

# LA LUMIÈRE NATURELLE EN IPE

Ses influences sur l'enfant

Enoncé Théorique de Master  
Semestre d'automne 2021-2022  
EPFL - ENAC, Section Architecture

**BRUHMANN Marilyn**

Sous la direction de ANDERSEN Marilyn,  
HUANG Jeffrey, HOLZ Georg-Christoph

*IPE : Institution de la Petite Enfance*



2022, Marilyn Brühlmann

Ce document est mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution

(CC BY <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

Les contenus provenant de sources externes ne sont pas soumis à la licence CC BY et leur utilisation nécessite l'autorisation de leurs auteurs.

# TABLE DES MATIÈRES

---

# TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	9
INTRODUCTION	13
CONTEXTE	
DÉROULEMENT DE L'ÉNONCÉ THÉORIQUE	
1. LES INSTITUTIONS DE LA PETITE ENFANCE	17
1.1 EN GÉNÉRAL	
1.2 ÉTAT ACTUEL À LAUSANNE	
RÉGLEMENTATIONS	
1.3 TYPOLOGIES	
2. L'ENFANT ET LE RAYONNEMENT DIRECT	31
2.1 RISQUES ET BIENFAITS	
LES YEUX	
LA PEAU	
2.2 LA COUR DE RÉCRÉATION	
JARDIN D'ENFANTS FUJI, JAPON	
3. LES TYPES D'OUVERTURE	47
3.1 FENÊTRES EN FAÇADE	
CRÈCHE À DRULINGEN, FRANCE	
3.2 LUMIÈRE ZÉNITHALE	
CRÈCHE LEIMONDO A NAGAHAMA, JAPON	

3.3 PROTECTIONS SOLAIRES	
CRÈCHE NEUFELD AN DER LEITHA, AUTRICHE	
4. LA SPATIALITÉ	71
4.1 VOLUMÉTRIE	
CRÈCHE LA BULLE ENCHANTÉE, FRANCE	
4.2 SEUILS ET CLOISONS	
CHILDREN DAY CARE CENTER RAA, SUÈDE	
5. LES REVÊTEMENTS	83
5.1 COULEURS	
CENTRE DE VIE ENFANTINE EL CHAPARRAL, ESPAGNE	
5.2 TEXTURES ET SURFACES	
CONCLUSION	97
PROCHAINES ÉTAPES	
BIBLIOGRAPHIE	101
LECTURES	
CRÉDITS PHOTOS ET DESSINS	
ANNEXES	109
INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES	
INTERVIEW 1	
INTERVIEW 2	



# AVANT-PROPOS

---

## AVANT-PROPOS

C'est à travers le cours ENAC donné en 2019 par Bernard Paule, Marilyne Andersen et Evelyne Aebischer intitulé "le temps de la lumière", que mon intérêt pour la lumière naturelle en architecture s'est développé.

Les recherches scientifiques concernant les bienfaits physiologiques et psychologiques qu'apporte la lumière naturelle sur le corps humain ne cessent d'impressionner. Il est donc important de connaître les résultats de certaines de ces études afin de pouvoir, en tant qu'architecte, concevoir les bâtiments en prenant en compte ces aspects trop souvent négligés.

Durant mes premières recherches sur le sujet de la lumière naturelle, j'ai réalisé l'importance et les répercussions que peut engendrer le manque d'exposition. C'est donc sur mon balcon à Lausanne, que j'ai continué mes lectures sur le sujet. Depuis cet espace extérieur, j'ai pu observer la cour de récréation en toiture de la crèche Piccolo Mondo. Une série de questions s'en est suivie. Et qu'en est-il des enfants ? Doivent-ils éviter le soleil, ou bien au contraire favoriser certains types d'exposition ? Comment faut-il construire ou adapter ces lieux de vie infantine, en tenant compte de toutes les connaissances actuelles sur le rayonnement solaire ?

Ne connaissant au départ que très peu ce type d'institution, j'ai eu la chance d'en visiter quelques-unes afin de comprendre leur fonctionnement et voir de quelle manière la lumière était traitée. Je remercie par ce biais les personnes m'ayant gentiment et avec enthousiasme fait visiter leurs institutions et leur savoir à ce sujet. J'ai été surprise durant mes recherches, par le grand nombre d'IPE à Lausanne ayant aménagé un espace déjà bâti. De plus, j'ai pu comprendre qu'il était dans ces cas-là extrêmement compliqué de modifier les ouvertures en façade.

Les différents thèmes abordés ont été appuyés par des petites études de cas provenant du monde entier, car c'est également grâce à

elles, et leur politique familiale souvent plus développée, qu'on peut s'inspirer de nouvelles idées et ainsi faire mieux.

Pour l'élaboration de ce travail, je tenais à remercier Madame Maud Chevalier pour son temps consacré, Madame Valérie Berset pour son intérêt et les échanges sur le sujet, Madame Sabine Germann pour ses remarques pertinentes, Madame Marilyne Andersen pour ses bons conseils et sa direction, Monsieur Georg-Christoph Holz pour son suivi, et toute l'équipe MxD pour son encadrement et son esprit d'équipe. Merci enfin à mon conjoint et ma famille qui m'ont conseillée durant ce travail.

*Mots clés: rayonnement solaire, lumière naturelle, psychologie, physiologie, perception, environnement, enfants, bébés, institution de la petite enfance, nurserie, garderie, préscolaire*

# INTRODUCTION

---

### CONTEXTE

Le rayonnement solaire, essence de la vie sur terre, rythme nos vies, nous apporte chaleur et bonne humeur, et pourtant nous ne sommes pas au bout de nos découvertes en ce qui concerne toutes ses influences sur le corps humain.

On sait qu'actuellement la dose quotidienne reçue par les individus des pays industrialisés est trop faible, car ils ont tendance à passer de plus en plus de temps à l'intérieur des bâtiments.<sup>1</sup> On réalise que ce mode de vie est de moins en moins en cohésion avec les besoins primaires de notre corps. On s'intéresse généralement à l'environnement du travail et de plus en plus à celui du milieu scolaire. Mais qu'en est-il des jeunes enfants qui sont placés en garderie durant des journées entières? Les structures d'accueil en milieu scolaire possèdent leur propre architecture depuis plus d'un siècle, mais il est encore difficile de distinguer une architecture spécifique pour les structures préscolaires.<sup>2</sup>

La séparation entre les parents et les jeunes enfants est un moment propice au stress et aux angoisses. Il est pour cette raison, important de recréer un lieu de confort dans lequel les enfants se sentent comme à la maison, et dont l'architecture devient leur nouveau terrain de jeu et de découvertes améliorant leur santé physique et mentale.

### DÉROULEMENT DE L'ÉNONCÉ THÉORIQUE

On va ici analyser les différentes manières d'améliorer les apports en lumière naturelle dans les IPE pour aider à répondre aux besoins de l'enfant selon son activité et son âge. On va pour cela s'inspirer d'exemples provenant du monde entier, qui pourraient par la suite servir lors de réaffectations ou de nouvelles constructions à Lausanne.

Chapitre 1: Il s'agit par ce premier chapitre de comprendre la situation

<sup>1</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. Page 253

<sup>2</sup> DUDEK, Mark, 2007. *Ecoles et jardins d'enfants: projets et réalisations*. Gollion : Infolio. Page 10

actuelle des milieux de garde de la petite enfance en Suisse et plus particulièrement à Lausanne. L'implication financière et politique jouent un rôle important dans ce processus. Les normes fixées par *Office de l'accueil de jour des enfants* jouent aussi une part importante dans les résultats actuels concernant la luminosité au sein d'une institution. Nous allons donc voir ce qui est actuellement exigé dans ce domaine.

Chapitre 2: Ce chapitre s'appuie sur les connaissances actuelles concernant le développement de la vision chez l'enfant, de la naissance à l'âge adulte. On va y voir les bienfaits et risques d'une exposition au soleil pour les yeux et la peau. Car en comparaison avec l'adulte, l'enfant en développement est également plus sensible, c'est pourquoi il est judicieux de connaître les manières d'exposition les plus adéquates. Étant donné que ce chapitre aborde les effets directs du soleil, on va débiter l'analyse des garderies par l'espace extérieur qu'elles offrent. La première étude de cas montre un exemple Japonais ayant beaucoup fait parler de lui en Europe.

Chapitre 3: Ici sont abordés les différents types d'ouverture donnant sur la garderie. Ceux-ci peuvent avoir lieu par les façades ou en toiture, et varient beaucoup selon les protections solaires installées. Le comportement de l'utilisateur des lieux crée également un grand impact sur l'intensité lumineuse qui parvient dans la pièce.

Chapitre 4: La volumétrie joue un rôle majeur sur la perception spatiale de l'individu et influence également la manière dont la lumière se porte dans l'espace. Nombreuses sont les manières de délimiter des zones tout en gardant une continuité spatiale et lumineuse.

Chapitre 5: Et finalement, les couleurs, matériaux, et textures employées en surface influencent grandement l'éclairage lumineux. Il est donc important de comprendre les effets qu'ils peuvent provoquer et les utiliser adéquatement selon les zones.

# CHAPITRE 1

---

## LES INSTITUTIONS DE LA PETITE ENFANCE

## 1. LES INSTITUTIONS DE LA PETITE ENFANCE

### 1.1 EN GÉNÉRAL

Les IPE (institutions de la petite enfance) préscolaire accueillent des enfants dès l'âge de trois mois, jusqu'à environ 4 à 5 ans. Elles regroupent les nurseries, les crèches, les garderies, les jardins d'enfants etc.

C'est dans le livre *150 Jahre Kinderkrippen Bläsistift*, publié il y a quelques mois qu'on apprend que la première crèche de Suisse a ouvert ses portes en 1871 à Bâle-ville.<sup>1</sup> C'était le début d'un changement pour cette génération de femmes ouvrières d'avoir la possibilité, elles aussi, d'assurer une carrière professionnelle. Au départ, c'était en priorité la propagation de maladies qu'il fallait éviter dans ces lieux d'accueil collectifs; l'hygiène était donc, tout comme la sécurité, au centre des priorités. De ce fait, comme le juge Suzanne Déoux dans son œuvre *Bâtir pour la santé des enfants*; l'architecture de ces institutions a longtemps gardé un caractère "rudimentaire".<sup>2</sup>

Depuis, le nombre de centres d'accueil pour enfants a beaucoup augmenté même si la demande reste plus grande que le nombre de places disponibles. Un reportage datant de 2008 relève justement ce problème tout en y cherchant les causes. On comptait à ce moment-là, un manque de 50'000 places à l'échelle de la Suisse. Les raisons évoquées face à cette pénurie étaient d'abord le manque de prise de conscience au niveau politique. En effet, les subventions manquent pour ce genre d'institutions. On relève aussi un manque de personnel qualifié, car ce travail nécessite désormais une formation exigeante.<sup>3</sup> C'est donc pour ces raisons-là que, malgré la forte demande, peu de projets se mettent en place.

À travers les décennies, ces institutions sont devenues plus que de simples lieux dédiés à la garde d'enfants. Elles sont devenues des lieux collectifs propices au développement et à l'interaction. Selon Barbara Kellerhals, travaillant depuis 25 ans dans le domaine, les mères éprouaient à l'époque un sentiment de culpabilité en amenant leurs

<sup>1</sup> KINDERKRIPPEN BLÄSISTIFT, 2021. 150 Jahre Kinderkrippen Bläsistift - die älteste Kita der Schweiz. Basel : Verein Kinderkrippen Bläsistift. Page 5-7

<sup>2</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux. Andorra : EdMedieco. Page 46

<sup>3</sup> RTS.CH, 2008. Un hiver sans crèche -. rts.ch [en ligne]. [Consulté le 6 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <http://pages.rts.ch/emissions/temps-present/famille-jeunesse/497620-un-hiver-sans-crèche.html>

enfants à la crèche. Aujourd'hui elles sont plus rassurées, et disent pouvoir travailler tout en ayant bonne conscience.<sup>4</sup>

### 1.2 ÉTAT ACTUEL À LAUSANNE

C'est en 1873 à Lausanne, seulement deux années après celle de Bâle, qu'ouvre de manière autonome la première garderie de Suisse romande. Comme nous l'indique Maud Chevalier (employée à la *direction de l'enfance, de la jeunesse et des quartiers*), la ville de Lausanne a procédé à un grand développement des places d'accueil ces quinze dernières années.<sup>5</sup> C'est effectivement grâce à des subventions mises en place par la FAJE (*Fondation pour l'accueil de jour des enfants*), que le nombre de places d'accueil de jour des enfants a pu se développer davantage.<sup>6</sup>

Des chiffres provenant du site de l'*Office de l'accueil de jour des enfants* (OAJE) confirment les efforts survenus ces dernières années, cette fois-ci à l'échelle cantonale, en inscrivant qu'en 2012 on comptait 17'647 places d'accueil de jour pour enfants, alors qu'en 2021 on en compte 30'338. On a de ce fait eu dans le canton de Vaud une augmentation de presque 72 % de places d'accueil en l'espace de neuf ans seulement!<sup>7</sup>

Pourtant, la demande est encore tellement haute qu'il existe actuellement des "listes d'attente". Ce besoin grandissant provient de plusieurs facteurs: Premièrement, Maud Chevalier mentionne le fait que la vie devient de plus en plus chère; la plupart des parents doivent donc travailler tous les deux pour subvenir à leurs besoins financiers. La volonté de répartition égale des tâches au sein d'un foyer joue également un grand rôle. Une autre raison, également discutée lors de l'interview, est le fait qu'on a tendance à travailler toujours plus loin de son domicile (du moins, avant la pandémie), ce qui fait qu'on a besoin d'une garde sur une durée prolongée.<sup>8</sup>

<sup>4</sup> KINDERKRIPPEN BLÄSISTIFT, 2021. 150 Jahre Kinderkrippen Bläsistift - die älteste Kita der Schweiz. Basel : Verein Kinderkrippen Bläsistift. Page 26

<sup>5</sup> Chevalier Maud, 29 novembre 2021, Interview. Voir annexes

<sup>6</sup> FAJE – La Fondation pour l'accueil de jour des enfants. [en ligne]. [Consulté le 2 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <https://faje-vd.ch/>

<sup>7</sup> Office de l'accueil de jour des enfants (OAJE) | VD.CH, [en ligne]. [Consulté le 16 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.vd.ch/toutes-les-autorites/departements/departement-des-infrastructures-et-des-ressources-humaines-dirh/office-de-laccueil-de-jour-des-enfants-oaje/>

<sup>8</sup> réf. 5

## 1. LES INSTITUTIONS DE LA PETITE ENFANCE

Afin de comprendre un peu mieux le type d'IPE qui se trouvent dans le réseau d'accueil de jour de Lausanne, dit Réseau-L, il est intéressant de les situer géographiquement et de comprendre de quelles manières elles ont été bâties. J'ai ainsi décidé de sélectionner, pour cette recherche, les institutions répondant aux critères ci-dessous:

- Être recensé dans le Réseau-L (et pas seulement géographiquement)
- Accueillir des enfants (sans leurs parents) entre 0 et 4 ans
- Proposer des services le matin, le midi et le soir

La décision concernant le Réseau-L est une manière de restreindre les résultats quantitativement, et ainsi faciliter la lecture sur une carte. L'âge choisi concerne uniquement le milieu préscolaire. Puis, on cherche à obtenir les informations d'institutions qui accueillent les enfants sur toute la journée; ce qui est plus pertinent pour un travail basé sur la lumière naturelle.

La catégorie définie pour chaque institution concerne le programme initialement prévu lors de la construction des locaux (figure 1.2.1). Ce lieu a-t-il été à l'origine construit dans le but d'accueillir des jeunes enfants? S'agit-il d'un bâtiment autonome ou bien s'agit-il de locaux situés dans un immeuble, et donc qui n'ont pas forcément pu bénéficier d'une liberté particulière quant à la volumétrie et les ouvertures au niveau de la façade (et toiture)?

Ou bien, s'agit-il d'une réaffectation, dont le lieu a dû être repensé sur des bases déjà présentes (et dont les modifications en façade sont souvent coûteuses, et parfois même protégées donc interdites)? On a premièrement tendance à penser que seules les nouvelles constructions autonomes, souvent sur un ou deux étages, sont susceptibles d'apporter de meilleures conditions lumineuses à

l'enfant. Bien évidemment, cela facilite l'arrivée en lumière par des endroits qui ne seraient pas possibles au sein d'un immeuble (la garderie étant souvent placée au rez-de-chaussée pour faciliter les accès). Mais nous allons voir par la suite que les nouvelles institutions ne sont pas forcément mieux dotées en lumière naturelle que lors de réaffectations.

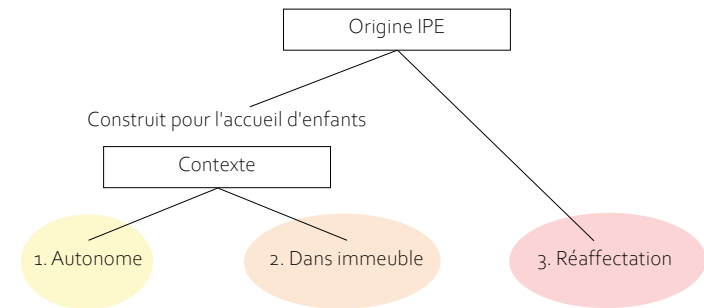
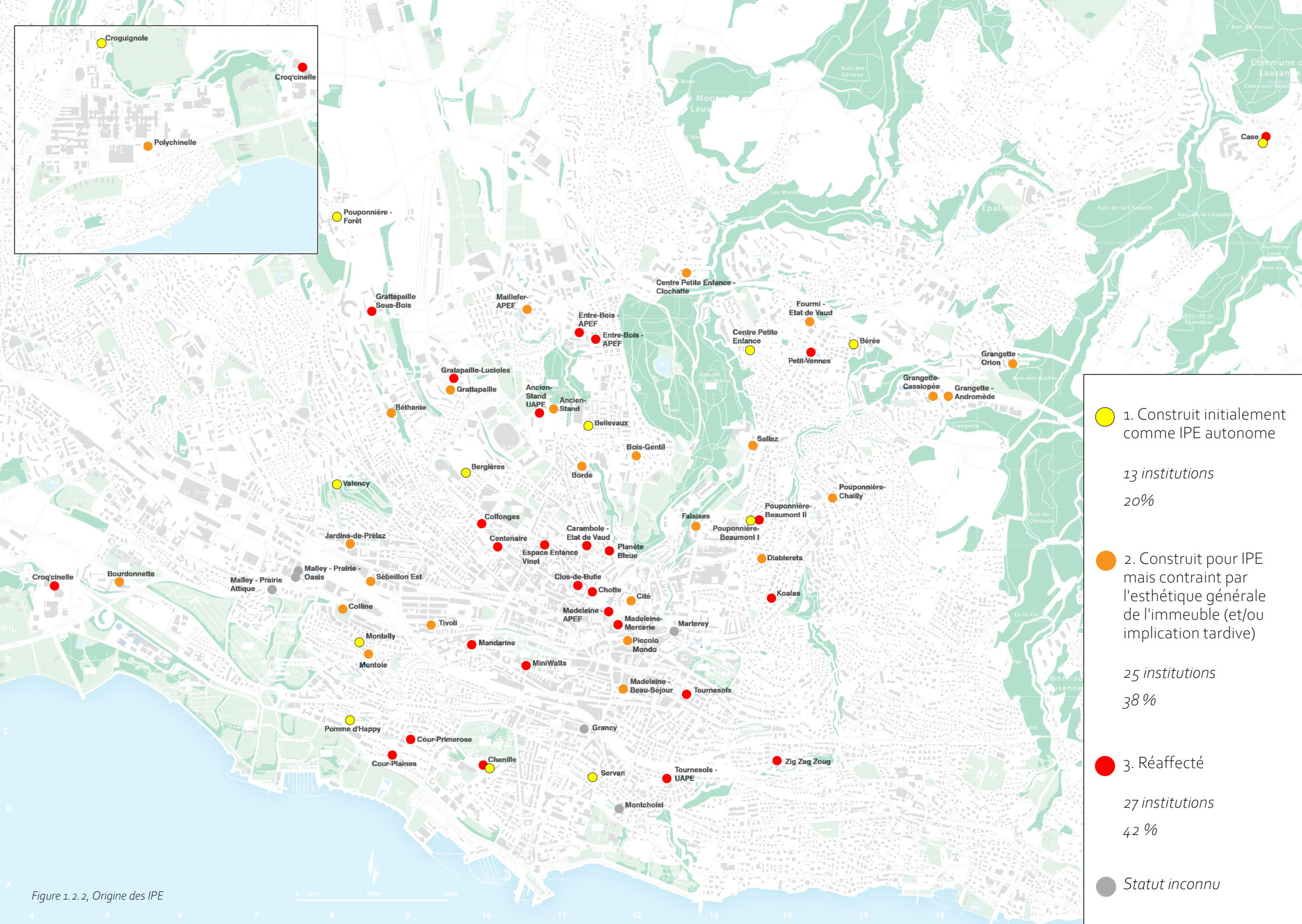


Figure 1.2.1, Catégories pour sondage



- 1. Construit initialement comme IPE autonome  
 13 institutions  
 20%
- 2. Construit pour IPE mais contraint par l'esthétique générale de l'immeuble (et/ou implication tardive)  
 25 institutions  
 38%
- 3. Réaffecté  
 27 institutions  
 42%
- Statut inconnu

Figure 1.2.2, Origine des IPE

0 100m 500m 1000m

4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16



## 1. LES INSTITUTIONS DE LA PETITE ENFANCE

On constate par le plan (fig. 1.2.2), que 58 % des IPE ont été construites dès le départ dans le but d'accueillir des jeunes enfants. Mais seules 20% se situent dans un bâtiment autonome. Ces dernières se trouvent toutes en périphérie de la ville. Le taux de réaffectations s'élève à 42%; ce chiffre a probablement été influencé par la demande urgente en place d'accueil. Il est dommage de voir qu'une bonne partie de ces centres construits dans des immeubles (38%), pourtant situés loin de l'agglomération, n'a pas pu bénéficier d'une plus grande liberté architecturale. Car l'épanouissement et le bon développement des enfants sont une chose primordiale pour la société de demain. Il faut tout de même comprendre que l'investissement dans de tels lieux reste moins favorable financièrement que par exemple pour du logement.

