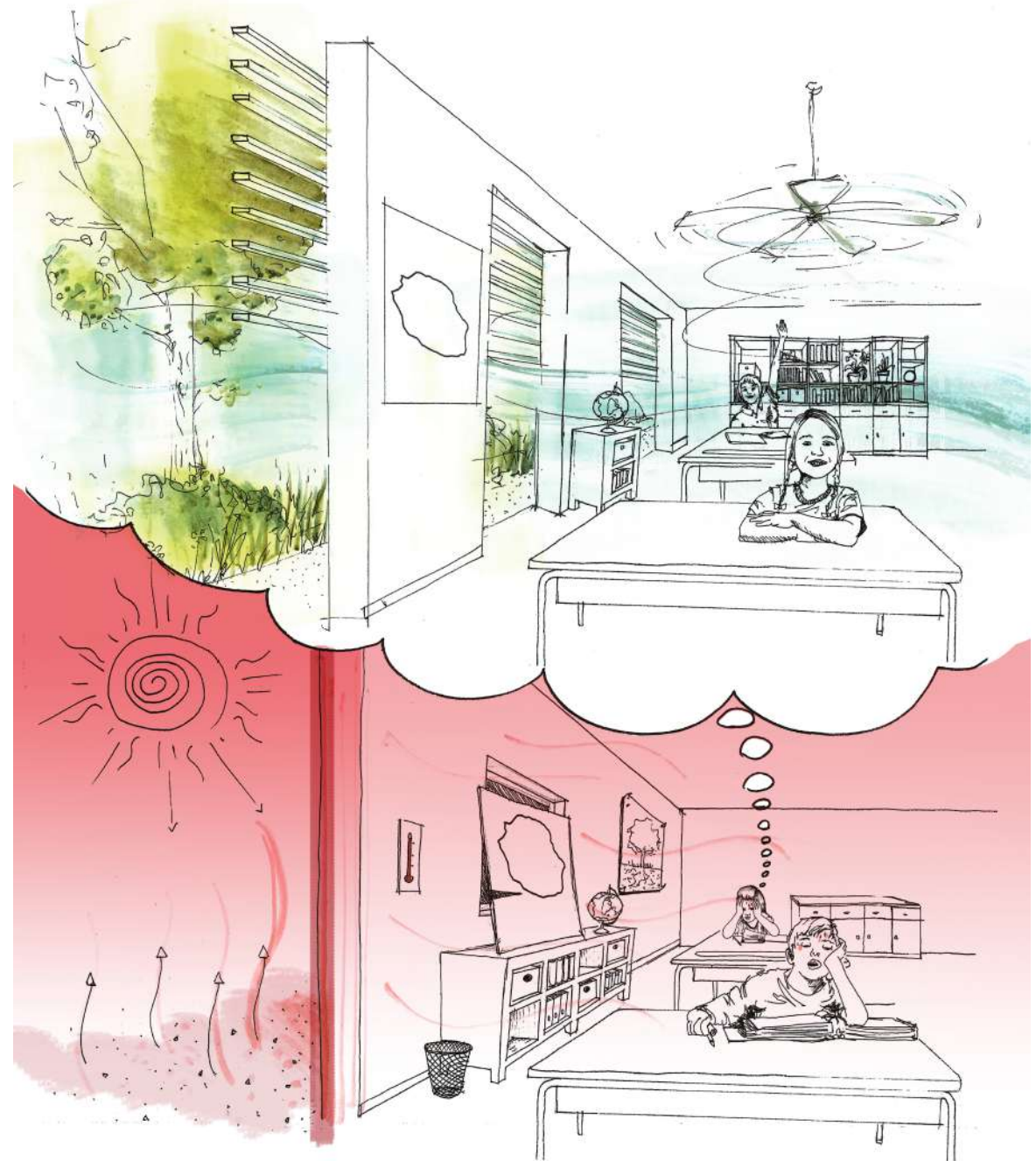




La Réunion
Octobre 2019

enviroBAT
Réunion

CONFORT THERMIQUE DANS LES ÉCOLES dans les Bas à La Réunion



« Les parents réclament la climatisation »



SAINT-GILLES-LES-BAINS

Les parents de Carosse manifestent pour la climatisation

Les parents des élèves de la petite école de Carosse, à Saint-Gilles-les-Bains, ont manifesté hier pour demander la climatisation dans les classes. Ils promettent de revenir demain pour un blocage.

Hier matin, il s'agissait d'un avertissement. Demain, ils ont promis de revenir plus déterminés, avec pancartes et pétition. Les parents d'élèves de l'école élémentaire de Carosse demandent que les classes de leurs enfants soient climatisées. Hier matin, les enfants sont restés devant la grille jusqu'à l'heure de la sonnerie, scandant « on veut la clim », pendant qu'une voiture barrait symboliquement l'accès au parking. Alors que les parents avaient été avertis par un mot distribué aux enfants, il s'agissait pour les manifestants de médiatiser plus largement leurs revendications.

« Il s'agit de la santé de nos enfants. Mon fils rentre tous les soirs avec des maux de tête, tant il fait chaud dans la classe. Jusqu'à 35°C y a été mesuré, ce qui en température ressentie, compte tenu de l'humidité, arrive à 38°C », estime Jean-Paul Gauthier, président du comité de parents d'élèves de l'école de Carosse qui compte sept classes.

« À chaque conseil d'école, on demande l'installation de la climatisation. Pendant le dernier conseil en date, celui de décembre, on nous a répondu que ce n'était pas à l'ordre du jour », poursuit le père de famille. Les autres parents, autour de lui, font état d'enfants rentrant le soir en « transpiration » et de conditions bien peu favorables à un apprentissage serein.

« On veut la clim », pendant qu'une voiture barrait symboliquement l'accès au parking. Alors que les parents avaient été avertis par un mot distribué aux enfants, il s'agissait pour les manifestants de médiatiser plus largement leurs revendications.

Blocage demain ?

Prévenu du mouvement d'humeur des parents, la mairie a tenté depuis le week-end dernier de calmer le jeu. « Sandra Siminiké m'a appelé pour me dire qu'elle était intervenue dans notre sens et qu'un technicien passerait lundi », raconte Jean-Paul Gauthier. Le technicien est passé, sans que le directeur ait été averti, et a promis un devis pour le lendemain, hier mardi. « J'ai le matériel en stock, je peux le faire pendant les prochaines vacances », aurait déclaré le frigoriste. « Si le devis est acceptable »,



Hier matin, avant l'heure de la sonnerie, parents et élèves de Carosse manifestaient pour demander l'installation de la climatisation dans les classes. (Photos PNN)

s'interroge le responsable des parents d'élèves, à qui les services municipaux auraient plutôt parlé d'octobre 2019.

Les parents demandent un engagement écrit de la mairie. Ils demandent en outre que l'entretien, notamment de l'électricité et de l'étanchéité, soit suivi. « Quand il pleut, deux classes se retrouvent sans électricité, le disjoncteur saute à cause des infiltrations », dénonce Roseline Zibel, une autre responsable du comité des parents d'élèves. À défaut, ils bloqueront l'école demain matin. Plus durement. « Parce qu'aucun élu n'a daigné se déplacer », regrettent-ils,

remarquant que la climatisation était dans tous les bureaux, dans les magasins ou les administrations, et même dans les salles informatiques scolaires, mais pas dans les classes des enfants. Les parents, hier, remarquaient que les écoles de Grand-Fond, de la Saline-les-Bains, du Mont-Roquefeuille, de l'Herminette sont, elles, équipées de climatisation, même si ça ne fonctionne pas partout. « Ici, c'est un quartier populaire, contrairement aux écoles où la clim est installée. Je me demande s'il n'y a pas un problème de discrimination », interroge Ali Sekkaki, vice-président du comité de parents d'élèves. « Il

n'y a que s'il y a une ma qui la mairie réagit », dit encore. Demain jeudi, résout de rester Alex Pota, adjoint en charge des problèmes. D'ailleurs, s'en était une prou de Joseph Siv le faire, mult temps. On n'attend pas de répondre d'élèves mais er.

La clim pour l'école de Carosse

38 °C dans les classes, les parents réclament et obtiennent la clim

SAINT-PAUL. Pour la deuxième fois en une semaine, des parents d'élèves ont manifesté hier matin, devant l'école de Carosse. Ces derniers réclament depuis longtemps l'installation de la climatisation dans les classes. « Il n'y a pas de climatisation dans ce moment, brasseur d'air qui, en fait, ça fait chaud », déplore Jean-Paul Gauthier, président des parents d'élèves. Ils sont énervés et demandent.



Mobilisation pour la climatisation

À leur tour, les parents d'élève de l'école élémentaire Henri Lapierre à La Possession, se mobilisent pour l'installation de la climatisation dans les classes et la construction d'un mur anti-bruit.

Depuis quelques mois, la grogne dans les écoles de La Réunion fait bouillir de neige. Hier, c'étaient aux parents de l'école Henri Lapierre à La Possession de passer à l'action. Tout le matin, ils ont bloqué de façon symbolique la circulation devant l'établissement. Après de premiers courriers adressés à la mairie, l'occasion de se faire entendre et d'afficher le problème sur la place publique, estime Sabrina Lallier, la présidente du comité de parents d'élève.

Comme dans bon nombre d'écoles de l'île, il est bien difficile pour les petits élèves de se concentrer par des températures qui frôlent encore les 38 degrés dans les salles de classe. « Nous avons trop chaud, mal à la tête et nous sommes fatigués », racontent Loane et Luna scolarisées en CE1. Selon les parents, les brasseurs d'air installés dans les classes par la municipalité ne suffisent pas à rafraîchir une atmosphère surchauffée, « surtout l'après-midi ». De surcroît, dans certaines classes, celles situées au plus près de la deux fois deux voies, tracée à quelques mètres à peine de l'enceinte de l'école, le bruit interdirait d'ouvrir les fenêtres. « Dans ces classes, l'air est irrespirable ». Les mairies invitent même les parents à doter leur enfant d'une

serviette éponge. Les écoliers racontent quant à eux, tenter de « bouger le moins possible ». Pour les parents, la solution passe par la climatisation « en urgence pour les classes les plus exposées à la quatre voies, à moyen terme pour le reste de l'établissement ». « Il faudra y passer », affirme Sabrina Lallier qui reconnaît que le problème ne posait pas avec autant d'acuité les années précédentes. « Voilà bientôt trois à quatre années qu'il fait vraiment très chaud et aussi longtemps ». Enfin, les parents d'élève souhaitent qu'un mur anti bruit soit érigé entre l'enceinte de l'école et la RN 1. « De cette façon, les enseignants pourraient au moins ouvrir les fenêtres, ce qui est impossible actuellement tant le bruit de la route est assourdissant ».

Un sur-toit

Interrogé à ce propos, Gilles Hubert, le premier adjoint indique être dans l'attente de la réponse de la Région. « Nous sommes sur un périmètre dont elle possède la gestion. C'est à elle que revient la décision », explique l'élu avant de rappeler une revendication déjà ancienne. S'agissant de la climatisation sollicitée par les parents, l'homme est bien plus réservé.



La température monte à l'intérieur et l'extérieur de l'école Henri Lapierre, à La Possession.

Selon Gilles Hubert, la climatisation dans les salles ne serait pas la panacée et pose bien des questions « en termes de santé pour les enfants ». « Ce sera la dernière des solutions », considère l'élu qui rappelle les travaux d'ordre général et les efforts déjà engagés avec la pose de brasseurs d'air,

de voiles, etc. Dans un deuxième temps, la mairie privilégie une optimisation de l'isolation thermique des plafonds ainsi qu'un sur-toit, « capable de faire baisser la température de 3 à 4 degrés », assure Gilles Hubert. « Si la climatisation n'est pas à exclure totalement, le reste des choses à inventer ». L'isolation

devrait être effective à la prochaine rentrée, le sur-toit à une échéance plus lointaine. Pas sûr que ces mesures satisfassent les doléances immédiates des parents qui ont promis de s'inviter cette semaine au prochain comité d'hygiène et de sécurité.



Santé et Confort Thermique dans les écoles

Etude réalisée par **enviroBAT-Réunion**, porté par le CAUE de la Réunion,
dans le cadre de l'appel à projet du PACTE
2018 - 2019



Une étude pour répondre à la question du confort thermique dans les écoles à La Réunion, dans les Bas :

- ➔ Concerne le parc bâti existant des établissements scolaires
- ➔ Identification des sources d'inconfort le bâti et l'environnement les usages
- ➔ La santé des enfants à prendre en compte dans les réponses

L'objectif est de proposer des pistes pour des réponses adaptées

Une démarche globale qui a pour objectif



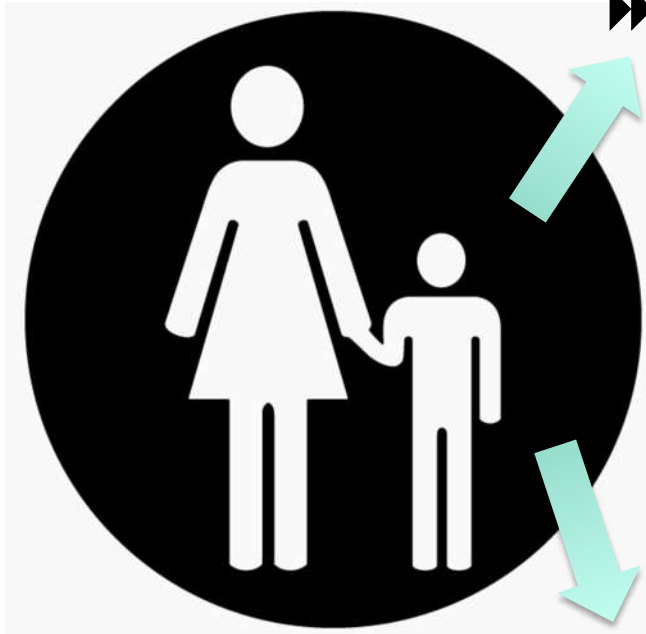
Proposons des alternatives à la climatisation systématique

1. La santé et le confort thermique des enfants



L'ÉQUILIBRE THERMIQUE DE L'ENFANT

Ses particularités



▶▶ **Rapport surface corporelle/poids**

Échanges thermiques

> adulte

▶ Conduction, convection, rayonnement

▶▶ **Débit des glandes sudoripares 2 fois**

Échanges thermiques

< adulte

▶ Transpiration

LES RÉACTIONS À LA CHALEUR

▶ physiologiques

- ▶ *Fatigue, somnolence, maux de tête*



▶ respiratoires



- ▶ *Augmentation des polluants dans l'air intérieur*

▶ cognitives



- ▶ *Diminution des performances : calcul, lecture*

Méta-analyse de 18 études sur température et performances scolaires.

Wargocki P and Porras-Salazar J-A (2019)

L'auteur précise que ce résultat valable pour les climats tempérés nécessite d'être vérifié pour d'autres climats.

ÉTUDES EN CLIMAT TROPICAL



- Récentes**
- ▶ **Mesures physiques de l'environnement thermique**
 - ▶ **Questionnaires d'évaluation du confort par les élèves**

- Pays**
- ▶ **Singapour, Malaisie, Costa-Rica**
Indonésie, Nigeria, Inde



- Résultats**
- ▶ **Dans écoles ventilées naturellement**
Température de neutralité comprise entre 28,2 et 29,1°
plus élevée que celle établie par les normes ISO 7730 et ASHRAE 55
 - ▶ **L'acclimatation peut augmenter la température optimale pour l'apprentissage**
Étude Costa-Rica-Wargocki
 - ▶ **Les enfants sont plus adaptatifs que les adultes dans un bâtiment ventilé naturellement** *Études indiennes.*



Chaud dedans : LA CLIMATISATION, la solution pour la santé des enfants ?



Choc thermique : écart ext/int > 7°

- ▶ *rhinosinusites, bronchites, cervicalgies*

Baisse hygrométrie : < 30%

- ▶ *sécheresse des muqueuses oculaire et rhinopharyngée et du mucus bronchique*

Baisse qualité de l'air intérieur

- ▶ *encrassement des batteries et des filtres*
- ▶ *dispersion micro-organismes, COV et particules*

Nuisance sonore

- ▶ *niveau acoustique équipement dans salle < 38 dB(A)*

LA CLIMATISATION, la solution pour la santé des enfants ?



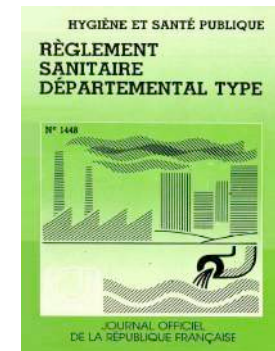
Baisse d'adaptabilité thermique

- ▶ *augmentation plus lente de la température cutanée*
- ▶ *diminution de la transpiration*
- ▶ *diminution de la protéine de choc thermique*

Études chinoises de Yu J. 2016. Indoor air.

