, Ed.MEDIECO - 2012

LES PLAFONDS

Le plafond constituerait la principale source d'émissions de composés organiques volatils (COV) surtout dans les six premiers mois. « Outre leurs propres émissions, la nature poreuse et adsorbante des éléments de plafonnage piègent les COV légers émis par les autres surfaces et les réémettent progressivement »¹.

Les plafonds sont souvent des faux plafonds qui abritent la technicité du bâtiment. Acoustiques, thermiques, ils sont le support de l'éclairage et doivent présenter une certaine esthétique, d'où l'émergence de nombreux nouveaux produits suspendus ou flottants.

Les plaques de plâtre

Afin de répondre aux exigences thermiques, acoustiques et de satisfaire des critères esthétiques, des éléments flottants indépendants ou des systèmes de baffles acoustiques, fixés au plafond, sont commercialisés. **Un dépoussiérage régulier de leur face supérieure est indispensable pour éliminer les poussières, particules ou autres contaminants qui viennent s'y déposer.**

Les plaques de plâtre ne présentent a priori pas de problème sanitaire. En revanche, leur porosité leur permet d'adsorber les COV émis par d'autres sources. Dans un premier temps, cette adsorption permet une diminution de la concentration en COV dans l'air intérieur mais la désorption lente des COV intervient dans la recontamination de l'air. De plus, leur porosité n'empêche pas la diffusion dans l'air intérieur de l'isolant posé derrière.

Les plaques de laine de verre dense

D'après l'Institut finlandais de médecine du travail, il est préférable que les dalles en laine de verre soient couvertes d'une voile de verre sur les deux faces et non seulement sur celle visible. En cas de détérioration des faux plafonds, cela évitera une augmentation des concentrations en fibres minérales dans l'air, à l'origine d'irritations oculaires et cutanées.

Les plafonds tendus

Les plafonds tendus sont des membranes textiles composites. Elles peuvent être en feuilles de PVC calandrées ou en polyester enduit de polyuréthane ou de PVC. Elles sont fixées mécaniquement au plafond. Leur nettoyage, à l'eau avec détergent (savon de Marseille), se fait une fois tous les trois à cinq ans en moyenne.

Le maximum d'émission de COV ne survient pas le jour de l'application d'une peinture, mais généralement après deux à trois jours et peut se prolonger dans le temps. Il est conseillé d'effectuer les travaux de peinture dans des périodes d'occupation prolongée des bâtiments et de surventiler les locaux pendant plusieurs jours.



École maternelle, Saint-Père-en-Retz (44), Agence Drodolot architectes

ÉQUIPER selon les usages

Le mobilier évoqué dans le programme est réellement défini et choisi lors de la phase exécution, quand le projet est finalisé et que les travaux commencent. Si l'achat de ce dernier est à la charge du maître d'ouvrage, la participation de l'équipe pédagogique, d'un professionnel de santé (médecin scolaire) et du service technique est intéressante pour choisir les différents éléments qui participeront à l'aménagement des espaces. Une réflexion sur les besoins des enfants et les pratiques pédagogiques est primordiale afin que le mobilier y réponde au plus juste.

Connaître les matériaux

L'utilisation du bois dans l'aménagement et la construction s'appuie sur la volonté de diminuer les gaz à effet de serre. Mais les composants du bois émettent naturellement des COV, en particulier des terpènes et des aldéhydes. La nature (résineux/feuillus) et les conditions environnementales (localisation, caractéristiques du sol...) dans lesquelles les arbres ont poussé influent sur les teneurs en résine des bois et par conséquent sur leurs émissions.



Les produits dérivés du bois

Divers produits dérivés du bois entrent dans la composition de revêtements (sols, murs, plafonds, ameublement). La nature et la quantité de colle nécessaires à leur fabrication varient selon l'usage auquel ils sont destinés. Une colle urée-formol sera utilisée pour les produits les moins sollicités sur le plan mécanique et hygrométrique tandis qu'une colle mélamine-urée-formol ou phénol-formol sera employée dans la fabrication de produits plus résistants (OSB).

Des produits dérivés du bois (LVL) sont actuellement fabriqués sans liant ou avec des résines polyuréthane (PMDI, polymeric-méthylène-di-isocyanate). Ces substitutions ne dispensent cependant pas d'une information relative aux émissions de COV.

Concernant les traitements appliqués aux produits dérivés du bois, seuls les produits en phase aqueuse conviennent aux établissements destinés aux enfants. Un traitement certifié CTB P+ en phase aqueuse et sans carbamate est conseillé. Les bois vernis ou vitrifiés en usine sont à privilégier.