À Lausanne, deux institutions se démarquent particulièrement par leur volumétrie adaptée à l'échelle de l'enfant. Il s'agit premièrement du CVE (Centre de vie enfantine) de Valency. Un concours lancé en 1983 par le Conseil municipal, et remporté par l'architecte Rodolphe Lüscher.



Comme le dit l'architecte dans un petit reportage de 2006, son objectif était de créer un lieu accueillant pour l'enfant, dans lequel tous les éléments sont pensés pour ses besoins et adaptés à son échelle. Dans ce centre, il n'y a pas de délimitations, l'enfant se sent alors autonome et a l'impression de s'y trouver par sa propre volonté.<sup>9</sup> Au départ, le bâtiment peut refroidir par son aspect métallique. Mais par l'exposition honnête de ses matériaux, l'usage subtil de couleurs, et sa volumétrie créant une impression de petit village sur son grand terrain, ce lieu devient rapidement un endroit de confiance, de joie et de distraction. À l'intérieur, ses espaces continus relient cuisine et zones communes.

Sur ce même principe de volumétries détachées mais communicantes les unes avec les autres, voici la deuxième institution qui semble également avoir été conçue avec grande attention. Il s'agit du CVE de Montelly qui a ouvert ses portes en 1966. Conçu par les architectes Frédéric Brugger et François Guth, ce "petit village" porte aussi une grande importance aux espaces extérieurs mis à portée de main des enfants. Ces petites unités offrent un sentiment d'appartenance et de sécurité. L'installation de stores permet une grande flexibilité sur



<sup>9</sup> Ville de Lausanne. 2006. « Limites invisibles ». [en ligne]. [Consulté le 15 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.dartfish.tv/Player?CR=p33203C27287m1186288>

## 1. LES INSTITUTIONS DE LA PETITE ENFANCE

le rayonnement souhaité. En plus de cela, les toitures de l'institution comportent de grandes ouvertures zénithales offrant une luminosité généreuse dans les locaux.



### RÉGLEMENTATIONS

Les IPE sont des lieux particuliers à concevoir car bon nombre de normes ont été établies pour la sécurité des enfants. Au final, on réglemente et conçoit ces lieux pour rassurer les parents mais on ne pense pas à tous les aspects psychologiques et physiologiques de l'enfant qui sont influencés par l'architecture et l'environnement du lieu. Dans le canton de Vaud, c'est l'*Office de l'accueil de jour des enfants* (OAJE) qui délivre les autorisations d'exploiter ce type d'institution.

Il est désolant de constater que les normes concernant la luminosité dans les institutions pour l'accueil de jour d'enfants âgés de 0-4 ans ne sont pas autant développées que les normes dans le domaine du travail chez les adultes. En effet, la seule règle à respecter est qu'il faut atteindre l'équivalent d'au moins 1/8e de la superficie du plancher, en vitrages.<sup>10</sup> Et pourtant, comme nous le fait remarquer Valérie Berset,

<sup>10</sup> Directives cantonales pour l'accueil collectif de jour des enfants. Office de l'accueil de jour des enfants. Art 20, Mesures techniques protectrices des enfants. Page 17. Disponible à l'adresse suivante: [https://www.vd.ch/fileadmin/user\\_upload/organisation/dinf/oaie/pdf/2019.10\\_Directivescantonalesaccueilcollectifdejourpr%C3%A9scolairealajournee.pdf](https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dinf/oaie/pdf/2019.10_Directivescantonalesaccueilcollectifdejourpr%C3%A9scolairealajournee.pdf)

cheffe de l'OAJE, cette unique règle ne permet pas vraiment d'évaluer la qualité lumineuse d'un lieu de manière objective, car chaque cas est différent. De nombreux facteurs tels une mauvaise orientation ou des obstacles situés proches des fenêtres tendent à réduire l'intensité lumineuse entrant dans un espace.<sup>11</sup> Malheureusement, c'est le cas de la plupart des réaffectations qui se situent au centre-ville; elles se trouvent majoritairement au rez-de-chaussée, donc entourées d'immeubles qui restreignent cet apport lumineux direct. On constate donc que la lumière naturelle est un thème qui est sous-estimé dans le secteur de l'enfance; probablement car les recherches sur le sujet ne sont pas assez prises en compte ou que les moyens financiers à engager seraient encore plus conséquents et compliqueraient encore plus l'ouverture de nouvelles institutions tant réclamées. Pourtant, l'enfant en plein développement devrait, lui aussi, pouvoir satisfaire pleinement ses besoins en lumière naturelle (voir chapitre 2).

Étant conscient de la faiblesse des normes concernant la luminosité perçue au sein des IPE ainsi que de ses effets bénéfiques encore peu reconnus sur l'enfant, l'OAJE est justement à la recherche de nouvelles informations sur le sujet. C'est donc en souhaitant approfondir la question de l'apport en lumière naturelle qu'il envisage notamment d'examiner les exigences en matière de droit du travail pour voir si cela permettrait de trouver, pour les lieux d'accueil collectif, des pistes plus précises que celles de la LATC.<sup>12</sup>

Sachant que les normes d'apports en lumière à satisfaire sont moins strictes dans les lieux d'accueil pour enfants que dans beaucoup d'autres secteurs (comme des bureaux par exemple), on peut alors se demander si une réaffectation n'est pas plus susceptible de répondre aux besoins journaliers de l'enfant qu'une garderie nouvellement construite (tenant compte des lois actuelles).

<sup>11</sup> Berset Valérie, 3 décembre 2021, Interview. Voir annexes

<sup>12</sup> Ibid.

## 1. LES INSTITUTIONS DE LA PETITE ENFANCE

### 1.3 TYPOLOGIES

Les IPE préscolaire n'ont pas de typologie prédéfinie; elles dépendent du nombre d'enfants qu'elles accueillent, et de leur âge. Ces derniers pratiquent dans ces lieux toutes sortes d'activités, que ce soit jouer, apprendre, manger, ou encore dormir. Comme le fait remarquer le document *un guide à l'intention des architectes et des concepteurs*, ces espaces sont polyvalents et permettent plusieurs sortes d'activités à différents moments de la journée. Une citation de Sylvie Rayna qui aborde le thème de la sécurité lors de la conception d'un tel lieu, y figure de cette manière:

« Plutôt que de tenter d'éliminer les risques en limitant mouvements, explorations et créativité, il s'agit de les penser, de les apprendre et, ce faisant de développer le potentiel humain des petits et des grands pour apprivoiser l'incertain et accueillir l'inattendu. »<sup>13</sup>

La vision sur ces lieux d'accueil est en train de changer; elle favorise de plus en plus le bien-être des jeunes enfants, mettant aussi en avant leur confort et leur développement.

Les zones nécessaires pour concevoir une IPE se résument ainsi:

- Le hall d'entrée général, qui est souvent lié au vestiaire, est un lieu très important car c'est là où s'effectue la séparation entre les parents et les enfants; il se doit donc d'être un peu calme, accueillant et sécurisant.
- Les espaces de vie sont les endroits dans lesquels les enfants passent la majorité de la journée. Souvent aménagés avec des jeux et des petites tables de bricolage (pour les plus grands). C'est idéalement là où la lumière naturelle est la plus présente. Pour les moyens et les plus grands enfants, ces espaces de vie se transforment souvent en dortoirs durant les siestes. C'est alors par le déploiement de rideaux et autres protections, que la zone s'assombrit. Durant ces phases de sommeil, il est important de garder une petite part de lumière

<sup>13</sup> THEURILLAT, Véronique Desponds et THÜLER, Claude, 2015. *Un guide à l'intention des architectes et des concepteurs*. 2015. Page 10

naturelle pour ne pas dérégler le cycle jour-nuit des petits. (Chap.2)

- Les dortoirs peuvent donc faire partie de l'espace de vie, mais ils peuvent aussi avoir leur propre zone; cela dépend des institutions. Pour des questions de température, ils sont plus adaptés à une orientation nord. Pour les plus petits, les lits à bébés sont pour la plupart regroupés par 2 ou 4 dans des mini-pièces sans fenêtres sur l'extérieur. Des hublots permettent le passage de lumière et le contrôle visuel de l'adulte.
- La salle à manger est utilisée le temps d'un repas, en général avant la sieste. Ici les surfaces doivent pouvoir se nettoyer plus facilement.
- Les sanitaires sont un lieu d'intimité qui ne doit pas être vu de l'extérieur. Une lumière zénithale y est parfaitement adaptée. Cette zone devrait avoir une température plus élevée pour compenser l'absence d'habits.
- Les espaces extérieurs, qui ne sont d'ailleurs pas toujours très utilisés, sont abordés au chapitre suivant.
- Finalement, les espaces de stockage et les locaux administratifs sont réservés uniquement au personnel.

On voit que les besoins et activités diffèrent selon chaque pièce. Les thèmes que nous allons aborder par la suite aideront à mieux les adapter. Bien sûr, il est toujours plus facile de construire ces institutions lorsqu'elles sont indépendantes, et dépourvues de toute contrainte spatiale. On peut d'ailleurs lire dans le manuel pratique *Jardins d'enfants (Nuevo diseño en guarderías)* publié en 2014, que ces institutions autonomes étaient généralement construites sur un seul étage. Pourtant de nos jours, beaucoup d'entre elles issues des milieux urbains ne se résument malheureusement qu'à un modeste rez-de-chaussée au bas d'un immeuble.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> KOTNIK, Jure, 2014. *Jardins d'enfants: manuel pratique et 31 exemples de projets = Nuevo diseño en guarderías: manual pratico y 37 proyectos*. Barcelona : Links. Page 12

# CHAPITRE 2

---

L'ENFANT ET LE RAYONNEMENT DIRECT

## 2. L'ENFANT ET LE RAYONNEMENT DIRECT

Seule une partie du rayonnement électromagnétique émise par le soleil atteint la terre. Parmi ces rayons, seule une toute petite fraction de ces longueurs d'onde est finalement perçue par l'œil, il s'agit de la lumière visible. Cette plage qui s'étend entre 380 et 780 nanomètres est émise, réfléchi, filtrée ou réfractée avant d'être perçue.

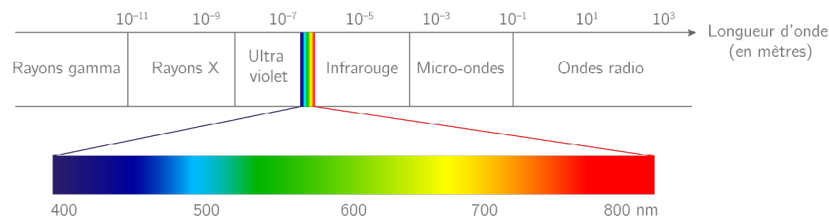


Figure 2.1.1, spectre visible

On se demande alors de quelle manière cette lumière, accompagnée d'ultraviolets et d'infrarouges, agit sur les enfants? Les risques sont-ils plus importants que les bienfaits ?

### 2.1 RISQUES ET BIENFAITS

Dans les lieux d'accueil collectif, on voit souvent que les protections solaires, même translucides, sont baissées alors même que le soleil n'est pas présent sur la façade. Cela est probablement dû au manque d'attention et de connaissances concernant ce domaine. On sous-estime souvent les bienfaits du soleil sur les enfants et on a donc tendance à préférer les protéger de ce dernier, plutôt que de les y exposer.

Le soleil a pourtant souvent été vu comme curatif. C'est en 1908 que la Croix-Rouge publie un article qui s'intitule: *L'héliothérapie ou cure de bains de soleil*. Elle y explique les pratiques du Dr Auguste Rollier qui a

soulagé et amélioré la guérison d'enfants tuberculeux par l'exposition au soleil à la montagne à Leysin. Il s'est servi du soleil pour tuer les microbes, et surtout calmer les douleurs. Cette cure de soleil se fait au début progressivement durant quelques minutes avec une protection en tissu, puis devient un bain de soleil général. Cette méthode semble avoir été concluante car à cette période, 81 malades sur 100 sont repartis de là guéris.<sup>1</sup>



Sanatorium de Leysin, 1930

Comprenons maintenant ensemble pourquoi et de quelle manière le soleil est si bon pour notre santé et celle des enfants.

### LES YEUX

Premièrement, il faut savoir que les yeux ne devraient jamais être directement orientés face au soleil, la lumière diffuse et réfléchi suffit. Voici certaines informations les concernant:

<sup>1</sup> CROIX-ROUGE SUISSE, 1908. *L'eau potable/ L'héliothérapie ou cure de bains de soleil*. Zürich ETH-Bibliothek. E-Periodica [en ligne]. [Consulté le 25 novembre 2021]. Pages 117-120. Disponible à l'adresse : <https://www.e-periodica.ch/digbib/view?pid=acf-001%3A1908%3A16%3A%3A127>

## 2. L'ENFANT ET LE RAYONNEMENT DIRECT

Il est évident que les études faites sur les enfants afin de déterminer leur développement visuel ainsi que leur ressenti psychologique face à la lumière naturelle ne peuvent pas être effectuées telles quelles. Elles doivent être adaptées aux capacités actuelles des petits et ne doivent en aucun cas les incommoder. Le fait que le langage n'est pas encore établi, complique également les étapes. Les recherches sont donc beaucoup plus complexes que pour des individus adultes.

La vision est source d'un grand développement durant les premières années de vie. Comme l'explique Richard Gregory dans son livre dédié à la psychologie de la vision, les nouveau-nés possèdent déjà une vision considérable. Quelques heures après la naissance, certains sont déjà capables de copier les expressions faciales de leur mère, ce qui démontre les prémices d'une certaine capacité de vision.<sup>2</sup>

Chez le nourrisson, l'œil comporte déjà les deux sortes de cellules réceptrices à la lumière, mais en quantité réduite. Il s'agit des cônes et des bâtonnets. Les premiers, dédiés à la période diurne, assurent la vision colorée (vision photopique). Les seconds sont plus nombreux, et sont utilisés par l'œil pour gérer les faibles éclaircissements. Ils permettent une vision en nuances de gris (vision scotopique).<sup>3</sup>

La pupille par ses variations de taille, joue le rôle de diaphragme optique permettant à l'œil de contrôler la quantité de flux lumineux entrant. Chez les jeunes enfants, l'immaturité du cristallin et la capacité d'adaptation moins réactive que chez l'adulte rendent leur rétine vulnérable aux rayons du soleil. C'est pourquoi il est préférable de minimiser l'entrée de rayonnement direct pendant les premières années de vie, comme le suggère Suzanne Déoux à travers son œuvre.<sup>4</sup> L'œil assure, en plus de la vision, la régulation de plusieurs réponses biologiques. C'est par l'alternance entre lumière du jour et obscurité de la nuit que l'horloge interne est stimulée et calibre le cycle circadien.

En 2002, l'américain David Berson et son équipe de chercheurs font

<sup>2</sup> GREGORY, Richard Langton, 2000. *L'œil et le cerveau: la psychologie de la vision*. Bruxelles : De Boeck Université. Neurosciences & cognition. Page 204

<sup>3</sup> réf. 2. Page 75

<sup>4</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. Page 125

une découverte révolutionnaire. Comme le met en avant *Bâtir pour la santé des enfants*, ils démontrent par l'observation de souris aveugles que ce ne sont pas les cônes ni les bâtonnets qui permettent de stimuler le système circadien. Ils comprennent donc qu'un troisième type de cellules, situé en dehors de la fovéa centrale de la rétine, interagit également avec la lumière. En plus du cycle circadien, des réponses neuroendocriniennes et neuro-comportementales sont également induites par l'exposition oculaire à la lumière.

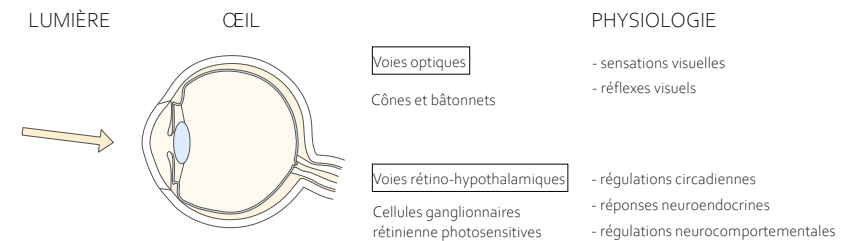


Figure 2.1.2, réception et traitement des lumières visuelles et non-visuelles par l'œil

*"Elle [l'exposition oculaire à la lumière] arrête la sécrétion de mélatonine, stimule celle des neurotransmetteurs (dopamine, sérotonine) et du cortisol, accélère le rythme cardiaque, modifie l'humeur, augmente la vigilance, la performance et le changement d'activité cérébrale. De la lumière dépendent la chronologie et la chronopsychologie humaine."<sup>5</sup>*

C'est ce qu'affirme Suzanne Déoux à propos de l'exposition oculaire à la lumière. Cela explique donc pourquoi il est important durant la nuit d'éviter toute source de lumière dans la chambre susceptible de dérégler ce cycle. Tout comme il est conseillé durant les siestes, de garder un contact avec la lumière du jour, même faible, afin de préserver un repère sur le moment de la journée.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. Page 263

<sup>6</sup> THEURILLAT, Véronique Desponds et THÜLER, Claude, 2015. *Un guide à l'intention des architectes et des concepteurs*. 2015. Page 16



## 2. L'ENFANT ET LE RAYONNEMENT DIRECT

Certaines études se questionnent justement sur les impacts de ce potentiel dérèglement physique et surtout psychologique:

Il a été suggéré par des chercheurs américains du département d'ophtalmologie à l'hôpital de l'enfance de Philadelphie (1999), au vu de leurs analyses, que l'utilisation constante d'une veilleuse durant la nuit et cela dès les deux premières années de vie de l'enfant, augmenterait le risque de développer une myopie par trois (et même par cinq si l'enfant dort avec la lumière de la chambre allumée). Ils expliquent cela en évoquant la non-opacité des paupières, la vision scotopique déjà bien développée chez l'enfant, ainsi qu'une sensibilité plus accrue durant cette période de la vie.<sup>7</sup> Mais ces affirmations ont grandement été contestées les années suivantes par plusieurs chercheurs qui ont expliqué que la majorité de ces enfants avaient eux aussi des parents myopes, et que ces parents avaient justement plus souvent tendance à endormir leurs enfants avec des lumières que ceux présentant une bonne vision. Ce serait donc la génétique à elle seule qui expliquerait ce résultat.

Concernant cette fois-ci l'impact psychologique: Une autre étude (USA, 2014) a montré qu'une fois nées, des souris ayant passé les nuits sous une faible intensité lumineuse (environ 5 lux) seulement durant les trois premières semaines de vie se révélaient être plus anxieuses une fois adultes (à 9 semaines) que celles ayant passé toutes les nuits dans l'obscurité.<sup>8</sup> Cela affirme qu'il y a chez certains mammifères des répercussions même à l'âge adulte, dues aux perturbations précoces du cycle circadien durant les premiers moments de vie.

Concernant le thème de la myopie: Des chercheurs mettent justement en évidence des résultats montrant une corrélation entre le temps passé en extérieur durant l'enfance avec le non-développement de myopie. Mais ils suggèrent tous de plus amples recherches sur ce sujet prometteur.<sup>9</sup>

<sup>7</sup> QUINN, Graham E., SHIN, Chai H., MAGUIRE, Maureen G. et STONE, Richard A., 1999. *Myopia and ambient lighting at night*. Nature. mai 1999. Vol. 399, n° 6732, pp. 113-114. DOI 10.1038/20094.

<sup>8</sup> BORNIGER, Jeremy C., MCHENRY, Zachary D., ABI SALLIUM, Bachir A. et NELSON, Randy J., 2014. *Exposure to dim light at night during early development increases adult anxiety-like responses* | Elsevier Enhanced Reader. [en ligne]. 2014. [Consulté le 6 janvier 2022]

<sup>9</sup> RAMAMURTHY, D., LIN CHUA, S.Y. et SAW, S.-M., 2015. *A review of environmental risk factors for myopia during early life, childhood and adolescence*. Clinical and Experimental Optometry. 2015. Vol. 98, n° 6, Pages 497-506.