Nécessité d'un renouvellement d'air

- ▶ *respect des débits d'air neuf réglementaires pour écoles*



Respect des valeurs guides QAI

- ▶ *Décret 2011-1727 du 2 décembre 2011
CO₂, formaldéhyde, benzène*

Chaud dehors, **LA COUR DE RÉCRÉATION** **les risques pour la santé des enfants ?**

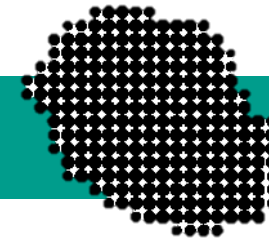


Exposition aux UV

- ▶▶ ***coups de soleil reçus pendant l'enfance :***
augmentation du risque de mélanome, cancer cutané
1 enfant sur 6 vivant sous les tropiques
est victime de coups de soleil à l'école. (Thèse Médecine Martinique 2018)
- ▶▶ ***3/4 de la dose d'UV avant l'âge de 18 ans***
- ▶▶ ***perturbation du système immunitaire :***
le risque d'infection

Exposition à des températures élevées

- ▶▶ ***îlots de chaleur urbains : 48 à 55°C***
Températures moyennes de 15 cours d'école mesurées par satellite en Ontario (Canada)

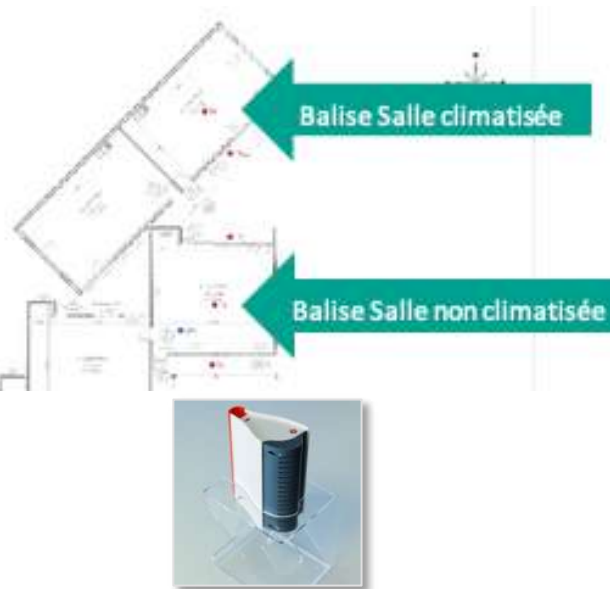


Qualité de l'environnement intérieur

▶▶ *salles climatisées, sans VMC, versus salles ventilées naturellement*

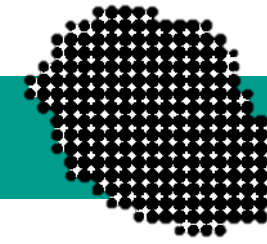
1^{ère} campagne (décembre 2018)

Salle climatisée



Salle non climatisée





Qualité de l'environnement intérieur

▶ *salles climatisées, sans VMC, versus salles ventilées naturellement*

2^{ème} campagne (février 2019)

Salle climatisée



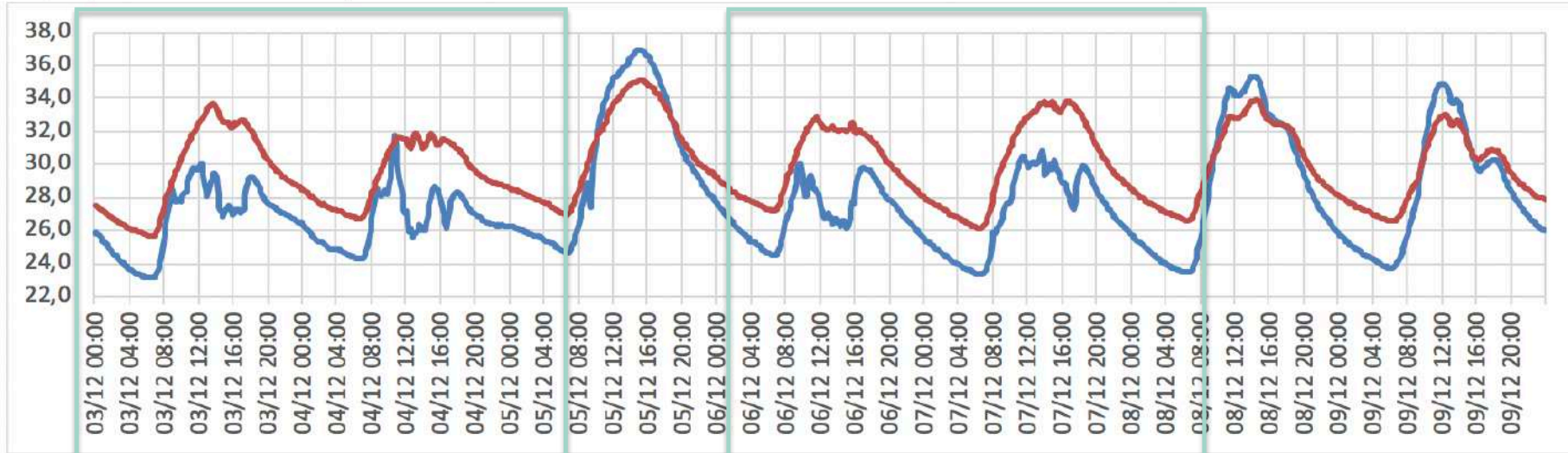
Salle non climatisée



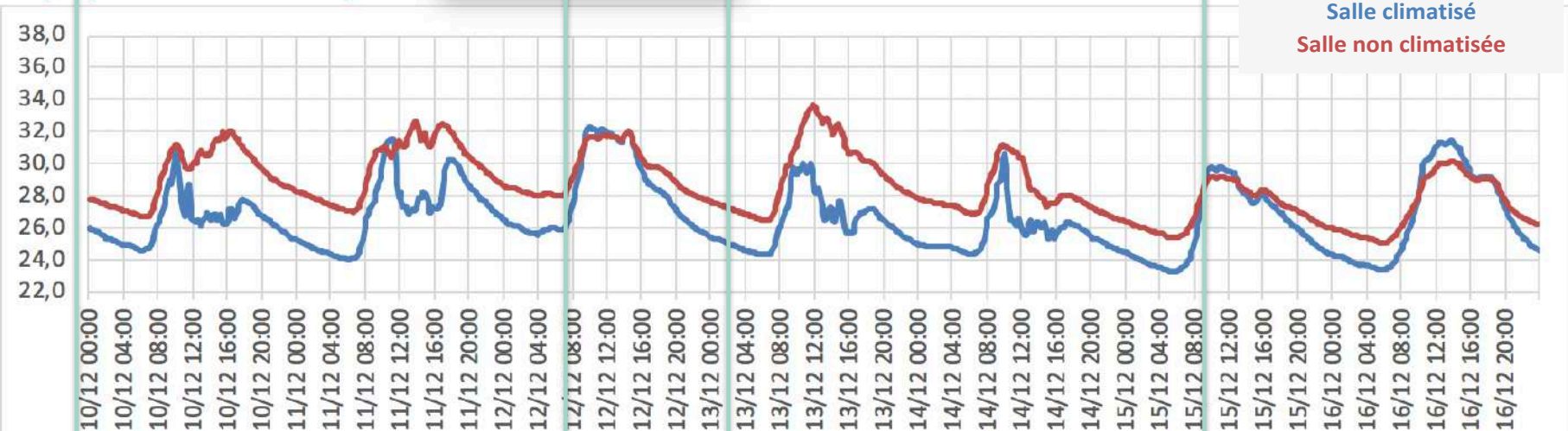
SUIVI DE LA TEMPÉRATURE



Graphique 1 : Suivi de la température en °C dans les deux salles du 3 au 9 décembre 2018



Graphique 2 : Suivi de la température en °C dans les deux salles du 10 au 16 décembre 2018



Légende

Salle climatisée

Salle non climatisée

Norme EN 15251 (2007)

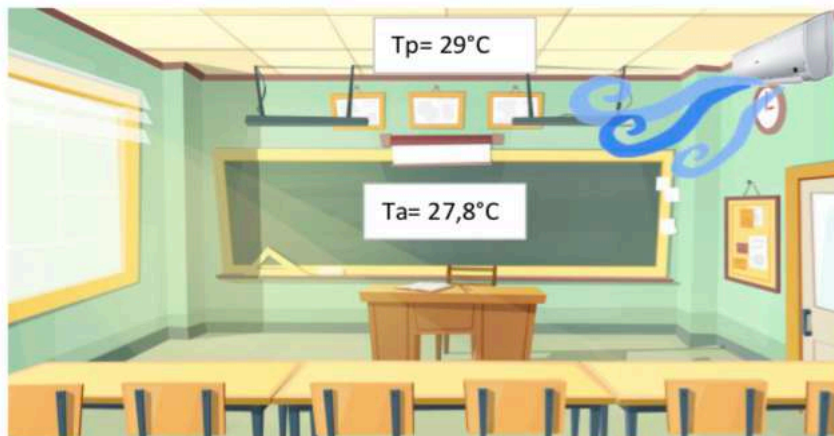
Salles de classe (Annexe A1 et A2)	Confortable	Acceptable	Inconfortable
Température été	25 °C – 27 °C	+ 3,5 °C vitesse d'air de 1,5 m/s	> 27 °C

Salle climatisée

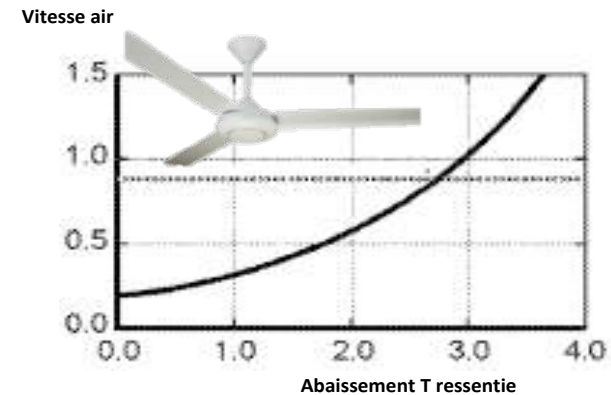
	T°C
	°C
Périodes occupées	
Moyenne	27,8
Médiane	27,4

Salle non climatisée

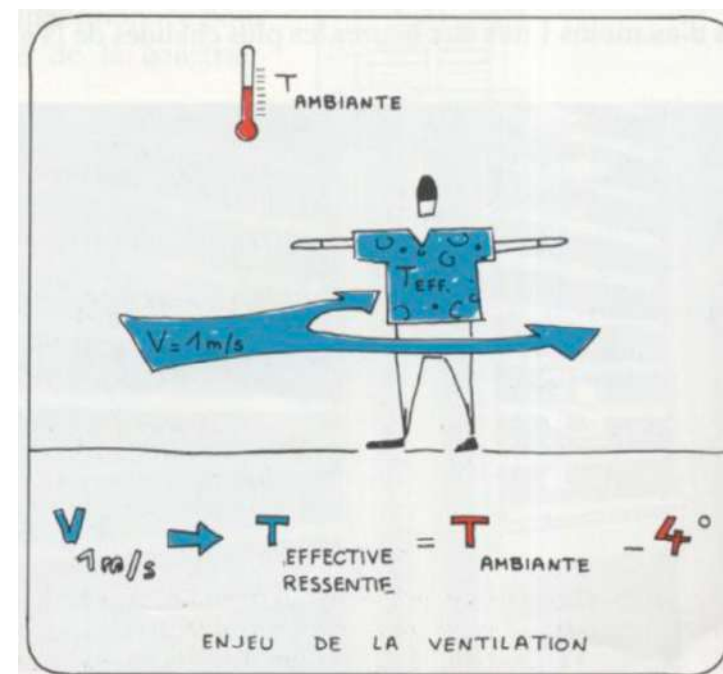
	T°C
	°C
Périodes occupées	
Moyenne	31,0
Médiane	31,2



T résultante : 28,46

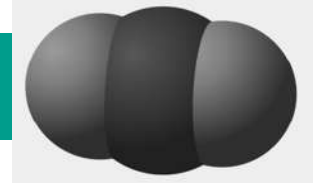


Source : NF EN 15251

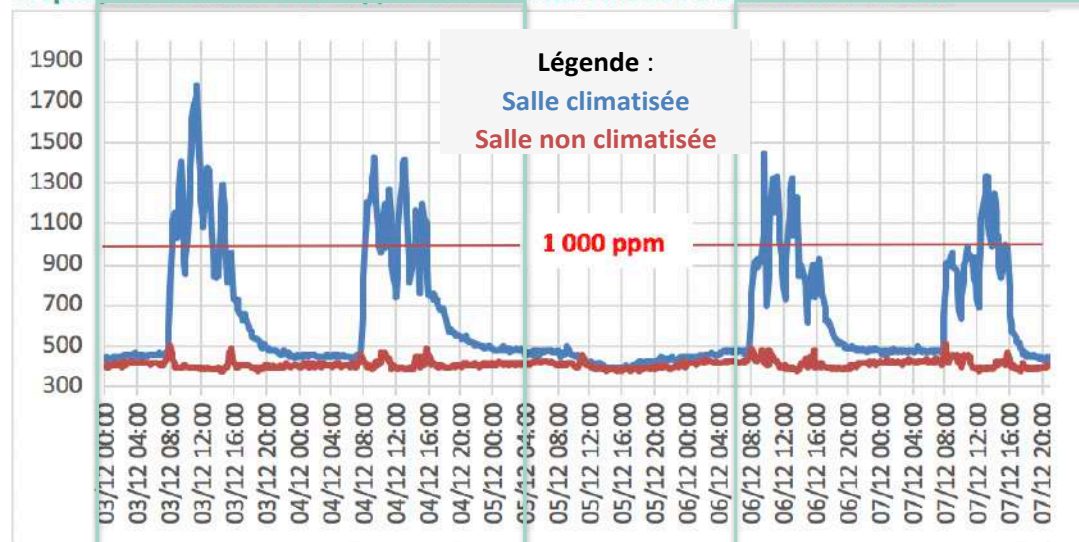


Source : J. Gandemer

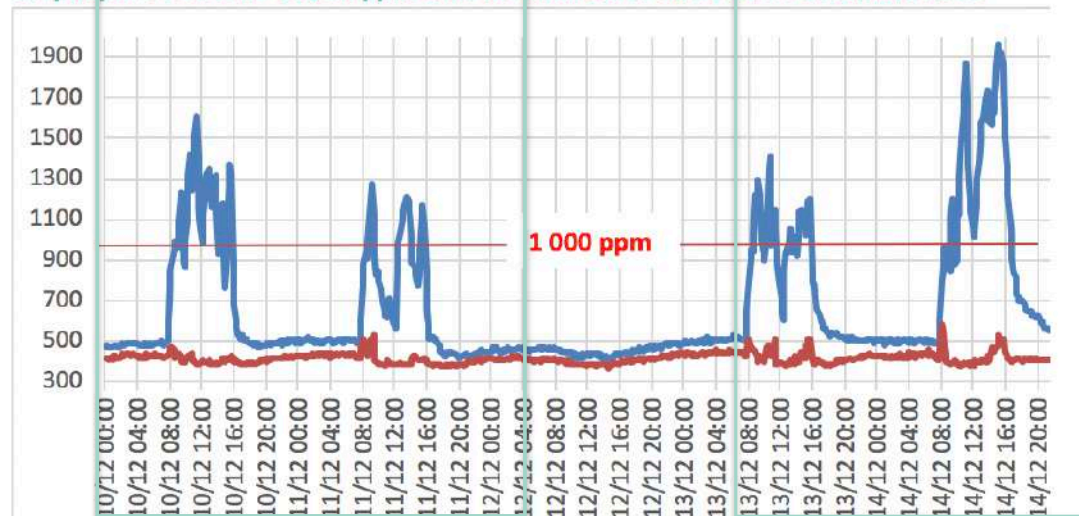
SUIVI DU DIOXYDE DE CARBONE (CO₂)



Graphique 7 : Suivi du CO₂ en ppm dans les deux salles du 3 au 9 décembre 2018



Graphique 8 : Suivi du CO₂ en ppm dans les deux salles du 10 au 14 décembre 2018



CO₂ en inoccupation

= 400 ppm dans les deux salles, correspondant aux valeurs de l'air extérieur.

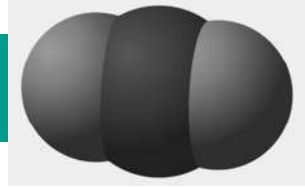
Salle non climatisée

Ouverture des jalousies garantit l'absence totale de confinement.

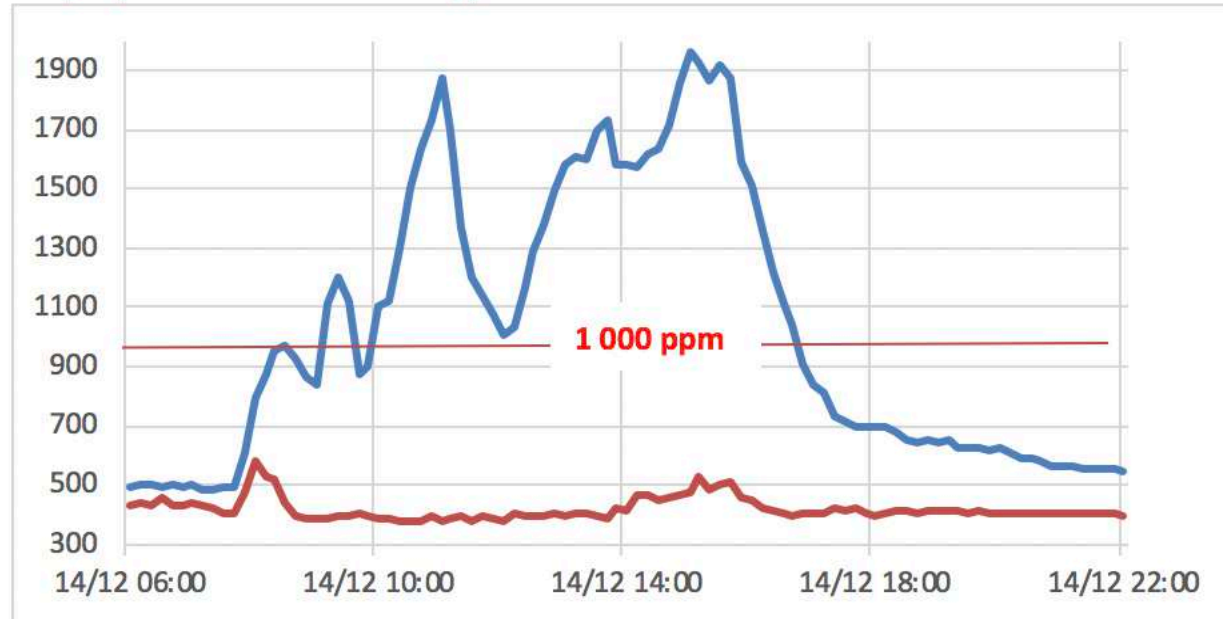
423,2 ppm :

teneur très basse et excessivement rare dans les établissements scolaires.

SUIVI DU DIOXYDE DE CARBONE (CO₂)



Graphique 10 : Suivi du CO₂ en ppm dans les deux salles le vendredi 14 décembre 2018



Salle climatisée

- Sans système de renouvellement d'air
- Ouvrants fermés

- **Teneur en CO₂** : 2 à 4 fois supérieures à celles mesurées dans la classe non climatisée.
- **Confinement dépasse les 1 300 ppm** pendant 8.20 h cumulées.
- Pause déjeuner dont la durée est d'une heure et demie : pas de décroissance du CO₂ en dessous de 1 000 ppm.
- Après la fin des cours à 15.45h, les teneurs en CO₂ baissent très lentement pour n'atteindre la plage des 400 ppm qu'après plus de 4 h.

