

PROGRAMME DE L'ATELIER 30 octobre 2023

Préambule du CAUE

- > Programme d'amélioration du confort des écoles de St Paul
- > Quels sont les grands paramètres de confort à l'école ?
- > Des constats partagés

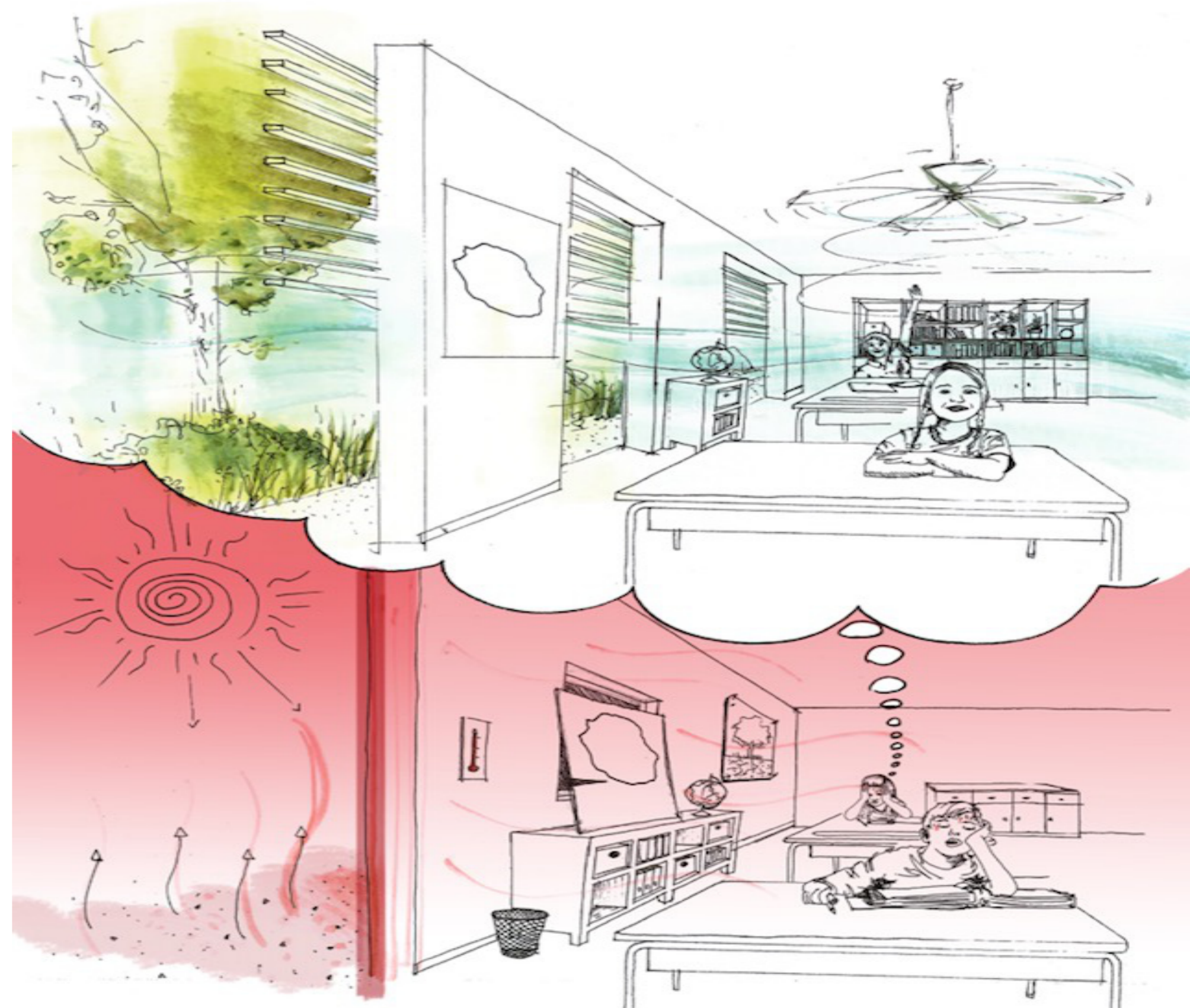
> PARTIE 1 : PRESENTATION DU DIAGNOSTIC**Les élèves réalisent le diagnostic de leur école**

- > Présentation du diagnostic des élèves

> PARTIE 2 : ECHANGES

- > Complément du diagnostic par les acteurs de l'école

En présence d'une dizaine d'acteurs (équipe pédagogique, parents d'élèves et services de la ville.