## LA PEAU

La thermorégulation est immature chez le nouveau-né. La première raison est qu'en comparaison avec l'adulte, le ratio de la surface corporelle des enfants est très élevée par rapport à celui de leur masse. On compte 280 cm<sup>2</sup>/kg pour un adulte de 64 kg et 177 cm<sup>2</sup> de haut, alors qu'on en compte 380 cm<sup>2</sup>/kg pour un enfant de 25 kg et 128 cm; la différence est alors encore plus conséquente pour un bébé. La seconde raison est que le nourrisson ne transpire que très peu, c'est aussi la raison pour laquelle il éprouve plus de peine à refroidir ou réchauffer son corps. En conséquence, il est indispensable de bien contrôler la température de l'air, et surtout celle du sol et autres surfaces environnantes, pour qu'il n'ait ni trop froid ni trop chaud.<sup>10</sup>

Le dermatologue E. Puzenat prévient (2010) de la grande sensibilité de la peau des enfants face au soleil. Il la qualifie également de plus vulnérable aux rayons UV que celle des adultes.<sup>11</sup> En plus de ça, l'appauvrissement actuel de la couche d'ozone pourrait laisser passer une portion encore plus conséquente de ces rayons. Les études scientifiques menées ces dernières décennies devraient donc être prises avec recul.

Les rayons ultraviolets sont répartis en trois types différents: Les UV-A, UV-B et finalement les UV-C qui comportent la longueur d'onde la plus courte et qui sont donc très dangereux pour l'homme; heureusement ces derniers, filtrés par la couche d'ozone, n'atteignent pas la terre. Ce sont ici les UV-B (290 à 315 nm) qui nous intéressent le plus. Comme l'explique Mohamed Roubekri dans *Daylighting, architecture and health*, ils favorisent la photosynthèse et aident notre peau à produire de la vitamine D. Malheureusement, ces rayons peuvent causer des brûlures de la peau, et favorisent son vieillissement. Il rappelle aussi que les bienfaits de la vitamine D ne sont réalisés qu'au début du XXe siècle.<sup>12</sup> Cette dernière joue un grand rôle dans le bon fonctionnement du corps humain. Elle

<sup>10</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. Pages 80, 215

<sup>11</sup> PUZENAT, E., 2010. *Pourquoi et comment protéger les enfants du soleil ?* Archives de Pédiatrie. juin 2010. Vol. 17, n° 6, pp. 914-915.

<sup>12</sup> BOUBEKRI, Mohamed, 2008. *Daylighting, architecture and health: building design strategies*. Amsterdam : Elsevier. Pages 63, 64

## 2. L'ENFANT ET LE RAYONNEMENT DIRECT

régule l'absorption des nutriments et les concentrations de calcium et de phosphore qui sont toutes deux essentielles pour le bon développement de la structure osseuse. Son manque peut être responsable de nombreux problèmes de santé. Il écrit:

*"When sunlight is inadequate, vitamin D levels decline, thereby provoking or exacerbating a number of health problems including bone thinning, many forms of cancer, high blood pressure, depression, and such immune-system disorders as multiple sclerosis, rheumatoid arthritis, and diabetes (Stein, 2004)"<sup>13</sup>*

Il informe aussi qu'on reçoit via notre peau entre 80 et 100% de nos besoins en vitamine D par la photosynthèse. C'est pourquoi les habitants des pays industrialisés devraient repenser leur manière de vivre en ce qui concerne le temps qu'ils passent à l'extérieur au cours de la journée. Cette vitamine peut être complémentée par l'alimentation ou autres compléments, mais ne peut donc pas égaler la quantité d'apports qu'offre la lumière naturelle.

Des études ont révélé que la capacité de production en vitamine D de la peau par photosynthèse est quatre fois plus faible pour les personnes âgées de plus de 65 ans que pour les personnes de 20 à 30 ans (Holick et al., 1989). Une peau jeune aura donc tendance à mieux produire cette vitamine qui est si indispensable pour notre santé.

Il est aussi mis en avant que les effets de la vitamine D sont cruciaux durant la grossesse et l'allaitement pour assurer le développement accéléré des os du fœtus et du nouveau-né. D'ailleurs, des études des années 1930, présentées dans ce même livre, ont démontré que la durée d'exposition au soleil est en corrélation directe avec le nombre de caries qu'ont les enfants. Plus ils sont exposés au soleil, moins ils ont de caries; ce qui est probablement dû à la présence de vitamine D par photosynthèse.<sup>14</sup>

La dernière étude que nous abordons sur les bienfaits du rayonnement solaire sur la peau des enfants concerne les recherches scientifiques

publiées (2021) par le journal international *Environmental Research and Public Health*, et qui maintiennent que l'exposition directe de la lumière naturelle sur la peau des enfants entre 0 et 3 mois estimée à environ 7 minutes par jour, créent plus de problèmes d'eczémas durant l'enfance, qu'une exposition estimée à 20 minutes par jour, soit presque trois fois plus longue. Une exposition modérée aux UV dès les premiers mois du nourrisson se révélerait donc être bénéfique pour réduire l'apparition d'eczéma durant les premières années de vie.<sup>15</sup>

Il est malgré tout nécessaire de se rappeler que l'exposition excessive aux rayons reste très néfaste pour les enfants, et peut provoquer des mélanomes, comme le relève le Dr Puzenat.<sup>16</sup>

Pour conclure ce sous-chapitre, il faut savoir que les durées d'exposition recommandées ne sont pas encore connues et dépendent de l'âge et du type de peau. Pour les bébés qui ont la peau fine et sensible, il est conseillé de les protéger du rayonnement direct durant les 6 premiers mois.<sup>17</sup> D'autant plus qu'ils ne savent à cet âge-là, pas encore bien se déplacer. En ce qui concerne les jeunes enfants, l'âge leur permet enfin de satisfaire leurs besoins en vitamine D. Il est suggéré une durée d'exposition raisonnable et un endroit dans lequel des zones d'ombre sont aussi présentes. Un enfant exposé au soleil devrait dans tous les cas être protégé par de la crème solaire, et une protection à la tête quel que soit son âge.

Au niveau architectural, on cherche donc pour les nourrissons à créer des environnements lumineux dans lesquels les rayons ne peuvent pas les atteindre directement; alors qu'on peut favoriser un rayonnement entrant dans les zones réservées aux plus grands. Les enfants étant donc plus sensibles aux rayonnements que les adultes, c'est par l'architecture des lieux qui leur sont dédiés (sachant que les vitrages filtrent la majorité des rayons), que l'on peut se permettre la liberté de les exposer sans crainte à ce nouvel univers des lumières naturelles.

<sup>13</sup> BOUBEKRI, Mohamed, 2008. *Daylighting, architecture and health: building design strategies*. Amsterdam : Elsevier. Pages 65, 66

<sup>14</sup> Ibid. Pages 68, 69, 106

<sup>15</sup> RUETER, Kristina, JONES, Anderson P., SIAFARIKAS, Aris, CHIVERS, Paola, PRESCOTT, Susan L. et PALMER, Debra J., 2021. *The Influence of Sunlight Exposure and Sun Protecting Behaviours on Allergic Outcomes in Early Childhood*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 18, n° 10, pp. 1-15.

<sup>16</sup> PUZENAT, E., 2010. *Pourquoi et comment protéger les enfants du soleil ?* Archives de Pédiatrie. juin 2010. Vol. 17, n° 6, pp. 914-915.

<sup>17</sup> How to get vitamin D from sunlight, 2018. nhs.uk [en ligne]. [Consulté le 8 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.nhs.uk/live-well/healthy-body/how-to-get-vitamin-d-from-sunlight/>



## 2. L'ENFANT ET LE RAYONNEMENT DIRECT

### 2.2 LA COUR DE RÉCRÉATION

Qui dit rayonnement solaire, dit aussi contact avec la nature et l'environnement extérieur. On voit souvent dans les garderies qu'il n'y a pas qu'un espace intérieur et extérieur, mais aussi un seuil de transition qui fait tampon entre ces deux mondes. C'est en se rendant à l'extérieur que l'enfant a l'impression de franchir une étape de liberté, bien qu'il se trouve encore dans un périmètre délimité. Dans la cour de récréation, les jeunes enfants sont généralement libres d'aller ou ils le souhaitent. Comme vu au début de ce chapitre, la lumière naturelle est nécessaire au bon fonctionnement du corps humain. En effet, la peau tout autant que l'œil, a besoin d'une certaine quantité régulière de lumière naturelle. Mais bien évidemment, une exposition directe doit être modérée, surtout chez les plus jeunes. L'idéal est donc de proposer plusieurs types d'ombrages et d'enseulement; car même à l'ombre, la lumière naturelle diffusée dans le ciel et réfléchiée par les surfaces est perçue par l'œil.

Les arbres sont les alliés idéaux; c'est ce que remarque Jure Kotnik dans son livre. Car en plus d'absorber le CO<sub>2</sub> et de créer un lien avec la nature par son bel aspect coloré selon les saisons, il permet de réguler l'apport de lumière naturelle dans l'espace bâti. En été, par ses feuilles imposantes, il vient filtrer les rayons, tandis qu'en hiver, lors d'un besoin plus conséquent en lumière et chaleur, le fait qu'il n'ait plus de feuilles améliore le passage des rayons.<sup>18</sup> Il suffit de les "placer" de manière stratégique pour créer les ombrages désirés.

Les matériaux utilisés au sol ont également un impact sur la luminosité réfléchiée dans les espaces de vie intérieurs. Il s'agit donc d'une solution potentielle pour augmenter ce taux souvent trop bas. Un étang, par exemple, peut créer une trop forte réflexion de lumière, et de bruit, mais peut réguler les variations de température. Un sol issu d'un matériau foncé absorbant la chaleur, surtout s'il est orienté au sud, peut créer des surchauffes alors qu'un gazon naturel rafraîchit

<sup>18</sup> KOTNIK, Jure, 2014. *Jardins d'enfants: manuel pratique et 31 exemples de projets = Nuevo diseño en guarderías: manual práctico y 37 proyectos*. Barcelona : Links. Page 13

l'air ambiant. Il faut tout de même favoriser des surfaces adaptées aux enfants et à leurs activités. Par exemple un sol dur pour utiliser des trottinettes, et des sols plus mous pour éviter les mauvaises chutes lors de certains jeux.

Il n'y a actuellement pas de lois, dans le canton de Vaud, qui oblige une certaine durée de temps à passer à l'extérieur. On voit donc des institutions qui proposent des ballades en extérieur chaque jour, pour tous types d'âge; alors que d'autres n'en voient pas forcément l'utilité. Il est vrai qu'il est compliqué de donner envie aux employés et aux enfants de sortir lors de mauvais temps. D'ailleurs, les lieux extérieurs à disposition ne sont pas toujours favorables (pollutions, bruits, déchets) et dépendent de chaque quartier. Tout de même, le fait de ne jamais sortir reste problématique, car ce n'est pas le matin ou le soir en quittant l'institution que les enfants vont pouvoir profiter du soleil.

De plus, l'utilisation d'espaces extérieurs est vivement recommandée pour les enfants, car les activités et découvertes plus variées qui prennent place dans ce nouvel environnement naturel d'air pur et de lumière naturelle sont très favorables pour leur santé. Comme Mark Dudek le rapporte dans *Children's spaces* (2005); il est démontré que cela améliore leur capacité physique et comportementale les uns avec les autres.<sup>19</sup>

Les "écoles en forêt" très représentées en Scandinavie ces dernières décennies, séduisent de plus en plus. Aujourd'hui au Danemark, ces écoles en pleine nature représentent plus de 20% des écoles maternelles et accueillent principalement des enfants âgés de 2 à 6 ans. C'est en tout cas ce qu'écrit Joana Durbaku dans son article qui décrit cette nouvelle *philosophie de vie*. Cette solution est également une réponse à la forte demande du besoin sociétal actuel. Les institutions étant saturées, c'est en forêt qu'on crée des places.<sup>20</sup>

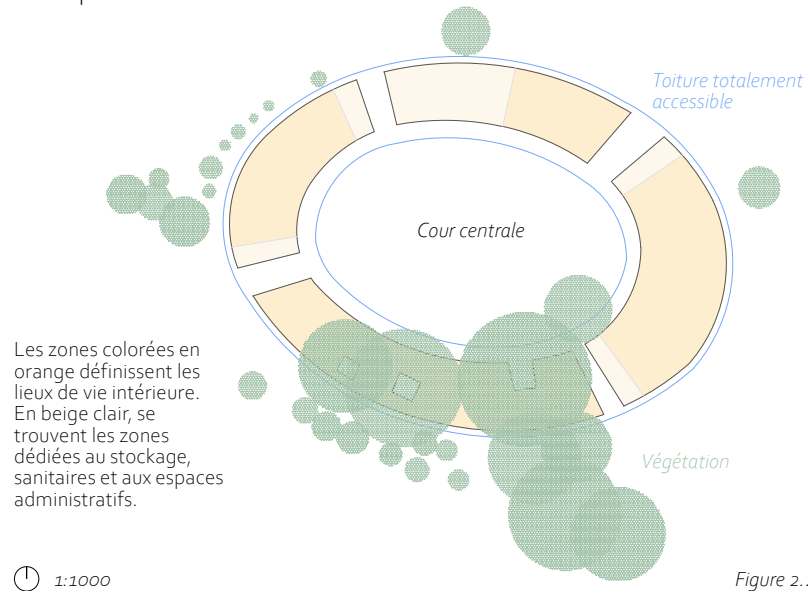
<sup>19</sup> DUDEK, Mark, 2005. *Children's spaces*. Amsterdam : Elsevier. Page 199

<sup>20</sup> DURBAKU, Joana, 2021. *Forest schools au Danemark : une philosophie de vie*. Les Décliques [en ligne]. 22 juin 2021. [Consulté le 27 décembre 2021]. Disponible à l'adresse : <https://lesdecliques.com/blog/forest-schools-danemark-philosophie/>

## 2. L'ENFANT ET LE RAYONNEMENT DIRECT

### JARDIN D'ENFANTS FUJI, JAPON

Pouvant accueillir jusqu'à 500 enfants, l'œuvre de Tezuka Architectes, par sa forme ovale et conçue sur un seul étage, crée une ambiance de petit village. Cette institution aboutie en 2007, est vue comme un exemple dans le monde entier.



Sa particularité est sa toiture complètement accessible par les enfants. En dessous, se trouvent les salles de classe. Toutes les parois y sont vitrées de haut en bas. Ce sont les colonnes qui viennent soutenir structurellement la toiture, qui libèrent la visibilité et permettent ainsi une continuité lumineuse. Les baies vitrées sont toutes mobiles et peuvent créer un espace complètement ouvert sur l'extérieur. Il est dit qu'elles sont ouvertes en tout cas durant 2/3 de l'année.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Fuji Kindergarten - Data, Photos & Plans. WikiArquitectura [en ligne]. [Consulté le 5 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <https://en.wikiarquitectura.com/building/fuji-kindergarten/>

Ici, l'enfant se sent libre et connecté avec la nature. La toiture est l'élément-clé du projet. Il s'agit d'un espace recouvert de lattes de bois et percé par des ouvertures zénithales, qui permettent le passage de lumière, ainsi que la liberté aux enfants de pouvoir communiquer entre les deux niveaux.



Le bois est présent autant à l'intérieur qu'à l'extérieur, et souligne cette volonté de relation directe avec la nature. Munis de casquettes, les jeunes enfants profitent de la lumière et des ombrages créés par les arbres.

Le seuil de transition entre l'intérieur et l'extérieur, de par sa couleur claire, invite la lumière à entrer dans l'espace.







# CHAPITRE 3

---

LES TYPES D'OUVERTURE



### 3. LES TYPES D'OUVERTURE

Les ouvertures sont la clé des apports en lumière naturelle dans les bâtiments. Souvent, ces derniers sont conçus de manière à obtenir un maximum de gains solaires par de grandes surfaces vitrées sur la façade sud. Alors qu'au nord, la tendance est plus souvent de réduire les vitrages pour éviter les pertes thermiques. L'art du dimensionnement des ouvertures ne se traduit pas par l'entrée d'une forte intensité lumineuse, mais par le contrôle d'une lumière naturelle bien orientée et bien distribuée; qui réduit également l'abondance et les contrastes souvent sources d'inconfort. Pour ce faire, il ne suffit pas d'une grande ouverture mais de plusieurs, réparties de manière stratégique.<sup>1</sup>

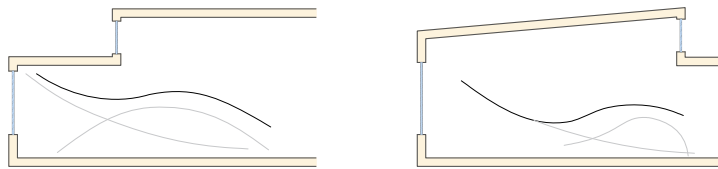


Figure 3.0.1, schémas comparatifs des taux lumineux avec ou sans une deuxième ouverture.

Sur la figure 3.0.1, on voit que l'ajout d'une deuxième ouverture peut créer une luminosité plus diffuse dans une pièce; en réduisant les contrastes et les ombres. À gauche, la façade en retrait offre une deuxième ouverture en hauteur. Alors qu'à droite, la deuxième ouverture se fait cette fois-ci par une autre orientation. Cela amène donc un apport lumineux bidirectionnel. Cette amélioration se remarque par la courbe noire figurant sur les schémas. Elle indique par sa hauteur, le facteur de lumière du jour (FLJ) constaté avec la double ouverture. Ce FLJ qui s'exprime en %, n'est autre que l'Éclairement intérieur ( $E_{int}$ ) reçu, divisé par l'Éclairement extérieur ( $E_{ext}$ ), tous deux en lux. En gris, la courbe indique ce même taux en prenant en compte les ouvertures mais de manière individuelle.

<sup>1</sup> BOUBEKRI, Mohamed, 2008. *Daylighting, architecture and health: building design strategies*. Amsterdam : Elsevier. Pages 111-121

Pour un espace déjà bâti, l'apport peut aussi se faire par l'installation d'une surface plane réfléchissante.

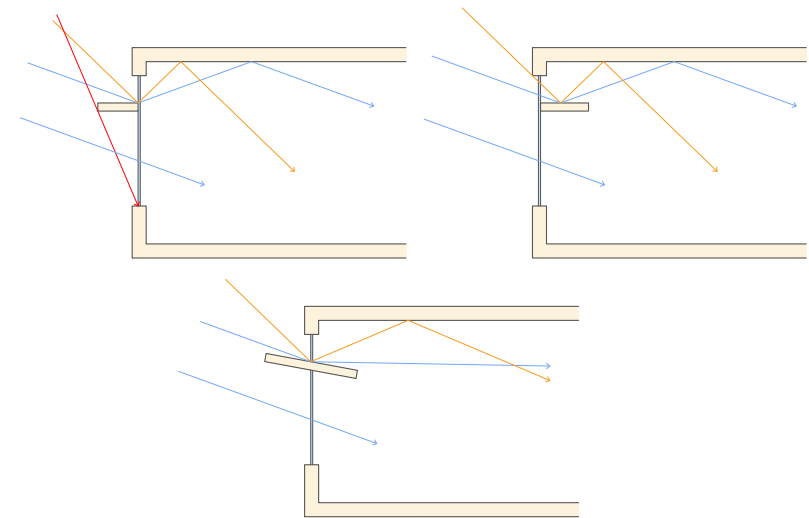


Figure 3.0.2, schémas avec dispositifs réfléchissants

Cela peut se faire par l'extérieur, par l'intérieur, ou bien même par les deux côtés. Cette surface peut aussi être orientée pour garantir une meilleure luminosité (voir troisième schéma de la figure 3.0.2). Sur ces dessins, on voit les élévations maximales du soleil à Lausanne, soit environ 21° en hiver (bleu), 44° aux équinoxes (orange), et 67° en été (rouge). Le premier dispositif permet de réduire le rayonnement direct en été tout en faisant réfléchir les autres rayons qui se diffusent au fond de la pièce. Les autres schémas en sont des variantes. Il existe encore beaucoup d'autres manières de capter et redistribuer les flux lumineux, bien que ces autres dispositifs puissent parfois perturber par leurs reflets inhabituels.

### 3. LES TYPES D'OUVERTURE

De plus en plus d'études viennent soutenir les affirmations concernant les effets favorables de la présence de fenêtres sur les utilisateurs des lieux. La plupart de ces recherches s'intéressent aux bureaux dans lesquels les employés passent une majeure partie de leur journée. Les salles de classe ne sont pas si éloignées de ces réflexions. Quant aux institutions de la petite enfance, il n'y a pas vraiment de dispositions fixes (contrairement aux bureaux des salles de classe dont les fenêtres se situent généralement sur la gauche) car les enfants sont libres de se placer là où ils le souhaitent. Cela freine donc l'intérêt des études quant à la disposition idéale des fenêtres concernant cette tranche d'âge là. Il s'agit donc dans ce chapitre de favoriser une luminosité stimulante de manière adaptée à l'âge et aux activités des bambins, quel que soit leur emplacement dans la pièce.

À noter que, comme le mentionne Maurice Déribéré, l'insuffisance en lumière dans le milieu scolaire entraîne la fatigue visuelle des enfants.<sup>2</sup> En IPE, c'est différent car les enfants ne lisent pas encore, ce n'est donc pas tellement d'éclairement (en lux) sur une table de travail dont il est question, mais plutôt d'intensité lumineuse (candela) et d'éclairement général (toutes surfaces environnantes). De ce fait, les règles à respecter sont actuellement moins nombreuses qu'à l'école.

