OMEGE - Envirobat
Zoom CVC & confort d'été

Webinaire Envirobat Grand Est
Mardi 17 novembre 2026
Jean-Baptiste Compin, IMAEE

OMEGE
La check-list du bâtiment durable

Concevoir aujourd'hui ce dont nous serons fiers demain.

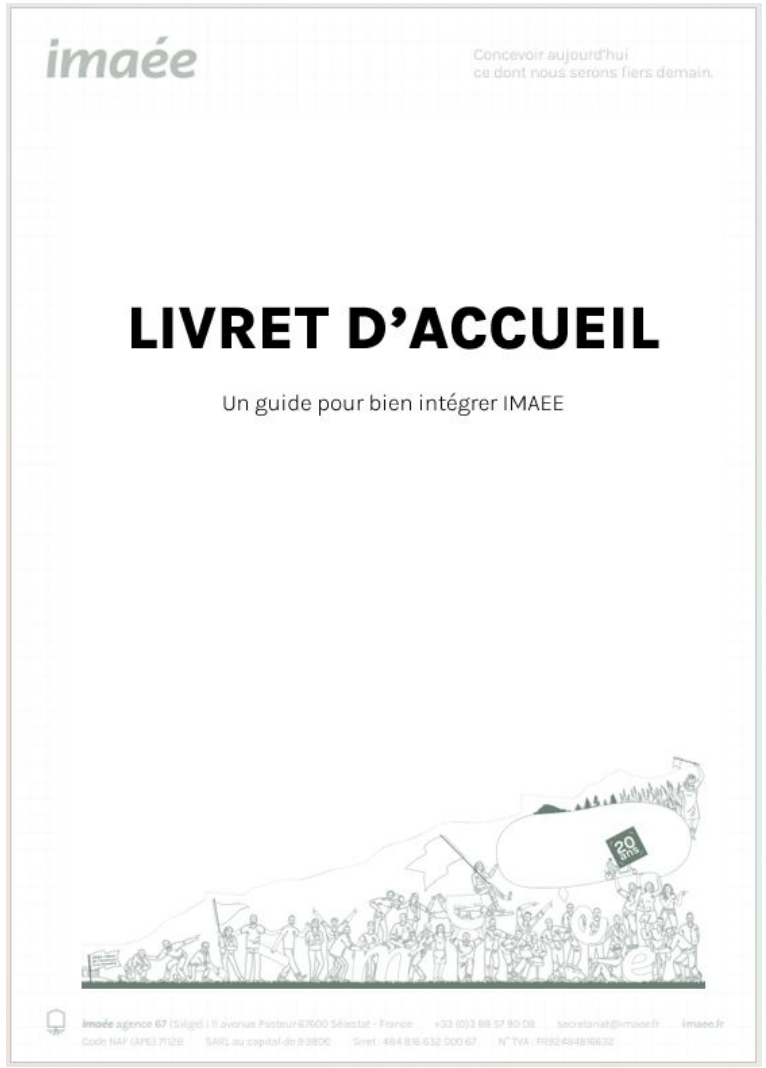
Ce que n’est pas OMEGE

« Ne pas confondre un pense-bête et une MOE »

- OMEGE est une synthèse qui informe : elle ne remplace pas la maîtrise d’œuvre et l’expertise métier
- Ce qui n’est pas écrit dans OMEGE n’est pas pour autant à ignorer.

IMAEE Semer des graines : l’onboarding en BET

- Chez IMAEE, le livret d’accueil demande de lire les clauses OMEGE.
- Un outil pour transmettre les bonnes questions aux nouveaux arrivants.



IMAEE

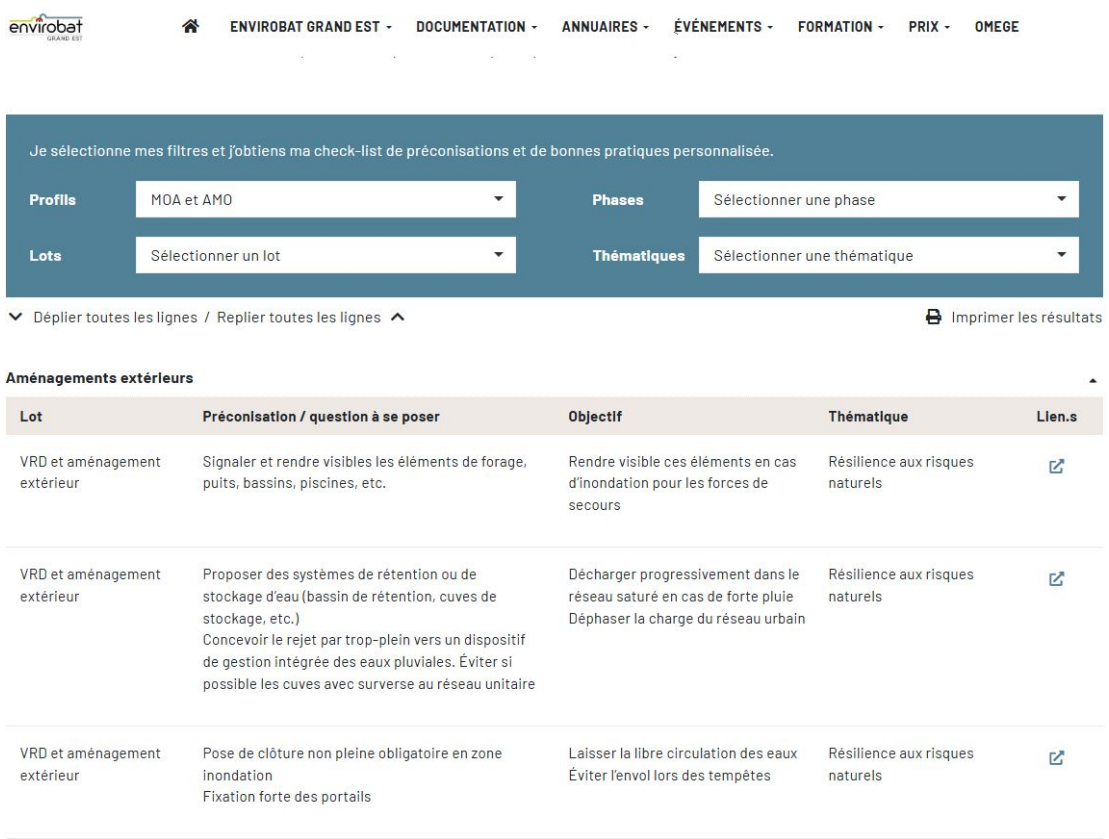
D’autres usages, d’autres profils

Architecte sans BET	Autoréhabilitation	Audit
Ne pas faire d’erreur quand on a pas le budget pour un bureau d’étude et qu’il faut faire seul	*Avoir les conseils d’un bureau d’étude pour ne pas me louper sur les grandes thématiques de la rénovation énergétique*	*Un ingénieur qui sort d’école et doit faire un audit énergétique ne peut pas “tout savoir”. L’outil permet d’ouvrir les pistes de réflexion pour un jeune qui ne “sait pas encore faire / prescrire”.*

Un retour d'expérience collectif

REX inter-BET/architectes

10 ans de projets… Pas un catalogue de recettes.



envirobat GRAND EST

ENVIROBAT GRAND EST · DOCUMENTATION · ANNUAIRES · ÉVÉNEMENTS · FORMATION · PRIX · OMEGE

Je sélectionne mes filtres et j'obtiens ma check-list de préconisations et de bonnes pratiques personnalisée.

Profils: MOA et AMO — Phases: Sélectionner une phase

Lots: Sélectionner un lot — Thématiques: Sélectionner une thématique

Déplier toutes les lignes / Replier toutes les lignes — Imprimer les résultats

Aménagements extérieurs

Lot	Préconisation / question à se poser	Objectif	Thématique	Lien.s
VRD et aménagement extérieur	Signaler et rendre visibles les éléments de forage, puits, bassins, piscines, etc.	Rendre visible ces éléments en cas d'inondation pour les forces de secours	Résilience aux risques naturels	
VRD et aménagement extérieur	Proposer des systèmes de rétention ou de stockage d'eau (bassin de rétention, cuves de stockage, etc.) Concevoir le rejet par trop-plein vers un dispositif de gestion intégrée des eaux pluviales. Éviter si possible les cuves avec surverse au réseau unitaire	Décharger progressivement dans le réseau saturé en cas de forte pluie Déphaser la charge du réseau urbain	Résilience aux risques naturels	
VRD et aménagement extérieur	Pose de clôture non pleine obligatoire en zone inondation Fixation forte des portails	Laisser la libre circulation des eaux Éviter l'envol lors des tempêtes	Résilience aux risques naturels	

IMAEE

Exemples par profil, par phase, par thématique

Par acteur	Par phase	Par lot / thématique
MOA *architecte* *BET* *entreprise* *programmiste* *controleur technique*	*Programmation* *Phases d'études* *Phase de chantier* *Phase de réception* *Phase exploitation*	*Gros-Oeuvre* *Charpente et structure* *Façades dont ITE* *Menuiseries extérieures* *Couverture* *Chauffage* *Electricité* ...

envirobatgrandest.fr/documents/bonnes-pratiques/?_lot=cvc-et-assainissement



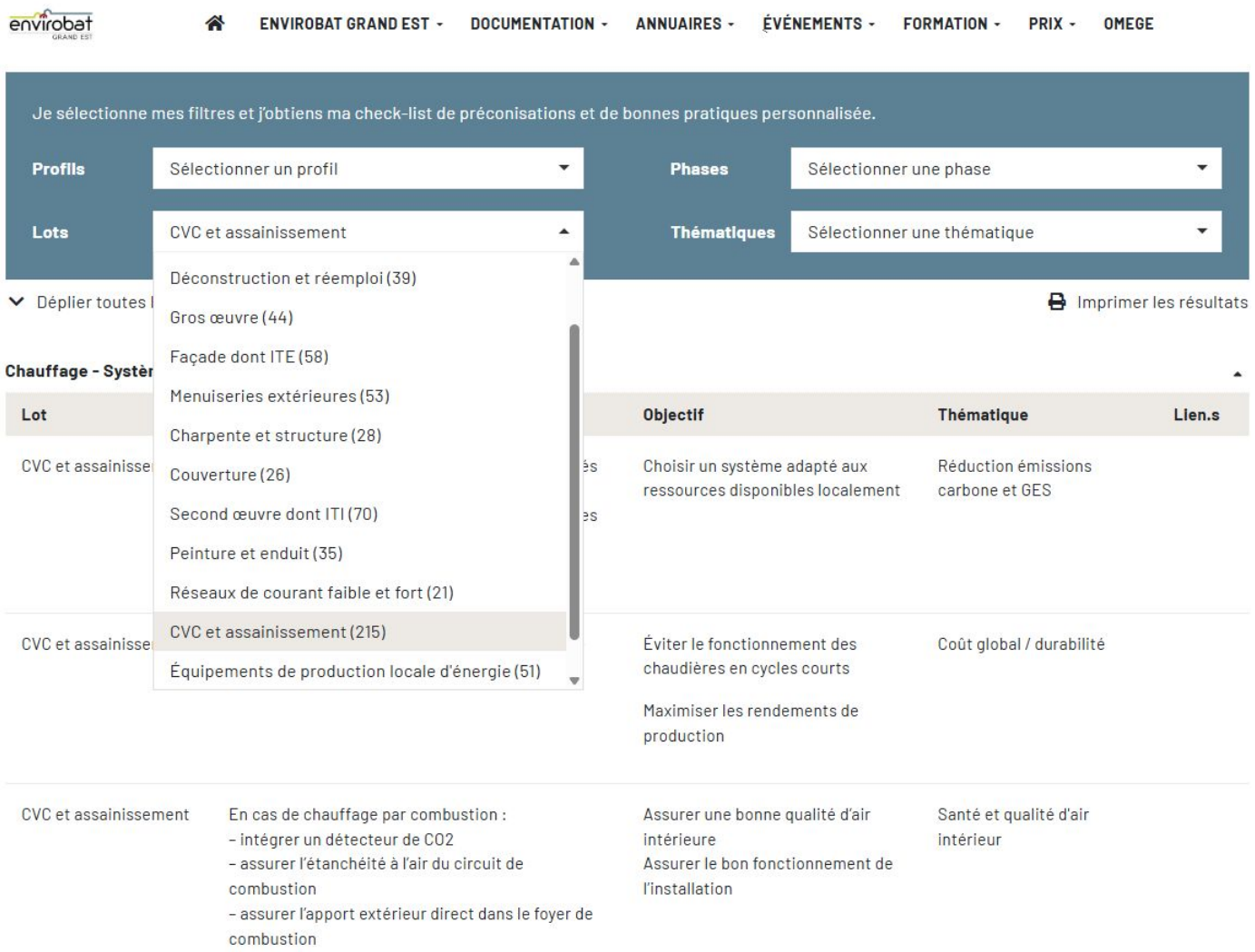
Le lot CVC, le plus riche de l’outil

Questions, préconisations, exemples de bâtiments — sans viser l’exhaustivité.