Synthèse de la partie SANTÉ de l'étude PACTE

Les différentes températures et notions physiologiques du confort thermique

Dans un premier temps, le CAUE rappelle les aspects physiologiques du corps humain qui conditionnent les échanges thermiques avec le milieu dans lequel il se situe : conduction, convection, réchauffement par la digestion, rayonnement et capacité de pertes de chaleur par évaporation, respiration et transpiration.

L'efficacité du brasseur d'air (ventilateur à larges palmes installé au plafond) est d'ailleurs directement liée à notre capacité à « ressentir une température plus agréable qu'elle ne l'est ». En effet, l'eau sur notre peau en contact avec un mouvement d'air va nous rafraîchir très efficacement sans pour autant influencer sur la température de l'air de la pièce.

Notre corps a donc développé plusieurs solutions pour maintenir sa température interne à 37°C. Cette capacité est impactée par les paramètres thermiques du milieu dans lequel il se situe : température de l'air des parois du bâtiment, de la vitesse de l'air, de l'humidité relative dans l'air ainsi que de notre habillement.

A noter que la notion de température est à utiliser avec les précautions nécessaires. En effet, de quelle température parle-t-on ?

Celle de l'air (donnée par la météo ou un thermomètre) ? Ou alors celle des parois que l'on mesure avec un équipement spécifique (si l'on comprend intuitivement lorsqu'on pose sa main sur un mur que celui-ci a été réchauffé par les rayons du soleil, on peut mesurer précisément ce réchauffement).

En réalité notre corps perçoit la moyenne de ces températures et pondère sa sensation de confort en intégrant l'humidité de l'air et la présence d'une vitesse d'air suffisante, on parle alors de température ressentie.



Des particularités en milieu tropical

Si jusqu'à présent la réglementation et les études étaient originaires de milieux tempérés, de plus en plus de pays en zone tropicale étudient et réévaluent le confort thermique par rapport à leur environnement. Des mesures physiques de l'environnement thermique accompagnées de questionnaires d'évaluation du confort par les élèves, sont réalisés à Singapour, en Malaisie, au Costa Rica, en Indonésie, au Nigéria et en Inde. Les résultats sont éloquentes et changent le dogme en lien avec la norme EN 15251 :

la situation de confort ne se situerait plus à 25°C sans ventilation / 27°C avec brasseurs d'air mais entre 28 à 29°C dans des écoles ventilées naturellement en zone tropicale.

On parle alors **d'acclimatation**, les usagers originaires du pays (et/ou habitant sur place depuis une période suffisante) se sont acclimatés et ont développé une capacité d'adaptation supérieure à une personne habitant en zone tempérée.

Les particularités physiologiques de l'enfant

Si l'enfant non encore pubère est « équipé » des mêmes capacités de contrôle de sa température que l'adulte, le manque de maturité de son corps ne lui permet cependant pas un fonctionnement aussi abouti. En effet le rapport poids / surface de peau de l'enfant le rend **plus sensible** aux changements de température et le débit de ses glandes sudoripares est **2 fois moins important**.

Les réactions à la chaleur, quelles conséquences ?

Le maintien dans un espace à une température excessive va provoquer des réactions physiologiques bien connues (fatigue, somnolence, maux de tête ... jusqu'au malaise dans les situations plus extrêmes).

La chaleur augmente les polluants dans l'air intérieur, respiré par les personnes et enfants présents. Les capacités cognitives vont être impactées jusqu'à la baisse des performances (calcul, lecture, ...).

Les risques pour la santé liées à la cour de récréation

Si les enfants passent la majorité du temps de l'école en classe, il ne faut cependant pas sous-estimer les risques qui peuvent être liés à une **exposition au rayonnement solaire** notamment lorsqu'elle se réalise à la pause méridienne sous les tropiques.

En effet, **statistiquement 1 enfant sur 6 est victime d'un coup de soleil** à l'école et on estime que les enfants ont reçu les ¾ de la dose d'UV acceptable avant l'âge de 18 ans. A long terme, cela représente une augmentation du risque de mélanome (cancer de la peau).