SUIVI DES COV GLOBAUX

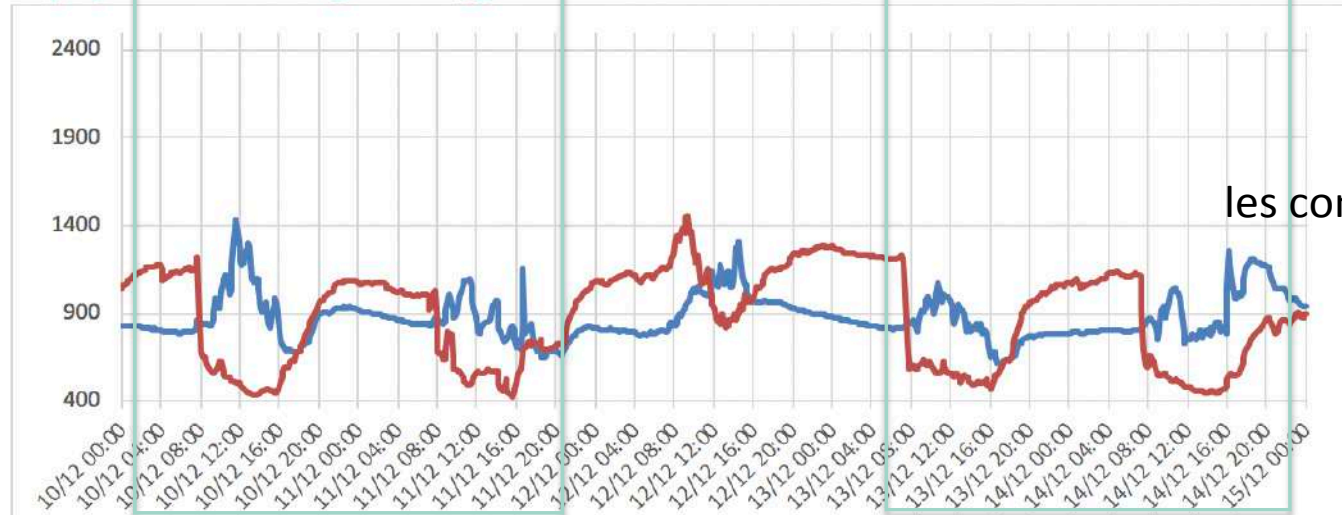


Graphique 14 : Suivi des COV globaux en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans les deux salles du 3 au 9 décembre 2018



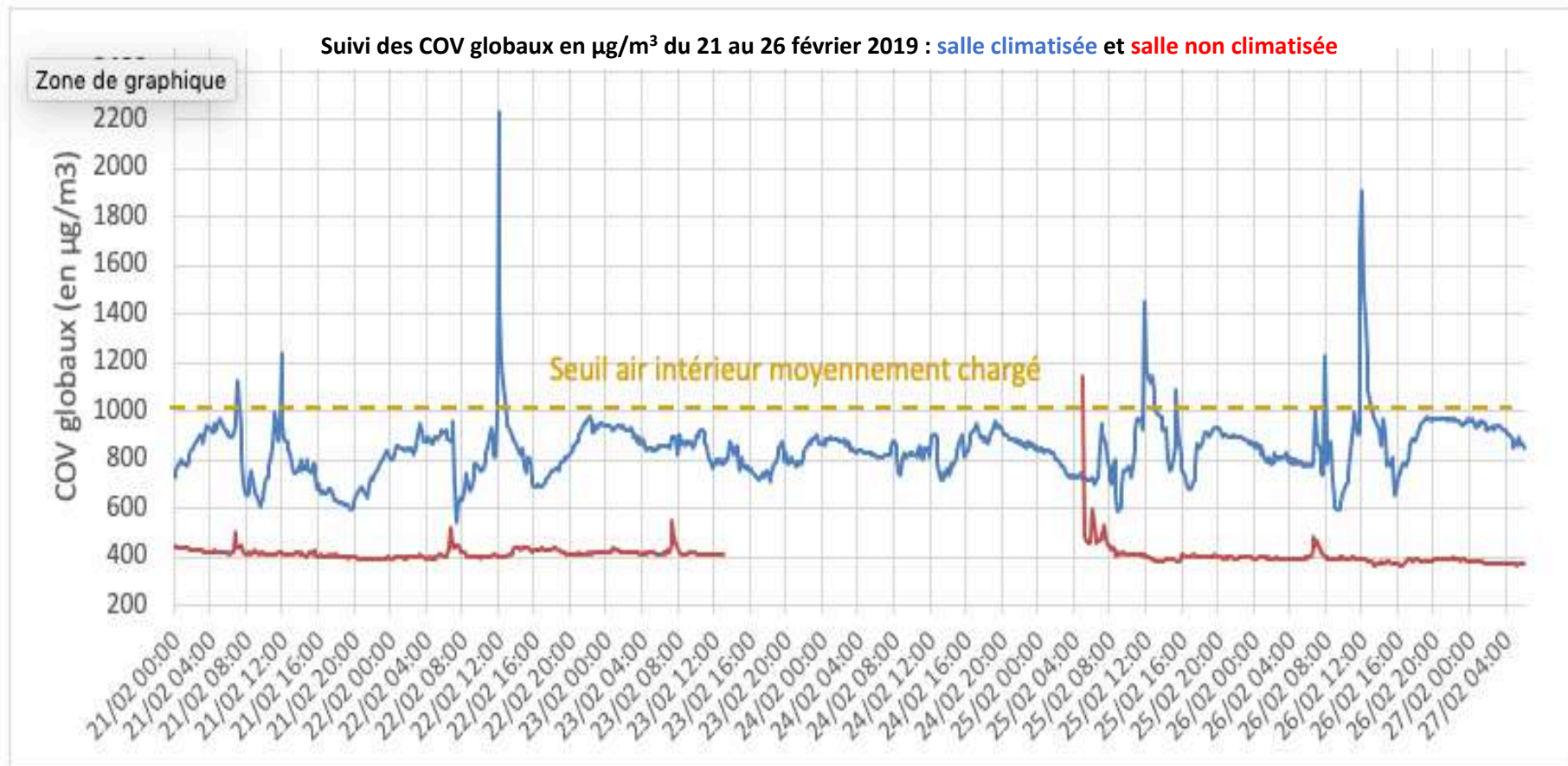
Salle non climatisée
Comme pour les COVL,
l'ouverture des jalousies
fait chuter les teneurs en COVG
d'environ $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Graphique 15 : Suivi des COV globaux en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans les deux salles du 10 au 16 décembre 2018



Salle climatisée
les concentrations augmentent
avec les élèves.

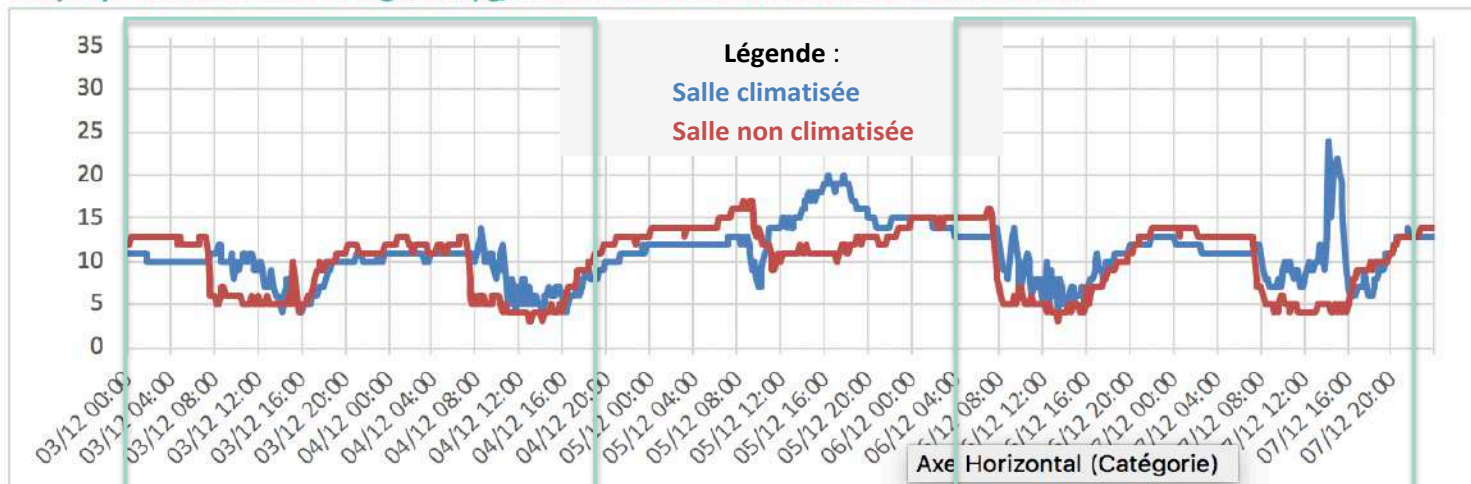
SUIVI DES COV GLOBAUX



SUIVI DES COV LÉGERS



Graphique 11 : Suivi des COV légers en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans les deux salles du 3 au 9 décembre 2018



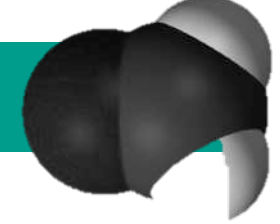
Graphique 12 : Suivi des COV légers en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans les deux salles du 10 au 16 décembre 2018



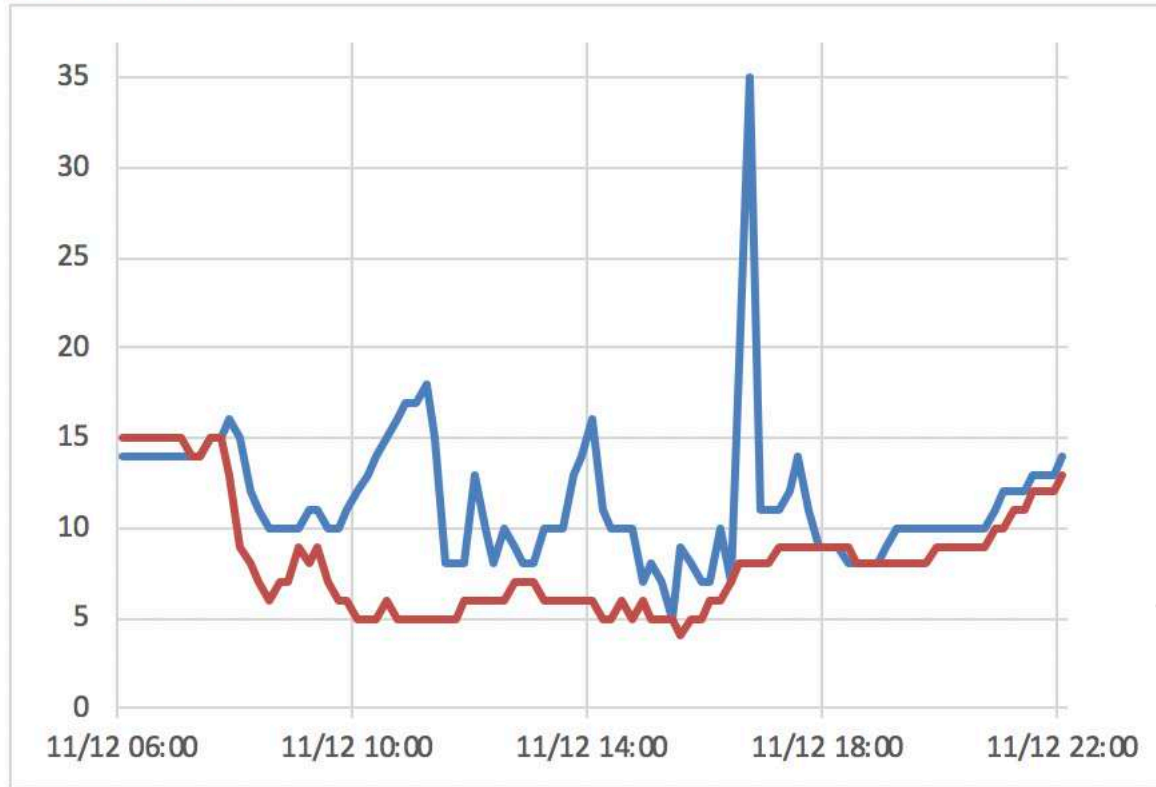
COV légers salles inoccupées

- 15 à 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Émissivité faible des matériaux et du mobilier

SUIVI DES COV LÉGERS



Graphique 13 : Suivi des COV légers en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans les deux salles le mardi 11 décembre 2018



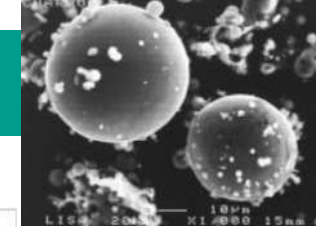
Salle non climatisée

ouverture des jalousies :
chute des COVL à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
ce qui est réellement très faible.

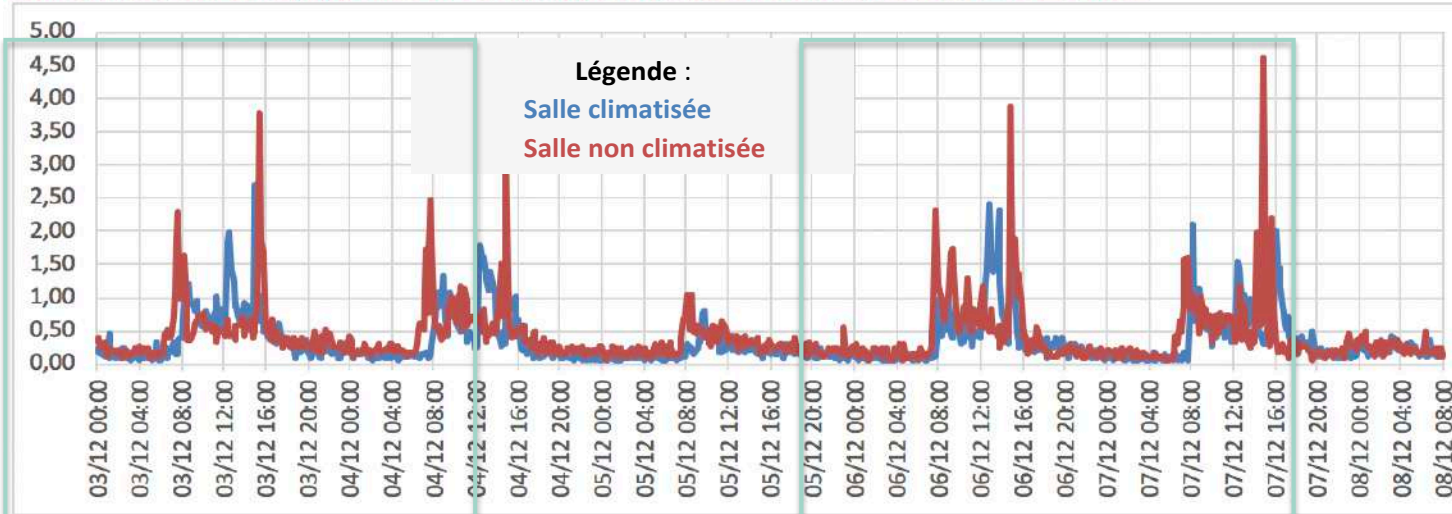
Salle climatisée :

augmentation des COVL
pic à $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vers 16 h :
activités de ménage avec emploi
de produits alcoolisés dans un
espace clos.