« Ce que dit OMEGE », et parfois au-delà.

IMAEE

Points CVC à choisir dans OMEGE



IMAEE

Exemples pour un MOA ou un AMO

CVC - Dimensionnement et calcul du besoin

Lot	Préconisation / question à se poser	Objectif	Thématique	Lien.s
CVC et assainissement	Mettre en place une démarche de co-construction avec les futurs utilisateurs, pour définir les objectifs, les scénarios d'usage et le confort souhaité Faire appel à un AMU en amont de la programmation, si la compétence est manquante au sein de l'équipe de maîtrise d'ouvrage	Assurer une corrélation entre les objectifs du projet et la réalité d'usage Assurer l'atteinte des objectifs et des performances calculées Investir et responsabiliser l'usager	Réduction consommation d'énergie	
CVC et assainissement	Définir, le plus tôt possible, les scénarios d'occupation : combien de personnes, quand, comment. L'idéal est d'établir un planning hebdomadaire de chaque zone, détaillant le nombre de personnes et l'utilisation des locaux. Plus on est précis, plus il est facile pour le maître d'œuvre de proposer une solution adaptée	Assurer un dimensionnement et des choix techniques pertinents	Réduction consommation d'énergie	
CVC et assainissement	Dans le cas de locaux tertiaires, préciser les horaires d'ouverture au public / aux salariés / aux personnels d'entretien	Assurer un dimensionnement et des choix techniques pertinents	Réduction consommation d'énergie	
CVC et assainissement	Concevoir au maximum le réseau dans le local chauffé en limitant les réseaux entrants et sortants	Réduire le besoin de calorifugeage Éviter les traversées de l'enveloppe et les problèmes d'étanchéité conséquents	Physique du bâtiment : humidité, étanchéité, ponts thermiques	
CVC et assainissement	Est-ce que le site sera exploité par l'utilisateur ou est-ce qu'il sera laissé en gestion tierce (CPE par exemple)	Assurer sa bonne exploitation ou la nécessité d'une compétence en local	Entretien & maintenance	

IMAEE

Exemples pour un architecte

CVC - Local technique

Lot	Préconisation / question à se poser	Objectif	Thématique	Lien.s
CVC et assainissement	Concevoir un local technique fonctionnel et accepter que ce dernier puisse être conséquent : - Une porte qui permet de sortir le plus gros élément - Une porte accessible (éviter les portes des locaux techniques dans des escaliers) - Sur les plans, faire figurer l'encombrement des opérations de maintenance (place pour sortir les composants) - Une largeur de local > largeur de CTA + 1,5m... Idéalement plus, pour pouvoir changer les filtres et pour l'entretien - Des accès suffisamment dimensionnés pour manipuler les éléments du local et munis de protections collectives (garde-corps plutôt que des lignes de vie par exemple), pour y accéder sans EPI nécessaire - Une hauteur sous plafond qui permet de faire transiter des gaines (les greniers peuvent être des fausses bonnes idées : accès difficile – froid en hiver) - Une attente d'eau usée, et un siphon de sol si nécessaire - Proche d'une façade - En zone tempérée	Assurer l'accessibilité pour la maintenance et le changement des filtres pour garantir la performance visée du système	Entretien & maintenance	
CVC et assainissement	Prévoir un emplacement central du local technique, pour raccourcir au plus et limiter les chevauchements des réseaux	Éviter les déperditions du réseau, pertes de charges, turbulences et l'embouage	Coût global / durabilité	

IMAEE

Exemples pour un bureau d'étude

Ventilation - Systèmes

Lot	Préconisation / question à se poser	Objectif	Thématique	Lien.s
CVC et assainissement	Privilégier la ventilation double flux en cas de : - locaux à forte pollution d'air, établissements scolaires, petite enfance, restaurants, salles de vie d'EHPAD - locaux à forte contrainte acoustique vis-à-vis de l'extérieur (proches d'un axe routier) - locaux où l'ambiance doit être contrôlée	Garantir la qualité de l'air intérieur Éviter l'inconfort acoustique	Santé et qualité d'air intérieur	
CVC et assainissement	Dans les dimensionnements et CCTP, préciser le SFP (*Specific Fan Power*), mais surtout la consommation électrique au point de fonctionnement nominal	Éviter une consommation d'électricité trop élevée par rapport au gain énergétique	Réduction consommation d'énergie	
CVC et assainissement	Type de batterie antigel : selon la longueur du réseau hydraulique, une batterie électrique est peut-être plus appropriée qu'une batterie hydraulique	Éviter les déperditions thermiques du réseau	Réduction consommation d'énergie	
CVC et assainissement	Étudier le positionnement des prises d'air pour les éloigner de toute source de pollution (zone polluée, trafic routier, espace fumeur, pollen, parking, air vicié, sous-sol, industrie, agriculture, etc.) Respecter une distance, entre prise d'air neuf et sortie d'air vicié, d'au moins 60 cm pour des prises d'air neuf individuelles et d'au moins 5 m pour des prises d'air collectives Distance entre prise d'air et extraction d'air vicié au moins égale à 8 m dans le réglement sanitaire Favoriser leurs positionnement sur deux façades différentes	Éviter l'exposition aux polluants Éviter l'encrassement rapide des filtres Éviter la surconsommation énergétique des ventilations Éviter le surcoût d'entretien et de changement des filtres	Réduction consommation d'énergie	

IMAEE

Exemples pour une entreprise

CVC - Comptage et régulation

Lot	Préconisation / question à se poser	Objectif	Thématique	Lien.s
CVC et assainissement	Positionner les organes de réglage (thermostat, sondes, etc.) dans des endroits représentatifs de l'ambiance, en restant attentif aux apports directs et indirects pouvant les affecter (radiateurs, équipement électronique chauffant, soleil, etc.)	Garantir la véracité des données récoltées	Réduction consommation d'énergie	
CVC et assainissement	Attention aux ventilations fonctionnant à partir de sondes CO2 : - Étalonnage des sondes CO2 tous les 12 mois - Positionnement des sondes à étudier avec précision (exemple : si on positionne la sonde sous le soufflage d'air, elle ne détecte jamais la pollution) Dans la plupart des cas, un programme horaire serait tout aussi, voire plus adapté	Garantir la régulation adaptée et la performance visée du système Assurer la qualité de l'air intérieur	Physique du bâtiment : humidité, étanchéité, ponts thermiques	
CVC et assainissement	Privilégier un système sans GTC s'il y a un doute sur la capacité de la maîtrise d'ouvrage ou de l'exploitant à exploiter le système quand la réglementation le permet. Prévoir un système de GTC adapté aux compétences du maitre d'ouvrage dans le cas d'une obligation réglementaire (décret BACS pour le tertiaire)	Concevoir un système adapté à l'exploitant Garantir la bonne utilisation du système	Coût global / durabilité	

IMAEE

Exemples pour un exploitant / gestionnaire

CVC - Maintenance et exploitation

Lot	Préconisation / question à se poser	Objectif	Thématique	Lien.s
CVC et assainissement	À la fin de l'année de parfait achèvement, faire le point sur les puissances électriques atteintes, pour voir s'il est possible de réduire la puissance d'abonnement (économie directe)	Détecter rapidement les dérives Éviter les surconsommations de l'éclairage	Réduction consommation d'énergie	
CVC et assainissement	*A minima* dans les 3 premières années après un projet, faire mensuellement le suivi des compteurs et sous-compteurs, afin d'anticiper toute dérive de réglage	Assurer le suivi des consommations énergétiques Détecter rapidement les dérives; vérifier l'atteinte ou non des objectifs	Réduction consommation d'énergie	
CVC et assainissement	Lorsqu'un réglage est modifié, il faut le préciser dans le cahier de réglages : date / quel réglage est modifié / raison de la modification	Détecter rapidement les dérives Faciliter le repérage et le suivi pour le réglage et la maintenance du système	Entretien & maintenance	
CVC et assainissement	Dans le choix des filtres, prendre en compte la classe de filtration exigée, les débits, les pertes de charges, le label et les consommations énergétiques, mais aussi son coût direct et d'entretien (remplacement), ainsi que les dimensions prévues en accord avec l'espace du local pour l'entretien des filtres	Assurer un choix pertinent de filtres Améliorer la qualité de l'air Assurer un bon entretien du réseau	Réduction consommation d'énergie	

IMAEE



Focus confort d’été

Retour d’expérience de l’été et solutions pour anticiper le suivant.

Le paradoxe de la réhabilitation!?

Le résumé trop vite fait « avec vos thermos pour l'hiver on crève l'été »

1. Comprendre d'où vient la chaleur
2. Ne pas la faire entrer
3. L'évacuer et compenser sobrement



IMAEE

Survivre à la canicule

Un petit retour à nos années de collège en cours de biologie :
Le métabolisme, qui est la production de chaleur interne au corps humain permettant de maintenir celui-ci autour de **36,7°C**. Un métabolisme de travail correspondant à une activité particulière s'ajoute au métabolisme de base du corps au repos.

À partir de 41°C il y a dégradation cellulaire
à partir de 44°C une brûlure du second degré apparaît lors d'une exposition supérieure ou égale à 6 h le seuil de douleur est situé entre 47,5°C et 48,5°C selon les individus. Ceci signifie donc qu'une personne peut se brûler au deuxième degré avant même d'avoir ressenti la douleur ;

→ Si on ne fait rien pour améliorer le climat dans nos villes, on va cuire!

Stade de cuisson de la viande	bleue	saignante	à point	bien cuite
boeuf	37 - 39°C	50 - 52°C	53 - 58°C	+58°C
porc				75 - 80°C
poulet				80 - 85°C
veau	57°C	60°C	68°C	+75°C
agneau	57°C	60°C	65°C	+70°C