Une étude que Suzanne Déoux aborde dans son livre, vient une fois de plus confirmer les bienfaits des pratiques du Docteur Rollier qui se servait du soleil comme remède. Les résultats en question affirment que les enfants séjournant à l'hôpital et placés à côté d'une fenêtre ont besoin d'une plus petite quantité d'antidouleurs que ceux qui se trouvent face à des murs.<sup>3</sup> Bien que la quantité de rayons UV-B passée à travers un vitrage standard soit environ 10 fois plus petite qu'à l'extérieur (Mohamed Boubekri, 2008)<sup>4</sup>, les effets du soleil sur le corps humain, même à l'intérieur, restent impressionnants. C'est pour cette raison que l'enfant, plus sensible aux rayons, doit pouvoir bénéficier librement d'une bonne luminosité naturelle en IPE. Il est d'ailleurs prouvé par de multiples exemples dans *La pédagogie interactive* de

<sup>2</sup> DÉRIBÉRE, Maurice, 1968. *La couleur dans les activités humaines*. 3e éd. Paris : Dunod. Page 261

<sup>3</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. Page 35

<sup>4</sup> BOUBEKRI, Mohamed, 2008. *Daylighting, architecture and health: building design strategies*. Amsterdam : Elsevier. Pages 65

Gabriel Racle que la présence généreuse de fenêtres favorise un bon moral et un meilleur apprentissage.<sup>5</sup>

#### LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE COMME COMPLÉMENT

La météo n'offrant pas toujours un temps radieux, il va de soi que l'installation de luminaires doit pouvoir remplacer la lumière naturelle. Encore plus dans un mode de vie tel que le nôtre dans lequel obscurité ne rime pas avec inactivité. Le choix de luminaires doit de ce fait être très méticuleusement fait car le type d'ampoules ainsi que les tons de couleur choisis peuvent créer des environnements totalement différents. Une étude menée par John Ott (1973) en Floride, témoigne justement des impacts qu'ils peuvent avoir sur les enfants. Cet artiste a démontré que les luminaires fluorescents à spectre complet, contrairement aux luminaires fluorescents standards blanc-froids, améliorent l'attention, calment l'hyperactivité et fatiguent moins les enfants dans les salles de classe. C'est ce que constate Mohamed Boubekri (2008) dans son livre.<sup>6</sup> Les ampoules qui couvrent le spectre complet, étant plus semblables à la lumière naturelle que les ampoules standard, amélioreraient donc le comportement des enfants. Tout de même, la lumière artificielle n'égale en rien ce que nous apporte le soleil par lui-même; que ce soit par son intensité (température de couleurs, K), ses rayonnements variés, ou encore par ses variations au cours de la journée.

#### 3.1 FENÊTRES EN FAÇADE

On a vu que la présence de fenêtres améliore la santé. L'œil en tire lui aussi profit, car le fait de voir au loin permet d'entraîner le cristallin à se focaliser sur des distances différentes et de rester ainsi stimulé, comme le souligne Prakash Nair, auteur de *The language of school design*.<sup>7</sup>

Mais pour satisfaire cela, il faut bien évidemment que les ouvertures en question se trouvent à des hauteurs adaptées à l'échelle de

<sup>5</sup> RACLE, Gabriel, 1983. *La pédagogie interactive*. Paris : Retz. Actualité pédagogique. Page 109

<sup>6</sup> BOUBEKRI, Mohamed, 2008. *Daylighting, architecture and health: building design strategies*. Amsterdam : Elsevier. Pages 105, 106

<sup>7</sup> NAIR, Prakash, 2013. *The language of school design: design patterns for 21st century schools*. Revised edition, third edition. Minneapolis : DesignShare. Page 157

### 3. LES TYPES D'OUVERTURE

l'enfant et que la vue soit dégagée sur l'extérieur. Tout de même, il est important de garder une certaine intimité au sein de l'IPE. Selon Suzanne Déoux, les bambins ne devraient pas être trop exposés depuis la rue. D'autant plus que certaines zones sont dédiées au change et doivent être préservées des regards.<sup>8</sup>

#### DYNAMIQUE DES OMBRES

Les jeux d'ombres peuvent déjà être pensés lors de la conception architecturale, que ce soit par la façade du bâtiment ou encore par les protections solaires. Ces projections peuvent être plus ou moins prononcées selon le dégagement du ciel, et peuvent, de par leur forme créer toutes sortes d'ambiances. Il existe beaucoup de manières d'animer une lumière naturelle projetée sur les différentes surfaces intérieures. Les jeux d'ombres en façade permettent de protéger partiellement contre la chaleur mais réduisent par le même biais les apports lumineux. Il faut donc le faire uniquement si la luminosité générale le permet. Idem en ce qui concerne la décoration des fenêtres ou encore la disposition d'objets sur les rebords. Ce sont des choses qui ne sont pas prises en compte lors de l'ouverture de l'institution mais qui peuvent réduire les apports solaires.

Il a été vu dans la Thèse de Doctorat menée à l'EPFL par Kynthia Chamilothori intitulée *Perceptual effects of daylight patterns in architecture (2019)*, que les différentes géométries à l'origine des ombres portées peuvent influencer les ressentis psychologiques des individus. On peut voir par exemple à travers les recherches qu'il y a une préférence en ce qui concerne des éléments de fenêtre qui sont légèrement inclinés en comparaison à des éléments stricts et orthogonaux. Les individus qui ont participé à l'expérience qualifient ces irrégularités de plus intéressantes, stimulantes, et parfois même calmantes. Il en est de même pour les ouvertures variées, qualifiées de plus intéressantes que les ouvertures identiques et répétitives. En ce qui concerne l'horizontalité ou la verticalité de rainures régulières,

<sup>8</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMediéco. Page 78

bien qu'elles soient souvent perçues comme moins intéressantes, il n'y a pas de nette distinction concernant une orientation favorite (horizontale ou verticale). En somme, les éléments orthogonaux et répétitifs ont été considérés comme calmants et presque ennuyeux, alors que de grandes variations de motifs et d'orientations de type organique sont considérées comme plus excitantes et intéressantes.

Sur la figure 3.1.1 élaborée par la doctorante, on peut comparer les différents types de ressentis mentionnés selon les géométries proposées.<sup>9</sup>

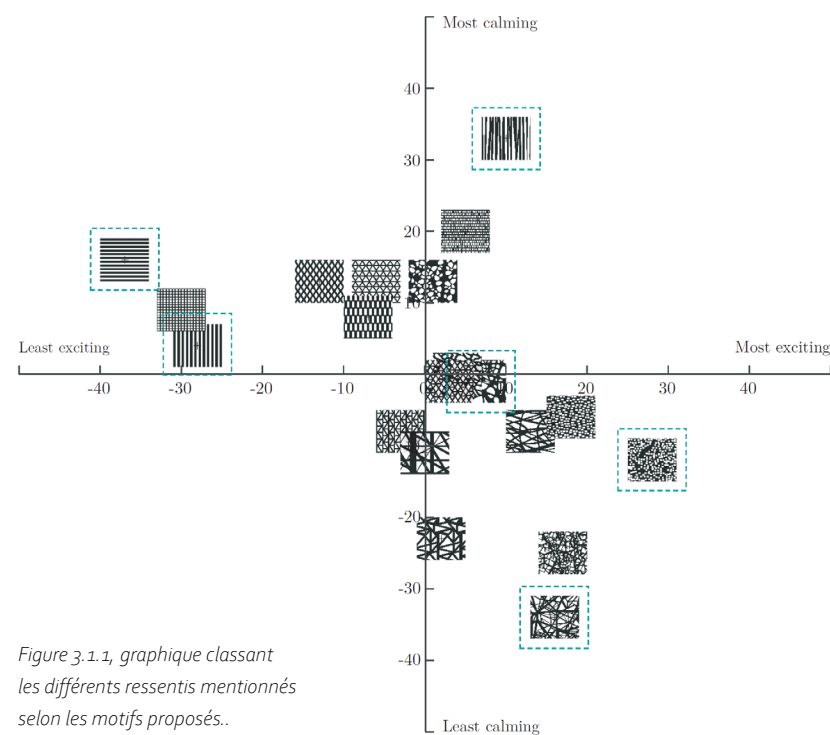


Figure 3.1.1, graphique classant les différents ressentis mentionnés selon les motifs proposés.

<sup>9</sup> CHAMILOTHORI, Kynthia, 2019. *Perceptual effects of daylight patterns in architecture*. Lausanne : EPFL.

### 3. LES TYPES D'OUVERTURE

Cela devient donc pertinent dans le cadre d'une IPE, de savoir qu'on peut par l'architecture et la géométrie des fenêtres, influencer certains ressentis (et donc comportements), selon les activités ou moments de la journée. Pourtant, dans *Bâtir pour la santé des enfants*, on apprend que les bébés manifesteraient un plus grand intérêt pour les verticales (par rapport aux horizontales) et seraient plus attirés par des objets orthogonaux, plutôt que désordonnés.<sup>10</sup> Le fait que les adultes aient choisi des géométries irrégulières comme source d'une plus grande stimulation s'explique peut-être par la saturation d'une orthogonalité trop souvent présente dans les milieux les entourant habituellement. Le motif de façade étant un facteur déterminant sur l'ambiance souhaitée, il serait intéressant de mener ce type d'études directement sur des enfants, et ainsi connaître leurs réactions face à ces différentes géométries.

#### CRÈCHE À DRULINGEN, FRANCE

Cette crèche, conçue sur deux étages par Fluor Architectes, a un caractère unique. Sa façade sud est recouverte d'un parement en assemblage de bois, qui agit telle une peau protectrice.



© Fluor Architectes

<sup>10</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. Page 77





### 3. LES TYPES D'OUVERTURE

Cette deuxième peau, de par son aspect organique et désordonné, influence la géométrie des ombres portées au sol et crée un environnement stimulant dans la salle de jeux.



⌚ 1:666

Figure 3.1.2, rez-de-chaussée

Les façades côté nord-est sont plus discrètes mais accueillent tout de même une particularité; les fenêtres ont des tailles et des couleurs de verres différentes les unes des autres. Elles créent donc une dynamique visuelle, légèrement plus calme que celles au sud. On comprend cette volonté de stimuler la zone de jeux, et de repas, puis de transmettre une ambiance plus relaxante pour les zones de vie dans lesquelles l'enfant reste plus tranquille.



Cette crèche qui maximise les jeux de lumière, fait même usage d'ouvertures zénithales. Les fenêtres sont teintées de rouge et de jaune. On va justement voir par la suite que certains choix de couleurs peuvent avoir des influences sur les enfants.



### 3.2 LUMIÈRE ZÉNITHALE

Les IPE traditionnelles sont à l'origine sur un ou deux étages, mais malheureusement on retrouve souvent des garderies situées au rez-de-chaussée d'immeubles car les locaux doivent être faciles d'accès (incendies, mobilité, poussettes, etc). De ce fait, on perd l'opportunité de créer des ouvertures en toiture.

Le nourrisson, au contact de la lumière ferme son œil, car sa pupille n'est pas encore assez entraînée pour en gérer l'intensité. Un tout petit ne devrait donc jamais être placé là où le soleil rayonne (même à travers un vitrage), car il n'a pas encore la capacité de se tourner. Il est donc important de bien maîtriser les zones potentiellement éclairées par les sources de lumière zénithales (naturelles ou artificielles). Pour cette même raison, l'intensité en lumière artificielle qui provient du plafond doit être modérée pour ne pas éblouir les bébés ni les enfants lorsqu'ils sont placés sur le dos (dortoir par exemple), bien qu'elle doive être suffisante pour la bonne vision de l'adulte.<sup>11</sup>

La toiture est souvent impactée par la surchauffe en été. En plus d'une bonne isolation, les ouvertures zénithales doivent pouvoir être protégées du soleil. Elles peuvent également être orientées de manière à être le moins tangentes possible aux rayons du soleil durant l'été. Dans le projet suédois (page 58) que nous allons d'ailleurs aborder plus en détail dans le chapitre suivant, on peut voir un grand ensoleillement provenant du sud-ouest qui ne crée que très peu de lumières projetées par le plafond. L'orientation des ouvertures zénithales du bâtiment semble donc avoir été pensée pour éviter ce type de rayonnements trop intenses en été. On a d'ailleurs des fenêtres qui apportent de la lumière naturelle par plusieurs côtés différents. Cela crée une meilleure lecture de l'espace et évite une fatigue visuelle. En ce qui concerne la fenêtre en façade, elle apporte une lumière très forte, presque éblouissante. Elle est probablement source de stimulation pour les enfants.

<sup>11</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. Page 78, 122



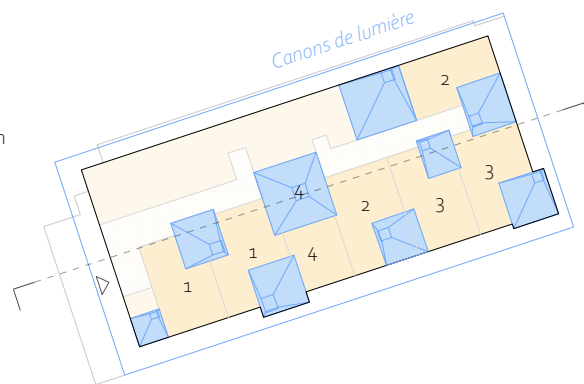
### 3. LE TYPES D'OUVERTURE

#### CRÈCHE LEIMONDO A NAGAHAMA, JAPON



Le projet Leimondo à Nagahama, pensé par les architectes Hirotani Yoshihiro + Ishida Yusaku et Archivision Hirotani Studio est un très bel exemple de crèche. La lumière zénithale y est cherchée par des canons, puis laisse les rayons s'y infiltrer. Ces 9 volumes saillants créent depuis l'intérieur une sensation de bulle isolée du reste. Leur hauteur paraît tout de même exagérée par rapport à l'échelle de l'enfant, créant peut-être un sentiment d'insécurité.

- 1. Zone bébés
- 2. Zone moyens
- 3. Zone grands
- 4. Zone multifonction

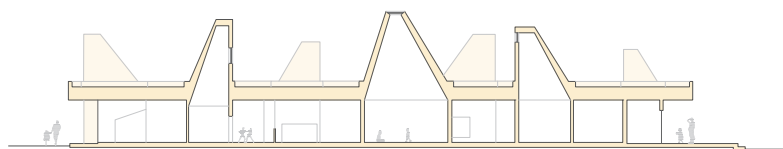


🕒 1:666

Figure 3.2.1



### 3. LES TYPES D'OUVERTURE



1:500

Figure 3.2.2, coupe vue depuis la face nord.

On sait que la lumière zénithale a souvent tendance à créer des surchauffes. Mais avec ces lucarnes, le rayonnement est majoritairement indirect, il illumine les murs de la pièce par ses projections qui suivent la course solaire et rythme les journées des petits durant toute l'année. De plus, les ouvertures sont orientées de manières différentes, dans le but de, également grâce à leur couleur et géométrie unique, créer des ambiances inédites.

On remarque par les données de la figure 3.2.3 que le soleil effectue autour de cette crèche une trajectoire très différente qu'à Lausanne. L'inclinaison monte en été jusqu'à 78°, ce qui est très haut. La durée de cet ensoleillement en hauteur est elle aussi plus conséquente.

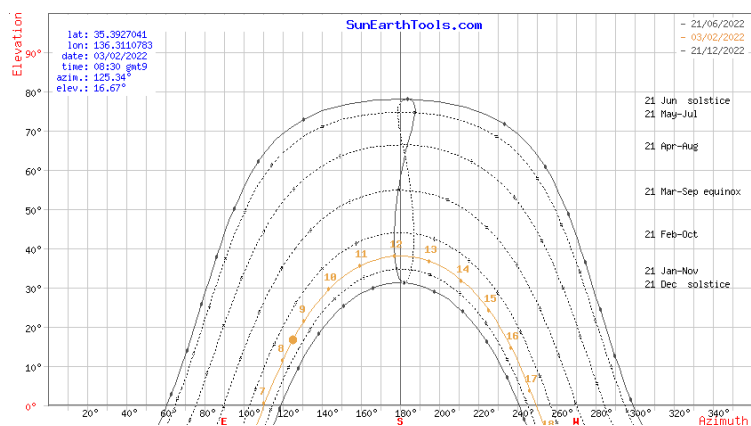


Figure 3.2.3, diagramme solaire aux coordonnées géographiques de la crèche

### 3.3 PROTECTIONS SOLAIRES

Les protections solaires, qu'elles soient installées au moment de la construction ou bien plus tard, qu'elles soient fixes ou mobiles, ont le dernier mot sur la quantité de rayonnement solaire qui s'infiltré dans l'espace. Comme vu au chapitre 2, la température intérieure doit être bien contrôlée dans les IPE car les jeunes enfants ont au départ beaucoup de peine à réguler la température de leur corps. Comme le fait remarquer justement le livre *Bâtir pour la santé des enfants*, les lieux d'accueil en préscolaire, contrairement aux écoles, sont pour la majorité ouvertes toute l'année, même durant l'été. Les risques de surchauffe doivent donc impérativement être écartés, sans réduire pour autant l'apport en lumière naturelle qui reste extrêmement bénéfique.<sup>12</sup>

En hiver, le soleil reste bas et son apparition est de courte durée. C'est la période de l'année durant laquelle la dépense en chauffage est la plus forte. Alors que nous traversons actuellement, et depuis un certain temps déjà, une crise climatique, il va de soi qu'il faut réduire considérablement cette consommation provenant pour la majorité, d'énergies fossiles non renouvelables. On cherche donc à maximiser les gains durant les périodes les plus froides. Il est clair qu'une bonne isolation extérieure de l'enveloppe du bâtiment améliore son stockage en chaleur, surtout s'il comporte des matériaux à grande inertie thermique.

La qualité des fenêtres joue un rôle majeur et elles doivent comporter des vitrages suffisamment isolants. C'est le coefficient "U" qui détermine ce taux; plus il est bas, meilleure est l'isolation. En ce qui concerne les gains, c'est le facteur "g" qui indique la quantité (en pourcentage) de rayonnement solaire traversant les vitrages. Ceci n'est pas semblable au taux de transmission lumineuse, bien qu'ils soient étroitement liés.

En été par contre, de plus en plus de régions sont concernées par

<sup>12</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. Page 81

### 3. LES TYPES D'OUVERTURE

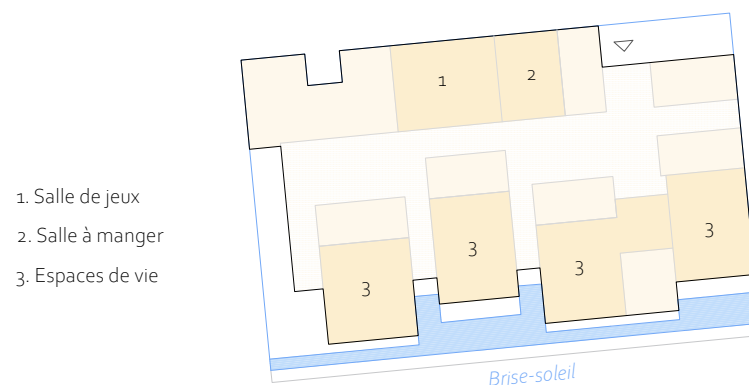
des surchauffes dans le bâtiment même dans les hautes latitudes. Ainsi, lors des périodes estivales, l'objectif est de limiter la quantité de rayons solaires entrants. Des comportements peuvent favoriser une température plus agréable. Le simple geste d'ouvrir les fenêtres pour rafraîchir les locaux durant la nuit lorsque la chaleur est moins conséquente, et d'éviter de les ouvrir en été lorsqu'il fait chaud durant la journée aide déjà partiellement. Suzanne Déoux recommande l'usage d'un système de ventilation mécanique pour permettre un renouvellement d'air. Un autre avantage de ces systèmes est qu'ils permettent de réduire les particules infectieuses et autres polluants de l'air; car l'enfant en inhale des quantités deux fois supérieures à celles de l'adulte, en proportion avec sa masse corporelle. Pour ces raisons de surchauffe, on favorise alors l'emplacement des dortoirs au nord.<sup>13</sup>

Le fait que la hauteur du soleil ne soit pas la même au solstice d'été qu'au solstice d'hiver, fait qu'il est tout à fait possible de créer des protections solaires fixes qui interrompent les rayons directs du soleil durant l'été, et les qui les laisse passer en hiver. L'usage de protections solaires devrait toujours être considéré lors de la conception de projets. Il faut savoir que tout type de protection est beaucoup plus compétent lorsqu'il est placé à l'extérieur du bâtiment, ce qui bloque les rayons plus tôt et évite d'éventuels effets de serre. En général, ce sont des systèmes mobiles tels que des stores, volets et brise-soleil qui sont utilisés. Le seul problème avec cela, est que le comportement de l'utilisateur joue un rôle important sur la température intérieure. Par facilité, les éducateurs ont tendance à laisser les stores baissés, même une fois le soleil parti, ce qui minimise les apports en lumière naturelle pourtant si importants pour les occupants du lieu.

<sup>13</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux. Andorra : EdMedieco. Page 91

### CRÈCHE NEUFELD AN DER LEITHA, AUTRICHE

Cette crèche autrichienne élaborée par le groupe SOLID Architecture se démarque par son grand brise-soleil sur la face sud du bâtiment. Cela permet d'avoir de grandes baies vitrées, tandis que la face nord ne s'ouvre que très peu. On a tendance à fermer les façades nord par peur des pertes thermiques, mais pourtant, cette lumière reste très intéressante et devrait être plus prise en compte.