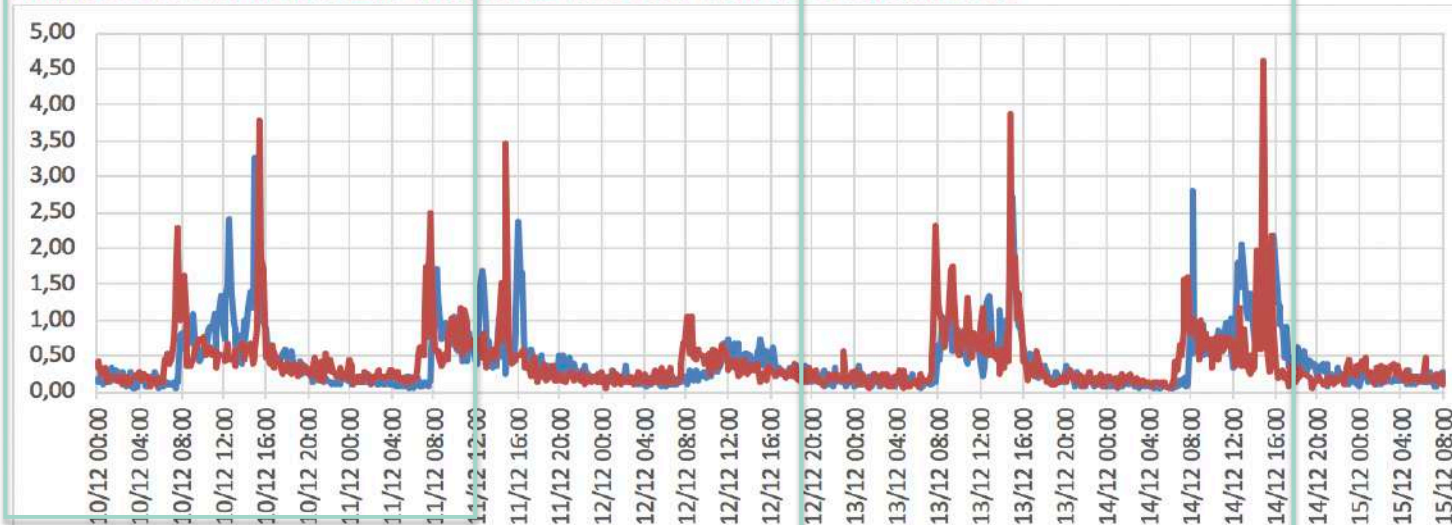
SUIVI DES PARTICULES PM1



Graphique 17 : Suivi des particules PM₁ en Mpart/m³ dans les deux salles du 3 au 9 décembre 2018



Graphique 18 : Suivi des particules PM₁ dans les deux salles du 10 au 16 décembre 2018



La santé et le confort thermique des enfants dans les écoles à la Réunion



**BESOIN D'UNE APPROCHE GLOBALE
DE TOUS LES PARAMÈTRES**

2. Les mesures de l'inconfort thermique

Les étapes de l'étude

Etape 1 -

Définition des partenariats

Choix des écoles

Etape 2 -

Etudes des écoles choisies

Mesures, volets Santé, Bâti, Végétation et Usages

Etape 3 -

Analyse et compilation des résultats

Définition des sources d'inconfort



Etape 4 -

Pistes de solutions pour un confort thermique avéré sans incidence négative sur la santé

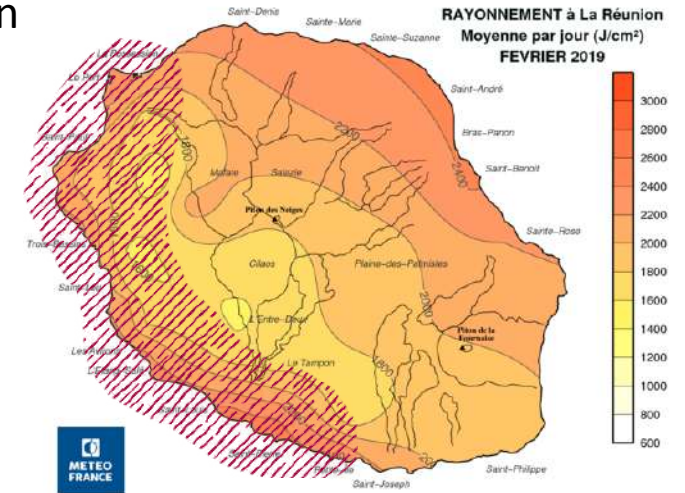
Une approche globale



Etape 1- Choix des écoles à étudier

- Dans les Bas (0 à 400m d'altitude)
- Sur le littoral Ouest et Sud
- 13 Ecoles élémentaires représentatives du parc bâti existant

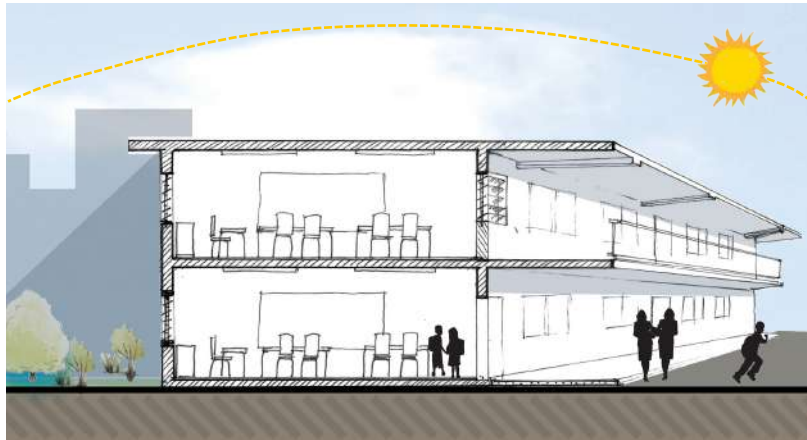
Localisation



- Construction dans les années 70
- Patrimoine bâti scolaire essentiellement en béton

Etape 2 – Etude des écoles choisies - Méthodologie

Analyse architecturale et paysagère



- Orientation
- Enveloppe du bâtiment
- Équipements intérieurs
- Environnement du bâtiment
- Matériaux

Instrumentation



- Températures intérieures
- Températures extérieures
- Température des matériaux
- Qualité de l'Air Intérieur (QAI)

Instrumentation été 2018 / 2019

Questionnaire (usages et ressenti)



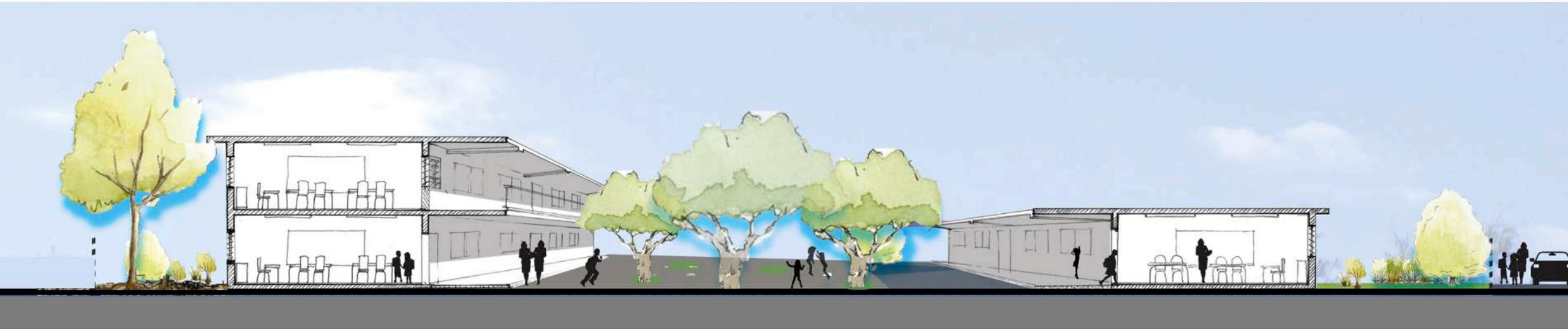
- Quels sont les usages et les ressentis dans les classes?



Etape 3 – Compilation et analyse des résultats

Ce que l'on peut retenir du parc bâti scolaire existant

- Des bâtiments en béton à RdC ou avec un étage



Années 70

Etape 3 – Compilation et analyse des résultats

Ce que l'on peut retenir du parc bâti scolaire existant

- Des bâtiments en béton à RdC ou avec un étage



Années 70

Etape 3 – Compilation et analyse des résultats

Ce que l'on peut retenir du parc bâti scolaire existant

- Des bâtiments en béton à RdC ou avec un étage



Années 70

Etape 3 – Compilation et analyse des résultats

Ce que l'on peut retenir du parc bâti scolaire existant

- Des bâtiments en béton à RdC ou avec un étage
- Un traitement des abords très minéral et une densification de la ville



Années 70

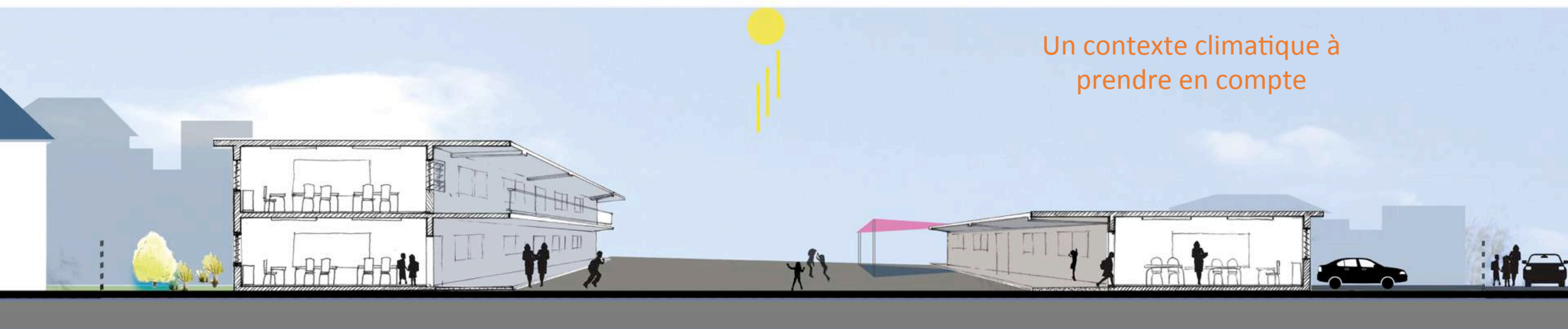
>>

Aujourd'hui

Etape 3 – Compilation et analyse des résultats

Ce que l'on peut retenir du parc bâti scolaire existant

- Des bâtiments en béton à RdC ou avec un étage
- Un traitement des abords très minéral et une densification de la ville



Un contexte climatique à prendre en compte

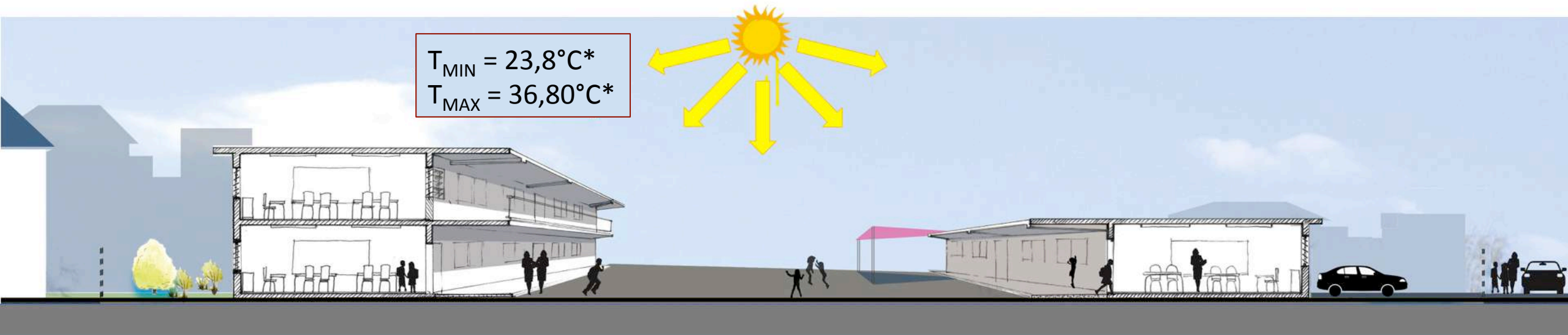
Années 70

>>

Aujourd'hui

Etape 3 – Analyse et compilation des résultats

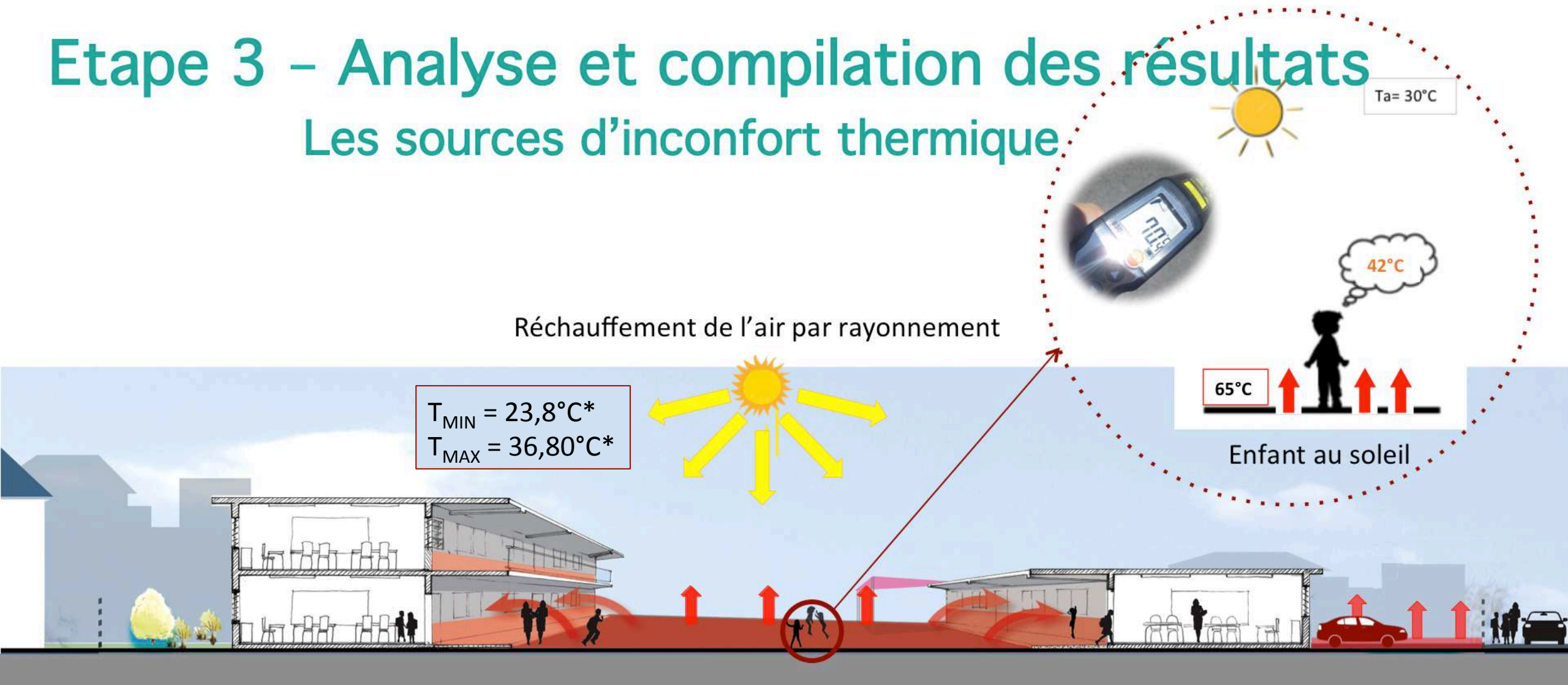
Les sources d'inconfort thermique



* Températures d'air mesurées pendant la période de présence des enfants dans l'école

Etape 3 – Analyse et compilation des résultats

Les sources d'inconfort thermique

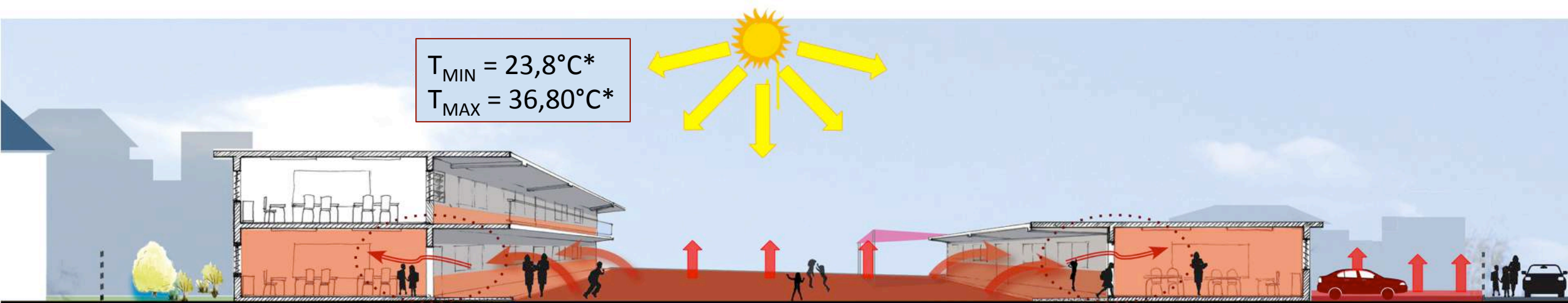


Etape 3 – Analyse et compilation des résultats

Les sources d'inconfort thermique

L'air chaud entre dans les classes

Réchauffement de l'air par rayonnement



Montée en température de l'enrobé

Etape 3 – Analyse et compilation des résultats

Les sources d'inconfort thermique

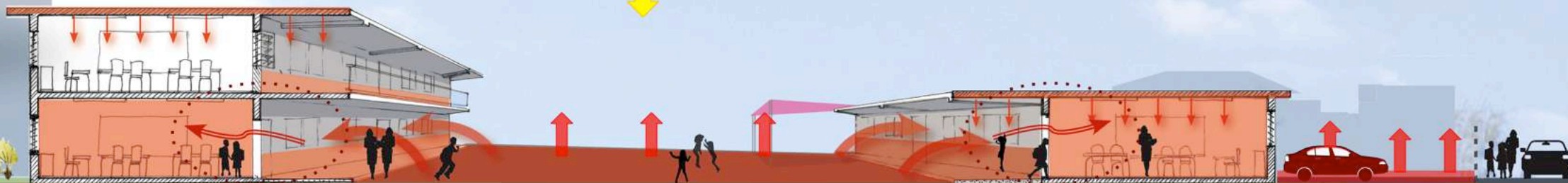
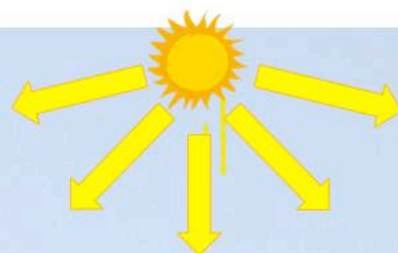
La toiture émet de la chaleur

L'air chaud entre dans les classes

Réchauffement de l'air par rayonnement



$$T_{\text{MIN}} = 23,8^{\circ}\text{C}^*$$
$$T_{\text{MAX}} = 36,80^{\circ}\text{C}^*$$



Montée en température de l'enrobé

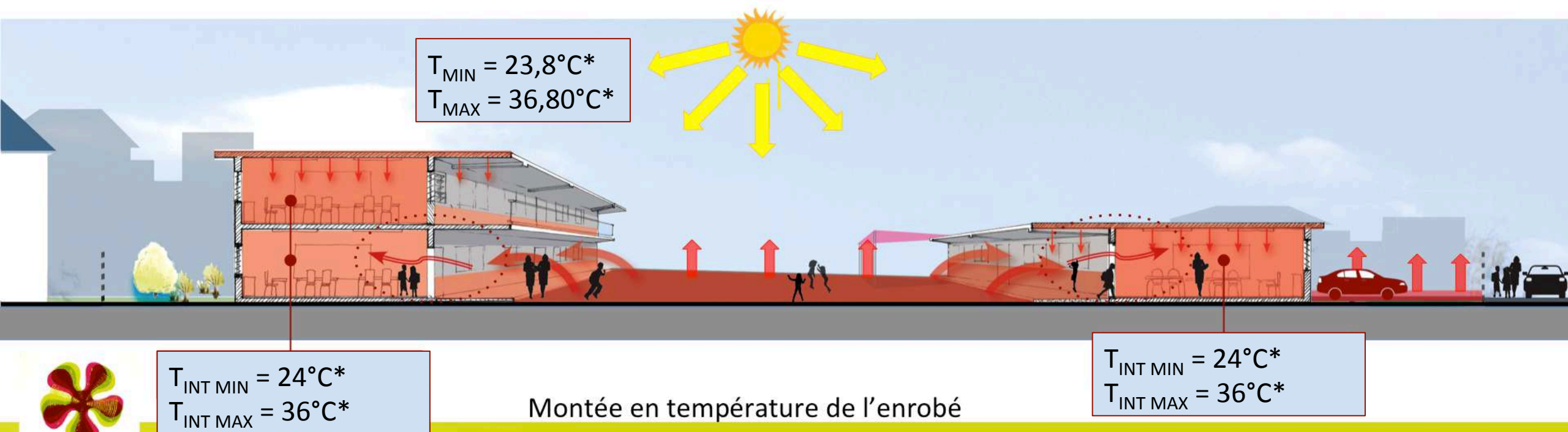
Etape 3 – Analyse et compilation des résultats