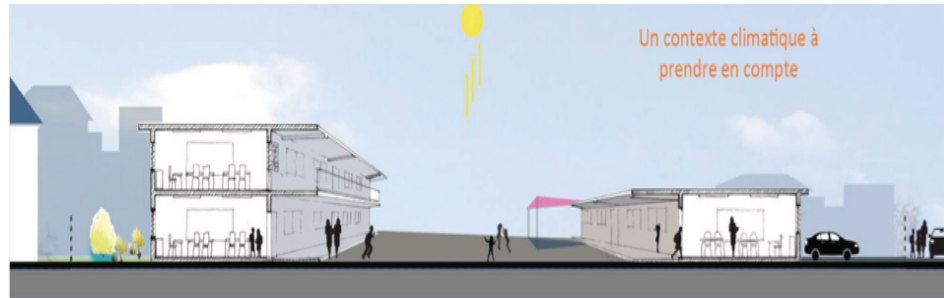
De plus, les cours très minérales dont les enrobés peuvent monter à plus de 70°C, exposent les enfants à des chaleurs excessives et créent des îlots de chaleur qui impactent les bâtiments de l'école et même le quartier.

En résumé, la situation thermique de la majorité des classes en période chaude ne permet pas aux élèves d'être dans une situation d'apprentissage. Les enfants sont plus sensibles aux changements de température et moins aptes à s'adapter. La climatisation nécessitant la prise en compte de la QAI, impacte la santé des enfants et ne doit être choisie qu'en dernier recours.

Au regard de l'analyse de la climatisation il est nécessaire de rechercher et prendre en compte tous les aspects des solutions potentielles.

Ces premiers éléments, mettant en lien le confort thermique et la santé des enfants, démontrent la nécessité d'avoir une approche globale qui prenne en compte l'ensemble des paramètres et de leurs interactions pour intervenir dans les écoles.

Quelles sont les sources de l'inconfort à l'école?



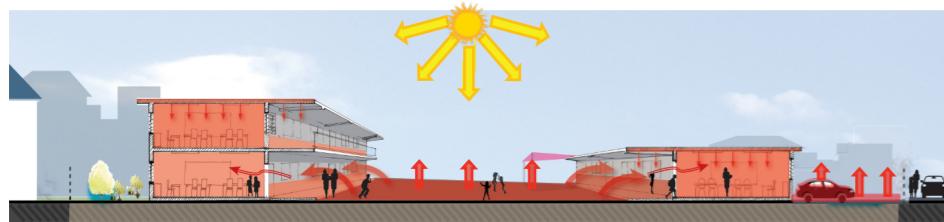
La typologie des bâtiments du patrimoine scolaire :

La majorité du parc bâti scolaire communal est située sur le littoral de l'île en dessous de 400 mètres d'altitude.

Cette localisation soumet donc les écoles aux températures les plus élevées. Le calendrier scolaire (ayant évolué depuis plusieurs années) amène les élèves à être présents au sein de l'école de fin janvier au mois de mars sur la période la plus chaude.

Le parc bâti scolaire **date des années 70, il est principalement en béton** et en grande majorité constitué de dalle terrasse en toiture, sans isolation thermique. Si dans sa conception et dans son implantation sur chaque parcelle, ces bâtiments sont fonctionnels au moment de leur conception, force est de constater que l'objectif de confort thermique n'était pas l'objectif prioritaire.

Lorsqu'on sait que 70% du rayonnement solaire impacte la toiture d'un bâtiment, on comprend que **la 1^{ère} source d'inconfort provient du toit. En parallèle les façades exposées**, laissant rentrer les rayons du soleil dans les salles de classes contribuent aussi à augmenter la température dans les classes.



Le traitement des abords des bâtiments et de l'école :

Par ailleurs, l'étude réalisée par instrumentation de 13 écoles sur le littoral Ouest révèle **l'importance de l'impact des abords des bâtiments.** En effet, le traitement très minéral des coursives, cheminements, cours de récréations, aires de stationnements tout autour des bâtiments, participe à maintenir un environnement « chaud » qui rayonne vers les salles de classe. On mesure à plus de 65°C un enrobé de cour de récréation à la pause méridienne alors que la température de l'air est de 30°C !