Les labels

Le marquage CE impose de mesurer les émissions en formaldéhyde des panneaux dérivés du bois. Ils doivent être classés E1, correspondant à une émission en formaldéhyde $< 124 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le label Ange Bleu impose une classification E0,5 correspondant à la moitié des émissions exigées par le marquage CE et la classe A de l'étiquetage obligatoire des émissions des produits de second œuvre.

L'utilisation de bois de récupération dans les produits agglomérés entraîne une variabilité des teneurs en colle et polluants. Seule l'Allemagne a réglementé ces produits.

Il est indispensable que les matériaux utilisés dans les établissements pour les enfants aient de faibles émissions de formaldéhyde afin d'éviter d'exposer les enfants à des teneurs anormalement élevées.

Choisir le mobilier

Le mobilier doit pouvoir être utilisé par tous, sans risque de rupture ni de blessure. La solidité des revêtements de finition doit également être vérifiée afin de résister aux différentes activités pédagogiques, à la lumière et à l'entretien. Un mobilier modulable et mobile permet des agencements multiples en fonction des activités et facilite le nettoyage des surfaces sur lesquelles il repose. Il faut privilégier des éléments combinables, simples à déplacer, légers et peu sonores. Les priorités pour le choix du mobilier sont : la sécurité, la solidité et la résistance à l'usage.



Un mobilier respectueux de la santé doit être conforme aux exigences les plus basses existantes sur le marché.

Les matériaux utilisés dans la composition du mobilier doivent être exempt de solvants, de produits allergènes et de composés chimiques volatils. Une importante partie du mobilier est constituée de panneaux de bois collés (tables, chaises, étagères). Ce sont des sources potentielles d'émissions de COV et de formaldéhyde. Privilégier des colles sans formaldéhyde au profit des colles polyuréthane (PMDI) permet de réduire ces émissions.

Le traitement de finition peut également faire barrière aux émissions de COV, à condition qu'il soit réalisé sur les quatre chants et les deux faces des panneaux et non seulement sur la partie visible. Afin de substituer les traitements à base de solvants, il est préférable d'utiliser des finitions en phase hydro et poudres.

Malheureusement, aucune information n'est donnée pour le mobilier mousse destiné aux enfants.

Une attention particulière est cependant à accorder au mobilier en PVC souple, potentiellement émetteur de phtalates.

Les labels

La marque NF Mobilier Professionnel Education est délivrée sur des critères de sécurité, d'adaptabilité, de durabilité et de comportement au feu (pour le mobilier rembourré).

La marque NF environnement peut s'appliquer au mobilier d'éducation. Elle porte sur des critères écologiques tels que : l'origine du bois, les essences utilisées, la possibilité de recyclage... en revanche, les exigences sanitaires se limitent à la classification E1 des produits dérivés du bois et ne s'intéressent pas aux émissions de COV.

Le label Greenguard for children & schools prend en compte les émissions de COV et aldéhydes, de phtalates et de particules (PM10) des produits de construction et d'ameublement. Un facteur de 0,43 est appliqué aux émissions fixées pour la certification du mobilier destiné à la population générale.

Lorsque cela est possible, le mobilier labélisé Greenguard for children & schools est donc à privilégier.

Critères de choix :

- la solidité et la résistance à l'usage
- la sécurité
- l'adaptabilité
- le comportement au feu
- les émissions dans l'air intérieur
- l'esthétique



Crèche « La Bulle enchantée », Sarreguemines (57), Paul Le Quernek, architecte

ENTREtenir

au quotidien

Dès sa construction, le bâtiment subit des modifications de son atmosphère. Les usagers pratiquent l'espace et en altère les différents composants. Du réglage des ventilations à l'entretien des équipements, le personnel de maintenance, ainsi que les usagers doivent connaître le mode d'entretien de chaque élément. Une notice du concepteur et celle des fabricants sont nécessaires pour assurer le maintien de la qualité de l'air.

Comme dans tout bâtiment, le nettoyage des équipements pour la petite enfance a pour objectifs de maintenir un niveau acceptable de propreté, de prévenir la dégradation des surfaces, de contrôler le risque potentiel d'infection par des micro-organismes et de limiter l'exposition à la poussière en général.

Entretenir les systèmes de ventilation

La vérification et l'entretien des systèmes de ventilation est nécessaire dans les établissements. L'absence de contrôle peut entraîner un dysfonctionnement qui verra l'apparition de maux de tête, troubles respiratoires ou autres problèmes de santé ou inconfort (acoustique) chez les usagers.