⌚ 1:666

Figure 3.3.1

En plus de réduire la chaleur et les éblouissements, la zone sous pergola apporte un effet de sécurité sous un jeu d'ombres inédit. Les salles de classe ne sont pas toutes exposées de la même manière, ce qui crée des résultats d'ombrages différents selon les zones. Les rainures de lumières entrent donc selon les heures dans les salles, et rendent l'environnement visuel plus dynamique.

En plus des protections solaires, le bâtiment possède une ventilation contrôlée. L'air frais est préchauffé en hiver, et refroidi en été grâce à un système de pompe à chaleur eau/eau, idéal également avec un chauffage au sol.



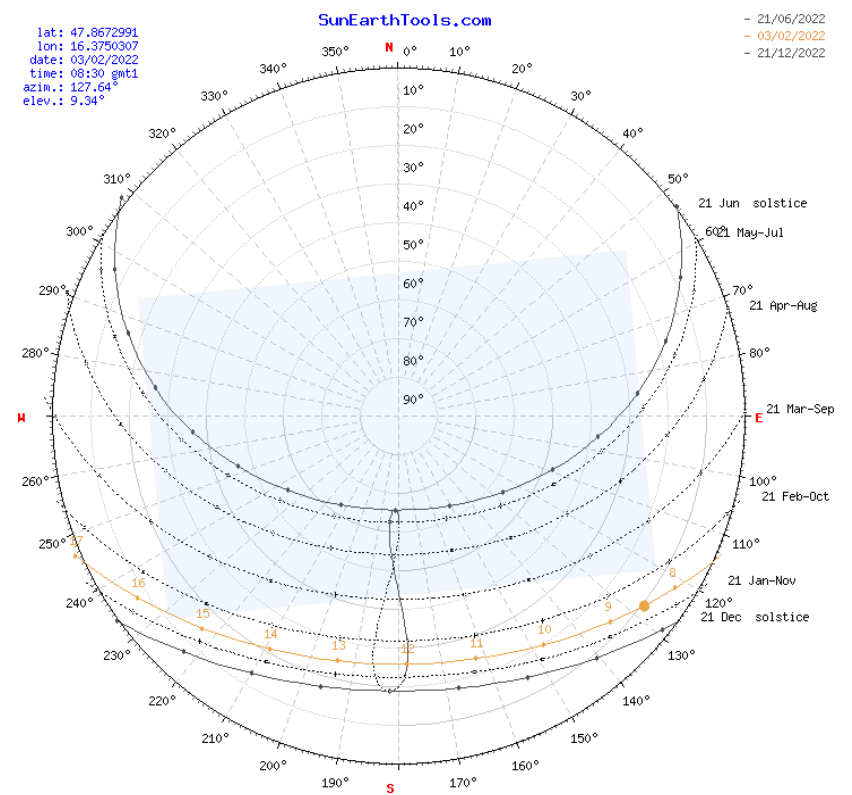


Figure 3.3.2, diagramme solaire aux coordonnées géographiques de la crèche

Le diagramme de la figure 3.3.2 est un extrait de la course solaire qui va se dérouler à la crèche *Neufeld an der Leitha* durant l'année 2022. On remarque que le soleil en hiver ne monte pas au-dessus d'un angle de 20° alors qu'il atteint environ 66° au solstice d'été. En orange, on y voit la position et la hauteur actuelle du soleil (jour et heure de la défense du travail de Master).

### 3. LESTYPES D'OUVERTURE

La figure 3.3.3 est une coupe de la façade à la hauteur de la salle de classe la plus avancée. On peut y calculer par sa présence, la hauteur du soleil à partir de laquelle la pièce est entièrement protégée par sa protection solaire. Entre 0 et 39°, c'est là où le soleil est le plus présent sur la fenêtre, bien qu'une bonne partie soit déjà ombragée. Entre 39 et 59°, la fenêtre est (mis à part à une rainure rebelle)

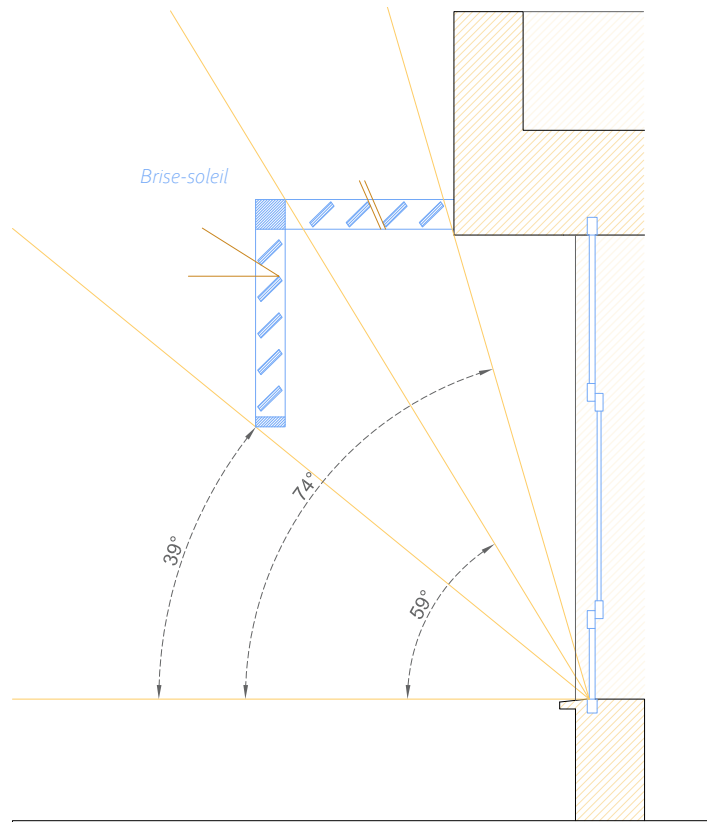


Figure 3.3.3, coupe de la façade sud

protégée de haut en bas. Puis, entre 59 et 74° des fines rainures de lumières passant par la partie horizontale du brise-soleil, peuvent atteindre la pièce. Au-delà de 74°, la protection est complète, mais le soleil, lui, ne monte de toute manière jamais plus haut que 66°. Dans les autres salles de classe plus en retrait, les ombres sont beaucoup plus présentes, et c'est surtout à l'extérieur que le jeu de projection se passe. On a donc dans cette crèche (voir fig. 3.3.2), une bonne protection solaire de mars à septembre. Le reste du temps, le rayonnement est de toute manière bien atténué par le brise-soleil. On constate donc cette volonté de protection plutôt que d'exposition.

La figure ci-dessous est la représentation par un diagramme de ces ombres.

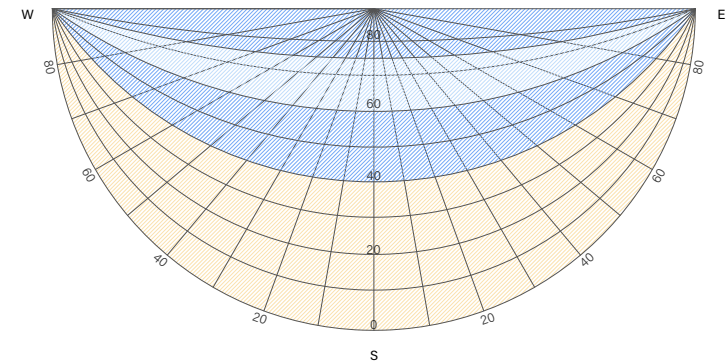


Figure 3.3.4, diagramme des ombres atteignant la fenêtre

# CHAPITRE 4

---

LA SPATIALITÉ



## 4. LA SPATIALITÉ

### 4.1 VOLUMÉTRIE

Lors des premières semaines, le nouveau-né ne perçoit pas les espaces de manière métrique, mais simplement de manière qualitative. Comme le développe Gustave-Nicolas Fischer dans *La psychologie de l'espace*, les espaces sont perçus au départ par l'enfant comme une sensation de séparation ou de proximité avec des proches ou des objets lui étant familiers.<sup>1</sup> C'est ensuite petit à petit, couplant la vision et le toucher, qu'il développe une meilleure compréhension sur la volumétrie et la physique des choses qui l'entourent.

La volumétrie des espaces peut influencer les comportements et ressentis des petits. Par exemple, la densité élevée d'enfants dans un espace altère leur confort psychologique. Il y a d'ailleurs un règlement mentionné par l'OAJE qui dit que: "L'espace intérieur disponible pour les activités éducatives des enfants est d'au moins 3 m<sup>2</sup> par enfant (...)." <sup>2</sup>

Il semble, selon Jure K. que les plafonds bas calment les enfants.<sup>3</sup> Il s'agit donc de trouver une hauteur adaptée aux différentes zones de l'institution, en fonction de l'intimité souhaitée. Plus la zone est commune et dédiée à des activités, plus le plafond peut être haut. Certaines institutions jouent justement avec des jeux de volumes en créant de petites niches en retrait ou en façade pour créer différents ressentis et favoriser ce sentiment de sécurité.

Pour des raisons d'habitude, de logique et de simplicité, on conçoit souvent les garderies de manière orthogonale. Il faut savoir que les surfaces courbes peuvent améliorer l'homogénéité lumineuse par une réflexion plus diffuse. Pour en faire bon usage, il faut d'abord bien connaître les effets qu'engendrent ces courbes et éventuellement les simuler à l'aide d'un logiciel pour vérifier le type de luminosité induite avant de les concevoir. En plus d'une bonne diffusion acoustique et lumineuse, les formes organiques créent une atmosphère plus chaleureuse.

<sup>1</sup> FISCHER, Gustave-Nicolas, 1981. *La psychosociologie de l'espace*. Paris : Presses univde France. Que sais-je? 1925. Pages 77, 78

<sup>2</sup> Directives cantonales pour l'accueil collectif de jour des enfants. Office de l'accueil de jour des enfants. Art. 20, Mesures techniques protectrices des enfants. Page 8. Disponible à l'adresse suivante: [https://www.vd.ch/fileadmin/user\\_upload/organisation/dinf/oaje/pdf/2019\\_10\\_Directivescantonalesaccueilcollectifdejourpr%C3%A9scolairealajournee.pdf](https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dinf/oaje/pdf/2019_10_Directivescantonalesaccueilcollectifdejourpr%C3%A9scolairealajournee.pdf)

<sup>3</sup> KOTNIK, Jure, 2014. *Jardins d'enfants: manuel pratique et 31 exemples de projets = Nuevo diseño en guarderías: manual practico y 37 proyectos*. Barcelona : Links. Page 19

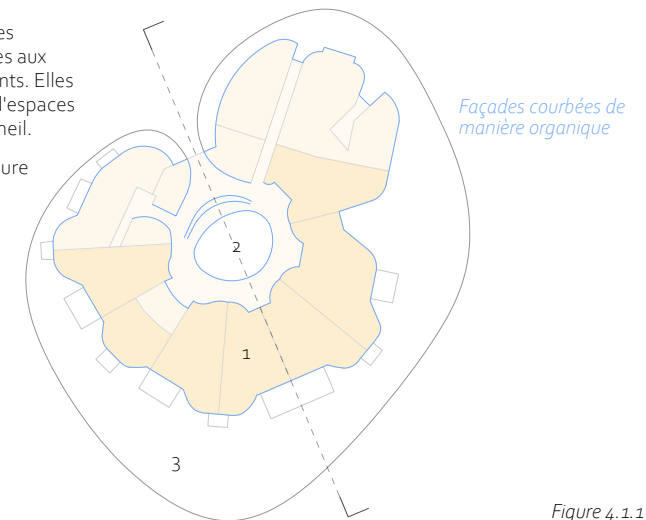
L'hygiène des locaux doit constamment être irréprochable. C'est pourquoi on peut s'inspirer des conseils écrits par M Déribéré concernant les hôpitaux, qui explique qu'évidemment les surfaces de ces lieux doivent être faciles à nettoyer. Si des murs contiennent des courbes, il suggère qu'ils soient peints de couleurs claires pour y voir plus facilement la poussière lorsqu'elle s'y loge.<sup>4</sup>

Si lors d'une réaffectation l'espace volumétrique est déjà créé, il ne faut pas négliger le potentiel de la couleur qui peut modifier la perception de proximité ou de profondeur des locaux. Il est aussi possible de créer des petites parois supplémentaires pour resserrer ou déformer l'espace existant.

Voici ci-dessous, un projet unique en son genre qui se démarque par sa volumétrie très organique.

#### CRÈCHE LA BULLE ENCHANTÉE, FRANCE

1. Les zones orangées correspondent toutes aux lieux de vie des enfants. Elles disposent chacune d'espaces de repas et de sommeil.
2. Petite cour intérieure
3. Espace extérieur



⌚ 1:1000

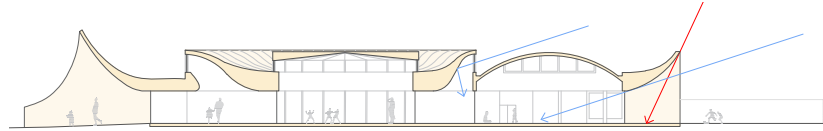
Figure 4.1.1

<sup>4</sup> DÉRIBÉRE, Maurice, 1968. *La couleur dans les activités humaines*. 3e éd. Paris : Dunod. Page 280

#### 4. LA SPATIALITÉ

Ce projet de crèche a été élaboré par l'architecte Paul Le Querneq et son associé Michel Grasso. En son centre, l'institution propose un espace couvert puisant la lumière par les côtés. Tout autour et de manière radiale, se disposent les zones nécessaires au bon fonctionnement de la crèche. Le bâtiment est pensé à partir de l'intérieur, donnant ainsi un aspect organique et unique. L'entrée (à gauche sur la coupe) aspire le nouvel utilisateur des lieux dans son univers. L'institution, vue de loin, ne se démarque que par sa volumétrie, car seul un enduit blanc recouvre l'extérieur.

Comme le décrit l'auteur Jure Kotnik dans la présentation de ce projet, le plafond des espaces peut varier de manière progressive



1:500

Figure 4.1.1, coupe depuis façade ouest

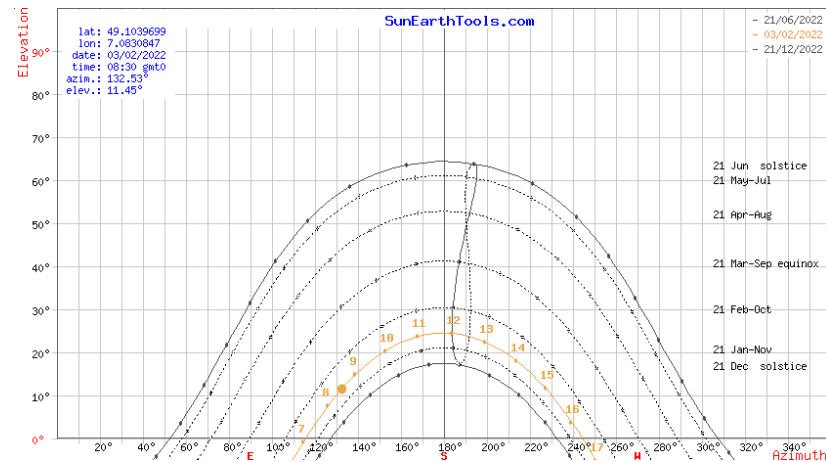


Figure 4.1.2, diagramme solaire aux coordonnées géographiques de la crèche (hiver 18°, été 65°)



© Michel Grasso

entre 2.10 et 4.10 mètres de hauteur. Cela crée différentes perceptions et émotions spatiales grâce à ces jeux de volumes. Les endroits dont le plafond est le plus bas sont perçus comme zones de sécurité et de confort, qui s'adaptent à l'échelle de l'enfant.<sup>5</sup> Sur la photo de l'espace intérieur on aperçoit cette volonté de chercher la lumière naturelle par les faces supérieures satinées. L'acoustique est contrôlée par l'alternance des modules renforçant également cet univers de formes inédites.

L'ouverture aux espaces extérieurs (à droite sur la coupe) s'articule aussi de manière organique, cherchant à puiser une grande partie de la chaleur et lumière en hiver, puis, à réduire cette quantité durant l'été. Les espaces extérieurs sont délimités par un petit muret qui entoure tout le périmètre. Sur la photographie de la page 76, prise par

<sup>5</sup>KOTNIK, Jure, 2014. Jardins d'enfants: manuel pratique et 31 exemples de projets = Nuevo diseño en guarderías : manual práctico y 37 proyectos. Barcelona : Links. Page 128



l'architecte principal Paul Le Querrec, on aperçoit le bâtiment lors de sa construction. A cette étape, les couleurs finales ne sont pas encore présentes, et pourtant on voit les façades bombées telles de grandes vagues jouant déjà avec la diffusion de lumière naturelle. Cela crée un effet de douceur et de calme.

#### 4.2 SEUILS ET CLOISONS

Le départage des zones s'effectue souvent à l'aide de parois, mais l'emploi des couleurs, textures ou de seuils permettent aussi d'unifier comme de diviser des espaces. Un bon nombre d'astuces permettent une division subtile qui hiérarchise tout en laissant passer la lumière naturelle. Par exemple l'usage de cloisons vitrées, opaques uniquement sur la partie basse, évite les distractions entre les différents groupes, puis, étant transparentes sur le reste de la hauteur, permet à la lumière de pénétrer les différentes pièces. En plus de ça, il reste possible pour les éducateurs de garder un contrôle visuel par le haut.

Dans la crèche à Leimondo, la démarcation est faite par la différenciation de couleurs et de volumes. En plus de ça, une variation dans la disposition du parquet et la coupe d'entrée soulignent ce



© Archivision Hirofumi Studio



© Kurumata Tamotsu



#### 4. LA SPATIALITÉ

passage entre deux mondes. De petites fenêtres permettent aussi l'interaction entre les enfants.

La garderie Fuji au Japon, quant à elle, ne contient aucune paroi de séparation; seuls des meubles à hauteur d'enfants viennent distinguer les différentes zones.

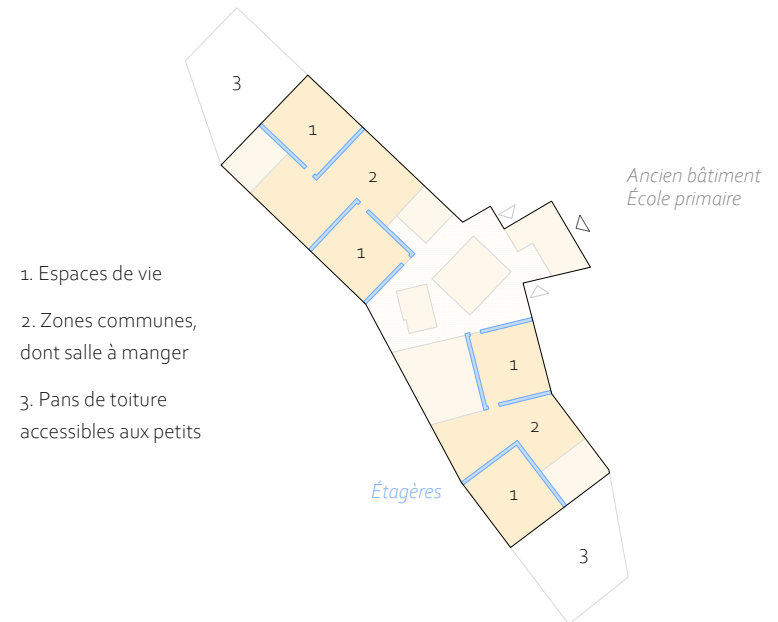
On a vu précédemment qu'il faut éviter de disposer des objets devant les fenêtres pour ne pas bloquer la luminosité; c'est le cas aussi pour les étagères du moment où elles sont traversantes et servent de séparation. C'est par le projet suédois que nous abordons cette méthode.

##### CHILDREN DAY CARE CENTER RAA, SUÈDE

Construite en 2013 au bord du détroit d'Øresund par le bureau d'architectes Dorte Mandrup, cette institution aux arrêtes saillantes et recouverte de bois est l'extension d'une école primaire. Sa volumétrie



s'inspire de la topographie des dunes environnantes et rappelle les cabanes de pêcheurs.<sup>6</sup> Ce sont entourées d'étagères de bois et de verre que les quatre petites salles de vie se démarquent (1).



⌚ 1:666

Figure 4.2.1

La subtilité de délimiter des zones par des éléments translucides permet une bonne diffusion générale de la luminosité. En plus de cela, la vue traversante offre un sentiment de communauté et de sécurité. Les vitrages servent à réduire les bruits entre les différentes "pièces".

Comme vu plus tôt, cette institution dédiée à l'accueil préscolaire comporte une ouverture zénithale au-dessus de chacune des quatre pièces de vie. Ces entrées de lumière par le haut permettent

<sup>6</sup> MAIRS, Jessica, qui cite les architectes de Dorte Mandrup, 2014. *Sand dune-inspired kindergarten completed beside a beach*. [en ligne]. [Consulté le 2 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.dzeen.com/2014/12/05/dorte-mandrup-arkitekter-raa-day-care-center-kindergarten-sweden/>

#### 4. LA SPATIALITÉ

d'augmenter et généraliser le taux en lumière du jour présent dans l'espace. Trois sur quatre de ces ouvertures étant orientées au nord, on obtient très peu de rayons directs provenant de la toiture. La majorité de cette luminosité provient de la façade sud-ouest. La façade opposée, quant à elle, ne comporte que peu d'ouvertures; cela est probablement dû à sa proximité au bâtiment existant. L'axonométrie éclatée de la page de droite permet également de voir cela.