Les sources d'inconfort thermique

La toiture émet de la chaleur

L'air chaud entre dans les classes

Réchauffement de l'air par rayonnement



Etape 3 – Analyse et compilation des résultats

Les sources d'inconfort thermique

Le cas du modulaire

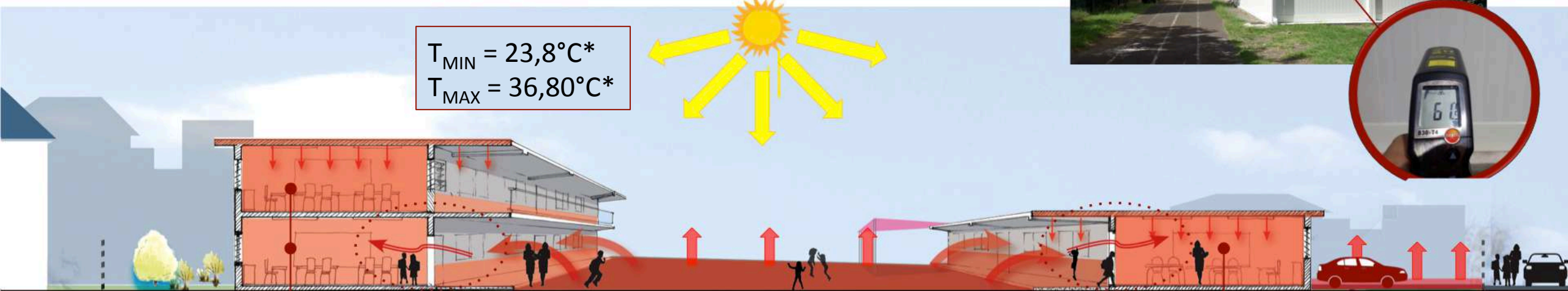
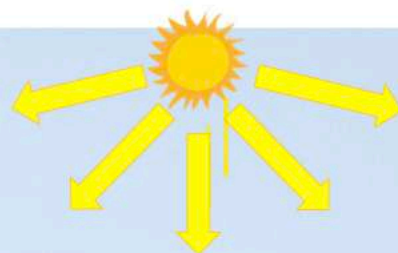
La toiture émet de la chaleur

L'air chaud entre dans les classes

Réchauffement de l'air par rayonnement

$T_{\text{intérieure max}} = 35,30^{\circ}\text{C}$

$T_{\text{MIN}} = 23,8^{\circ}\text{C}^*$
 $T_{\text{MAX}} = 36,80^{\circ}\text{C}^*$



$T_{\text{INT MIN}} = 24^{\circ}\text{C}^*$
 $T_{\text{INT MAX}} = 36^{\circ}\text{C}^*$

Montée en température de l'enrobé

$T_{\text{INT MIN}} = 24^{\circ}\text{C}^*$
 $T_{\text{INT MAX}} = 36^{\circ}\text{C}^*$

3. Comment rendre nos écoles confortables:

Une démarche globale

Réhabiliter thermiquement les écoles

- Intervention sur le bâti
- Intervention sur les cours de récréation et les abords

Adapter les usages

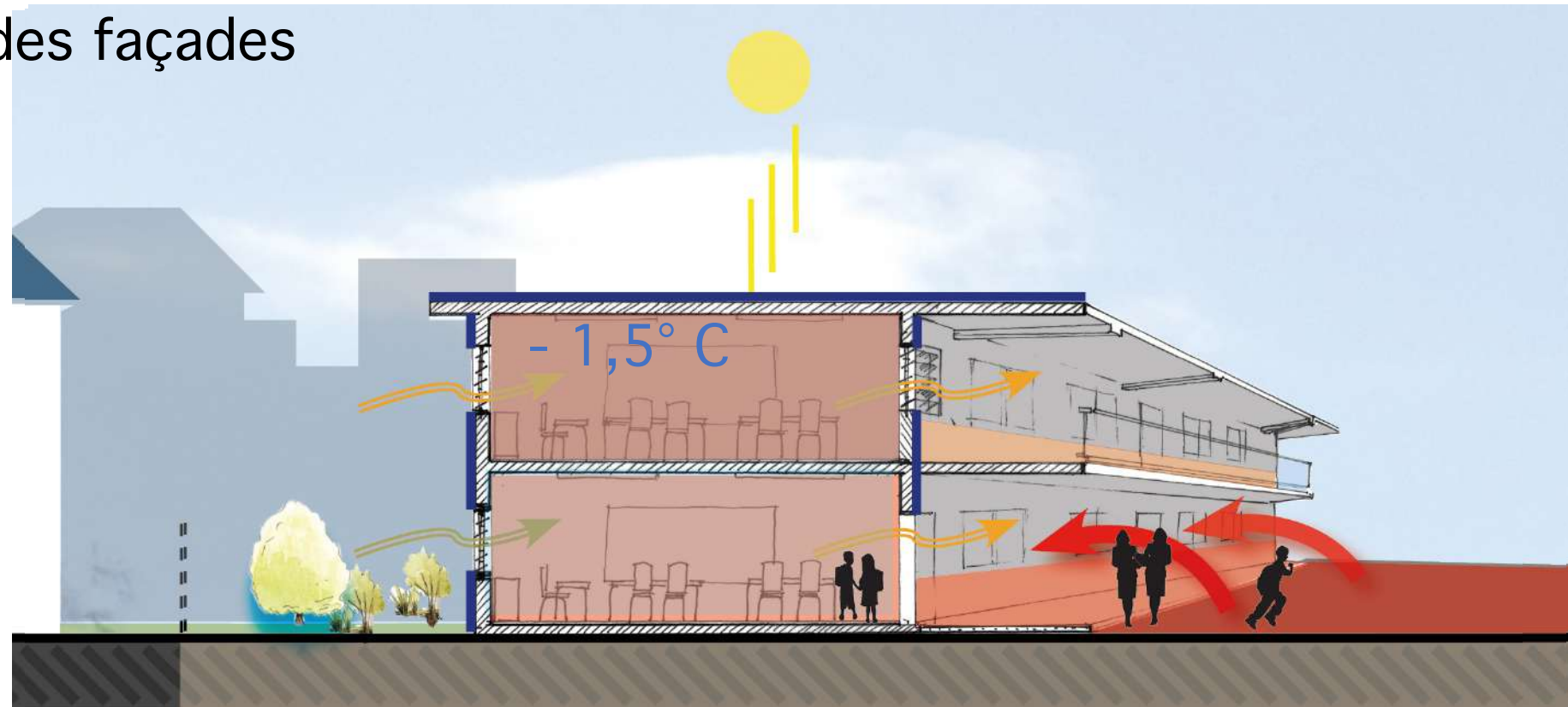


Réhabilitation thermique du bâti :

Isoler la toiture et les parois exposées

La priorité en terme d'intervention se situe au niveau de la toiture qui reçoit environ 70% du rayonnement solaire,

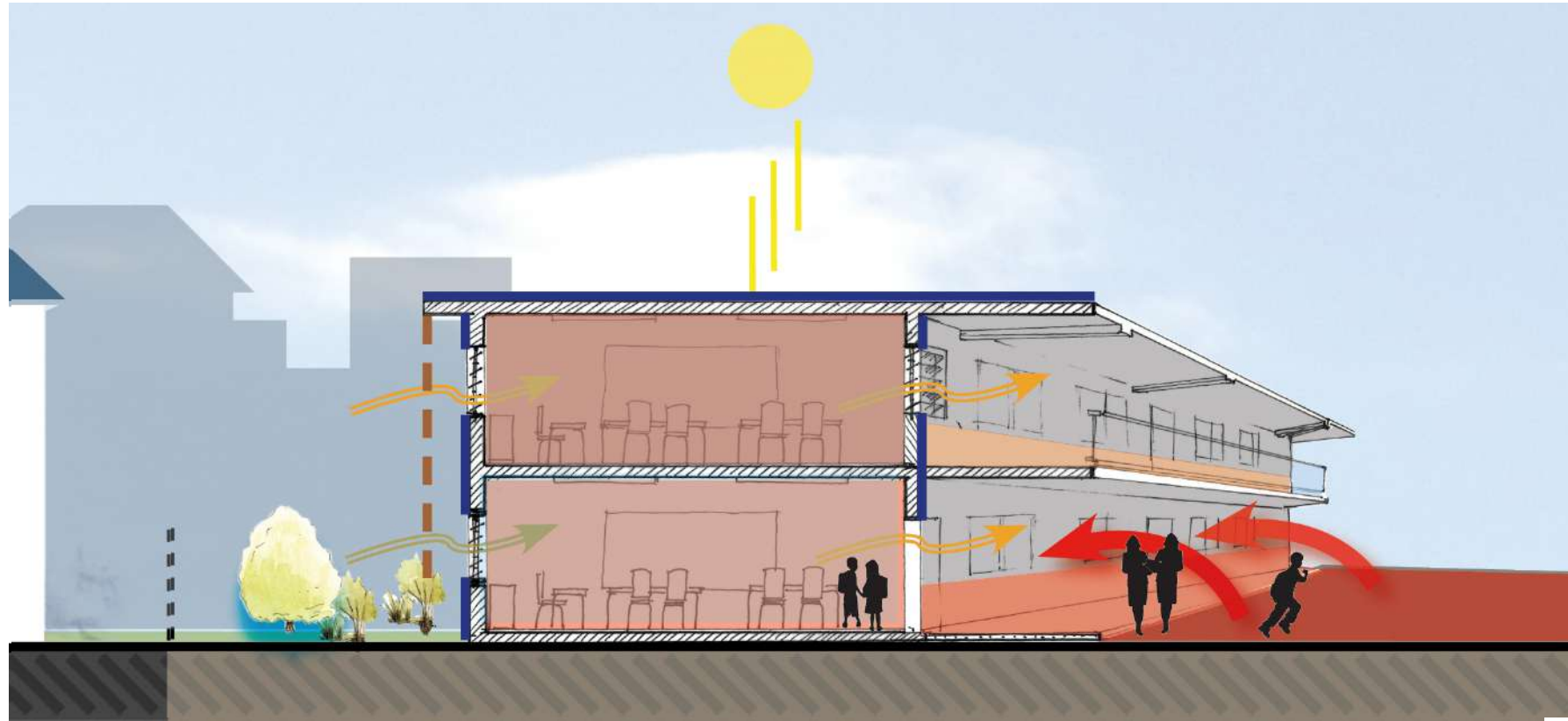
Puis la protection des façades



Réhabilitation thermique du bâti :

Isoler la toiture et les parois exposées

+ Protéger les ouvertures des apports directs des rayons du soleil



Réhabilitation thermique du bâti :

Isoler la toiture et les parois exposées

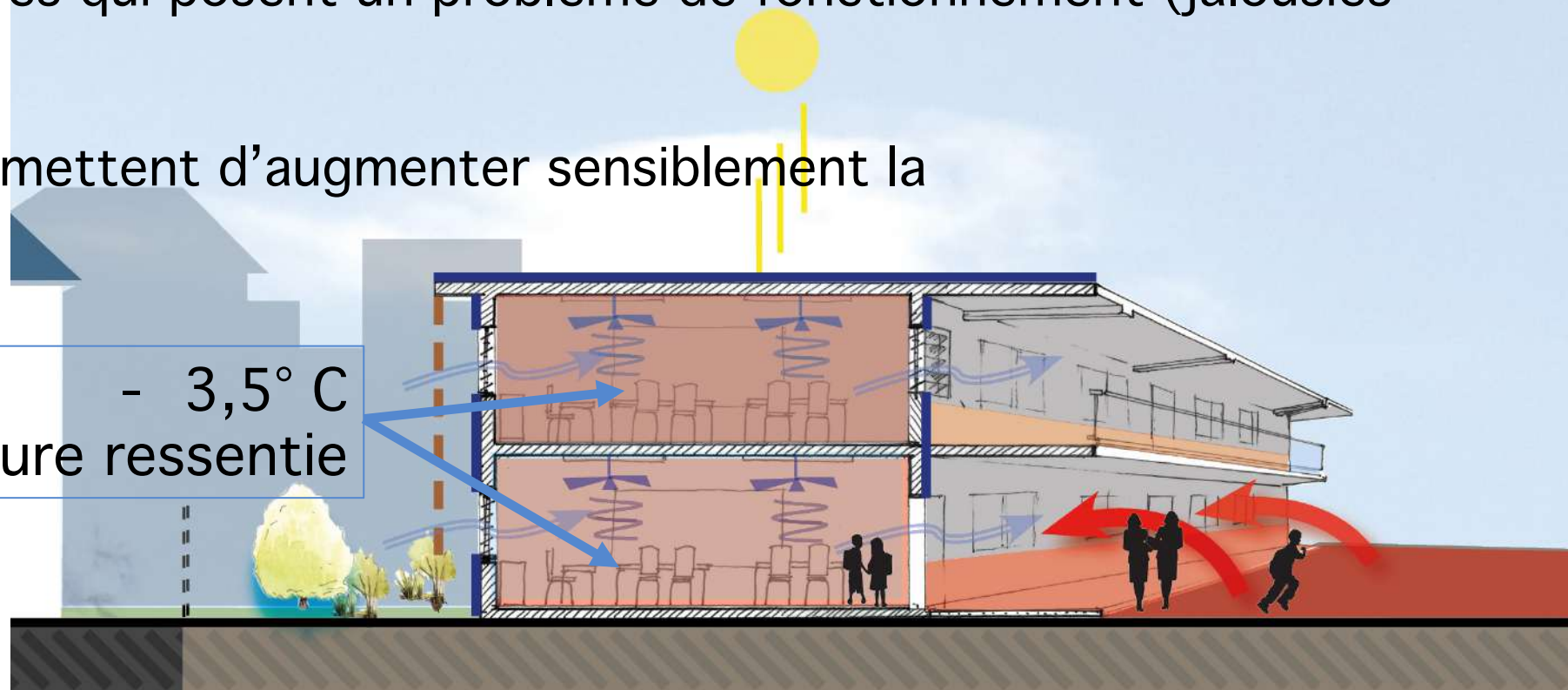
+ Protéger les ouvertures des apports directs des rayons du soleil

+ Permettre la ventilation traversante et installer des brasseurs d'air

Remplacer les ouvertures qui posent un problème de fonctionnement (jalousies bloquées,...)

Les brasseurs d'air permettent d'augmenter sensiblement la sensation de confort

- 3,5° C
en température ressentie

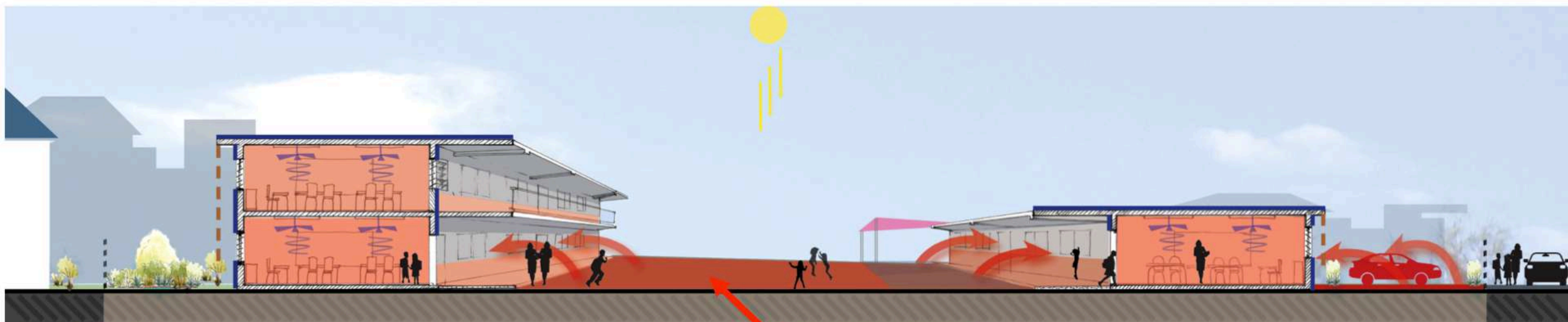


Réhabilitation thermique du bâti :

Isoler la toiture et les parois exposées

+ Protéger les ouvertures des apports directs des rayons du soleil

+ Permettre la ventilation traversante et installer des brasseurs d'air



65° C*

* Température du sol en enrobé

Réhabilitation thermique du bâti :

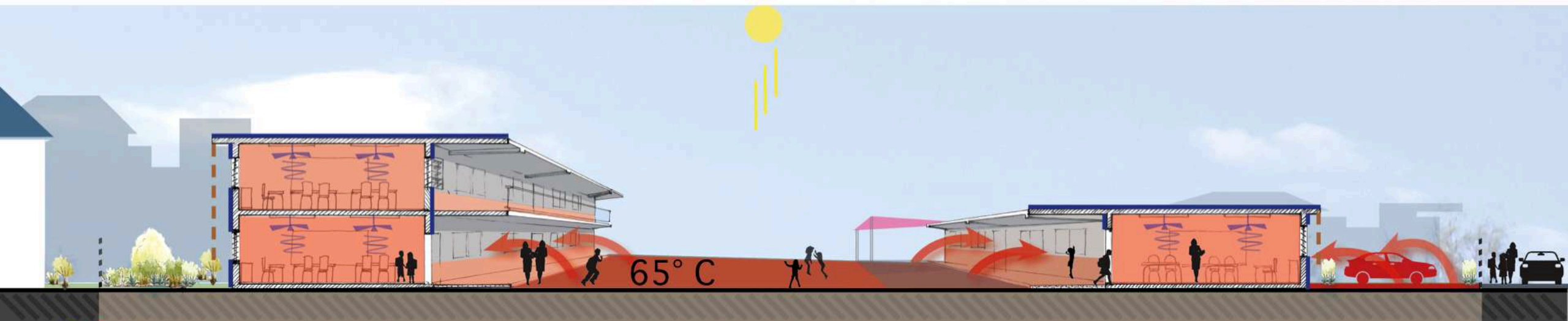
Isoler la toiture et les parois exposées