On l'a constaté dans toutes les écoles, le végétal a disparu, au fur et à mesure, de l'enceinte de l'école : les arbres ont été coupés

pour diverses raisons (entretien, dangerosité, ...) plus ou moins compréhensibles. Les surfaces perméables et végétales ont été remplacées par des aires bitumées et bétonnées. Pourtant, il est incontestable, dans le contexte climatique dans lequel nous évoluons, que le végétal est un « outil » indispensable à la rénovation notamment thermique. **L'arbre n'est pas un ennemi si les conditions à sa plantation et à son entretien ont été anticipées.**

L'étude confort thermique révèle ainsi que même une école bioclimatique réalisée avec des matériaux isolants ne pouvait atteindre ses objectifs de confort, si les abords n'étaient pas traités.



Les usages :

Les usagers participent aussi au fonctionnement de leurs écoles et peuvent être à l'origine des dysfonctionnements dans l'objectif de confort recherché.

Dans la salle de classe :

Sans prise en compte des besoins spécifiques de rangement, d'affichage, ..., une classe ventilée peut être privée d'une partie de sa capacité d'ouverture et empêcher le bon fonctionnement de la classe. On a pu constater des armoires ou des affiches positionnées sur les ouvertures.

Des dysfonctionnements de jalousies difficilement accessibles ou en mauvais état ne permettent plus la ventilation – leur signalisation à l'équipe communal est indispensable.

L'équipement en vidéo projecteur non adapté nécessitera de tirer les rideaux coupant ainsi la ventilation traversante.

A l'extérieur de la salle :

La réalisation d'activités bruyantes à proximité de salles de cours (en dehors des pauses), peut remettre en question l'ouverture des fenêtres de ces salles de classe pour assurer la poursuite du cours.

Dans ces cas, il s'agit souvent de la pratique sportive. Sans pour autant être « normée » l'école maternelle se doit de mettre en place un programme d'éveil et l'école primaire une ouverture et découverte des pratiques sportives.

Dans l'école :

Comment tous les usagers sont-ils intégrés ?

L'équipe d'entretien : Comment l'entretien est-il pris en compte ? par rapport aux moyens humains, techniques et de calendrier ? Que se passe-t-il pour l'arrosage des espaces verts pendant les grandes vacances ?

Périscolaire après les cours et sur les périodes de vacances : Comment les usagers hors temps scolaires sont-ils intégrés et quels sont leurs besoins ?

Comment les projets liés aux traitements des bâtiments et leurs abords sont-ils perçus, compris par les usagers ?

Comment les besoins spécifiques des usagers sont-ils intégrés dans cette démarche et relayés auprès de l'ensemble des élèves, des parents d'élèves et de l'équipe pédagogique ?

Et lorsque ces questions ne sont pas soulevées, on peut retrouver des usages contraires aux travaux réalisés et à l'objectif visé.

Rappel des constats partagés

Il est tout aussi important d'intervenir sur le bâtiment, sur ses abords que d'intégrer les usages existants ou futurs.

C'est en planifiant une démarche globale que l'on pourra tendre vers le confort thermique respectueux de la santé de ses occupants mais aussi de leurs usages.