On a donc, par l'usage des étagères translucides, la couleur blanche du plafond, et la surface réfléchissante du linoléum vert clair, une lumière diffusée, calme et agréable à regarder. Les espaces paraissent libres alors que les enfants, eux, perçoivent cela comme des séparations, car, des panneaux de bois et des zones opaques freinent les possibles interactions entre les différents groupes. Les couleurs utilisées reprennent des tons naturels et laissent place à de potentielles nouvelles sources plus colorées (meubles, jeux, habits).

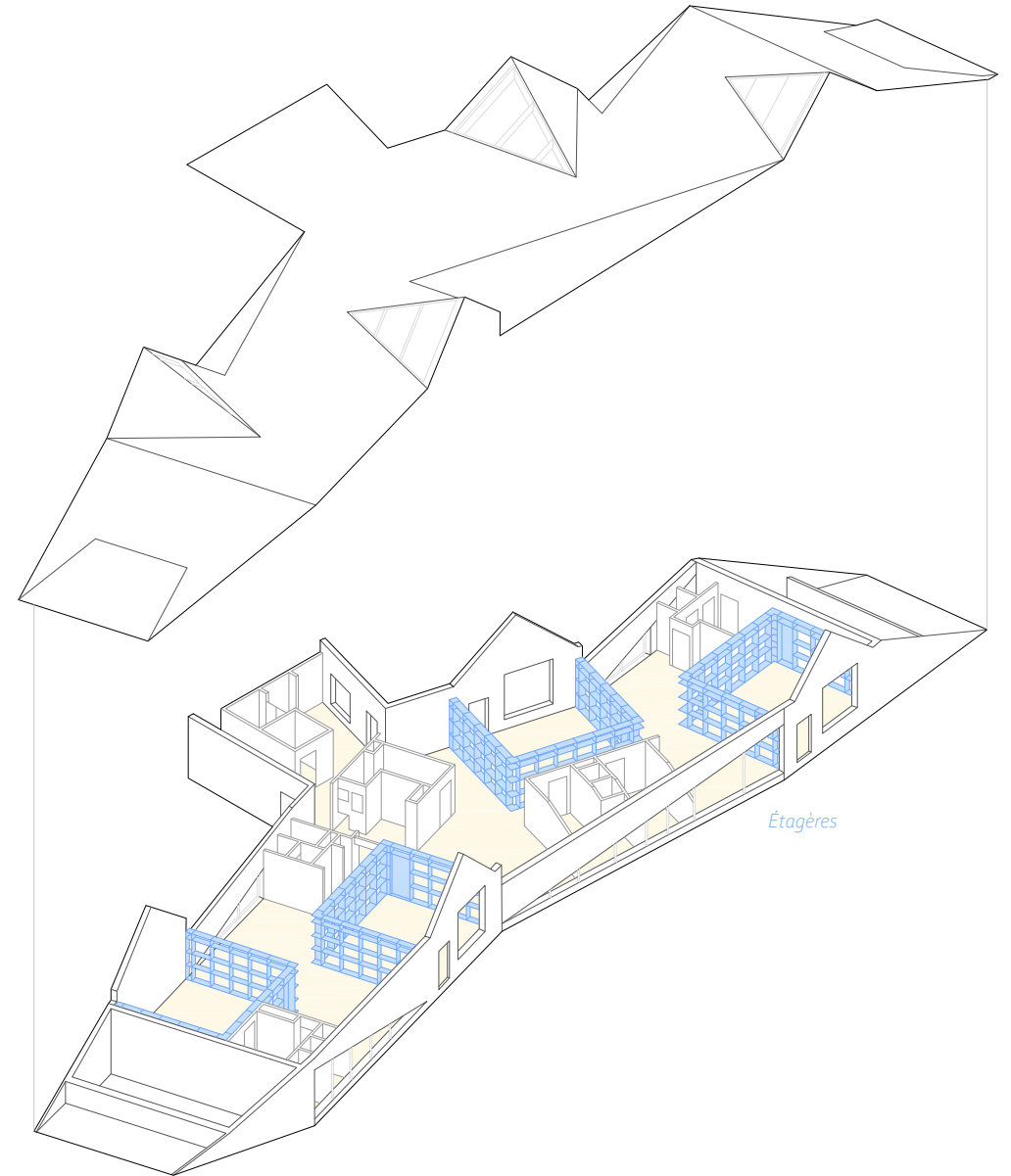


Figure 4.2.2, axonométrie éclatée du children day care center à Raa

# CHAPITRE 5

---

## LES REVÊTEMENTS



## 5. LES REVÊTEMENTS

Les différentes couleurs employées lors des finitions semblent être un détail, mais elles jouent un rôle important pour une institution de la petite enfance. Elles se différencient par leur teinte, leur saturation et leur luminosité, et dépendent de la surface sur laquelle elles se trouvent. Lorsqu'on réaffecte un lieu dans lequel les ouvertures sur l'extérieur ainsi que la volumétrie sont déjà présentes et ne peuvent être modifiées, nombreuses sont les manières d'impacter l'endroit, que ce soit au niveau des couleurs, des matériaux ou de leur surface. C'est donc par ces méthodes que beaucoup d'institutions procèdent afin d'améliorer l'apport en lumière dans des locaux existants.

### 5.1 COULEURS

L'emploi des couleurs est quelque chose de simple à effectuer et facile à modifier mais il ne faut tout de même pas en exagérer. Beaucoup d'institutions font d'ailleurs appel à des coloristes, ce qui est judicieux car l'art des couleurs est un domaine qui se révèle être plus complexe que l'on ne le pense et qui nécessite de bonnes connaissances. Le choix des couleurs au sein d'une IPE peut se faire à travers des luminaires, des vitrages, ou encore sur des surfaces enduites.

L'œil est le seul organe capable de percevoir les couleurs, et ceci, seulement en présence de lumière. Comme nous le présente Jean-Gabriel Causse dans son œuvre: il existe dans la rétine de l'œil humain, trois types de cônes permettant la perception des couleurs; les cônes sensibles aux bleus comportant les plus courtes longueurs d'onde, les cônes sensibles aux verts pour les moyennes, et finalement ceux sensibles aux rouges pour les plus longues. Comme vu au chapitre 2, les bâtonnets quant à eux assurent la vision nocturne et ne gèrent donc que les intensités lumineuses. Ils ont tous deux une sensibilité spectrale légèrement différente.<sup>1</sup>

Bien que certains cônes soient présents et fonctionnels dès la naissance, les pigments, eux n'apparaissent que progressivement.

<sup>1</sup> CAUSSE, Jean-Gabriel, 2014. *L'étonnant pouvoir des couleurs*. Paris : Éditions du Palio. Pages 23, 24

C'est pour cette raison que l'autrice de *Bâtir pour la santé des enfants* indique que le nourrisson ne perçoit au départ que des nuances de gris. Dans ce même livre; le directeur de recherches à l'unité cerveau et vision de l'INSERM à Lyon, François Vital-Durand, démontre qu'à partir de son 3<sup>e</sup> mois de vie, le bébé est capable de différencier les teintes de couleurs, bien qu'il ne se serve pas nécessairement de cette capacité avant le 6<sup>e</sup> mois.<sup>2</sup>

La perception des couleurs tout comme l'intensité lumineuse varie selon l'environnement dans lequel l'individu a été immergé précédemment. Par exemple, si les yeux sont exposés à une certaine couleur durant plusieurs minutes, les cellules concernées étant fatiguées, c'est la couleur complémentaire qui sera ensuite naturellement favorisée par l'œil. C'est d'ailleurs pour cela que Suzanne Déoux conseille de colorer de légères zones par la présence de leur complémentaire lorsqu'un environnement est marqué par une couleur trop dominante; ce qui de toute manière est à éviter car un tel environnement (monochrome) est dérangent psychologiquement. Elle écrit aussi qu'une étude menée sur des singes immergés en lumière monochromatique et pouvant ensuite percevoir les couleurs de manière normale montre qu'il n'est pas nécessaire de stimuler les cônes. C'est donc une fausse idée de penser que colorer un environnement peut accélérer le développement visuel.<sup>3</sup> D'ailleurs, des tons trop vifs sont à proscrire car ils engendrent une trop grande fatigue visuelle.

L'âge joue également un rôle important dans cette perception, car la lentille de l'œil a tendance à jaunir en vieillissant.<sup>4</sup> Il est donc difficile de prédire de manière exacte de quelle manière une couleur sera perçue par les individus.

Plus encore, les tons chauds ou froids peuvent à eux seuls influencer la perception thermique d'un individu. Trois chercheurs (1977) ont démontré cela par une expérience menée sur 16 participants. Ces

<sup>2</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. Page 255

<sup>3</sup> Ibid. Pages 77, 79

<sup>4</sup> GATINEL, Damien, 2017. *Le vieillissement du cristallin*. Jifro Presbytie. Disponible à l'adresse suivante: <https://www.gatinel.com/wp-content/uploads/2017/03/Gatinel-D.-Le-vieillessement-du-cristallin.-R%C3%Agalit%C3%A9s-Ophtalmologiques-mars-2017.pdf>

## 5. LES REVÊTEMENTS

derniers se trouvaient individuellement dans une pièce, exposés à une lumière de couleur rouge, et bleue. Ils ont tous eu la possibilité d'adapter la température de la pièce comme ils le souhaitaient. Le résultat a été qu'une augmentation en température d'environ 0.4 degrés C° a dû être faite pour compenser l'effet plus froid que le bleu a créé sur les individus. Et contrairement à ce que l'on pourrait croire, aucune différence au point de vue physiologique n'a été remarquée.<sup>5</sup>

Quant aux couleurs à employer dans les garderies, il n'y a pas de réponse toute faite, mais nous disposons actuellement de connaissances nécessaires pour influencer certains points souhaités. Par exemple, plus une couleur a des tons chauds, plus la sensation de proximité est forte; de même que plus les tons sont froids, plus la couleur paraît distante. C'est ce qu'affirme Eva Heller dans son œuvre: *Psychologie de la couleur* publié en 2009. Elle explique cela par l'apparition générale de tons bleutés lorsque les couleurs se trouvent plus éloignées, en extérieur par exemple. La perception de la distance vis-à-vis de la couleur est également influencée lorsqu'il s'agit de tons intenses et saturés, donnant une impression de proximité à l'inverse des tons clairs qui eux ont tendance à paraître plus éloignés.<sup>6</sup> Il est donc tout à fait possible de jouer avec les couleurs pour influencer la perception volumétrique d'une pièce. En ce qui concerne la physique du bâtiment, il est bien entendu préférable d'opter pour des tons clairs qui favorisent le phénomène de réflexion et permettent une meilleure luminosité générale et minimisent par la même occasion les surchauffes.

Bien que l'influence psychologique des couleurs varie selon les personnes et provoque parfois des sentiments contradictoires (par ex. le rouge : amour-haine), il y a des couleurs qui favorisent certaines attitudes chez les individus.

De manière générale, les parties inférieures des murs situés dans les lieux d'accueil sont colorées de sorte à être moins salissants.

<sup>5</sup> FANGER, P. O., BREUM, N. O. et JERKING, E., 1977. *Can Colour and Noise Influence Man's Thermal Comfort?* Ergonomics. 1 janvier 1977. Vol. 20, n° 1, pp. 11-18.

<sup>6</sup> HELLER, Eva, 2009. *Psychologie de la couleur: effets et symboliques*. Paris : Pyramyd. Page 14

Concernant cela, M. Dérivé explique que l'emploi du jaune (d'ailleurs symbole de bonne humeur et de stimulation) minimise les traits de stylo clandestins. Il s'agit d'un fait qui ne s'explique pas encore, mais qui se confirme clairement par des experts américains de Floride.<sup>7</sup>

Jure Kotnik prétend que les couleurs froides et secondaires favorisent les moments de calme tandis que les tons vifs, chauds et bien éclairés augmentent le divertissement et l'effet de foyer.<sup>8</sup> Jean-Gabriel Causse rejoint cette idée en affirmant même que le bleu boosterait la créativité des individus, contrairement au rouge. Ce dernier est même à proscrire; car il serait source de trop grandes agitations. À nouveau, on remarque que les tons chauds favorisent l'activité, et les tons froids, le calme et la créativité. Le bleu ciel, le vert-jaune et l'orange, seraient eux propices à l'apprentissage.<sup>9</sup>

Il faut savoir que l'influence des couleurs peut varier selon les individus, mais également selon les endroits et surfaces sur lesquelles elles sont appliquées, cela pouvant être au plafond, aux murs, verticalement, horizontalement, au sol, ou encore utilisé avec d'autres couleurs.

<sup>7</sup> DÉRIVÉ, Maurice, 1968. *La couleur dans les activités humaines*. 3e éd. Paris : Dunod. Page 263

<sup>8</sup> KOTNIK, Jure, 2014. *Jardins d'enfants: manuel pratique et 31 exemples de projets = Nuevo diseño en guarderías : manual práctico y 37 proyectos*. Barcelonà : Links. Page 19

<sup>9</sup> CAUSSE, Jean-Gabriel, 2014. *L'étonnant pouvoir des couleurs*. Paris : Éditions du Palio. Pages 63-69

## 5. LES REVÊTEMENTS

Voici un tableau récapitulatif des effets psychologiques et physiologiques que peuvent induire les couleurs, rapporté par Maurice Dérivé et par Gabriel Racle dans leur œuvre respective.<sup>10, 11</sup>

Couleurs	Effets psychologiques	Effets physiologiques
ROUGE	<i>Chaud, dynamique, énevant</i>	<i>Pénétrant, stimulant mental, accroît les fonctions</i>
ORANGE	<i>Ardent, stimulant, brillant</i>	<i>Favorise la digestion, stimulant émotif</i>
JAUNE	<i>Gai, spirituel, dynamique</i>	<i>Stimulant pour l'œil et les nerfs</i>
VERT	<i>Calme, repos, fraîcheur, pacifique, équilibrant</i>	<i>Calme, sédatif, hypnotique, reposant</i>
BLEU	<i>Clair, frais, léger, transparent, calme, aimée</i>	<i>Calme, très apaisant, ralentit les fonctions</i>
VIOLET	<i>Fraîcheur</i>	<i>Calmant Agit sur le cœur et les poumons</i>
POURPRE	<i>Calme, mélancolie, délicatesse, fraîcheur</i>	<i>Légèrement calmant</i>
ROSE	<i>Calme / stimule légèrement</i>	<i>Effet potentiellement calmant</i>
BRUN	<i>Dépressif (si monochrome), repose (si peu utilisé)</i>	<i>Endort</i>
NOIR	<i>Déprimant (si monochrome)</i>	<i>Repose</i>
GRIS	<i>Déprimant, triste</i>	<i>Ne fixe pas la vision</i>
BLANC	<i>Sobre, clair</i>	<i>Néant</i>

Figure 5.1.1

Observons maintenant un projet qui se démarque justement par l'usage de vitrages colorés. Dans ce cas-là, il est probable que l'architecte ait mis en avant l'aspect esthétique extérieur du bâtiment, plutôt que les aspects psychologiques des utilisateurs des lieux.

<sup>10</sup> DÉRIBÉ, Maurice, 1968. *La couleur dans les activités humaines*. 3e éd. Paris : Dunod. Page 150

<sup>11</sup> RACLE, Gabriel, 1983. *La pédagogie interactive*. Paris : Retz. Actualité pédagogique. Page 114, 115

## CENTRE DE VIE ENFANTINE EL CHAPARRAL, ESPAGNE

Cette garderie construite en 2010 à Grenade, a été conçue par le bureau d'architectes Alejandro Muñoz Miranda.

Elle se situe sur un terrain comportant une pente longitudinale, et joue avec cela en créant des variations de hauteur de plafond et resserrements de parois qui dépendent des fonctions de chaque pièce, afin de créer une ambiance dynamique. La course solaire joue un rôle majeur dans cette architecture dédiée à l'enfant.



La façade sud, propice aux surchauffes, comporte des ouvertures en verre de couleurs vives animant le grand couloir qui longe l'espace public. Ces dernières, telles des fentes percent également la toiture. Ici, les vitrages colorés réfléchissent respectivement la longueur d'onde correspondant à leur couleur. Il n'y a apparemment aucune volonté physique quant aux choix de couleurs effectués, mais l'ordre de ces différents tons s'inspire de la palette comprise dans le spectre visible. Le couloir devient donc un lieu de passage baigné dans une



expérience unique et probablement très stimulante. Mis à part les fenêtres teintées, le bâtiment reste assez neutre en couleurs depuis l'extérieur, avec un enduit blanc.



Dans les salles de classe, on a le même type d'ouverture mais sans aucune coloration. Ici, ce sont les sols qui se démarquent par leurs teintes bleues, jaunes, et rouge foncées. On a d'ailleurs une grande continuité visuelle entre les différentes pièces, qui sont séparées par des panneaux amovibles vitrés. Ces derniers permettent une flexibilité quant aux activités qui s'y déroulent, tout en laissant par la même occasion la lumière se répandre dans l'espace. La face nord des salles de classe est munie de grandes baies vitrées sur toute la hauteur.

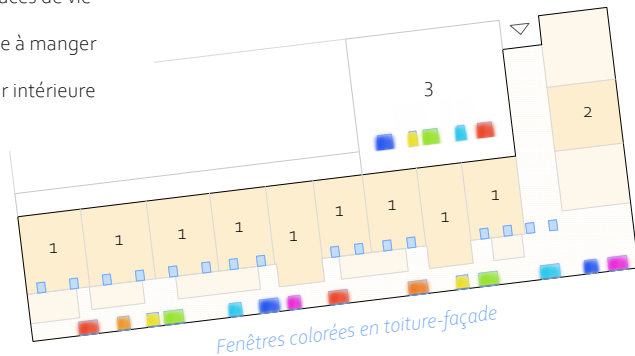
Sur la photographie de la page 92, on aperçoit la cour intérieure. Des percements colorés sont aussi présents en toiture. Cette fois-ci, les couleurs sont disposées de manière aléatoire. Les traces lumineuses se projettent, s'animent et dansent au gré de la course solaire, différente chaque jour. Puis, par la figure 5.1.2, on comprend mieux la disposition de ces espaces, et la volonté de colorer les zones dédiées aux plus grands moments d'agitation.

## 5. LES REVÊTEMENTS



© Fernando Alda

1. Espaces de vie
2. Salle à manger
3. Cour intérieure



🕒 1:666

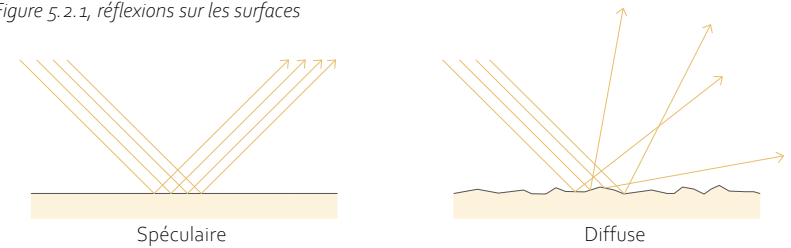
Figure 5.1.2

## 5.2 TEXTURES ET SURFACES

Finalement, ce sont les surfaces qui jouent le dernier rôle quant à la quantité de lumière réfléchi perçue par l'œil. Cette quantité dépend de la propriété physique des matériaux, de leur texture et de leur couleur. Plus un matériau est lisse et clair, plus la lumière est réfléchi. Au contraire, plus un matériau est rugueux et foncé, moins grand et plus diffus est son éclairage.

Voici un exemple de réflexion, premièrement sur une surface lisse, donc le reflet projeté est discernable. Quant au schéma de droite, les rayons lumineux prennent une trajectoire différente par la surface irrégulière, ce qui rend une réflexion diffuse dont le reflet n'est plus discernable.

Figure 5.2.1, réflexions sur les surfaces



On peut donc grâce aux différents matériaux choisis, influencer le type d'éclairage, et favoriser une bonne luminosité sans pour autant créer d'éblouissements.

Dès la naissance, l'enfant est en quête de découvertes et touche tout ce qui l'entoure. Une fois en crèche c'est justement par le toucher et la vue qu'il commence à développer une compréhension spatiale de l'espace dans lequel il se trouve. Comme le rappelle Suzanne Déoux, il passe la plus grande partie de son temps à jouer sur le sol. Ses



## 5. LES REVÊTEMENTS

échanges thermiques par convection sont alors supérieurs à ceux de l'adulte, c'est pourquoi le choix du revêtement de cette surface doit être bien pensé. Un chauffage au sol est d'ailleurs recommandé pour ce type d'institutions.<sup>12</sup> C'est d'ailleurs très souvent le linoléum qui est employé.

Comme Philippe Rahm l'a présenté par l'un de ses projets durant le Symposium *Lumière du jour* en octobre 2021: il est possible d'influencer les perceptions thermiques en y plaçant des matériaux de différentes conductivités (une moquette par exemple, paraît plus chaude qu'un carrelage); rendant ainsi des zones perçues comme plus chaudes ou plus froides qu'elles ne le sont en réalité. Cette méthode peut donc améliorer le confort de l'individu.