+ Protéger les ouvertures des apports directs des rayons du soleil

+ Permettre la ventilation traversante et installer des brasseurs d'air

Réhabilitation thermique des abords et des cours :

+ Diminuer la surchauffe autour des bâtiments



Réhabilitation thermique du bâti :

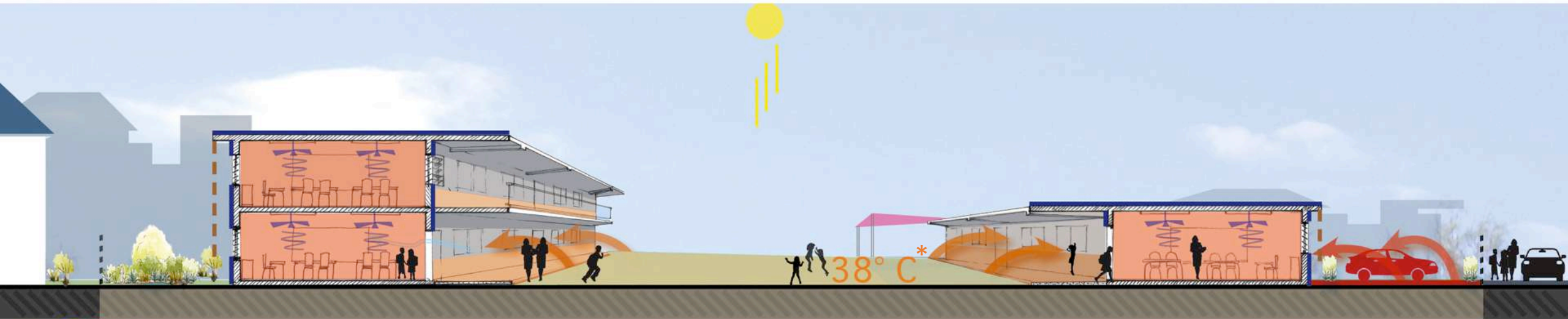
Isoler la toiture et les parois exposées

+ Protéger les ouvertures des apports directs des rayons du soleil

+ Permettre la ventilation traversante et installer des brasseurs d'air

Réhabilitation thermique des abords et des cours :

+ Diminuer la surchauffe autour des bâtiments



* Température du sol en béton drainant de couleur claire

Réhabilitation thermique du bâti :

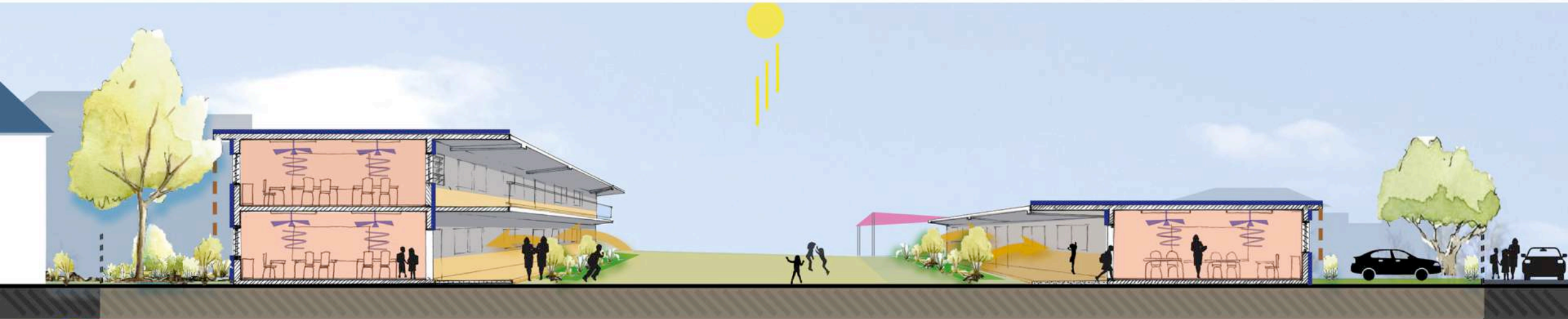
Isoler la toiture et les parois exposées

+ Protéger les ouvertures des apports directs des rayons du soleil

+ Permettre la ventilation traversante et installer des brasseurs d'air

Réhabilitation thermique des abords et des cours :

+ Diminuer la surchauffe autour des bâtiments



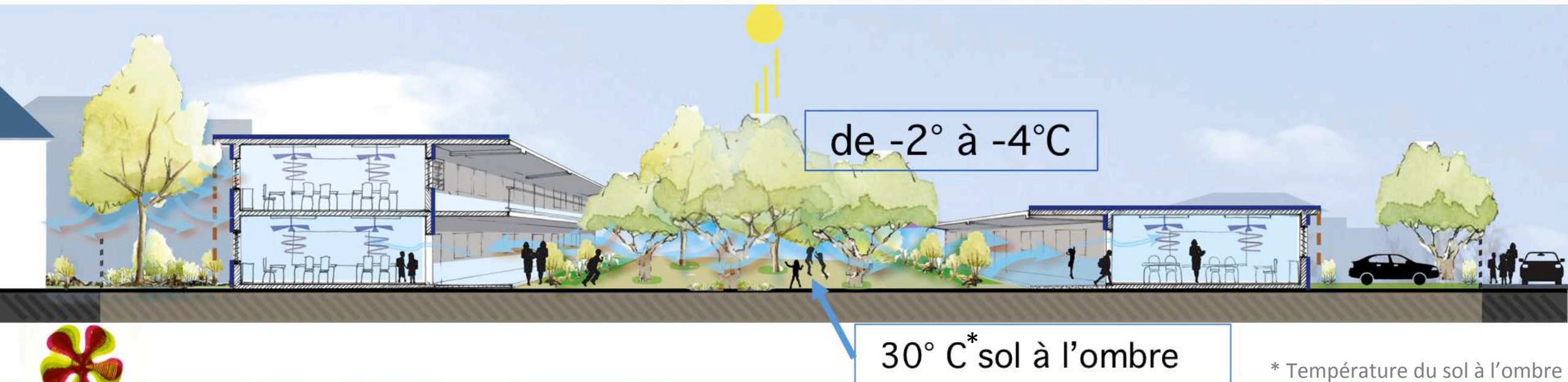
Réhabilitation thermique du bâti :

Isoler la toiture et les parois exposées

- + Protéger les ouvertures des apports directs des rayons du soleil
- + Permettre la ventilation traversante et installer des brasseurs d'air

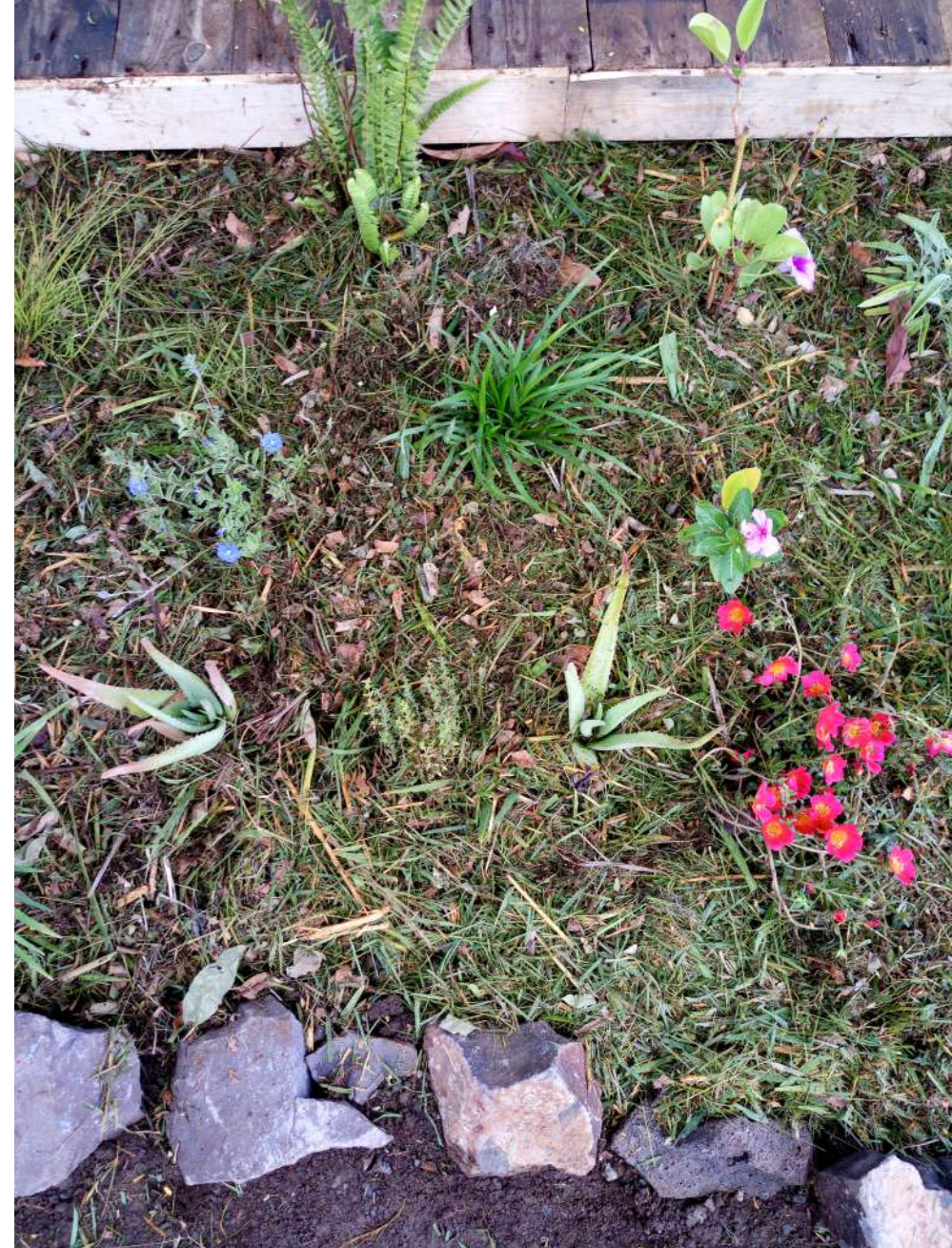
Réhabilitation thermique des abords et des cours :

- + Diminuer la surchauffe autour des bâtiments

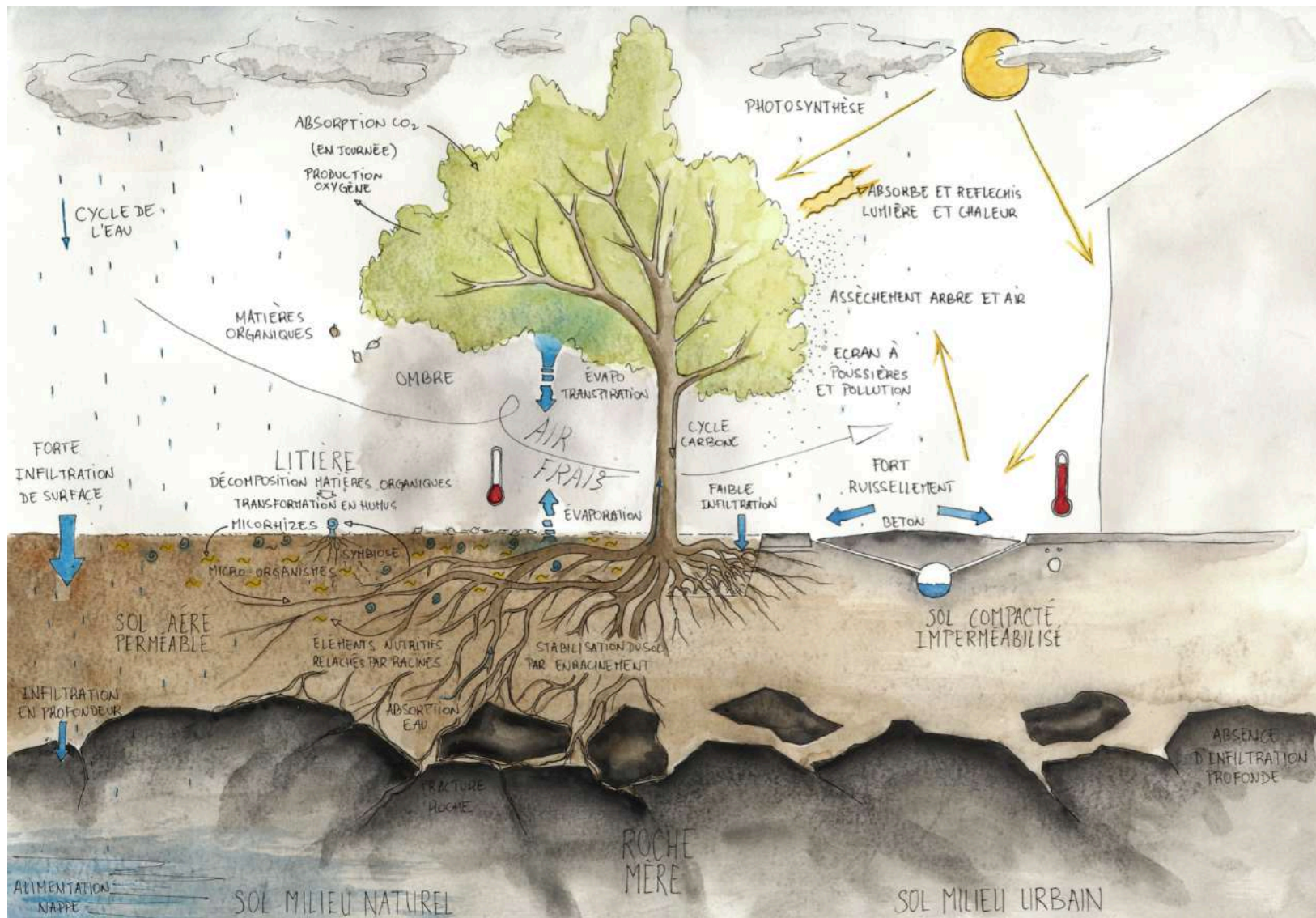


Pourquoi peu de végétation dans les écoles ?

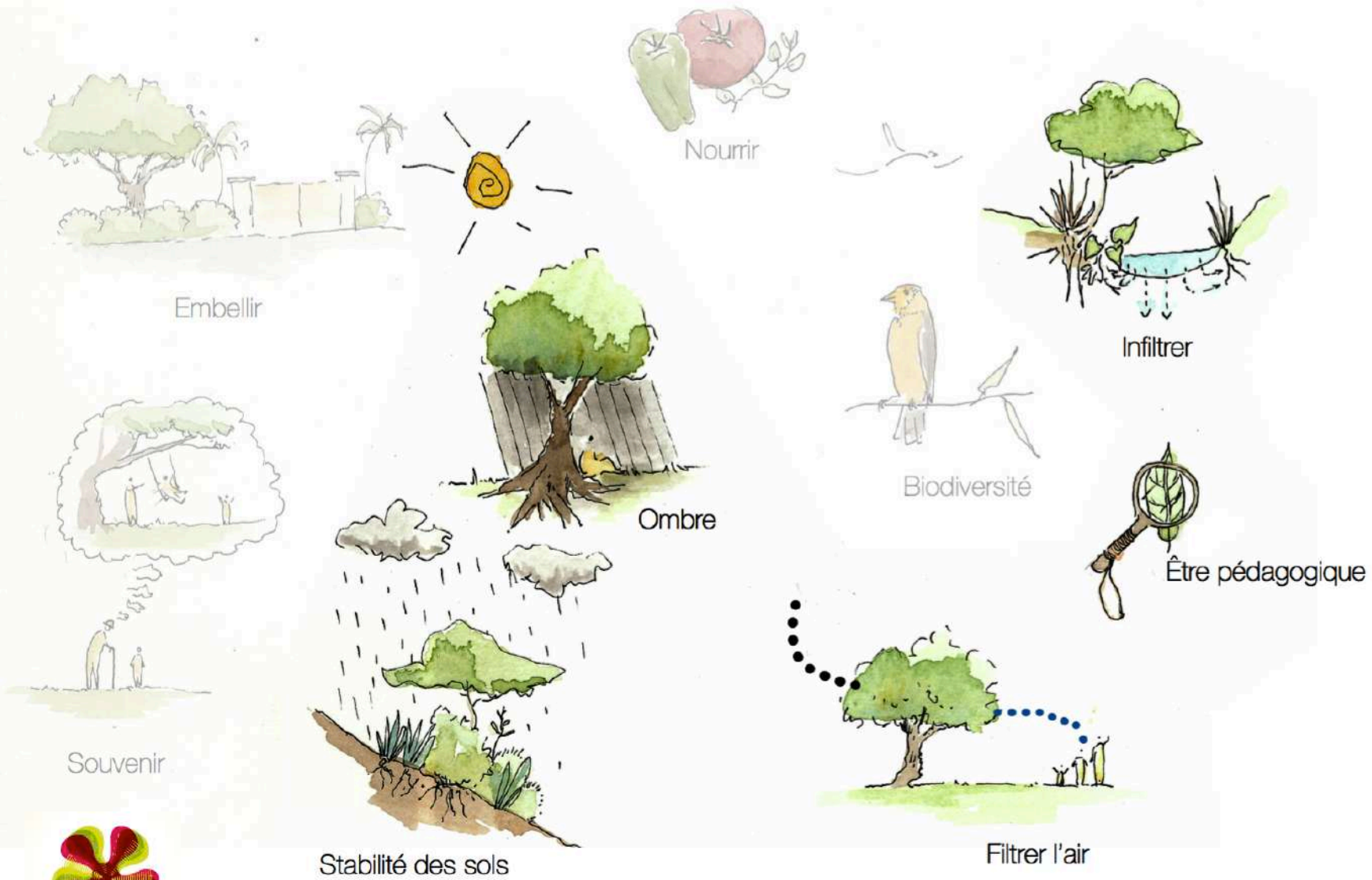
- Pas assez de moyens pour entretenir
- La chute de branches et de fruits
- Les avis divergents des parents
- L'arbre planté au mauvais endroit