Les gaines de ventilation doivent être entretenues (changement des filtres si nécessaire) comme les revêtements de sol, au minimum une fois par an.

Méthode

Le responsable d'établissement mettra en place un protocole d'entretien des différents équipements. Les surfaces encrassées détériorent le fonctionnement des appareils et augmentent la consommation d'énergie.

Le changement du filtre est recommander tous les ans, voire 2000 heures de fonctionnement par l'Association des ingénieurs en climatique, ventilation et froid (AICVF).

Il existe des entreprises spécialisées dans ce domaine.

Au travers d'une notice, les occupants doivent connaître la nécessité de ventiler naturellement, mais aussi le fonctionnement du système de ventilation du bâtiment, particulièrement si le fonctionnement d'hiver diffère de celui d'été.

Les bouches d'entrée et d'extraction d'air doivent être nettoyées tous les six mois.

Sensibiliser les usagers à la qualité de l'air est une priorité, la technicité des bâtiments performants entraîne des complexités d'usage qui doivent être comprises de chacun.

Nettoyer les surfaces

La composition des poussières varie selon les locaux. La taille des particules, paramètre important à considérer, influence la rapidité de ces dernières à se fixer sur un support, à suivre les mouvements d'air, leur facilité de remise en suspension dans l'air par les mouvements des occupants ainsi que leur probabilité de dépôt dans les voies respiratoires.

Caractéristiques

De nombreux produits sont commercialisés pour enlever la poussière et la saleté, désinfecter et entretenir les surfaces. Ils doivent être adaptés aux revêtements nettoyés afin de ne pas les détériorer ni entraîner une dégradation de la qualité de l'air. S'ils permettent de les reconnaître, les couleurs et les odeurs ne sont pas indispensables à l'action des produits. Or, toutes les molécules odorantes sont par nature volatiles pour être senties. Elles se dispersent dans l'air et, selon leurs propriétés chimiques, ont des effets sanitaires plus ou moins importants. Des produits de nettoyage et d'entretien faiblement émissifs, incolores et inodores sont à privilégier.

Le nettoyage à sec des sols (balayage ou aspiration) entraîne une remise en suspension puis un dépôt important de poussières. Au contraire, si la surface nettoyée est trop humidifiée, la teneur en COV et en bactéries viables dans l'air des locaux est augmentée.

L'utilisation de microfibrilles sèches ou humides, de balais frangés humides ou de serpillères bien essorées limite la remise en suspension des particules et le temps d'humidification des surfaces. Un essuyage systématique des surfaces est nécessaire.

Le nettoyage à la vapeur d'eau est la meilleure alternative à l'utilisation quotidienne de produits chimiques.

L'action mécanique est essentielle pour le nettoyage (huile de coude), même si elle n'est pas toujours suffisante. L'action chimique sera complémentaire.

Bibliographie

- 1 DEOUX Suzanne, GIRARD Véronique, DEOUX Pierre. **Bâtir pour la santé des enfants**. Ed. Medieco, 2010. 689 p.
- 2 DEOUX Suzanne, GIRARD Véronique. « **Le bâti, une enveloppe sensorielle pour le jeune enfant** », *Ecologik*, août-septembre 2011, n°22, pp. 98-100.
- 3 <http://navir.asso.free.fr/enfant/sensoriel.htm>
- 4 « **Santé Environnement des enfants : enjeux pluridisciplinaires** », INSERM

RÉFÉRENCES TECHNIQUES

- COEUDEVEZ Claire-Sophie, DEOUX Suzanne. **Bâtiments, santé, le tour des labels : ajouter l'humain aux performances environnementales et énergétiques : 50 labels du monde entier passés au crible de la santé**. Ed. Medieco, 2011. 173 p.
- DEOUX Suzanne, GIRARD Véronique. « **La santé des enfants : problématique à intégrer en amont d'un projet scolaire** », *Ecologik*, février-mars 2008, n°1, pp. 86-88.
- Diagnostic et prise en charge des syndromes collectifs inexpliqués**. Guide technique. Ministère de la santé et des sports, Institut de veille sanitaire, 2010. 101 p.
- Ecol'air : un établissement qui respire, c'est bon pour l'avenir. Outils pour une bonne gestion de la qualité de l'air dans les écoles**. ADEME, ATMO France, Air Normand, ATMO PACA, 2011. Coll. Connaître pour agir (maquette)
- Gestion de la qualité de l'air intérieur, établissement recevant du public**. Guide pratique. Ministère de la santé et des sports, Institut de veille sanitaire, 2010. 78 p.
- HEINTZ Didier (dir.). **De l'unique au multiple : l'espace partagé de la petite enfance : multi-accueil, crèche, halte-garderie...** Navir, 2012. 151 p.
- HEINTZ Didier (dir.). **Les temps de l'enfance et leurs espaces : les nouveaux lieux d'accueil de la petite enfance, exemples et pratiques**. Navir, 2003. 255 p.
- HEINTZ Didier, CHABEL Josiane, JAUNET Thomas. **L'espace des lieux d'accueil de la petite enfance : les normes en question**. Navir, 2001. 160 p.
- La surveillance de la qualité de l'air extérieur dans les lieux accueillant des enfants : le rôle des collectivités locales et des gestionnaires de structures privées**. Ministère des affaires sociales et de la santé, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 2012. 15 p.
- Plan régional santé environnement 2010-2013, Pays de la Loire : 10 actions pour un environnement favorable à la santé**. Conseil régional des Pays de la Loire, Agence régionale de santé Pays de la Loire, 2010. 95 p.
- Qualité environnementale des bâtiments : manuel à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et des acteurs du bâtiment**. ADEME, 2003. 294 p.