Comme beaucoup d'autres éléments architecturaux, les surfaces peuvent modifier les ambiances. C'est alors l'occasion pour les architectes de créer un environnement adapté selon les pièces par l'alternance de textures et ainsi transformer le bâtiment en un terrain de jeu et de découvertes stimulantes. Dans le manuel pratique de Jure Kotnik, on juge les textures douces comme étant relaxantes, idéales pour les zones de calme; tandis que les textures plus en relief sont plus adaptées pour les zones de jeux.<sup>13</sup>

Selon Suzanne D., le sol de ces zones doit être souple en cas de chute. Dans les sanitaires et la salle à manger par contre, on favorise un carrelage lisse pour faciliter le nettoyage.<sup>14</sup> Bien évidemment, les surfaces doivent également respecter une acoustique agréable. Les panneaux qui absorbent les bruits, absorbent malheureusement souvent une partie de la lumière.

On se demande alors quels sont les impacts, pour les enfants, de grandir dans des milieux favorisant tout types de découvertes (luminosités, volumétries, couleurs, textures,...). Comme toute bonne chose, il ne faut pas en abuser, sous peine de créer un désintérêt ou une fatigue générale. Mais il est vrai qu'être stimulé dès le plus jeune

<sup>12</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. Pages 79-80

<sup>13</sup> KOTNIK, Jure, 2014. *Jardins d'enfants: manuel pratique et 31 exemples de projets = Nuevo diseño en guarderías : manual práctico y 37 proyectos*. Barcelona : Link5. Page 19

<sup>14</sup> DÉOUX, Suzanne, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. Page 65

âge à de nouvelles découvertes et interactions améliore les capacités générales de l'enfant.

Une dernière étude effectuée sur deux groupes de rats et menée par Mark Rosenzweig (1968, 1976) témoigne de cela (bien qu'il s'agisse d'animaux et non d'enfants). Le premier groupe de rats a été placé par trois dans une cage standard, sans aucun objet de divertissement; tandis que la seconde cage, plus grande, accueillait 12 rats ainsi que de nombreux objets intéressants leur permettant tout type d'acrobaties et de découvertes. Les jeux étaient d'ailleurs souvent changés. Les résultats, obtenus après une courte période ont été clairs. Les rats qui se trouvaient dans la grande cage, dans un environnement diversifié, ont dévoilé un cerveau beaucoup plus développé que leurs confrères qui n'avaient rien pu expérimenter durant cette période. Gabriel Racle l'auteur du livre dans lequel figure cette expérience, conclut les différentes recherches sur le sujet en soulignant l'importance d'avoir un milieu riche et stimulant pour les enfants. Ceci afin de faciliter l'apprentissage et de favoriser le bon fonctionnement du cerveau. Il donne enfin l'exemple de l'enfant bilingue dès l'enfance, qui acquiert la connaissance d'une troisième langue plus rapidement que les autres.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> RACLE, Gabriel, 1983. *La pédagogie interactive*. Paris : Retz. Actualité pédagogique. Pages 102-107

# CONCLUSION

---

## CONCLUSION

Pour conclure, on peut voir à travers cet Énoncé Théorique qu'à Lausanne, beaucoup d'institutions de la petite enfance prennent place dans des immeubles ou/et dans des lieux réaffectés. La raison est qu'il a fallu répondre de manière rapide et efficace à une demande grandissante. Mais en ce qui concerne la lumière naturelle en IPE, seule une norme est à respecter. Les normes fixées par l'OAJE devraient donc être reconsidérées; mais il est encore difficile d'en préciser la manière. Car en ce qui concerne les enfants, il s'agirait de leur créer une ambiance spatiale lumineuse et surtout dynamique; ce qui est encore compliqué à évaluer et quantifier.

On peut aussi voir que les enfants ont des besoins physiques et physiologiques en lumière naturelle. Bien qu'ils soient en pleine phase de développement et qu'ils doivent couvrir ces besoins, leur corps reste très sensible à la moindre surexposition au soleil. C'est pour cette raison que l'architecture leur étant dédiée, peut justement être conçue de manière stratégique pour les baigner dans un univers lumineux sans qu'ils subissent les conséquences d'un rayonnement direct.

On a ensuite pu voir que les éléments pouvant influencer la luminance sont nombreux et pour la plupart simple d'usage même lors de réaffectations dont les ouvertures en façades ne sont pas forcément modifiables. Certaines institutions lausannoises font d'ailleurs déjà usage d'une partie de ces thèmes abordés; mais le manque en bonne luminosité se fait encore souvent ressentir dans les locaux.

Les différentes ombres portées et les variations de textures et de couleurs, en plus d'une volumétrie adaptée à l'échelle de l'enfant, sont d'ailleurs toutes sources de grandes stimulations dans son développement physique et cognitif. Elles favorisent le questionnement et la découverte. L'architecture a donc le pouvoir de devenir, sous une lumière de qualité, un lieu d'expérimentation, rassurant et chaleureux pour le petit utilisateur des lieux. Reste à avoir

l'opportunité de pouvoir créer de tels lieux évidemment plus coûteux et contraignants à concevoir qu'un simple rez-de-chaussée en immeuble. Mais l'effet bénéfique de la lumière naturelle vaut l'effort financier et architectural que l'on peut faire pour les générations de demain.

## PROCHAINES ÉTAPES

Le Projet de Master (février-juillet 2022) se composera probablement de deux phases. La première étant de développer grâce à l'aide d'un logiciel adéquat, des typologies et ouvertures adaptées aux différents résultats récoltés au cours de l'énoncé théorique. Ou bien, la recherche s'effectuera par une manière de quantifier ces apports dynamiques en lumière, puis d'en suggérer des variantes.

Dans un deuxième temps, il s'agira de générer et détailler un projet de nouvelle garderie à Lausanne grâce aux compétences acquises. Le site exact est encore à définir mais se situera probablement en périphérie.

# BIBLIOGRAPHIE

---

## BIBLIOGRAPHIE

### LECTURES

#### LIVRES

**BOUBEKRI, Mohamed**, 2008. *Daylighting, architecture and health: building design strategies*. Amsterdam : Elsevier. ISBN 978-0-7506-6724-1.

**CAUSSE, Jean-Gabriel**, 2014. *L'étonnant pouvoir des couleurs*. Paris : Éditions du Palio. ISBN 978-2-35449-049-2.

**CROIX-ROUGE SUISSE**, 1908. L'eau potable/ L'héliothérapie ou cure de bains de soleil. Zürich ETH-Bibliothek. E-Periodica [en ligne]. [Consulté le 25 novembre 2021]. Pages 117-120. Disponible à l'adresse : <https://www.e-periodica.ch/digbib/view?pid=acf-001%3A1908%3A16%3A%3A127>

**DÉOUX, Suzanne**, 2010. *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*. Andorra : EdMedieco. ISBN 978-99920-1-776-0.

**DÉRIBÉRE, Maurice**, 1968. *La couleur dans les activités humaines*. 3e éd. Paris : Dunod.

**DUDEK, Mark**, 2005. *Children's spaces*. Amsterdam : Elsevier. ISBN 978-0-7506-5426-5.

**FISCHER, Gustave-Nicolas**, 1981. *La psychosociologie de l'espace*. Paris : Presses univde France. Que sais-je? 1925. ISBN 978-2-13-036924-0.

**GREGORY, Richard Langton**, 2000. *L'œil et le cerveau: la psychologie de la vision*. Bruxelles : De Boeck Université. Neurosciences & cognition. ISBN 978-2-7445-0067-1.

**HELLER, Eva**, 2009. *Psychologie de la couleur: effets et symboliques*. Paris : Pyramyd. ISBN 978-2-35017-156-2.

**KINDERKRIPPEN BLÄSISTIFT**, 2021. *150 Jahre Kinderkrippen Bläsistift - die älteste Kita der Schweiz*. Basel : Verein Kinderkrippen Bläsistift. ISBN 978-3-033-08419-3.

**KOTNIK, Jure**, 2014. *Jardins d'enfants: manuel pratique et 31 exemples de projets = Nuevo diseño en guarderías : manual practico y 37 proyectos*. Barcelona : Links. ISBN 978-84-15492-90-0.

**NAIR, Prakash**, 2013. *The language of school design: design patterns for 21st century schools*. Revised edition, third edition. Minneapolis : DesignShare. ISBN 978-0-9762670-0-3.

**RACLE, Gabriel**, 1983. *La pédagogie interactive*. Paris : Retz. Actualité pédagogique. ISBN 978-2-7256-1058-0.

### PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

**BORNIGER, Jeremy C., MCHENRY, Zachary D., ABI SALLOUM, Bachir A. et NELSON, Randy J.**, 2014. *Exposure to dim light at night during early development increases adult anxiety-like responses* | Elsevier Enhanced Reader. [en ligne]. 2014. [Consulté le 6 janvier 2022]

**CHAMILOTHORI, Kynthia**, 2019. *Perceptual effects of daylight patterns in architecture*. Lausanne : EPFL.

**FANGER, P. O., BREUM, N. O. et JERKING, E.**, 1977. *Can Colour and Noise Influence Man's Thermal Comfort?* Ergonomics. 1 janvier 1977. Vol. 20, n° 1, pp. 11-18.

**PUZENAT, E.**, 2010. *Pourquoi et comment protéger les enfants du soleil ?* Archives de Pédiatrie. juin 2010. Vol. 17, n° 6, pp. 914-915. DOI 10.1016/S0929-693X(10)70176-7.

**QUINN, Graham E., SHIN, Chai H., MAGUIRE, Maureen G. et STONE, Richard A.**, 1999. *Myopia and ambient lighting at night*. Nature. mai 1999. Vol. 399, n° 6732, pp. 113-114. <https://doi.org/10.1038/20094>

**RAMAMURTHY, D., LIN CHUA, S.Y. et SAW, S.-M.**, 2015. *A review of environmental risk factors for myopia during early life, childhood and adolescence*. Clinical and Experimental Optometry. 2015. Vol. 98, n° 6,

**RUETER, Kristina, JONES, Anderson P., SIAFARIKAS, Aris, CHIVERS, Paola, PRESCOTT, Susan L. et PALMER, Debra J.**, 2021. *The Influence of Sunlight Exposure and Sun Protecting Behaviours on Allergic Outcomes in Early Childhood*. International Journal of Environmental Research and Public Health. Vol. 18, n° 10, pp. 1-15. DOI 10.3390/ijerph18105429.

### SITES WEBS, REVUES ET ARTICLES

**CANTON DE VAUD**. Liste des institutions d'accueil collectif de jour des enfants autorisées sur le canton de Vaud (triée par district). Valable au 31 janvier 2020. Disponible à l'adresse : [https://www.vd.ch/fileadmin/user\\_upload/organisation/dinf/oaaje/2020.03.25\\_Liste\\_institutions\\_par\\_district\\_sans\\_no\\_AE.pdf](https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dinf/oaaje/2020.03.25_Liste_institutions_par_district_sans_no_AE.pdf)

**DURBAKU, Joana**, 2021. *Forest schools au Danemark : une philosophie de vie*. Les Décliques [en ligne]. 22 juin 2021. [Consulté le 27 décembre 2021]. Disponible à l'adresse : <https://lesdecliques.com/blog/forest-schoolsdanemark-philosophie/>

**FAJE – La Fondation pour l'accueil de jour des enfants**. [en ligne]. [Consulté le 2 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <https://faje-vd.ch/>



## BIBLIOGRAPHIE

**GATINEL, Damien**, 2017. *Le vieillissement du cristallin*. Jifro Presbytie. Disponible à l'adresse suivante: <https://www.gatinel.com/wp-content/uploads/2017/03/Gatinel-D.-Le-vieillissement-du-cristallin.-R%C3%Agalit%C3%A9s-Ophthalmologiques-mars-2017.pdf>

**MAIRS, Jessica**, qui cite les architectes de Dorte Mandrup, 2014. *Sand dune-inspired kindergarten completed beside a beach*. [en ligne]. [Consulté le 2 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.dezeen.com/2014/12/05/dorte-mandrup-arkitekter-raa-day-care-center-kindergarten-sweden/>

**Office de l'accueil de jour des enfants (OAJE) | VD.CH**, [en ligne]. [Consulté le 16 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.vd.ch/toutes-les-autorites/departements/departement-des-infrastructures-et-desressources-humaines-dirh/office-de-laccueil-de-jour-des-enfants-oaje/>

**THEURILLAT, Véronique Desponds et THÜLER, Claude**, 2015. *Un guide à l'intention des architectes et des concepteurs*. 2015. pp. 38.

- *How to get vitamin D from sunlight*, 2018. nhs.uk [en ligne]. [Consulté le 8 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.nhs.uk/live-well/healthy-body/how-to-get-vitamin-d-from-sunlight/>

- Fuji Kindergarten - *Data, Photos & Plans*. WikiArquitectura [en ligne]. [Consulté le 5 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <https://en.wikiarquitectura.com/building/fuji-kindergarten>

## LOIS

**Directives cantonales pour l'accueil collectif de jour des enfants**. Office de l'accueil de jour des enfants. Art 20, Mesures techniques protectrices des enfants. Disponible à l'adresse suivante: [https://www.vd.ch/fileadmin/user\\_upload/organisation/dinf/oaje/pdf/2019.10\\_Directivescantonalesaccueilcollectifdejourpr%C3%A9scolairealajournee.pdf](https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dinf/oaje/pdf/2019.10_Directivescantonalesaccueilcollectifdejourpr%C3%A9scolairealajournee.pdf)

**Le conseil d'état du canton de Vaud**. Règlement d'application de la loi du 4 décembre 1985 sur l'aménagement du territoire et les constructions. Septembre 1986. [en ligne]. [Consulté le 3 décembre 2021] Disponible à l'adresse: [https://www.vd.ch/fileadmin/user\\_upload/themes/territoire/construction/batiments\\_publics/dossiers/amiante/RATC.pdf](https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/territoire/construction/batiments_publics/dossiers/amiante/RATC.pdf)

## FILMS

**RTS.CH**, 2008. Un hiver sans crèche -. rts.ch [en ligne]. [Consulté le 6 janvier 2022]. Disponible à l'adresse : <http://pages.rts.ch/emissions/temps-present/famille-jeunesse/497620-un-hiver-sanscreche.html>

**Ville de Lausanne**. 2006. « Limites invisibles ». [en ligne]. [Consulté le 4 novembre 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.dartfish.tv/Player?CR=p33203c27287m1186288>

## CRÉDITS PHOTOS ET DESSINS

### PHOTOGRAPHIES

**Page 24**, Bazzanella Sylvie. 2012. Centre de vie infantine de Valency – Le bâtiment. Disponible à l'adresse : <https://notrehistoire.ch/entries/jo4Yz1L3WqK>

**Page 25**, Patrimoine Suisse. Les plus beaux bâtiments 1960 – 75. Centre de vie Infantine de Montelly. Disponible à l'adresse : <https://schoenstebauten.heimatschutz.ch/fr/centre-de-vie-infantine-de-montelly>

**Page 26**, Patrimoine Suisse. Les plus beaux bâtiments 1960 – 75. Centre de vie Infantine de Montelly. Disponible à l'adresse : <https://schoenstebauten.heimatschutz.ch/fr/centre-de-vie-infantine-de-montelly>

**Page 33**, Les dents du midi, Sanatorium de Leysin vers 1930. Disponible à l'adresse : <https://lesdentsdumidi.ch/sanatoriums-de-leysin/>

**Page 43 (haut)**, Tezuka Architects, Architonic, Fuji Kindergarten. Disponible à l'adresse : <https://www.architonic.com/de/project/tezuka-architects-fuji-kindergarten/5100019>

**Page 43 (bas)**, Tezuka Architects, Detail, MoriYama-Preis 2017: Kindergarten in Tokio überzeugt. Disponible à l'adresse : <https://www.detail.de/artikel/moriyama-preis-2017-kindergarten-in-tokio-ueberzeugt-30996/>

**Pages 44-45**, Katsuhisa Kida, Fuji Kindergarten, Disponible à l'adresse : <http://www.tezuka-arch.com/english/works/education/fujiyochien/>

**Page 54**, Fluor Architectes, Archdaily, Family Creche in Drulingen / Fluor Architecture. Disponible à l'adresse : <https://www.archdaily.com/226329/family-creche-in-drulingen-fluor-architecture>

**Page 55**, Fluor Architectes, Maison de l'enfance. Disponible à l'adresse : <https://www.fluor.fr/maison-de-lenfance/>

**Page 57**, Fluor Architectes, Drulingen Family Crèche, France. Disponible à l'adresse : <https://www.e-architect.com/france/drulingen-family-creche>

**Page 58**, Mork Adam, Divisare, Dorte Mandrup Raa Day Care Centre. Disponible à l'adresse : <https://divisare.com/projects/256095-dorte-mandrup-adam-mork-raa-day-care-centre>

**Page 60**, Kurumata Tamotsu, the leimondo nursery school. Disponible à l'adresse :

## BIBLIOGRAPHIE

<https://www.archdaily.com/156854/the-leimond-nursery-school-archivision-hirotani-studio/501527c728ba0d2f0004b5-the-leimond-nursery-school-archivision-hirotani-studio-photo>

**Page 61**, Kurumata Tamotsu, Leimondo nursery school by archivision hirotani studio. Disponible à l'adresse : <https://www.dezeen.com/2011/08/10/leimondo-nursery-school-by-archivision-hirotani-studio/>

**Page 66**, Kuball Kurt, Archdaily, Neufeld an der Leitha Kindergarten. Disponible à l'adresse : <https://www.archdaily.com/164974/neufeld-an-der-leitha-kindergarten-solid-architecture/501582d328ba0d2f000165f-neufeld-an-der-leitha-kindergarten-solid-architecture-photo>

**Page 75**, Grasso Michel, La bulle enchantée. Disponible à l'adresse : <https://www.archilovers.com/projects/61075/la-bulle-enchantee.html>

**Page 76**, Le Quernec Paul, La bulle enchantée. Disponible à l'adresse : <https://www.archilovers.com/projects/61075/la-bulle-enchantee.html>

**Page 77 (gauche)**, Archivision Hirotani Studio, « Leimondo » nursery school in Nagahama. Disponible à l'adresse : <https://www.archilovers.com/projects/105255/leimondo-nursery-school-in-nagahama.html>

**Page 77 (droite)**, Kurumata Tamotsu, « Leimondo » nursery school in Nagahama. Disponible à l'adresse : <https://www.archilovers.com/projects/105255/leimondo-nursery-school-in-nagahama.html>

**Page 78**, Mork Adam, Raa kindergarten in Helsingborg. Disponible à l'adresse : <https://www.baunetzwissen.de/geneigtes-dach/objekte/bildung/r-kindergarten-in-helsingborg-4386227/gallery-1/8>

**Page 80**, Mork Adam, Raa kindergarten in Helsingborg. Disponible à l'adresse : <https://www.baunetzwissen.de/geneigtes-dach/objekte/bildung/r-kindergarten-in-helsingborg-4386227/gallery-1/8>

**Page 89**, Callejas Javier, Educacional Center in el Chaparral. Disponible à l'adresse : <https://www.10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/2013/01/27/educational-center-in-el-chaparral-spain-by-alejandro-munoz-miranda/>

**Page 90**, Alda Fernando, Learn : Educacional Centre en el Chaparral. Disponible à l'adresse : <https://habitatkid.typepad.com/blog/2011/11/learn-educational-centre-en-el-chaparral.html>

**Page 91**, Alda Fernando, Centro Infantil Municipal en el Chaparral. Disponible à l'adresse suivante : <http://www.fernandoalda.com/es/trabajos/arquitectura/525/centro-infantil-municipal-en-el-chaparral-albolote-granada>

**Page 92**, Alda Fernando, Centro Infantil Municipal en el Chaparral. Disponible à l'adresse suivante : <http://www.fernandoalda.com/es/trabajos/arquitectura/525/centro-infantil-municipal-en-el-chaparral-albolote-granada>

## DESSINS ET SCHÉMAS

**Figure 1.2.1**, Brühlmann Marilyn

**Figure 1.2.2**, Brühlmann Marilyn, sur base du plan « BIP\_2020 » envoyé par Maud Chevalier via mail.

**Figure 2.1.1**, kartable.fr, Ou'est-ce que la couleur. Disponible à l'adresse : <https://www.impritex.eu/qu-est-ce-que-la-couleur/>

**Figure 2.1.2**, Brühlmann Marilyn, inspiré de Déoux Suzanne, 2010. Neuro-anatomie schématique des systèmes photorécepteurs visuel et non-visuel. Bâtir pour la santé des enfants. Page 264

**Figure 2.2.1**, Brühlmann Marilyn

**Figure 3.0.1**, Brühlmann Marilyn, inspiré de Boubekri Mohamed, 2008. Daylighting, architecture and health. Page 114, 115

**Figure 3.0.2**, Brühlmann Marilyn, inspiré de Boubekri Mohamed, 2008. Daylighting, architecture and health. Page 117, 118

**Figure 3.1.1**, Chamilothoni Kynthia, 2019. Perceptual effects of daylight patterns in architecture. Identifying the magnitude of human responses to varying façade and daylight patterns. Page 136

**Figure 3.1.2**, Brühlmann Marilyn

**Figure 3.2.1**, Brühlmann Marilyn

**Figure 3.2.2**, Brühlmann Marilyn, sur base de KOTNIK, Jure, 2014. Jardins d'enfants: manuel pratique et 31 exemples de projets, Coupe. Page 103

**Figure 3.2.3**, Données de géolocalisation du lieu importées sur sunearthtools.com, puis

## BIBLIOGRAPHIE

graphique extrait sous forme de PDF.