IMAEE

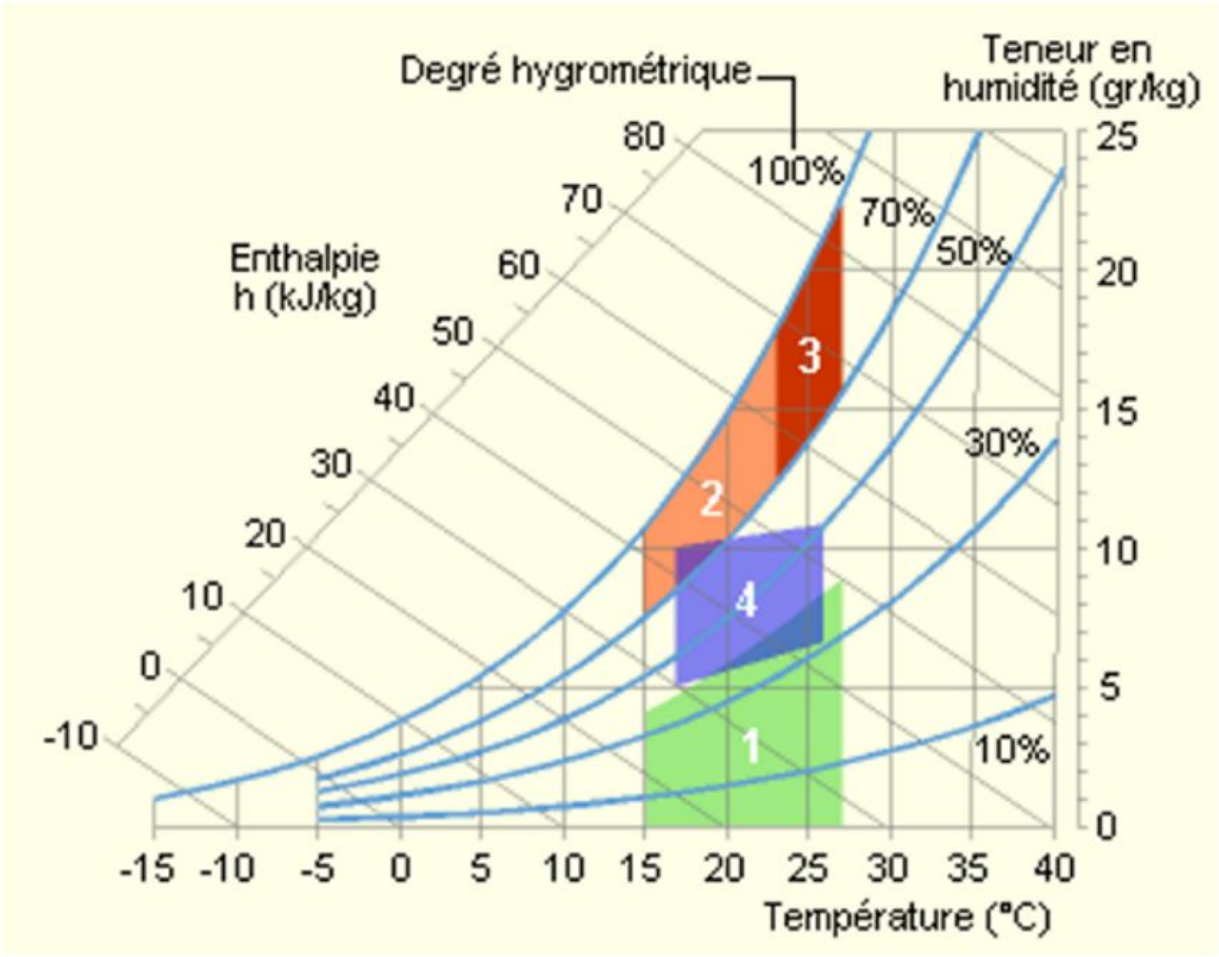
Survivre à la canicule

La zone de confort

Dans les ouvrages de thermicien, le confort n'existe pas au dessus de 26 à 27°C!??



Mexique > 35°C... pas de clim



IMAEE

D’où vient la chaleur ?

Trois sources souvent oubliées

- Apports internes liés à l’ECS : pertes de bouclages dans le volume chauffé, pertes de ballon
- Parties communes : couloirs & cages d’escalier = serres que personne ne gère
- Ponts thermiques (refends sortants / balcons)

Ce que dit OMEGE : *Choisir le positionnement des onduleurs avec soin. En effet, ceux-ci vont dégager des apports de chaleur importants. S’ils sont installés dans le volume chauffé, cela peut-être un bienfait en hiver mais un problème en été.*
Placer l’onduleur de préférence dans un local ventilé et coupe-feu.
Installer les onduleurs dans des espaces permettant d’éviter les surchauffes (éviter un espace très petit, étanche et sans ventilation, etc.)

1,84

kWh/24h : pertes d’un ballon ECS

→ +0,02 °C par jour dans un logement : 1 °C en 1,5 mois

D’où vient la chaleur ?

- TV : 80 à 120 W… donc plusieurs degrés si plusieurs heures
- Toutes veilles : 30 à 40 W
- réfrigérateur, plus on l’ouvre plus il chauffe
- …



IMAEE

Ne pas la faire entrer : protéger

Protéger

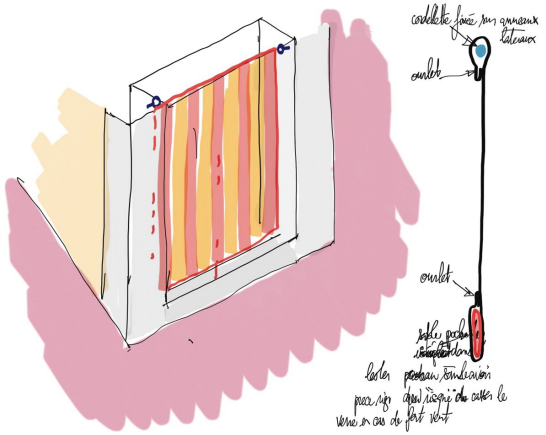
- Protections solaires extérieures mobiles : volets, persiennes, stores toile
- Débords et casquettes
- Végétal : pergola à feuilles caduques, grimpantes, arbres
- Toitures et façades claires ou végétalisées



Le bon usage

- Fermer avant que la chaleur n'entre
- Protéger côté extérieur
- Expliquer le geste aux usagers

Ce que dit OMEGE : *Mettre en place des protections solaires EXTÉRIEURES efficaces en fonction de l'orientation Privilégier des solutions techniques passives et low-tech, avant d'envisager des apports technologiques*



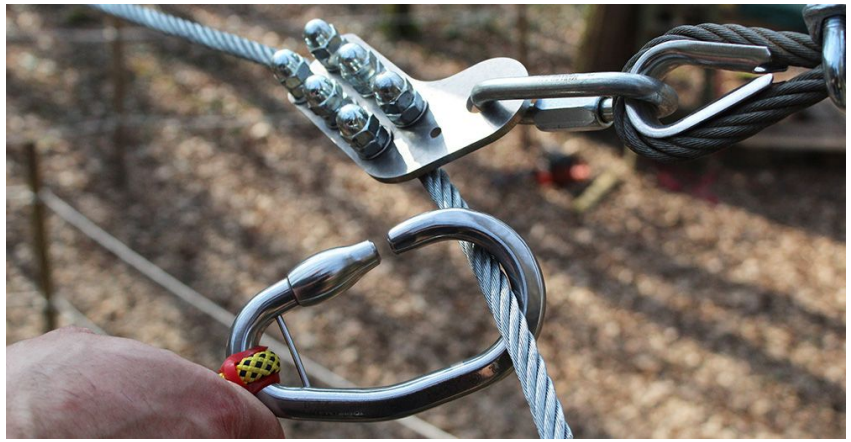


IMAEE

Ne pas la faire entrer : protéger

Etre malins

- Pistes « détrompeuses » à imaginer : un store qui descend seul au-delà d'une certaine température, sans moteur ?
- une porte impossible à fermer le soir par le dernier qui part si les ouvrants de ventilation naturelle sont fermés et la lumière est allumée

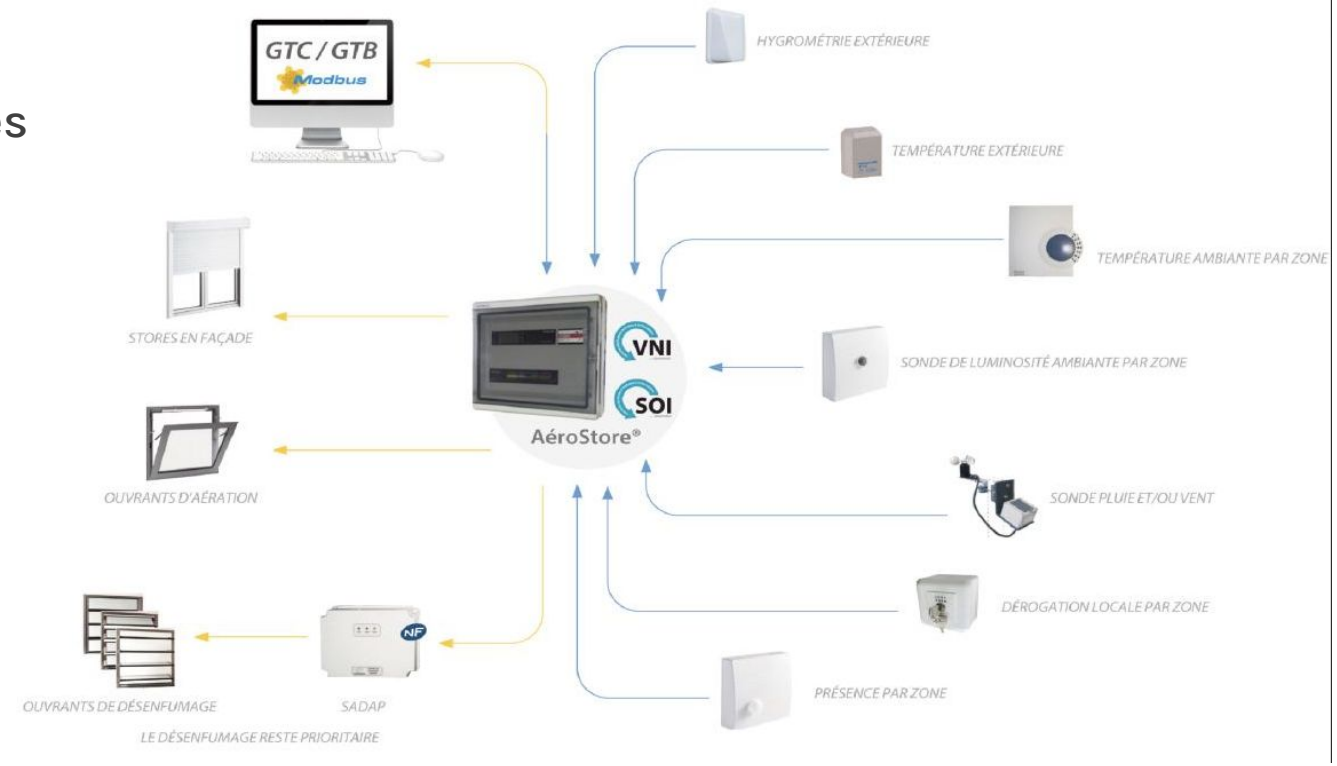


THE ESCAPE GAME



L’évacuer : utiliser le désenfumage comme cheminée

- Ventilation naturelle des cages et espaces désenfumés
- Ouvrants motorisés, pilotés sur sonde
- Équipement double fonction possible : ventilation et désenfumage



IMAEE

Réduire drastiquement les surfaces vitrées





Ce que dit OMEGE : *Répartir les vitrages selon l'orientation en suivant les prescriptions :*
50% SUD, 25% EST, 15% OUEST, 10% NORD
Les surfaces vitrées à l'Ouest sont plus difficilement protégées, contrairement à celles vitrées au Sud