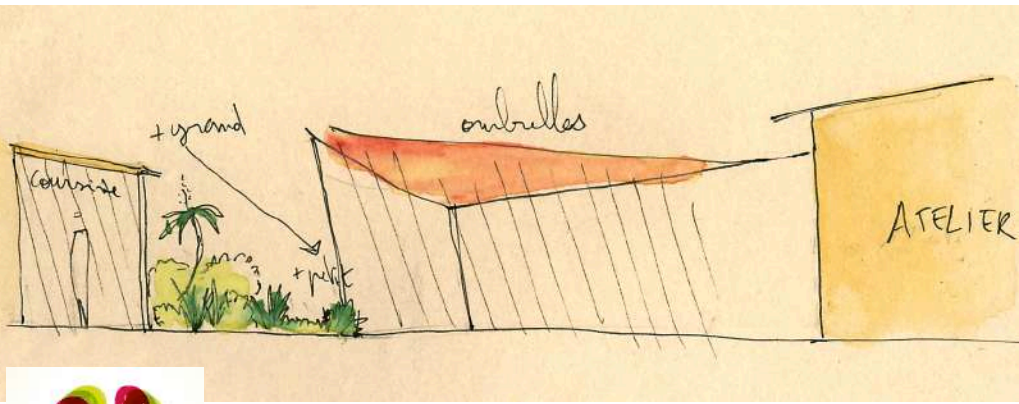
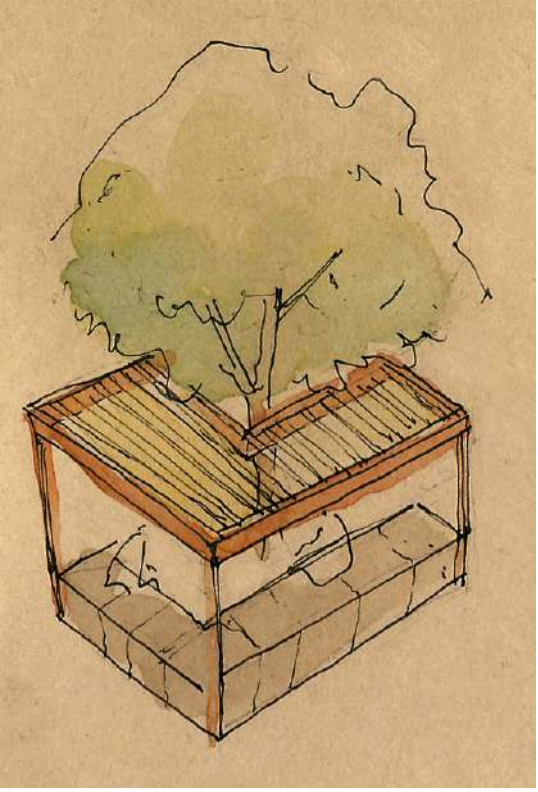
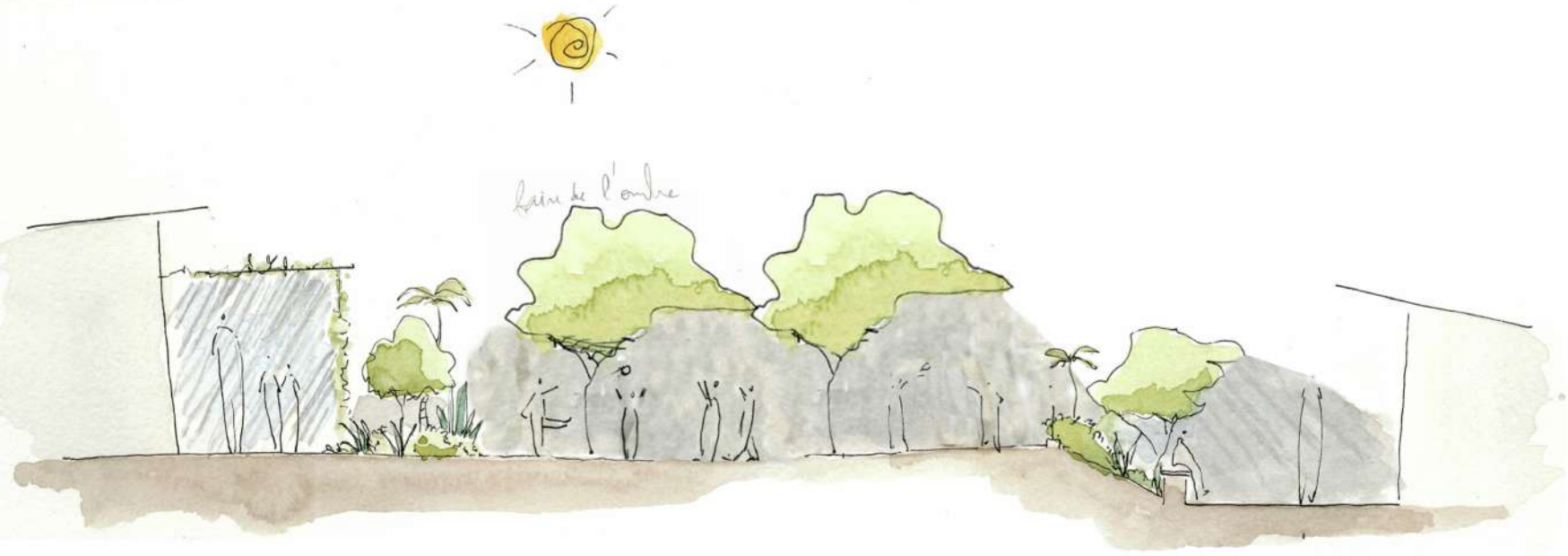
L'arbre n'est pas un ennemi

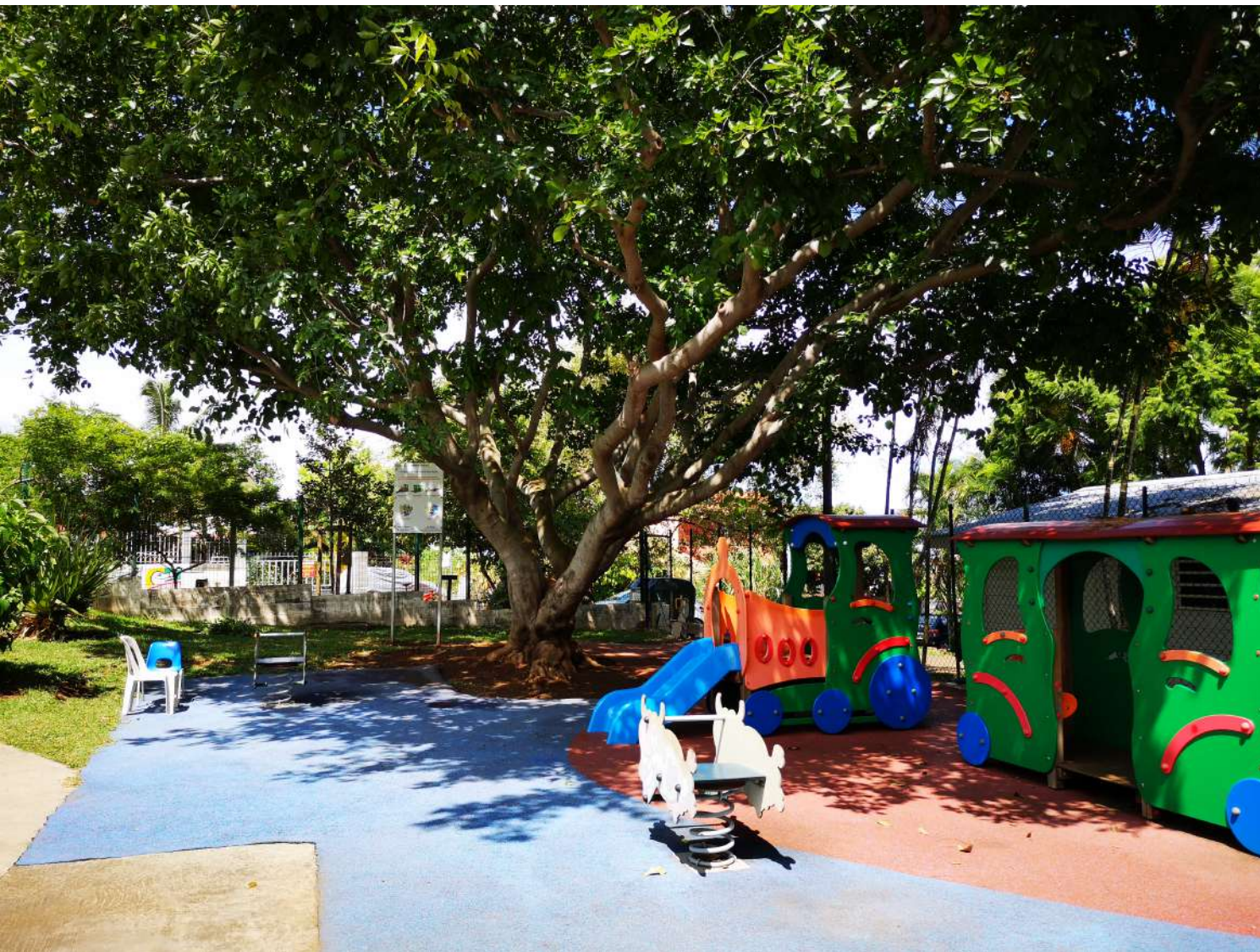


Une liste sans fin de bienfaits...



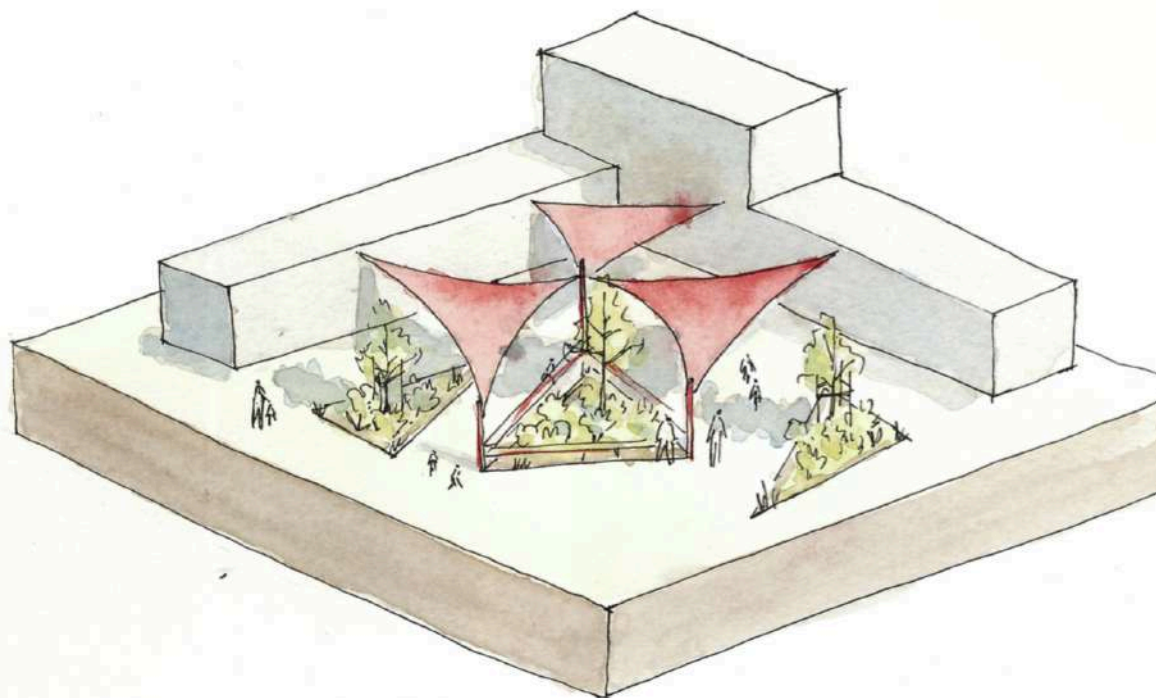
Un élément majeur pour concevoir des espaces confortables



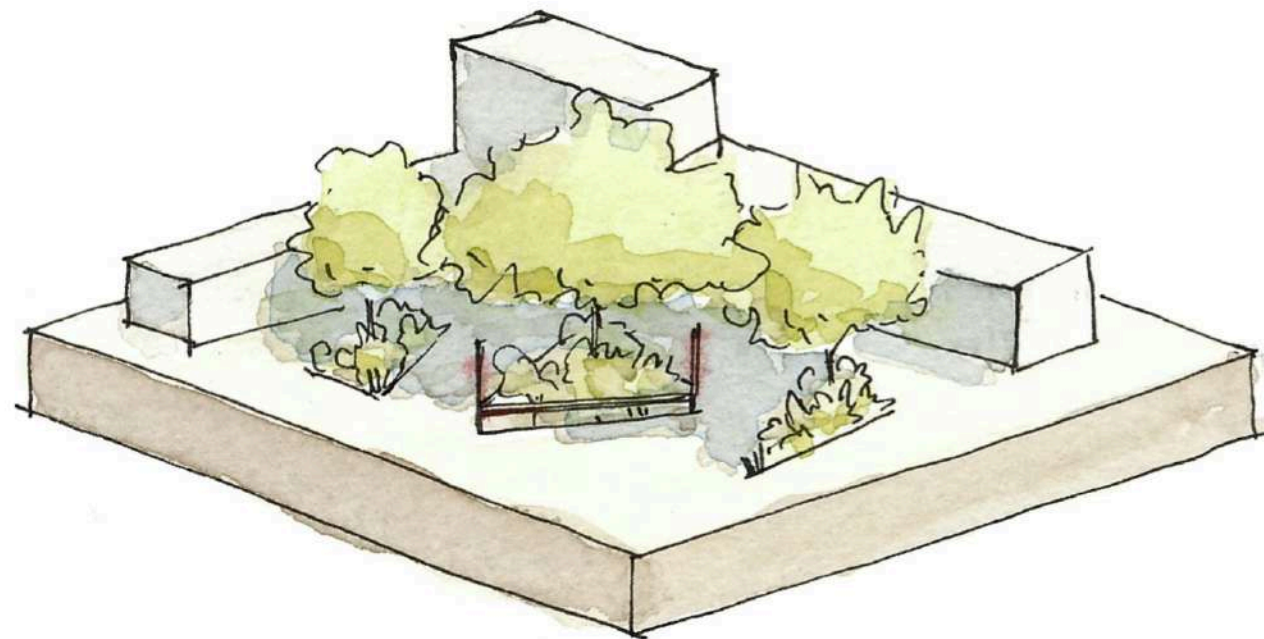




Anticiper pour pouvoir laisser le temps de pousser



1 an



+ 10 ans

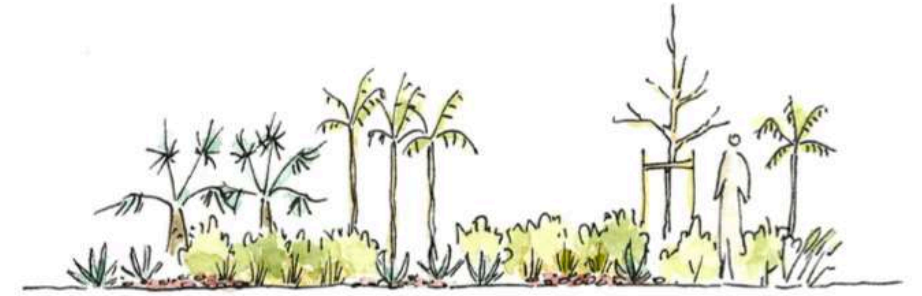
Anticiper pour pouvoir laisser le temps de pousser



Le choix des palettes végétales

Plante qui ne pique pas, n'est pas toxique, ne provoque pas d'allergie...