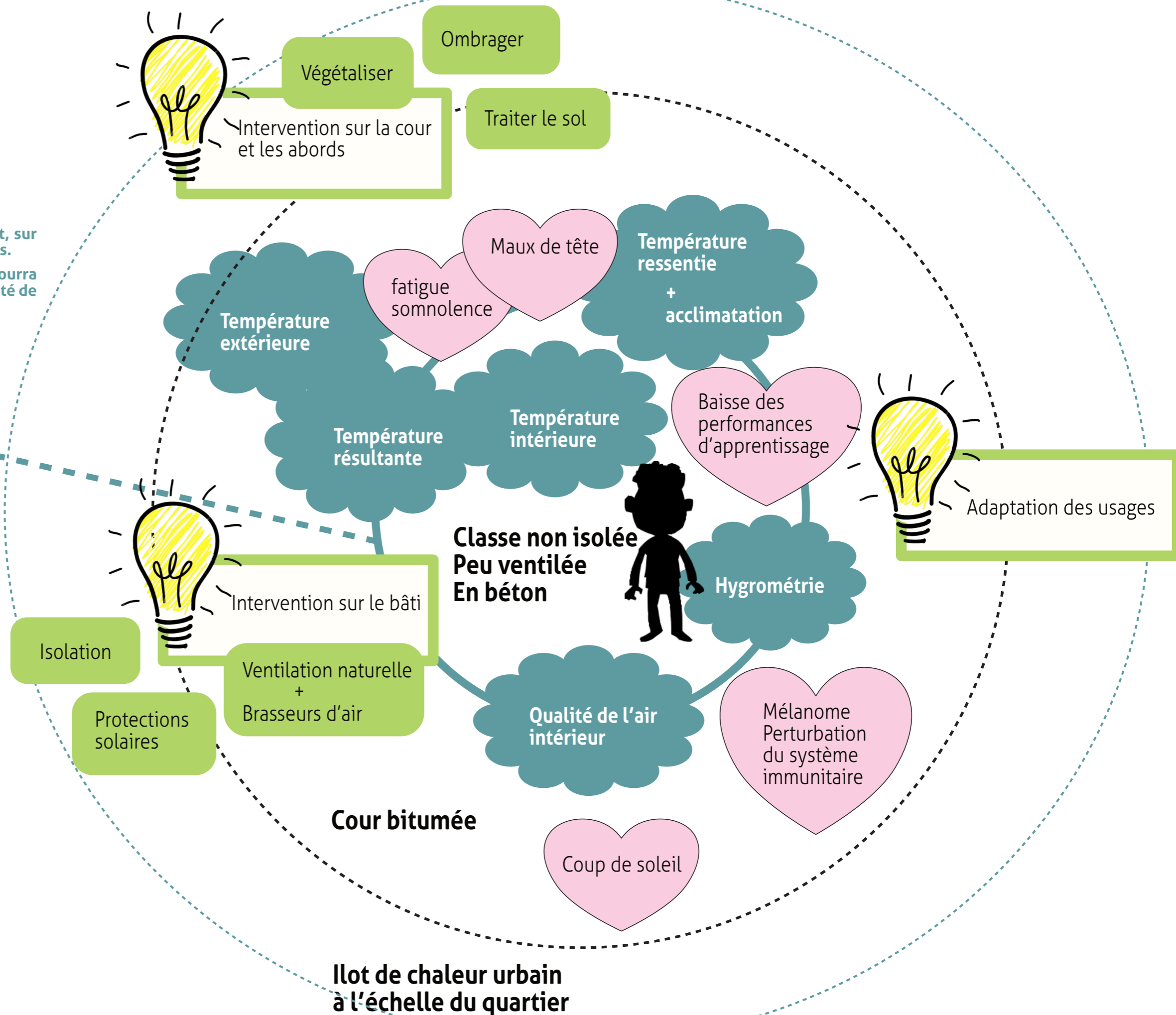
! Climatisation
Attention nécessité
d'un renouvellement normé
de l'air

Choc
thermique

Nuisances
sonores

Baisse de
l'adaptabilité
thermique

Problèmes
respiratoires



PARTIE 1 : Le diagnostic des élèves

Les élèves de CM2 de Mme Gloriès et Mme Bouquet réalisent le diagnostic de leur école

> PARTAGE SUR LES NOTIONS D'ÉCOLE ET DE CONFORT:

C'est quoi une école ?

Les composantes de l'école, les différents espaces en puzzle et photos

Se repérer dans l'école sur un plan

Conception et climat :

Les composantes du climat : soleil, vent, pluie

Le terrain et sa végétation,

Le rôle de l'arbre

Eau de pluie et infiltration dans les sols



> DIAGNOSTIC EN MARCHANT DANS L'ÉCOLE :

Jeu d'observation et ressenti

Le confort :

Mes sensations : chaleur, bruit, vue, jeux, relation avec les autres, ...