Puis seulement équiper

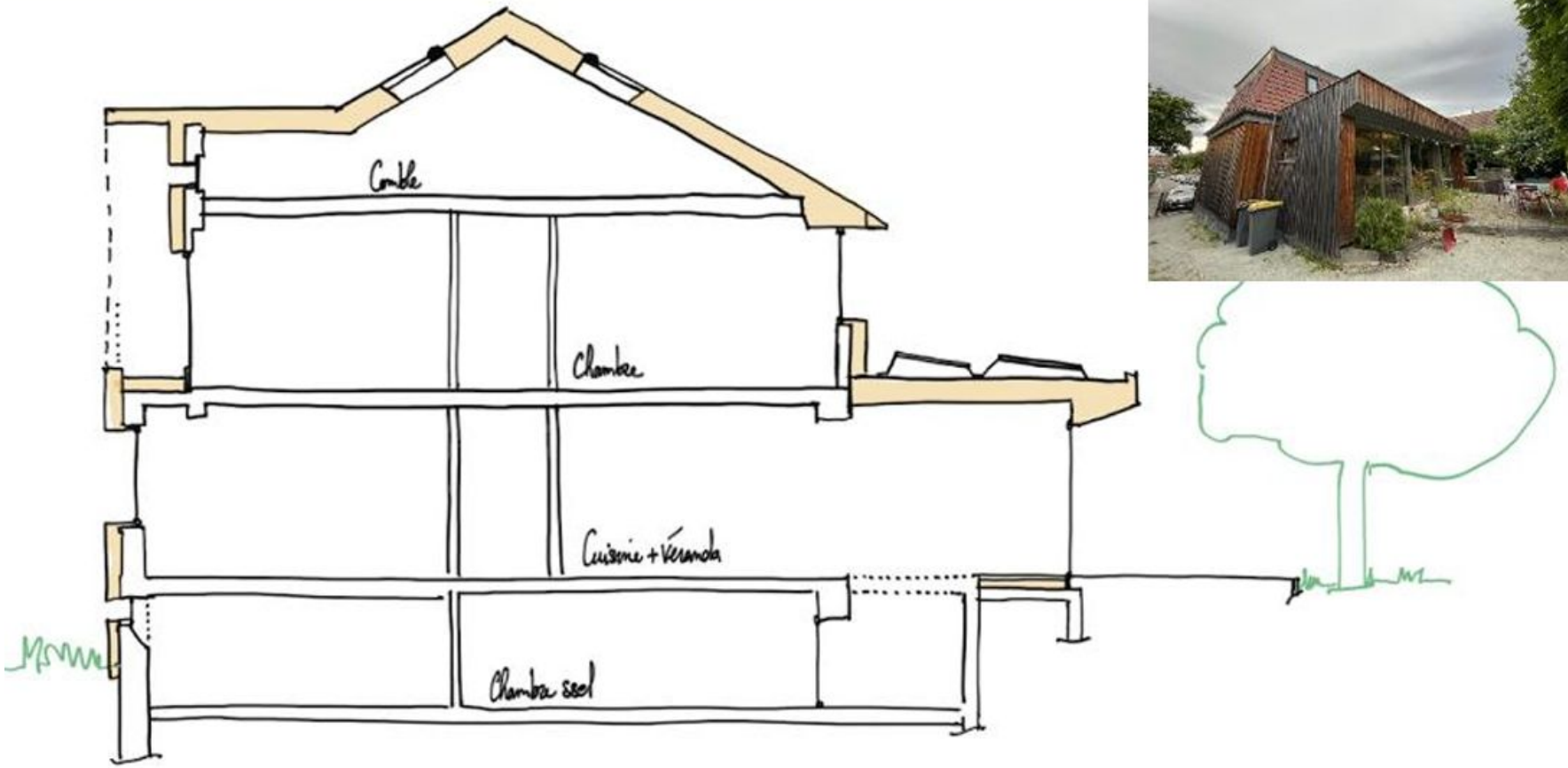
Réduire → protéger → évacuer → **équiper**

On n’équipe qu’après avoir réduit, protégé, évacué.

- La solution idéale n’existe pas.

IMAEE

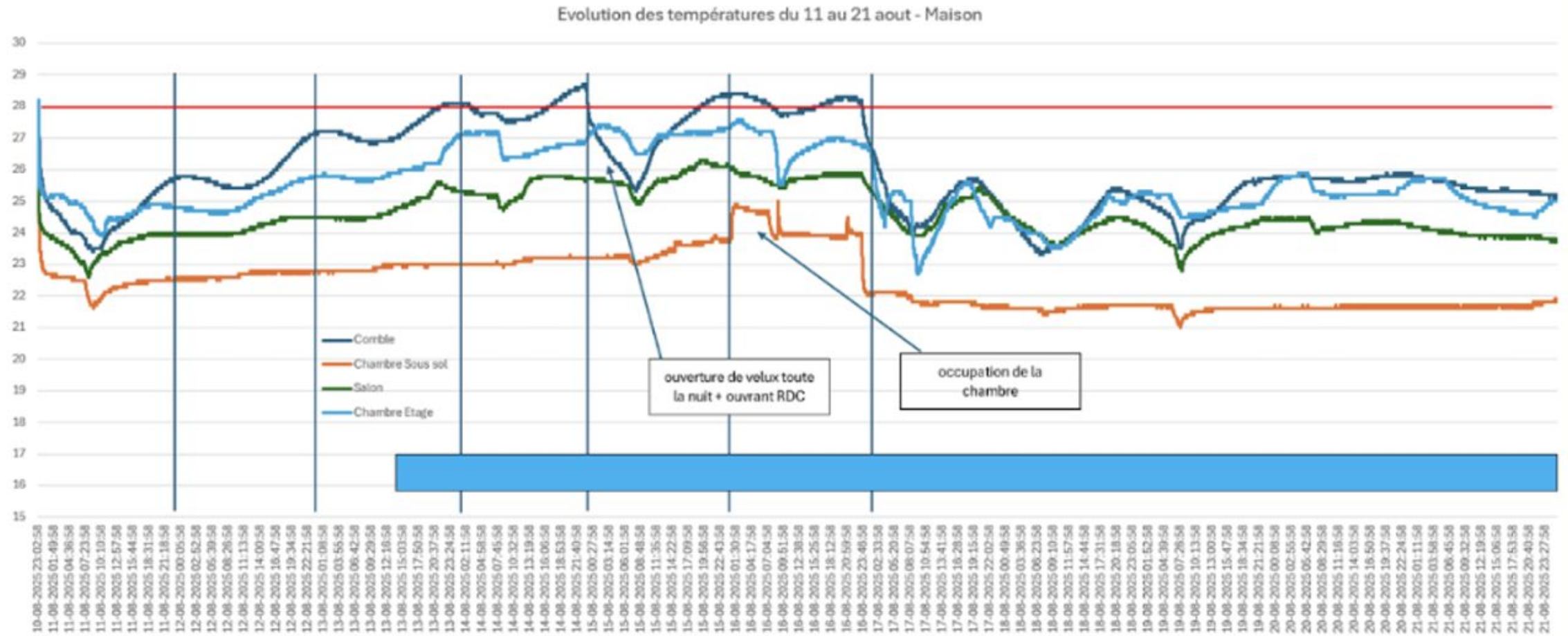
Et ça marche sans recours à la clim





IMAEE

Et ça marche sans recours à la clim



IMAEE

Et ça marche sans recours à la clim



IMAEE

Et ça marche sans recours à la clim

Dans cette école du Haut-Rhin, 26 °C au plus fort de la canicule : un miracle ? Non, du bon sens



L'école Mermoz à Riedisheim où il fait bon apprendre • © Vincent Roy / France Télévisions

Cécile Poure

Publié le 03/07/2026 à 06h25
Temps de lecture : 3 min
Grand Est

copier le lien

La semaine dernière, lors de l'épisode caniculaire qui a touché l'Alsace comme le reste de la France, certaines écoles, beaucoup, ont dû fermer, faute de pouvoir suffisamment rafraîchir les salles de classe. Ailleurs, des ventilateurs de fortune ont été installés. Rien de tel à la maternelle Mermoz, récemment rénovée, où il faisait bon apprendre. Explications