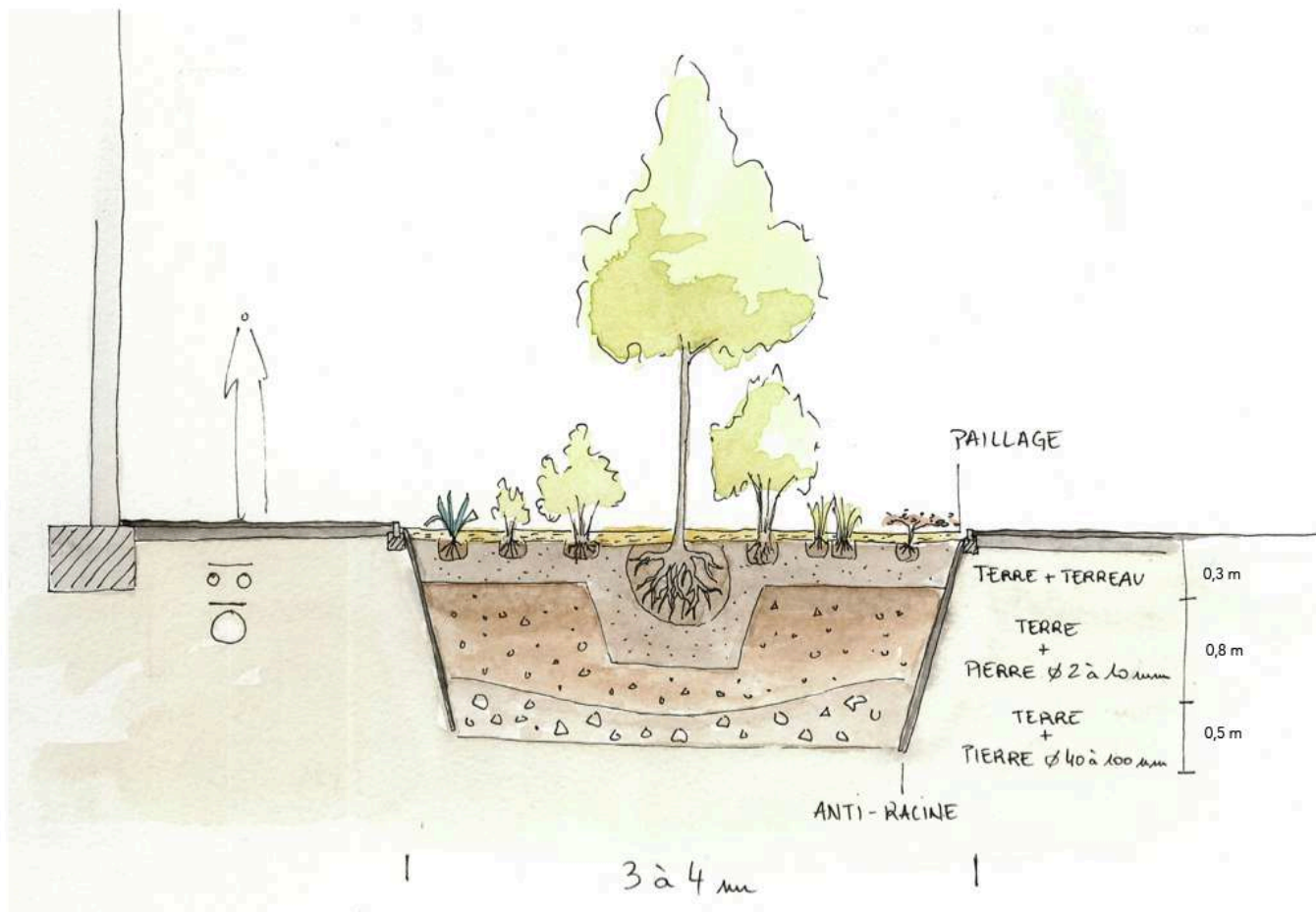
Proposer une densité/diversité végétale et bien choisir les plantes, leurs positionnements, en fonction du contexte.



RISQUES DE PERTES
PAR CONCURRENCE VÉGÉTALE



Bien planter dès le départ pour éviter les problèmes plus tard

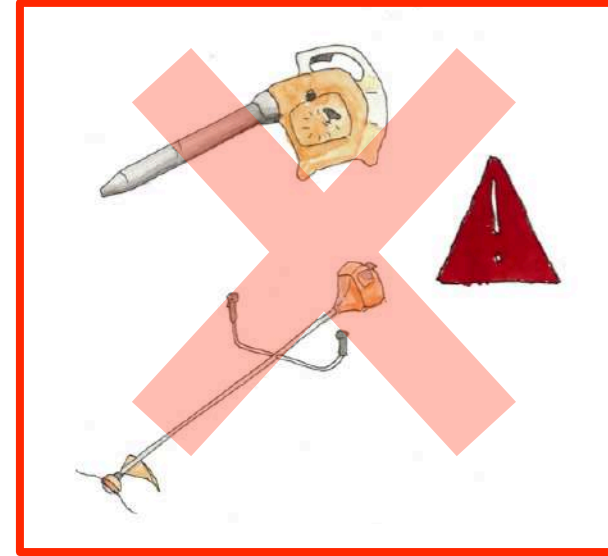
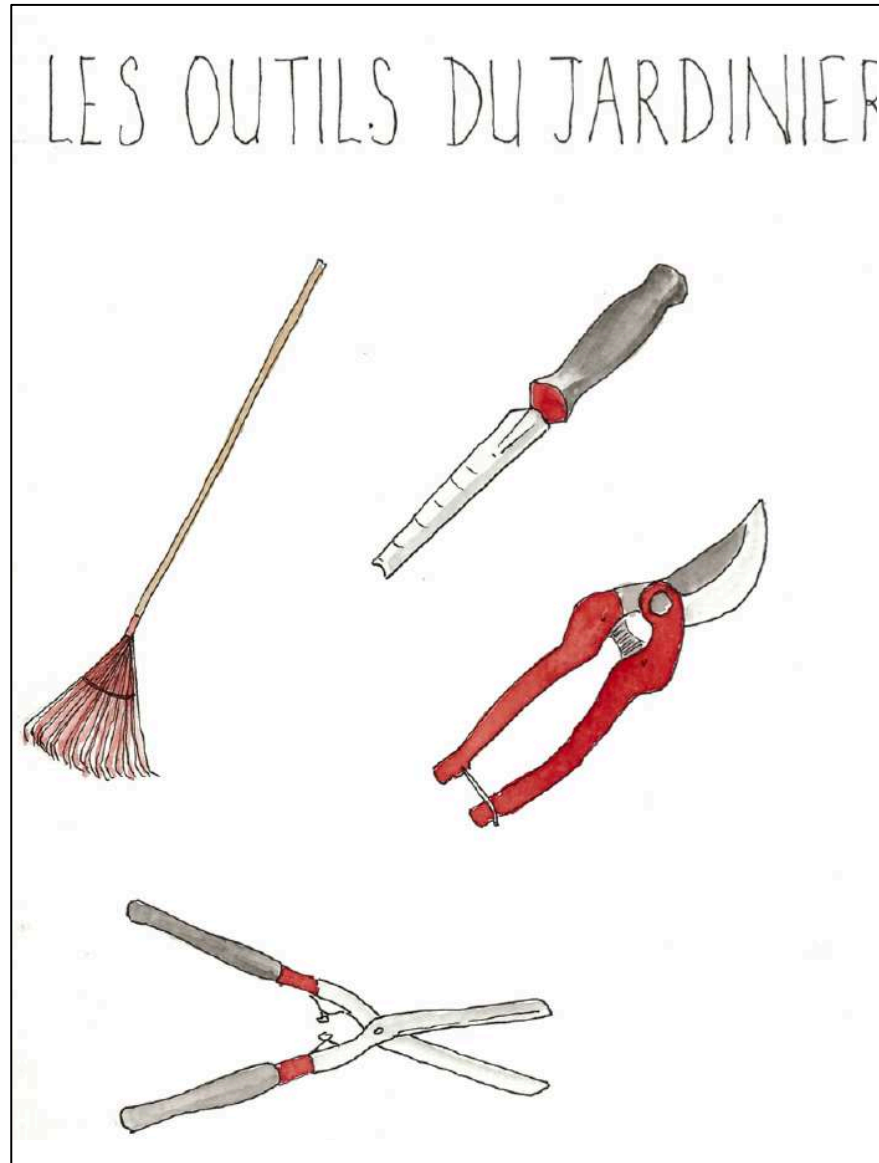


1 an après la plantation



+ 3 ans

Les bons outils pour le bon entretien



STOP AU MASSACRE !



Les règles d'or pour une taille douce des arbres

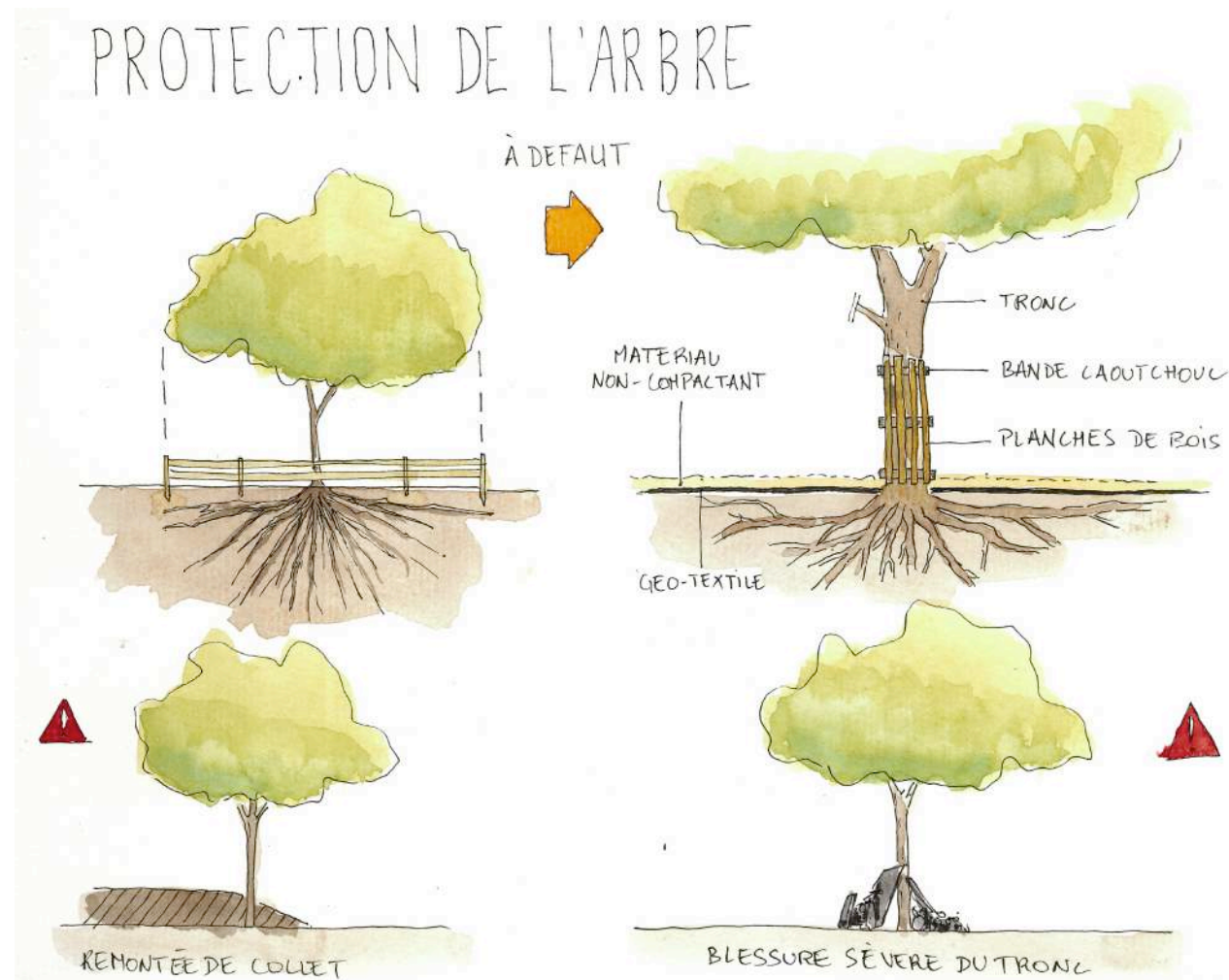


- Ne jamais enlever plus de 30% du volume foliaire.
- Privilégier les coupes de petit diamètre (\varnothing inférieur à 7 cm).
- Réduire les branches en laissant des tires-sèves.
- Respecter les angles de coupe.
- Utilisation des griffes à éviter. La bicyclette est un outil alternatif aux griffes.
- Utiliser des outils de coupe affutés et désinfectés.

Préserver et protéger



10 jeunes arbres ne remplacent pas 1 arbre adulte



Protéger les arbres pendant les chantiers

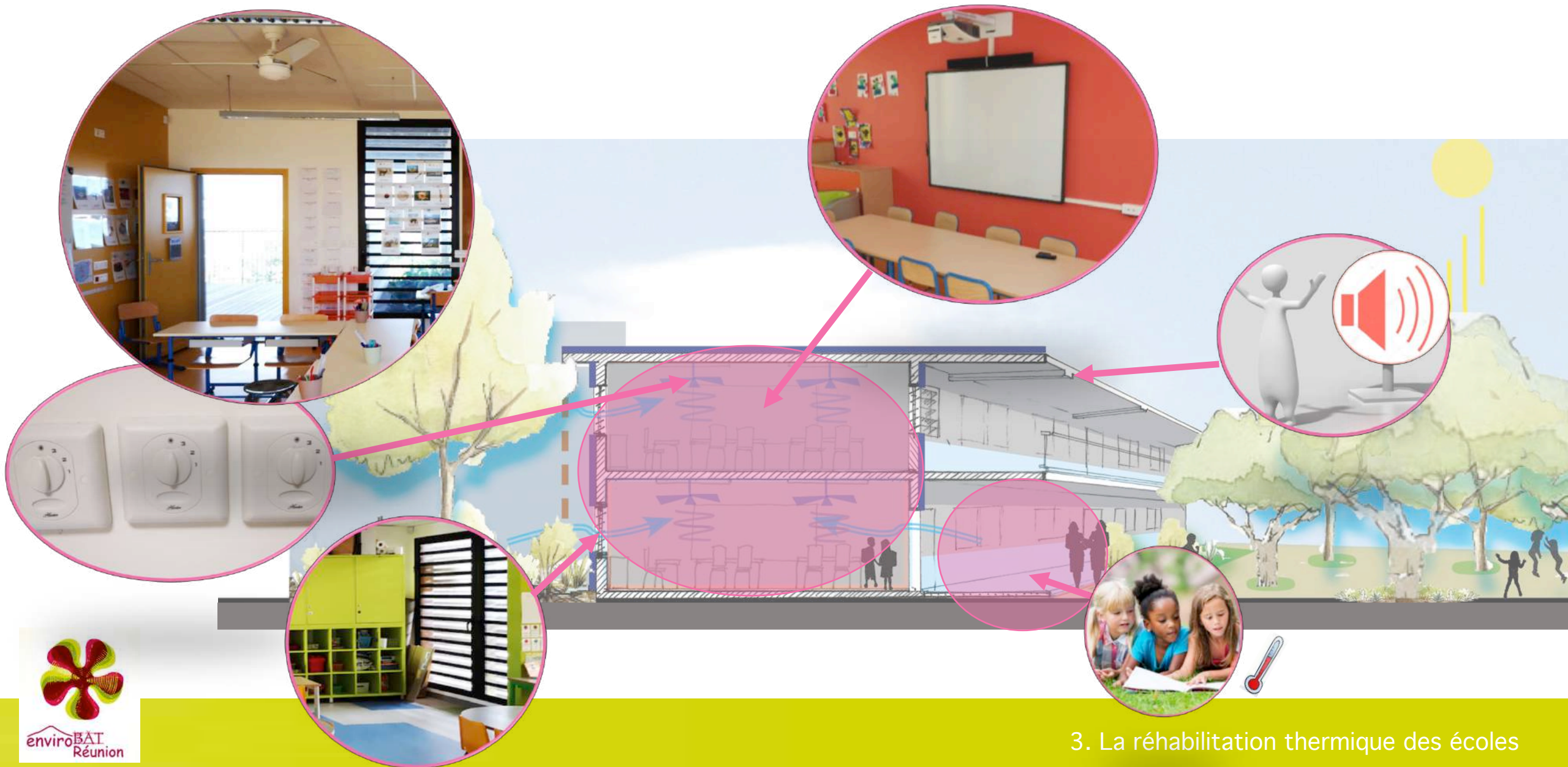
Limiter le réchauffement par les revêtements de sol



Questionner certains usages pour accompagner une démarche de rénovation globale

- Quels usages à l'intérieur de la salle de classe
- Quels usages à l'extérieur de la salle de classe
- Une autre pratique sportive à l'école primaire ?
- L'entretien des écoles et le confort thermique

Quels usages, pour un meilleur confort ?

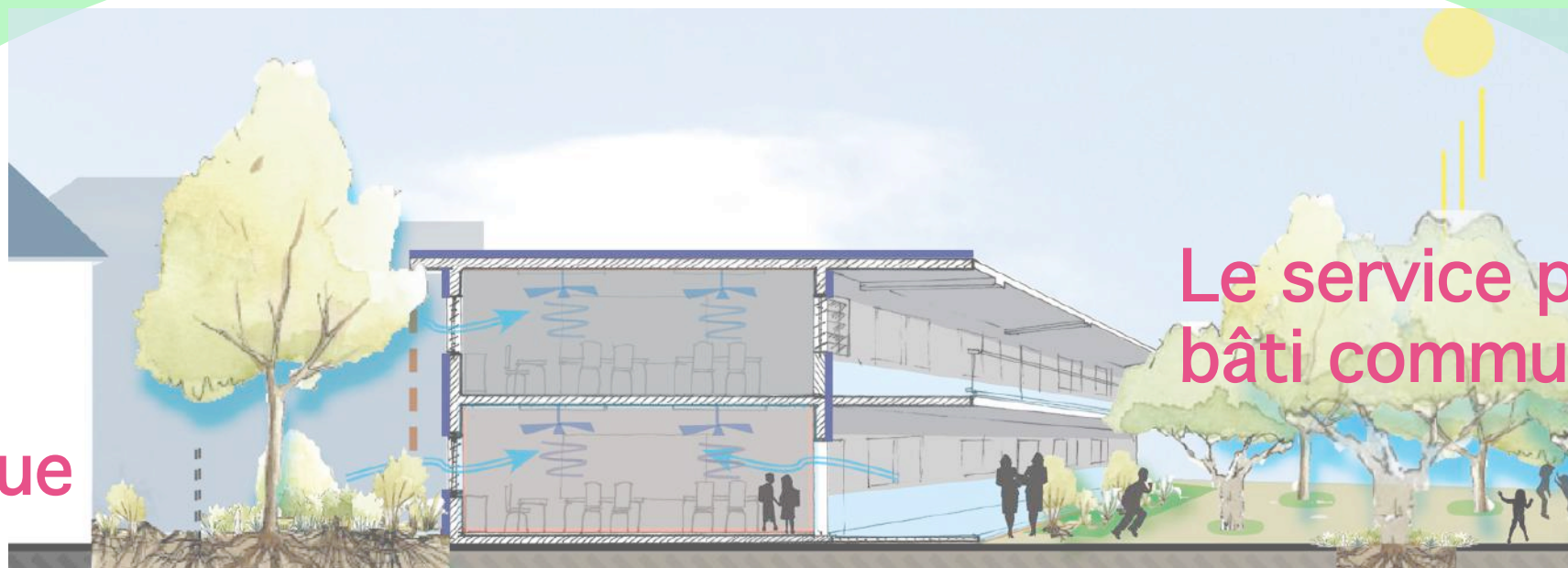


Un partenariat, pour un meilleur confort

La direction de l'école

Le rectorat

Les élèves et l'équipe pédagogique



Le service patrimoine bâti communal

L'équipe d'entretien

Le service scolaire communal

... Et la suite ?