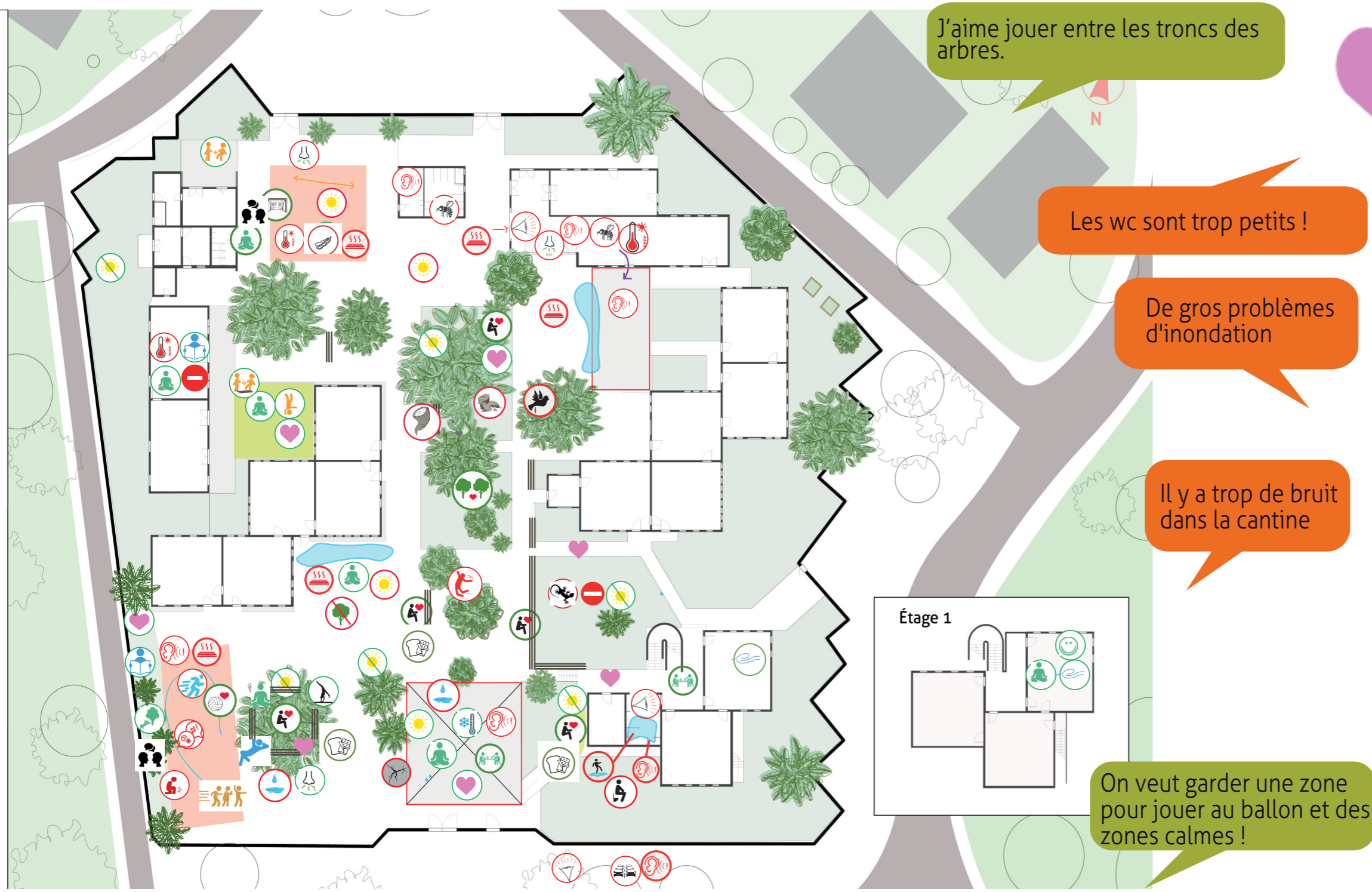
Mon ressenti :

Mes ressentis : j'aime / je n'aime pas / j'adore et pourquoi ?



Présentation du diagnostic des élèves

ECOLE ELEMENTAIRE ERMITAGE LES BAINS



J'aime jouer entre les troncs des arbres.

Les wc sont trop petits !

De gros problèmes d'inondation

Il y a trop de bruit dans la cantine

On veut garder une zone pour jouer au ballon et des zones calmes !