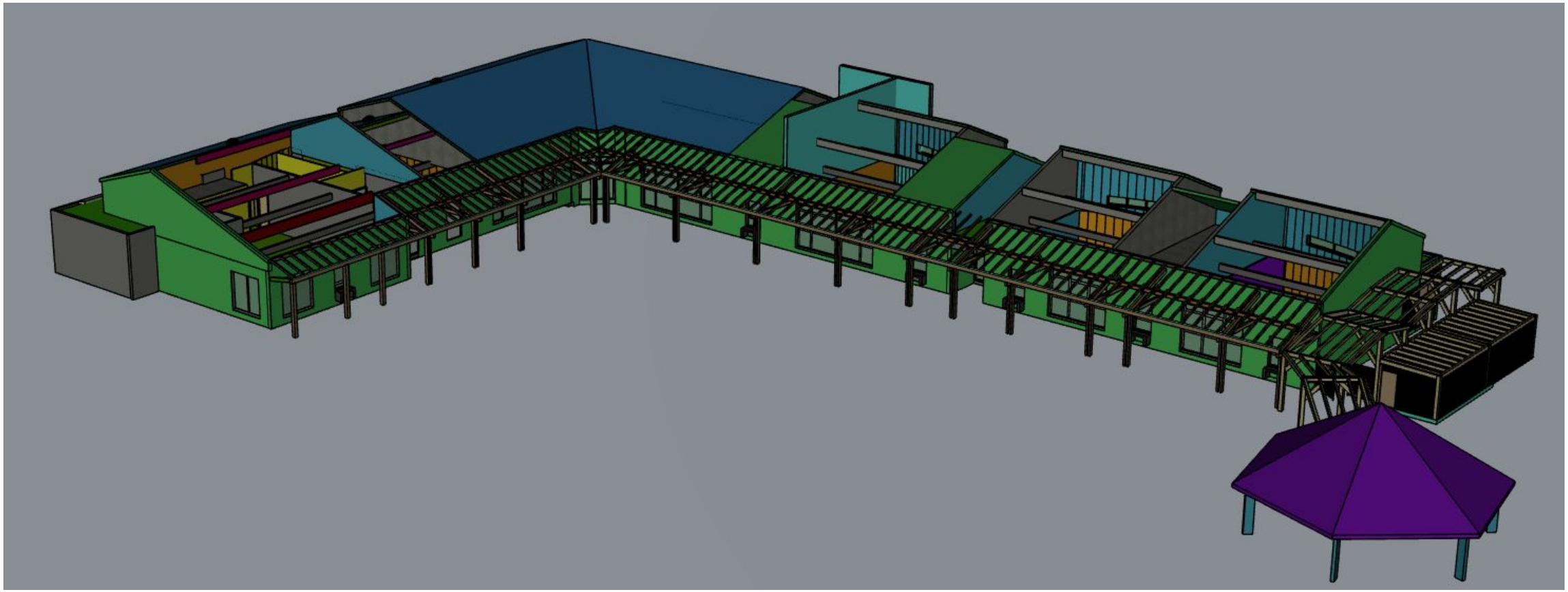
IMAEE

Et ça marche sans recours à la clim



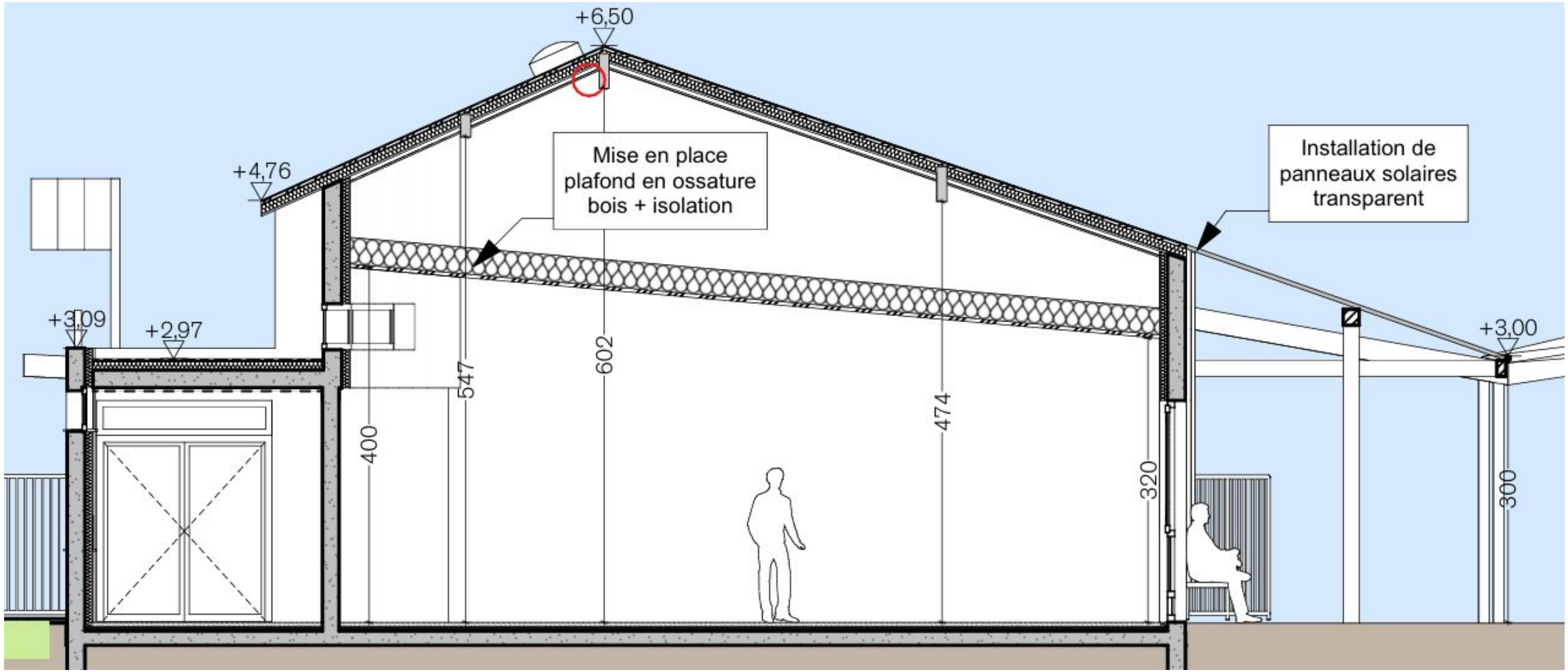
IMAEE

Et ça marche sans recours à la clim



IMAEE

Et ça marche sans recours à la clim



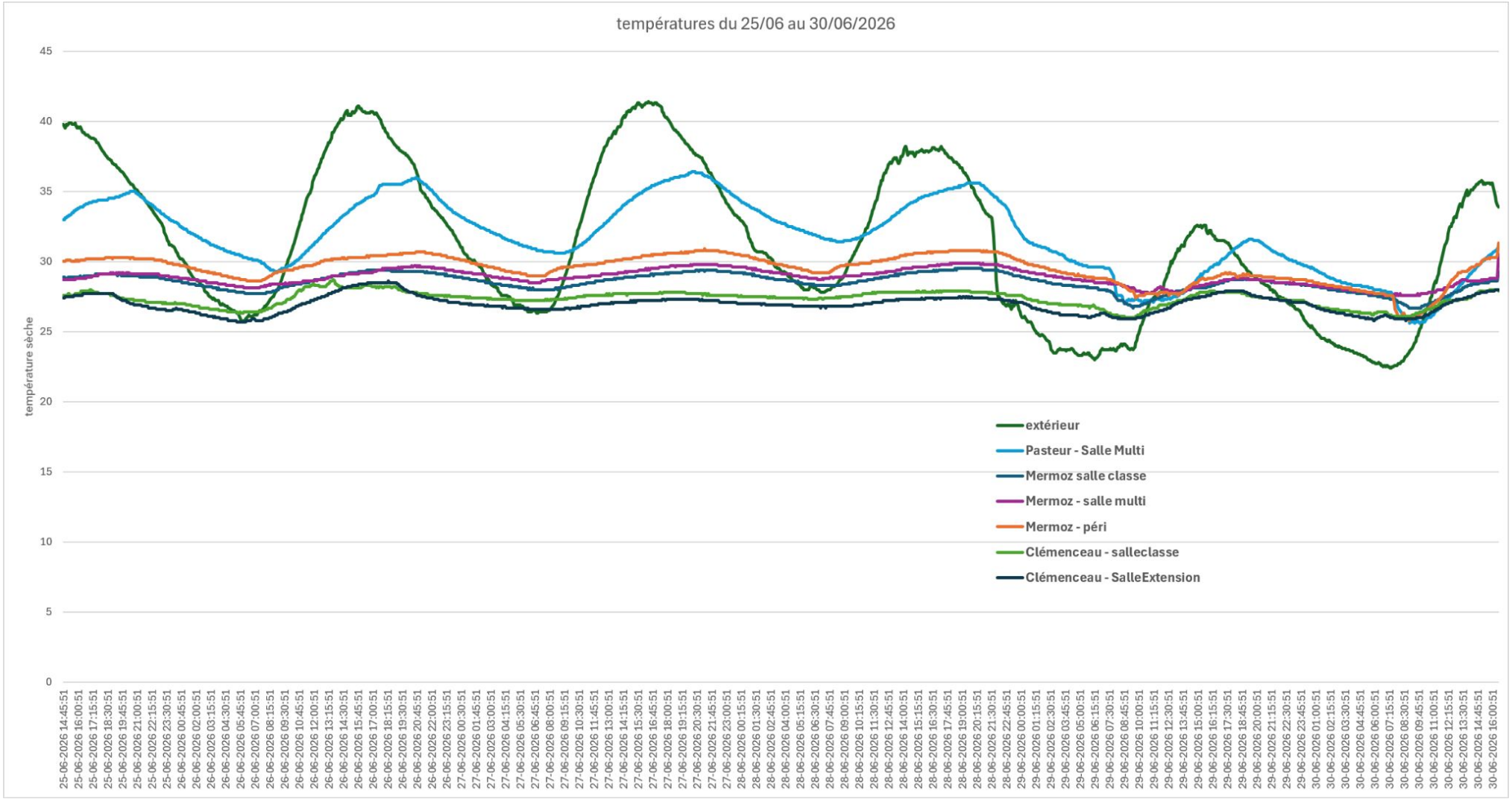
IMAEE

Et ça marche sans recours à la clim



IMAEE

Et ça marche sans recours à la clim



IMAEE

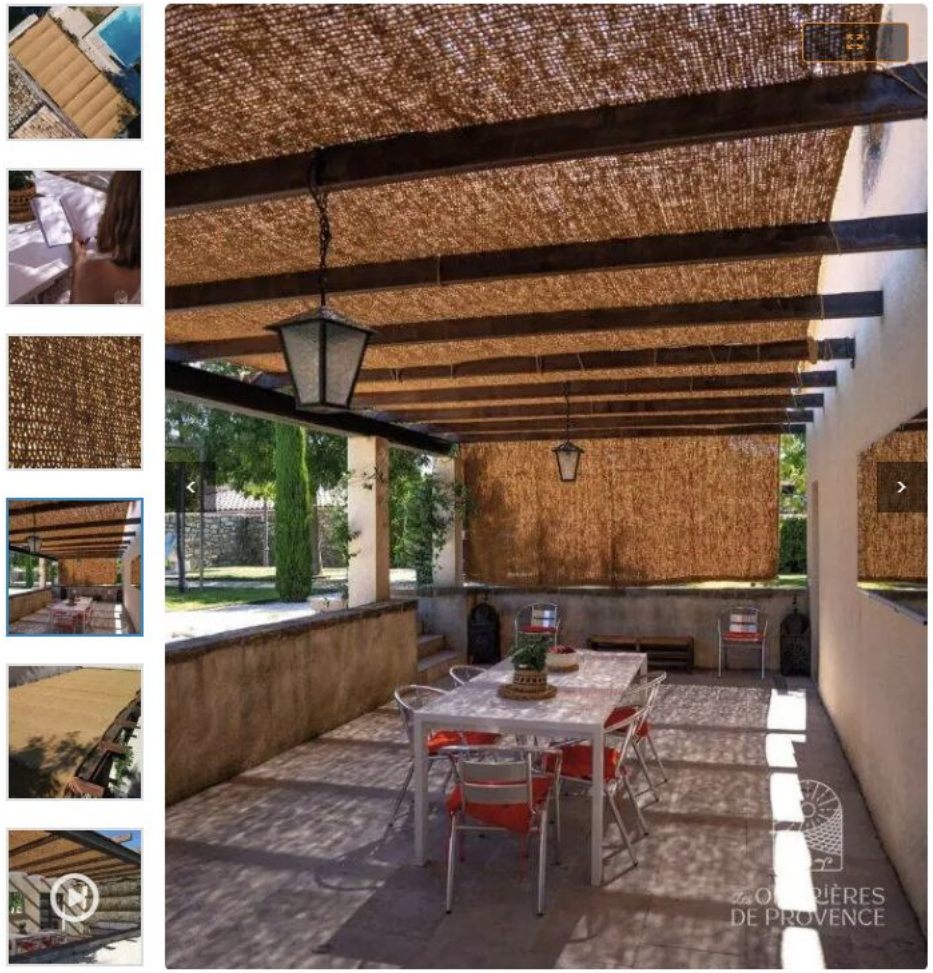
Et ça marche sans recours à la clim

On peut encore améliorer cette école :

- cour oasis
- ajout de batterie adiabatique
- complément de ventilateurs de plafond
- automatisation de la ventilation naturelle
- sensibilisation et accompagnement des usagers
- et en dernier recours : climatisation

IMAEE

Notre certitude : protéger…même simplement



TOILE D'OMBRAGE POUR PERGOLA - COCO ROBUSTA

4,9/5 (1 141 avis) – Avis client & leurs réalisations

Nouveauté ! L'ombrière la plus résistante du marché

- Un bouclier thermique efficace grâce à leur ombrage intense
- Un tissage 68% plus dense, amplifiant la sensation de fraicheur
- Une excellente résistance au vent grâce à leur structure aérée
- Des cordes périphériques améliorées pour une solidité durable

En savoir plus

DIMENSIONS

○ 2X2M ○ 2X3M ○ 2X4M ○ 2X5M ○ 2X6M ○ 3X3M ○ 3X4M
○ 3X5M ○ 3X6M ○ 3X7M ○ 3.5X3.5M ○ 3.5X4M ○ 4X4M ○ 4X5M
○ 4X6M ○ 4X7M ● 5X5M

Intéressé par une ombrière sur-mesure?

Demander un échantillon

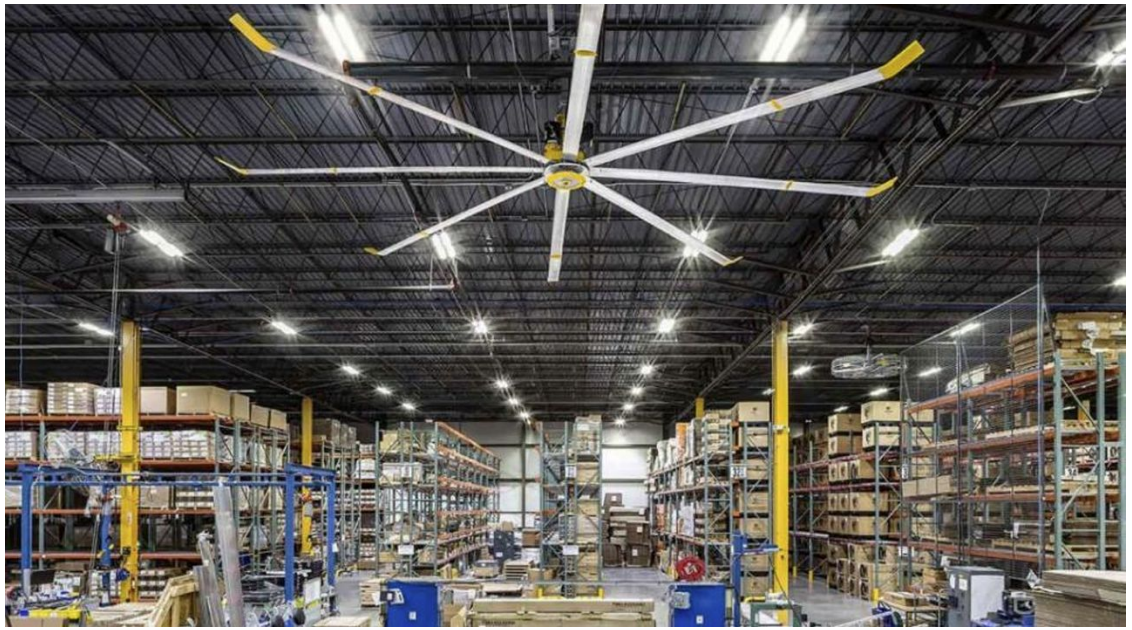
Source : les ombrières de provence

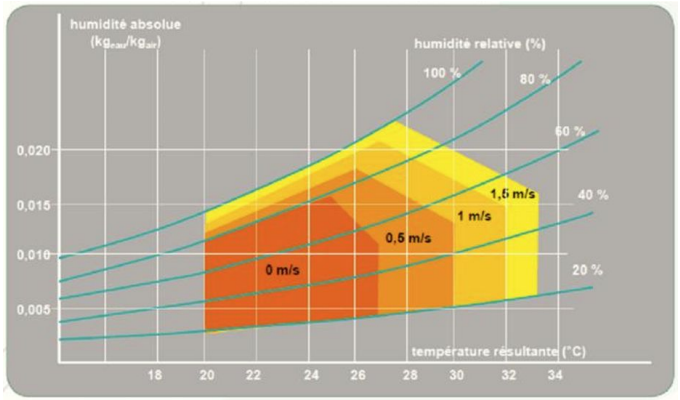
IMAEE

Notre certitude : brasser l'air









Source : SAMARAT & TURBOBRISE

IMAEE

Notre certitude : anticiper et bien réflechir





Couvertures de survie / blanc de meudon. Cela reste des solutions “d’urgence”

IMAEE

Et si vraiment on doit climatiser

1 · Fluides courants en CVC — GWP (PRP) et classe de sécurité

Fluide	Famille	GWP[1]	Classe	Lecture rapide
R410A	HFC	**2 088**	A1	Sortie neuf rapide
R407C	HFC	**1 774**	A1	GWP > 750
R134a	HFC	**1 430**	A1	GWP > 750
R32	HFC	**675**	A2L	Transition 2027–2033
R513A	HFC+HFO	**631**	A1	150 ≤ GWP < 750
R454B	HFC+HFO	**466**	A2L	Successeur R410A
R454C	HFC+HFO	**148**	A2L	GWP < 150
R1234ze(E)	HFO	**1,37**	A2L	Très bas GWP
R1234yf	HFO	**0,501**	A2L	Très bas GWP
R290 (propane)	Naturel	**3**	A3	Hors quotas HFC
R744 (CO_2)	Naturel	**1**	A1	Hors quotas HFC
R717 (NH_3)	Naturel	**0**	B2L	Hors quotas HFC

[1] GWP / PRP à 100 ans selon le règlement (UE) 2024/573 (annexes I et II) : AR4 pour les HFC et les fluides naturels, AR6 pour les HFO. Mélanges : valeur calculée (annexe VI). Classes ASHRAE 34 / ISO 817 (A1 ininflammable · A2L faiblement inflammable · A3 inflammable · B2L toxique faiblement inflammable).