GUIDE

- Accueil de la petite enfance : guide pratique**. Ministère de la santé et des solidarités, 2007. 84 p.
- Pour l'accueil des jeunes enfants. Vous avez un projet ? Nous vous accompagnons**. CAF de Loire-Atlantique, Conseil général de Loire-Atlantique. 55 p.
- Guide d'information et de bonnes pratiques à l'attention des gestionnaires et des professionnels de la petite enfance**. CAF de la Drôme, ADIL Information Energie de la Drôme, CAUE de la Drôme, 2012. 37 p. Coll. Confort et santé dans les équipements d'accueil du jeune enfant.
- Guide de préconisations pour les bâtiments et les aménagements intérieurs à l'attention des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre**. CAF de la Drôme, CAUE de la Drôme, 2012. 35 p. Coll. Confort et santé dans les équipements d'accueil du jeune enfant.
- Charte de qualité des accueils périscolaires de Maine-et-Loire : guide méthodologique**. DDJS de Maine-et-Loire, 2007. 44 p.

- Guide d'accueil de la petite enfance à destination des collectivités locales, associations, entreprises...** Conseil Général du Pas-de-Calais, CAF d'Arras, CAF de Calais, CAUE du Pas-de-Calais, 2007. 42 p.
- Guide des accueils périscolaires**. Conseil général de Loire-Atlantique, Direction des interventions sanitaires et sociales, 2001. 13 p.
- L'espace d'accueil de la petite enfance : guide pratique**. L'Inédite, Fédération nationale des CAUE, 2004. 65 p.

CONSTRUCTION PUBLIQUE

- CABANIEU Jacques (dir.). **Guide de sensibilisation à la programmation : découvrir l'intérêt de la programmation et s'engager dans la démarche**. Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques, 2008. 84 p.
- ROMON Christian (dir.). **Maîtrise d'ouvrage publique : quelle démarche pour des projets durables ?** Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques, 2011. 120 p.

EXEMPLES D'ÉQUIPEMENTS

- Crèches, écoles et lycées, nouvelles tendances architecturales**. Ed. Place des victoires, 2008. 255 p.
- DUDEK Mark. **Ecoles et jardins d'enfants : projets et réalisations**. Ed. Infolio, 2007. 256 p.
- KOTNIK Jure, BLOCHS Marianne. **Architecture et design : jardins d'enfants**. Manuel pratique et 37 exemples de projets. Ed. Links, 2011. 299 p.

Conception et réalisation :

CAUE de Loire-Atlantique, Juin 2013

Direction :

Vincent Degrotte, directeur du CAUE de Loire-Atlantique

Rédaction :

Nathalie Kopp, architecte au CAUE de Loire-Atlantique

Marie Dubreuil, stagiaire au CAUE de Loire-Atlantique, étudiante Master 2 RISEB

Conception graphique :

Dany Cartron, plasticien au CAUE de Loire-Atlantique

Crédits Photographiques :

CAUE de Loire-Atlantique, sauf

Stéphane Chalmeau, p9

Patrick Miara, p16

Atelier 9.81, p22

Laurent Ouisse, p26

Paul Le Querrec, p28-56

Olivier Amsellem, p34

Lusso & Laurent, p36

Crocodile, p38

Guillaume Satre, p47

Agence Drodélot, p50-52

Bernard Caillol, couverture

Impression :

Val pg

ISBN : 978-2-9540419-4-0



CAUE de Loire-Atlantique
25 rue Paul Bellamy 44000 Nantes
02 40 35 45 10
contact@caue44.com
www.caue44.com