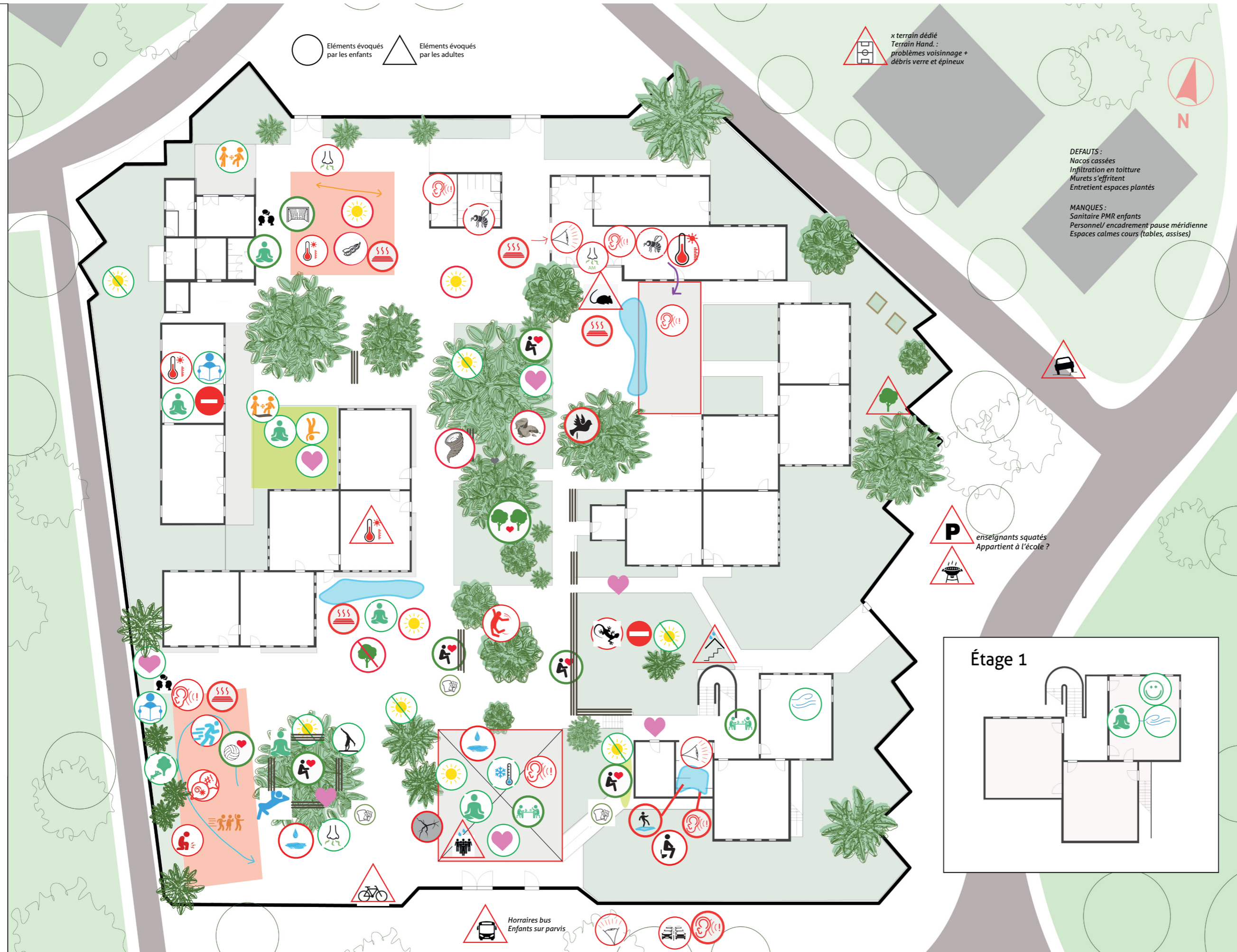
Les espaces préférés des élèves :

- Au niveau du filaos, espace naturel,
- Au niveau de la coursive devant le bureau de direction, à l'abri et plus calme,
- Sous l'arbre disposant de murets d'assise,
- Au niveau de la clôture, sous les arbres,
- A proximité de la salle des maîtres,
- Sous le préau, à l'abri. Possibilité de jouer à des jeux de société sur des tables.
- A proximité de la bibliothèque sur l'espace engazonné et assez intime,

Nuisance de la voiture	Galets	jeux de société	zen	Vis-à-vis	tomber glisser	chaleur	Ventilation naturelle
Espace interdit ou réservé	poussière	jeux collectifs	lecture	bruit	bobo	Rayonnement sol en béton	Fraîcheur
fissures	Guêpes	Jeux de ballon	discuter	disputes	Goûter	Exposition au soleil	Ombre
Caca d'oiseaux	S'asseoir	courir	Se reposer s'allonger	graines	Manque d'arbres	Eau de pluie flac	Mauvaises odeurs
Petit wc	But	Faire la roue					

PARTIE 2 : Diagnostic partagé par l'ensemble des acteurs

ECOLE ELEMENTAIRE ERMITAGE LES BAINS



Diagnostic partagé

> LES ABORDS DE L'ÉCOLE

Points à améliorer :

- > Parking des professeurs non clôturé donc squatté les week-end (débris de verre, déchets etc. Dans le parking et sur les espaces intérieurs de l'école à proximité du parking),
- > Voitures garées sur le trottoir,