Quotas HFC (art. 16–17). Trajectoire de réduction des HFC vierges mis sur le marché ($teqCO_2$) jusqu'à zéro en 2050, avec révision en 2030. Les HFO purs ne sont pas comptabilisés dans les quotas. Les fluides recyclés / régénérés non plus.

2 · Interdictions de mise sur le marché — équipements neufs (annexe IV)

Les dates ci-dessous interdisent la **mise sur le marché** d'équipements neufs contenant (ou dont le fonctionnement dépend) de gaz fluorés au-delà du seuil de GWP indiqué. Exception fréquente : « sauf si nécessaire pour satisfaire aux exigences de sécurité sur le site » (plafond alors souvent porté à GWP 750). Les équipements déjà mis sur le marché avant l'échéance restent vendables / installables (art. 11).

Équipement CVC	2025	2027	2029	2030	2032	2033	2035
Mono-split < 3 kg Annexe I	Interdit GWP ≥ 750 (R410A…)	–	–	–	–	–	–
Chillers ≤ 12 kW	OK	Interdit GWP ≥ 150	GWP < 150 seul	GWP < 150	Interdit tous F-gaz[1]	Naturels[2]	Naturels[2]
Chillers > 12 kW	OK	Interdit GWP ≥ 750	GWP < 750	GWP < 750	GWP < 750	GWP < 750	GWP < 750[3]
Monobloc / autonome ≤ 12 kW	OK	Interdit GWP ≥ 150	GWP < 150	GWP < 150	Interdit tous F-gaz[1]	Naturels[2]	Naturels[2]
Monobloc / autonome > 12 à ≤ 50 kW	OK	Interdit GWP ≥ 150	GWP < 150	GWP < 150	GWP < 150	GWP < 150	GWP < 150[3]
Autres autonomes > 50 kW	OK	OK	OK	Interdit GWP ≥ 150	GWP < 150	GWP < 150	GWP < 150[3]
Bi-blocs air-eau ≤ 12 kW	OK	Interdit GWP ≥ 150	GWP < 150	GWP < 150	GWP < 150	GWP < 150	Interdit tous F-gaz[1]
Bi-blocs air-air ≤ 12 kW	OK	OK	Interdit GWP ≥ 150	GWP < 150	GWP < 150	GWP < 150	Interdit tous F-gaz[1]
Bi-blocs / DRV-VRF > 12 kW	OK	OK	Interdit GWP ≥ 750	GWP < 750	GWP < 750	Interdit GWP ≥ 150	GWP < 150[3]

Autorisé · Seuil GWP réduit · Interdiction neuve · Déjà en vigueur · Naturels / hors F-gaz

[2] Sauf exigences de sécurité site · [3] Pas d'interdiction totale de tous les F-gaz à cette date pour cette ligne

Concevoir aujourd'hui
ce dont nous serons fiers demain

IMAEE

Et si vraiment on doit climatiser

3 · LECTURE FLUIDE PAR FLUIDE (NEUF CVC)

- **R410A / R407C / R134a** (GWP > 750) : exclus des chillers > 12 kW et monoblocs dès **01/01/2027** ; des bi-blocs / DRV > 12 kW dès **01/01/2029** ; déjà exclus des mono-splits < 3 kg depuis **01/01/2025**.
- **R32 / R513A / R454B** (150 ≤ GWP < 750) : exclus dès que le seuil tombe à GWP < 150 (chillers ≤ 12 kW et monoblocs ≤ 50 kW dès **2027** ; bi-blocs A/E ≤ 12 kW dès **2027** ; bi-blocs A/A ≤ 12 kW dès **2029** ; bi-blocs / DRV > 12 kW dès **2033**).
- **R454C** (GWP 148) : passe les seuils à 150 ; bloqué quand l'interdiction porte sur *tous* les F-gaz (chillers ≤ 12 kW et monoblocs ≤ 12 kW en **2032** ; bi-blocs ≤ 12 kW en **2035**).
- **R1234ze / R1234yf** : mêmes échéances « tous F-gaz » que R454C (ce sont des gaz fluorés annexe II).
- **R290 / R744 / R717** : non concernés par les interdictions F-gaz de l'annexe IV (sous réserve des règles de sécurité incendie / ATEX / ICPE).

4 · MAINTENANCE & RECHARGE (ART. 13)

- **01/01/2025** — Interdiction d'utiliser des F-gaz **vierges** GWP ≥ 2 500 pour l'entretien de tout équipement de *réfrigération* (recyclé / régénéré toléré jusqu'au 01/01/2030). Concerne surtout R404A, R507A…
- **01/01/2026** — Même logique pour les équipements de *climatisation et pompes à chaleur* existants : interdiction des F-gaz annexe I **vierges** GWP ≥ 2 500 (recyclé / régénéré jusqu'au 01/01/2032).
- **01/01/2032** — Interdiction des F-gaz annexe I **vierges** GWP ≥ 750 pour l'entretien des équipements de *réfrigération fixes hors chillers*.
- Les fluides CVC listés ici (R410A, R32, R134a…) ont tous un GWP < 2 500 : **pas d'interdiction générale de recharge** sur le parc existant à court terme, mais tension d'approvisionnement via les quotas.

5 · POINTS D'ATTENTION BET

- Les interdictions portent sur la **mise sur le marché**, pas sur l'usage des installations en place.
- Pièces de rechange pour réparation : autorisées si elles n'augmentent ni la puissance, ni la charge, ni le GWP du fluide (art. 11).
- Attestations d'aptitude : formation F-gaz + fluides naturels à renouveler (art. 10) ; validité max. 7 ans pour les nouvelles attestations.
- Contrôles d'étanchéité étendus aux HFO (seuils de charge abaissés, art. 5).
- Export hors UE d'équipements GWP ≥ 1 000 : restriction renforcée (art. 22).

Les fluides « théoriques » de l'avenir :

- R290 = propane → inflammable, risque en usage intérieur, complexe en ERP
- CO2 → forte pression de fonctionnement – 150 bars – gros risque en usage intérieur si fuite
- NH3 ammoniac → risque important
- ~~R1234ze → PFAS~~
- ~~R454c → PFAS~~

IMAEE

Et si vraiment on doit climatiser

QUEL FLUIDE FRIGORIGÈNE

QUI FERA LA MAINTENANCE

PUISSANCE ÉLECTRIQUE DISPO

OU IMPLANTER LE GROUPE
architecture
acoustique

COMMENT RÉDUIRE MES CHARGES ÉNERGÉTIQUE ALORS QUE JE LES AUGMENTE

RÉVERSIBLE?
compatibilité des équipements CVC

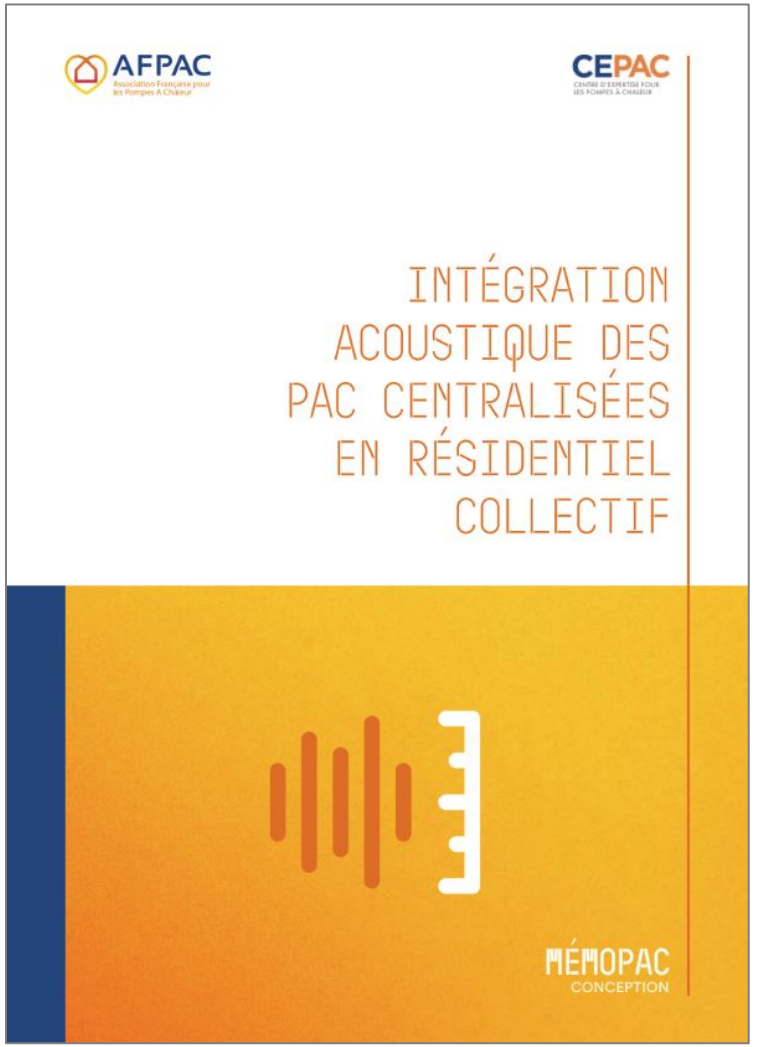
IMAEE

Faire vivre l’outil : le formulaire de contribution

Contribution sur OMEGE du 9 novembre 2026

Guide d’intégration des pompes à chaleur dans le bâti existant

- Passage en commission de validation avant intégration dans OMEGE.