**Figure 3.3.1,** Brühlmann Marilyn

**Figure 3.3.2,** Données de géolocalisation du lieu importées sur sunearthtools.com, puis graphique extrait sous forme de PDF. Ajout du volume par Brühlmann Marilyn.

**Figure 3.3.3,** Brühlmann Marilyn, interprétée à partir de la photo page 66.

**Figure 3.3.4,** Brühlmann Marilyn

**Figure 4.1.1,** Brühlmann Marilyn, sur base de la coupe disponible à l'adresse : <https://divisare.com/projects/181645-paul-le-querneq-architecte-michel-grasso-creche-a-sarreguemines>

**Figure 4.1.2,** Données de géolocalisation du lieu importées sur sunearthtools.com, puis graphique extrait sous forme de PDF. Ajout du volume par Brühlmann Marilyn.

**Figure 4.2.1,** Brühlmann Marilyn

**Figure 4.2.2,** Brühlmann Marilyn, sur base de l'axonométrie de Dorte Mandrup Architectes disponible à l'adresse : <https://www.baunetzwissen.de/geneigtes-dach/objekte/bildung/r-kindergarten-in-helsingborg-4386227/gallery-1/21>

**Figure 5.1.1,** Brühlmann Marilyn avec les infos des deux auteurs (Racle et Déribéré) cités au bas de la page 88.

**Figure 5.1.2,** Brühlmann Marilyn

**Figure 5.2.1,** Brühlmann Marilyn

---

## ANNEXES

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

La liste des institutions du Réseau-L dont les informations ont été récoltées provient du document mis à disposition par le canton de Vaud et s'intitule "Liste des institutions d'accueil collectif de jour des enfants autorisées sur le canton de Vaud (triée par district). Valable au 31 janvier 2020"<sup>1</sup>. Seules celles répondant aux critères définis à la page 20 ont été traitées.

En tout, on compte 65 (sur 71) bâtiments d'institutions dont la réponse a pu être utilisée sur le plan et dans la statistique. Les sondages se sont effectués par E-mail, par téléphone, ou encore parfois par la lecture de sites web (Architectes).

<sup>1</sup>CANTON DE VAUD. *Liste des institutions d'accueil collectif de jour des enfants autorisées sur le canton de Vaud* (triée par district). Valable au 31 janvier 2020. Disponible à l'adresse : [https://www.vd.ch/fileadmin/user\\_upload/organisation/dinf/oaje/2020.03.25\\_Liste\\_institutions\\_par\\_district\\_sans\\_no\\_AE.pdf](https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dinf/oaje/2020.03.25_Liste_institutions_par_district_sans_no_AE.pdf)

Institution Pour l'Enfance	Cat.	Source	Information complémentaire
Ancien-Stand	2	E-Mail,PDF	Construit au rez inférieur de nouveaux immeubles locaux (à l'emplacement de l'ancien stand de tir)
Ancien Stand UAPE	3	E-Mail,PDF	Ecole réaffectée
Bellevaux	1	Tél. + Web	Construit en 1949, pour garderie
Bérée	1	E-Mail	Construit comme garderie
Bergères	1	E-Mail	Construit en 1974 exprès pour un espace d'accueil de jeunes enfants
Béthanie	2	E-Mail	Construit en même temps que l'immeuble. Située au rez-de-chaussée
Bois-Bentil	2	E-Mail	Construit en même temps que l'immeuble. Située au rez-de-chaussée
Borde	2	Web archi.	Construction terminée en 2011, logements + Garderie
Bourdonnette	2	Web	Construit au rez des habitations, volume différent mais dépendant
Carambole – Etat de Vaud	3	E-Mail	Réaffectation de locaux (bureaux)
Case I	3	E-Mail	Ancienne ferme transformée
Case II	1	E-Mail	Construit en fonction des besoins de l'accueil collectif d'enfants
Centenaire	3	Web archi.	Ancien Restaurant « le centenaire », R-d-c d'un immeuble de 1903
Centre Petite Enfance	1	E-Mail	Construit initialement comme garderie
Centre Petite Enfance - Clochette	2	E-Mail	Construit initialement comme garderie (et visiblement dans immeuble)
Chenille (+ pavillon)	3+1	E-Mail	Garderie principale, anciennement maison de maître + pavillon, extension nouvelle
Chotte	3	Téléphone	Réaffectation d'une partie de l'église
Cité	2	E-Mail	Sur plusieurs bâtiments. Institution prévue dès construction des bâtiments. R-d-c et 1 er étage
Clos-de-Bulle	3	E-Mail	Anciens locaux commerciaux
Colline	2	E-Mail	Construit et aménagé en même temps que l'immeuble, en 2006
Collonges	3	E-Mail	Bâtiment du gymnase de Beaulieu, réaffecté
Cour – Plaines	3	E-Mail	Réaffectations. Occupe maintenant tout le bâtiment
Cour – Primerose	3	E-Mail	Réaffectations. Occupe maintenant l'entier du rez-de-chaussée
Croq'cinelle	3	Visité	Ancien Bar (Zélig) de l'UNIL. Aménagé avec mezzanines
Croquignole	1	E-Mail	Construit spécialement pour l'accueil d'enfants. Subira de grands travaux de remise aux normes bientôt
Diablerets	2	Web	Nouvel immeuble, dès 2015. Garderie prévue dès la construction

Entre-Bois-APEF 32	3	E-Mail	Ancien restaurant
Entre-Bois-APEF 55	3	E-Mail	Appartement dans immeuble à plein pied, transformé pour accueillir enfants
Espace Enfance Vinet	3	E-Mail	Studios réaffectés en garderie
Falaises	2	E-Mail	Construit en même temps que l'immeuble, au r-d-c
Fourmi – Etat de Vaud	2	E-Mail	Erménagé en 2019 dans immeuble neuf au Rez-d-c (+2 <sup>e</sup> étage réservé au personnel)
Grancy	-	E-Mail	Pas de réponse
Grangette - Andromède	2	E-Mail	R-d-c d'immeuble locatif pensés initialement pour des garderies
Grangette - Cassiopée	2	E-Mail	R-d-c d'immeuble locatif pensés initialement pour des garderies
Grangette - Orion	2	E-Mail	R-d-c d'immeuble locatif pensés initialement pour des garderies
Grattapaille CVE	2	E-Mail	Locaux construits à cet effet. Dans un immeuble
Grattapaille – Lucioles	3	E-Mail	Ancienne maison réaffectée. (Depuis août 2022, nouveaux locaux exprés construits)
Grattapaille – Sous-Bois	3	E-Mail	Locaux réaffectés en classe d'école, puis en nurserie
Jardins-de-Prélaz	2	E-Mail	Ancien dépôt TL, quartier réaffecté en 2005, accueillant de nouveaux bâtiments avec CVE etc
Koalas	3	E-Mail	Croix-rouge occupait locaux. En 1995, libération et réaffectation de deux pièces
Madeleine - APEF	3	Téléphone	Réaffecté (ancien atelier de peinture ?), ancien cloître de la Cathédrale
Madeleine – Beau-Séjour	2	Téléphone	Bâtiment prévu pour locaux, discuss. avec ville et architecte pendant construction
Madeleine - Mercerie	3	Téléphone	Réaffecté, ancienne imprimerie
Maillefer - APEF	2	E-Mail	Construit avec l'immeuble, en 2010. Situé au rez-de-chaussée
Malley-Prairie Attique	-	E-Mail	Pas de réponse
Malley-Prairie Oasis	-	E-Mail	Pas de réponse
Malley-Prairie Globe-Trotteurs	-	E-Mail	Pas de réponse
Mandarine	3	Téléphone	Appartement réaffecté
Marterey	-	E-Mail	Pas de réponse
MiniWatts	3	E-Mail	Apparement construit pour expo 1964. Bureaux réaffectés en crèche en 2009. 2 <sup>e</sup> étage de l'immeuble
Montchoisi	-	E-Mail	Pas de réponse
Montelly	1	Web	Bel exemple (lumières zénithales etc), construite comme garderie
Montoie	2(3)	E-Mail	Bâtiment des années 1950. Aurez se trouvait une ancienne garderie (depuis?). Gros travaux ; le CVE est maintenant sur deux étages.
Petit-Vennes	3(1)	E-Mail	Ancienne école réaffectée par la ville
Piccolo Mondo	2	Visite	Bâtiment déjà dessiné avant implication de la garderie, peu d'adaptations
Planète Bleue	3	E-Mail	Réaffectation, ancien commerce. Rez-de-chaussée et premier étage
Polychinelle	2	E-Mail	Bâtiment de 2018, 3 étages garderie. Bureaux & Service Promotion des Sciences, aux étages supérieurs
Pomme d'happy	1	Téléphone	Construit comme nouvelle garderie
Pouponnière-Beaumont I	1	Téléphone	Bâtiment récent, construit pour garderie + 2 appartements pour parents
Pouponnière-Beaumont II	3(1)	E-Mail	Réaffectation, à l'origine pour enfants, en internat.
Pouponnière-Chailly	2	E-Mail	Aménagé en même temps que la construction de l'immeuble en 2005. Rez-de-chaussée
Pouponnière-Forêt	1	E-Mail	Construit en 2017 pour l'accueil d'enfants
Sallaz	2	Web	Semblerait se trouver en immeuble, construit avec le tout, récemment
Sébeillon Est	2	E-Mail	Construit en même temps que l'immeuble
Servan	1	Téléphone	Construite comme garderie «bâtiment partagé avec admin seulement», bientôt rénovations.
Tivoli	2	E-Mail	Construit en même temps que l'immeuble
Tournesols	3	E-Mail	Anciens locaux (bureaux) réaffectés. Rez-de-chaussée
Tournesols - UAPE	3	E-Mail	Anciens locaux (bureaux) réaffectés. Sous-sol
Valency	1	Web	Oeuvre de Rodolphe Lüscher. Garderie (neuve) sur grand terrain
Zig Zag Zoug	3	E-Mail	Anciens appartements

Voici ci-dessous, des extraits de deux interviews réalisés durant le semestre.

## INTERVIEW 1

29 novembre 2021, 14 :00 / Extrait de l'interview

*Téléphone avec Maud Chevalier : Intervenante-cellule ressource préscolaire. Direction de l'enfance, de la jeunesse et des quartiers, Ville de Lausanne*<sup>1</sup>

**Connaissez-vous les raisons pour lesquelles certains parents ne peuvent pas placer leurs enfants en garderie ? Est-ce par manque de place ou bien du au prix trop élevé ?**

Parce qu'actuellement, au sein de Lausanne, que ce soit les CVE municipaux ou les CVE qui sont subventionnés, il n'y a pas assez de place en ville de Lausanne pour le nombre de demande. C'est une réalité, il y a une liste d'attente qui existe.

**Oui, même quand l'enfant n'est pas encore né ?**

Oui, effectivement.

**De manière générale, qui finance le placement d'un enfant en garderie ?**

Alors, les parents participent en fonction de leur revenu salarial, et puis sinon c'est la ville de Lausanne (donc les impôts que les Lausannois payent, qui sont en partie aussi faits pour payer les éducateurs/trices et puis fournir des prestations).

C'est une partie les impôts des parents et une partie la caisse communale.

**Que pensez-vous de l'état actuel de nos garderies ici à Lausanne, en comparaison avec d'autres pays ?**

<sup>1</sup> Direction de l'enfance, de la jeunesse et des quartiers, Ville de Lausanne. [en ligne]. [Consulté le 29 novembre 2021] Disponible à l'adresse: <https://www.lausanne.ch/officiel/administration/enfance-jeunesse-et-quartiers.html#:~:text=Direction%20de%20l'enfance%2C%20de,et%20favorise%20le%20lien%20social.>

A Lausanne, il y a eu un grand développement depuis une quinzaine d'années, il y a passablement de places qui se sont ouvertes. Et puis, il y a plusieurs cas de figure, à Lausanne c'est soit des nouvelles constructions et puis à l'intérieur de ces nouvelles constructions, par exemple dans des immeubles de location on a profité de ces rez-de-chaussée pour créer des structures. Soit effectivement il y a des bâtiments qui sont réaffectés et puis on en a fait des structures ; ça ce sont vraiment les deux choses qui actuellement font partie du développement des structures.

Après, je pense qu'au sein de la ville de Lausanne on a une bonne qualité d'accueil, c'est-à-dire qu'on a aussi des quotas des gens qui doivent être formés pour pouvoir travailler ; donc il y a une qualité d'accueil aujourd'hui qui, à mon avis, est bonne au sein de la ville de Lausanne.

**Oui donc les réglementations sont assez bien faites ?**

Oui ! Vous pouvez justement voir cela sur le site de l'OAJE.<sup>2</sup>

**D'ailleurs par rapport aux réglementations, c'est intéressant car il y a des garderies qui ont été contraintes de créer des zones extérieures pour les tous petits alors qu'ils ne les utilisent pas forcément; comment comprendre cela ?**

Je pense que cela va aussi dépendre de comment une direction soutient ses équipes, développe des projets pédagogiques. S'il y a une demande d'avoir, pour toutes les nurseries (les bébés), un espace du type : on ouvre une fenêtre on se trouve sur un balcon ou dans un jardin, c'est aussi pour que les enfants puissent ne pas rester toute une journée uniquement à l'intérieur, mais qu'il y ait la possibilité de sortir de manière passive, parce que c'est vrai que petit, on essaie de garder un rythme de sommeil qui ne permet pas forcément de partir en promenade comme des plus grands.

Je pense qu'aujourd'hui on vit aussi dans un monde où on a de plus

<sup>2</sup> Office de l'accueil de jour des enfants (OAJE) | VD.CH. [en ligne]. [Consulté le 29 novembre 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.vd.ch/toutes-les-autorites/departements/departement-des-infrastructures-et-des-ressources-humaines-dirh/office-de-laccueil-de-jour-des-enfants-oaje/>



en plus de réglementations, ça c'est sûr. Réglementations auxquelles les structures d'accueil doivent répondre parce qu'elles dépendent justement de l'OAJE.

**Quelles-sont les prévisions ces prochaines années dans votre secteur en ce qui concerne la petite enfance ? L'augmentation des places d'accueil va-t-elle continuer ?**

Nous on essaie d'être attentifs ; par exemple si on parle de « Métamorphose » qui est en train de se construire tout en haut de la ville ; l'idée c'est que dès le moment où il y a des gros projets qui se mettent en place, souvent les promoteurs ou les propriétaires s'approchent de notre service pour savoir si on pense qu'il y aurait un besoin de structure, et puis après nous notre service on est tout le temps à la recherche de nouveaux locaux pour pouvoir ouvrir des structures, mais quand on dit « ouvrir des structures » c'est aussi être sûrs qu'on a du personnel formé pour pouvoir accueillir les enfants donc on est quand même dans des conditions où on ne peut pas ouvrir une structure si on est pas sûrs d'avoir du personnel formé. Mais c'est vrai que le but c'est quand même de continuer à développer des places d'accueil ça c'est sûr.

**Est-ce que ça arrive que la ville prenne elle-même la décision de construire quelque chose de nouveau ?**

L'idée c'est que la ville, si elle a des bâtiments à elle, par exemple qui peuvent être rénovés et puis qu'on imagine pouvoir mettre une structure à l'intérieur, notre service Ville de Lausanne sera intéressé, mais c'est assez régulièrement quand-même soit des fondations soit de associations, ou encore des promoteurs qui s'approchent du service de la ville pour demander si on aurait besoin de locaux. Et puis c'est vrai que c'est peut-être aussi parfois plus simple que ce soient des associations ou des fondations qui « prennent en charge » l'exploitation d'une structure, plutôt que la ville.

(Car la ville n'a pas forcément les emplois à disposition ; si une

fondation peut devenir employeur, c'est plus facile pour elle de créer des postes de travail que pour la ville de Lausanne, si ça n'a pas été mis dans un plan de législature.)

**Pensez-vous que le mouvement féministe a favorisé ce besoin grandissant en garderie, par sa volonté de modifier le schéma familial « type » ?**

Je ne suis pas sûre que ce soit que la cause féministe, je pense aussi que les parents travaillent de plus en plus loin de leur lieu d'habitation, ce qui fait qu'ils ont plus besoin de faire en sorte que leurs enfants soient accueillis, parce qu'ils ont aussi plus de temps de trajet, ça c'est aussi une réalité. Et effectivement, je pense que le partage des tâches et surtout le coût de la vie, (je ne suis pas sûre aujourd'hui qu'un seul salaire permette à une famille de pouvoir vivre) font que ce sont souvent les deux qui décident de travailler.

## INTERVIEW 2

03 décembre 2021, 08:00 / Extrait de l'interview

Téléphone avec Valérie Berset: Cheffe de l'Office de l'accueil de jour des enfants (OAJE),<sup>3</sup> Etat de Vaud

**En ce qui concerne les normes liées à la lumière, est-ce que seul l'art. 20 (Mesures techniques protectrices des enfants : Tout espace habitable doit être éclairé par une ou plusieurs surfaces vitrées dont la surface doit être au minimum de 1/8e de la superficie du plancher) aborde ces exigences ou bien est-ce qu'il y aurait aussi certaines valeurs d'éclairement (en lux), contrastes ou autre, à atteindre ?**

Non, c'est effectivement la seule exigence actuelle à avoir concernant la luminosité. C'est justement un sujet de questionnement pour nous sur certains projets actuels (notamment plutôt en parascolaire), ou on est amenés à se questionner sur cela ; car ce 1/8e au fond il ne nous suffit pas car cela va dépendre de l'environnement extérieur (si de l'autre côté de la fenêtre vous avez le mur d'un autre immeuble, à 1 mètre, ou bien si vous avez la vue sur le lac, on n'est pas exactement dans la même configuration de luminosité). On est en difficulté en ce moment pour définir ça (...). Nous on va avoir une appréciation qui va varier aussi selon le type d'accueil ; je reviens tout à l'origine, à l'ordonnance sur le placement d'enfants, elle nous dit qu'on doit en permanence mettre au centre le bien de l'enfant. Et nous on a une lecture différente quand il s'agit d'un petit enfant qui va passer de 6h30 du matin à 17h30 le soir dans un endroit (dans ce cas avoir la vision sur l'extérieur est un repère qui me semble important), en comparaison à un plus grand enfant qui va aller prendre un repas de midi et puis plus tard prendre un goûter et faire ses devoirs après l'école (dans ce cas-là cela ne me semble pas trop problématique de

<sup>3</sup> Directives cantonales pour l'accueil collectif de jour des enfants. Office de l'accueil de jour des enfants. Art 20, Mesures techniques protectrices des enfants. Page 17. Disponible à l'adresse suivante: [https://www.vd.ch/fileadmin/user\\_upload/organisation/dinf/oaie/pdf/2019.10\\_Directivescantonalesaccueilcollectifdejourpr%C3%A9scolairealajournee.pdf](https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dinf/oaie/pdf/2019.10_Directivescantonalesaccueilcollectifdejourpr%C3%A9scolairealajournee.pdf)

ne pas forcément avoir une vision directe sur l'extérieur).

### **Savez-vous d'où provient cette norme des 1/8e ?**

Elle provient de l'article 28 (Eclairage et ventilation) de la RLATC<sup>4</sup> (Règlement d'application de la loi sur l'aménagement du territoire et les constructions) « Tout local susceptible de servir à l'habitation ou au travail sédentaire est aéré naturellement et éclairé par une ou plusieurs baies représentant une surface qui n'est pas inférieure au 1/8e de la superficie du plancher et de 1 m<sup>2</sup> au minimum. » Donc effectivement ça n'est pas quelque chose qui est spécifique à l'accueil d'enfants. C'est vraiment une donnée technique du règlement d'application LATC sur la salubrité des constructions. Là au fond c'est "tout local susceptible de servir à l'habitation, ou au travail sédentaire", formulée comme ça elle viserait presque plus le personnel des garderies que les enfants.

D'ailleurs par rapport à ça, vu les questionnements que ça nous pose en ce moment, nous on s'est adressés à Unisanté tout récemment pour essayer d'avoir une collaboration et un éclairage sous l'angle du droit du travail. On sent bien que pour un enfant, l'idée de ne pas voir ce qui se passe dehors n'est pas bon comme repère ; mais on ne va pas pouvoir trouver des normes dans une loi ou dans un règlement là-dessus, donc c'est pour ça qu'on s'est dit : et si on abordait les choses du point de vue du personnel ? Qu'arriverait-on à trouver dans le droit du travail comme exigence par rapport à ça ? Etant donné que par rapport à l'enfant on n'arrive pas à trouver quelque chose qui nous donne une assise plus claire.

<sup>4</sup> Le conseil d'état du canton de Vaud. *Règlement d'application de la loi du 4 décembre 1985 sur l'aménagement du territoire et les constructions*. Septembre 1986. [en ligne]. [Consulté le 3 décembre 2021] Disponible à l'adresse: [https://www.vd.ch/fileadmin/user\\_upload/themes/territoire/construction/batiments\\_publics/dossiers/amiante/RATC.pdf](https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/territoire/construction/batiments_publics/dossiers/amiante/RATC.pdf)