> L'ENTRÉE

Points positifs :

- > Barrières de protection,

Points à améliorer :

- > Espace vélos au soleil/pluie et très visible de la rue,
- > Horaires de bus variables = enfants sur parvis
- > Bruits, circulation,
- > Très voyant,
- > Les clôtures sont poreuses et libres aux regards extérieurs,

> LA COUR

Points positifs :

- > Les murets pour s'asseoir et se rassembler,
- > L'espace pour les jeux de balles,
- > Les espaces verts, plus frais et ombragés,
- > Espace ensablé pour jeux de gym et temps calme,
- > Jeux au sol,
- > Présence d'un potager utilisé par le périscolaire,

Points à améliorer :

- > Manque d'espaces plantés (sol nu) et d'ombre,
- > Manque d'espaces calmes,
- > Poussière,
- > Sol chaud,
- > Entretien des murets,
- > Conflit quant à la place du foot,
- > Espaces facilement inondés en cas de forte pluie,
- > Eau de pluie qui stagne,
- > Des espaces non accessibles et peu valorisés,
- > Clôtures poreuses, libres aux regards extérieurs,

> LE PRÉAU

Points positifs :

- > Ombragé et frais,
- > Les tables et les jeux au sol,

Points à améliorer :

- > Trop petit en cas de pluie,
- > Résonne,
- > Fissures au sol,
- > Stagnation d'eau de pluie,

> LA CANTINE

Points à améliorer :

- > Chaleur excessive,
- > Odeurs désagréables en après-midi + rats attirés après le nettoyage (eau stagne + reste nourriture),
- > Présence de guêpes,
- > Les petits qui regardent les grands manger.

> LES SALLES DE CLASSE

Points positifs des salles de classe en R+1 :

- > Bien ventilées et calmes,

Points à améliorer dans les autres salles de classe :

- > Chaleur excessive dans les salles de classes 5, 6, 7, 8, 9 et 10,
- > Certaines très bruyantes (côté rue),
- > Manque de ventilation naturelle,
- > Peinture dégradée, pas de faux plafond dans certaines classes,
- > Exposition directe au soleil,

> LES TOILETTES

Points à améliorer :

- > Manque de sanitaire PMR enfant,
- > Les portes ne se ferment pas.
- > Guêpes,
- > Problèmes de dégradations et d'hygiène,
- > Les wc mixtes accolés à la direction sont trop petits et le sol est trop souvent mouillé et glissant.
- > Bruyant.

> LE TERRAIN DE SPORT EXTÉRIEUR

Points à améliorer :

- > Problèmes de voisinage,
- > Débris de verre et épineux,
- > Voitures garées sur le trottoir sur le parcours,
- > Forte exposition au soleil,
- > Sol goudronné,

> AUTRES REMARQUES

Points à améliorer :

- > Besoin de mobiliers fixes (tables, bancs),
- > Les portes métalliques représentent un danger lors de leur fermeture lors de courants d'air (risques de blessure).
- > Infiltration de l'eau de pluie au niveau des changements de toiture dans les salles 5, 6, 7, 8, 9 et 10.
- > Gouttières bouchées et/ou non raccordées et entretenues trop ponctuellement,
- > Manque de formation aux méthodes douces de jardinage,
- > Manque de personnels à la pause méridienne et enfants trop exposés au soleil le midi (manque d'ombre),
- > Portail et intrusion. Quelle réponse possible ?
- > Isolation thermique dans les anciennes salles et réalisation de faux plafond,
- > Pouvoir faire sport dans la cour (panneaux de basket, but de foot),
- > Dalle béton qui se soulève entre salle ULIS et motricité,
- > Besoin de signalétique et panneau d'affichage (salle de classe, bâtiment),
- > Fixation au plafond de vidéo-projecteurs,
- > Travaux de peinture,
- > Télécommandes des climatiseurs à remplacer,
- > Nettoyage et/ou remplacement des ventilateurs,

Ressources

> CAUE DE LA RÉUNION

> <https://www.ecolesdurables.fr/fr/portail/429/index.html>

> CAUE DE PARIS

> Etude PACTE : <https://www.caue75.fr/ateliers-a-l-ecole/ateliers-cours-oasis>

> Voyage d'étude en Belgique : <https://www.youtube.com/watch?v=ULkUllcflZs>