IMAEE

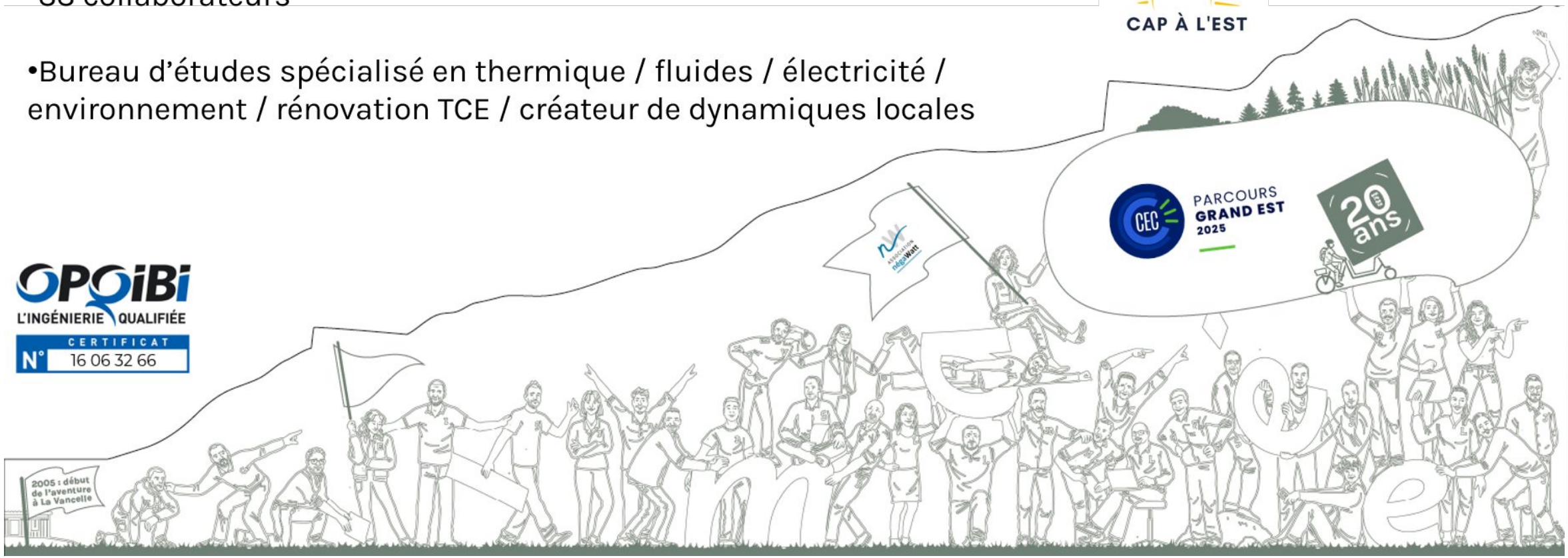
Ingénierie / maitrise d'œuvre / AMO

- Société créée en 2005

- 3 agences (SELESTAT, MULHOUSE, EPINAL)
- 33 collaborateurs

- Bureau d'études spécialisé en thermique / fluides / électricité / environnement / rénovation TCE / créateur de dynamiques locales

OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
CERTIFICAT N° 16 06 32 66



IMAEE

Tour d’horizon de nos prestations

Piloter les projets de rénovation et construction

Maîtrise d’œuvre fluides pour tous types de bâtiment, assistance à maîtrise d’ouvrage, consulting et accompagnement stratégique

Comprendre et améliorer la performance énergétique

Maîtrise d’œuvre fluides tous types de bâtiment, assistance à maîtrise d’ouvrage, consulting et accompagnement stratégique

Valoriser et gérer les énergies renouvelables

Photovoltaïque, chaufferies biomasse, pompes à chaleur, solaire thermique

Développer des filières locales et biosourcées

Fibres végétales, terre crue, bétons de terre, bois local, réemploi

Inspirer et Former à construire et vivre durablement

Formations techniques et de sensibilisation, conférences, démarche NégaWatt, mobilités douces, exemples vertueux, démarche innovante…



À retenir

1. Réduire
2. Protéger
3. Évacuer
4. **Puis seulement équiper**

OMEGE aide à ne pas oublier les questions, sans remplacer la maîtrise d'œuvre et l'expertise des acteurs de terrain.



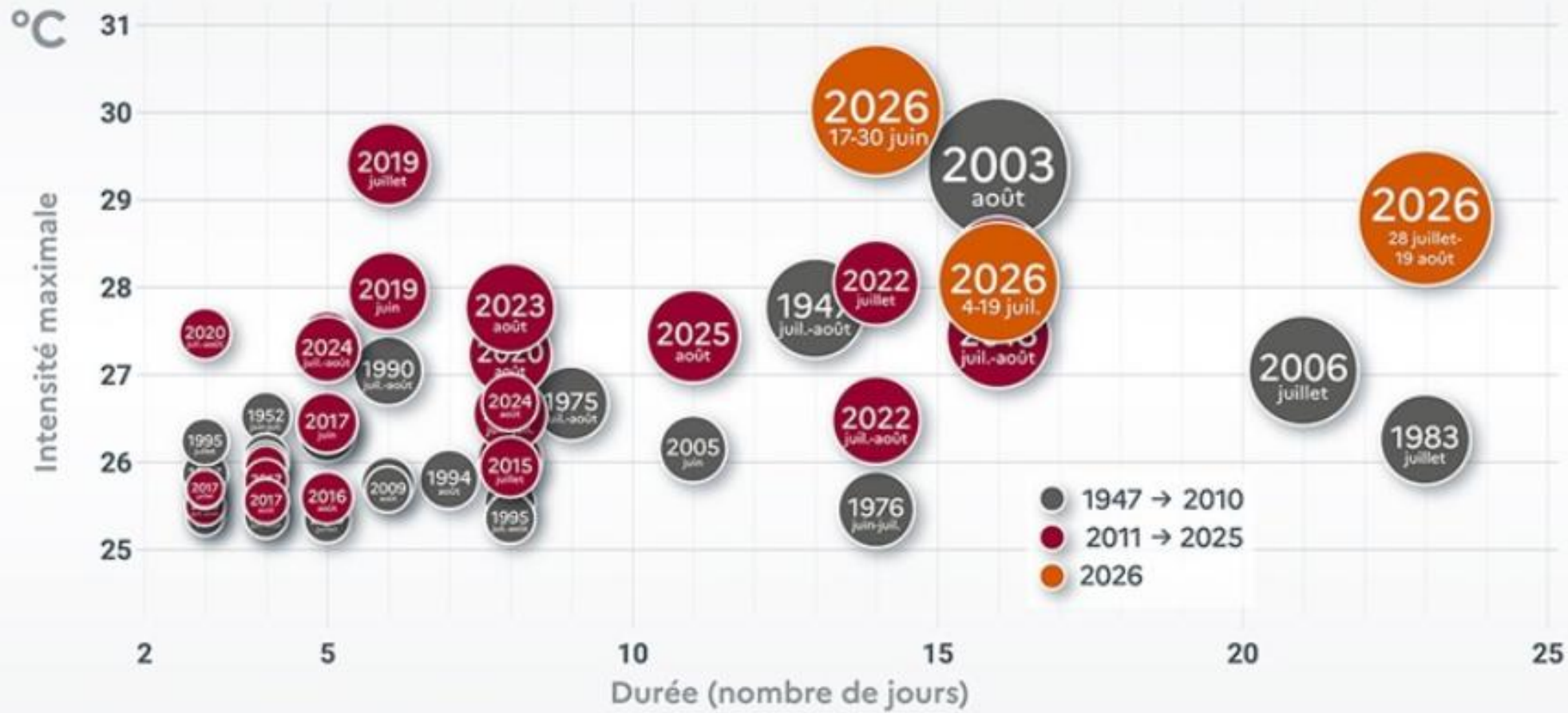
Webinaire Envirobat Grand Est
Mardi 17 novembre 2026

Terranergie
Ecoconstruction
Efficacité énergétique

- Vincent Pierré – Ingénieur – Terranergie
- Retours d'expériences de canicule été 2026 de bâtiments Passif récemment livrées :
  - Centre Sportif Universitaire de Strasbourg
  - Groupe Scolaire d'Etival Clairfontaine
- Plans de batailles améliorer le confort d'été des Ecoles dés 2027 :
  - St Dié des Vosges : Salle refuge , films solaires et rénovation globale
  - Garche les Gonesse : Approche massive en 3 temps

LE NOMBRE DE VAGUES DE CHALEUR **S'ACCÉLÈRE DEPUIS LES ANNÉES 2000**

Sur les 54 vagues de chaleur recensées depuis 1947 à l'échelle nationale :
25 ont eu lieu entre 1947 et 2010, 29 ont eu lieu depuis 2011.

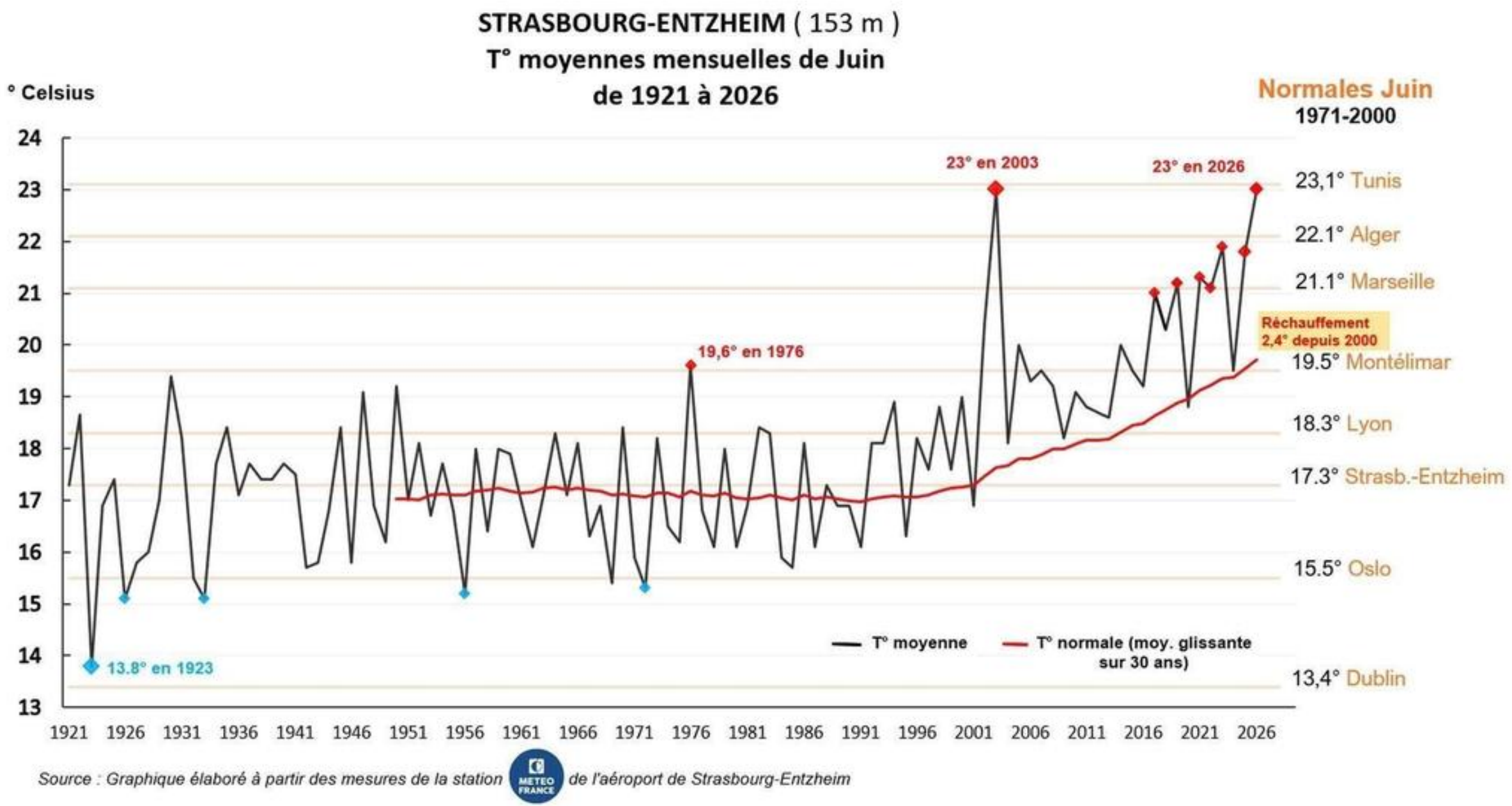


Chaque bulle représente une vague de chaleur.

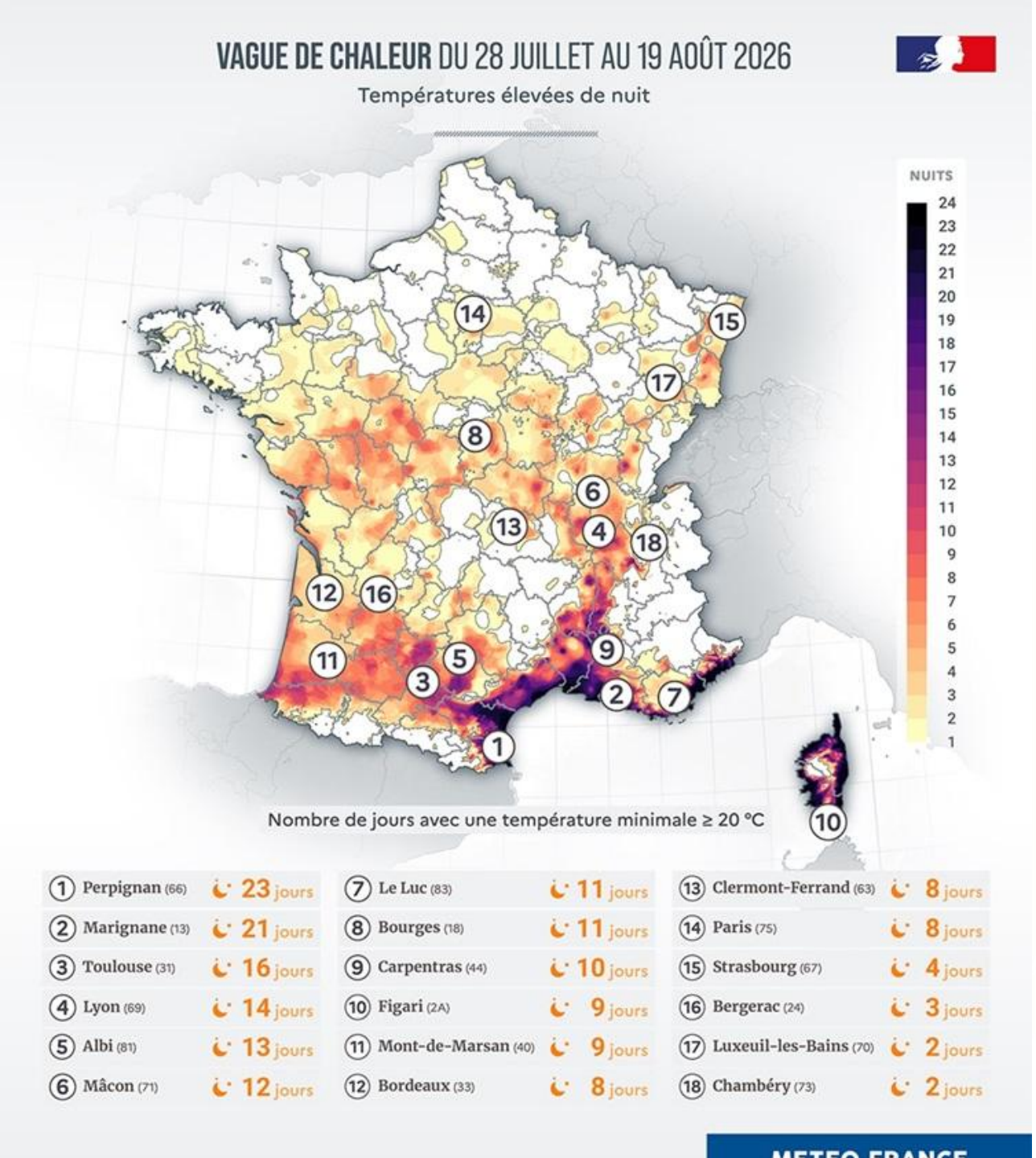
→ Plus **la bulle est haute**, plus l'épisode était **intense** (température maximum atteinte).

→ Plus **sa taille est importante**, plus l'épisode était **sévère** (chaleur accumulée sur l'ensemble de l'épisode).

METEO FRANCE



Source : Graphique élaboré à partir des mesures de la station de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim



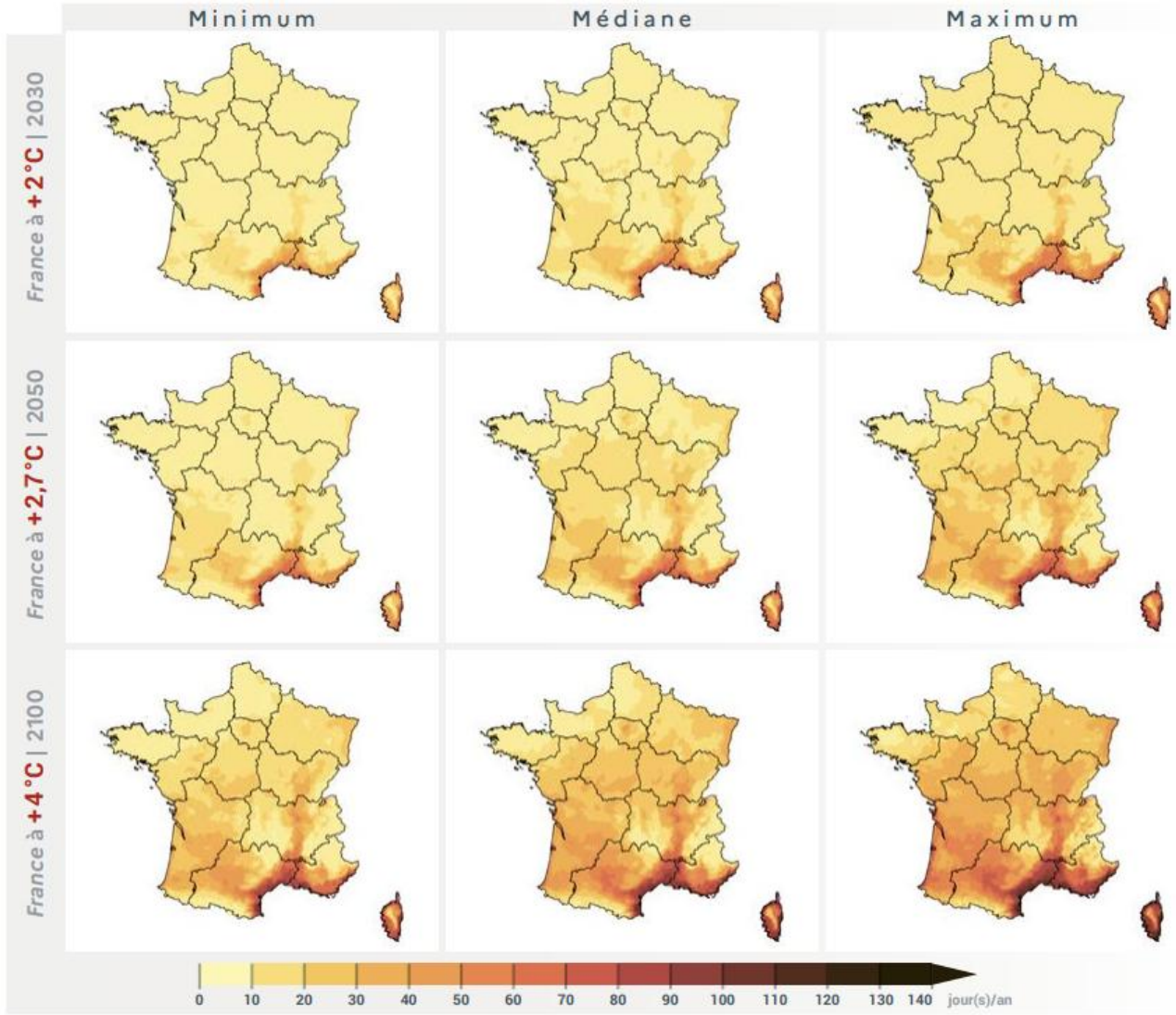
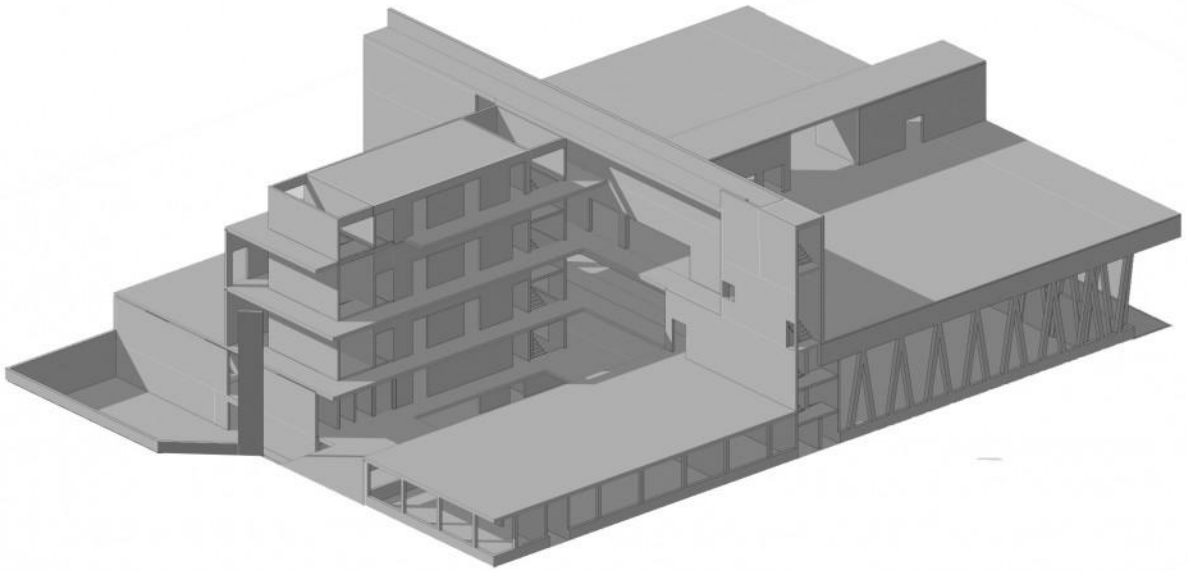


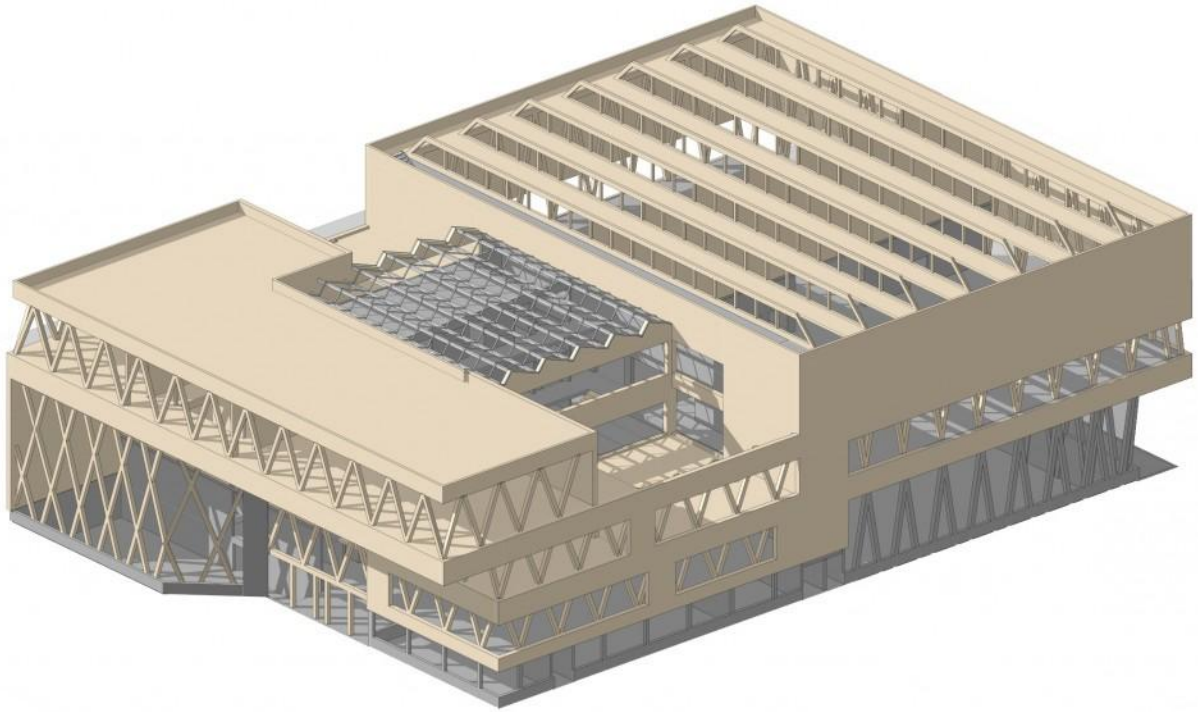
Figure 14 : *Évolution du nombre de nuits chaudes (température minimale supérieure à + 20 °C) selon les niveaux de réchauffement + 2 °C, + 2,7 °C et + 4 °C en France hexagonale, horizons TRACC 2030, 2050 et 2100, selon les valeurs min, médiane et max de l'ensemble TRACC–2023*

Centre Sportif Universitaire

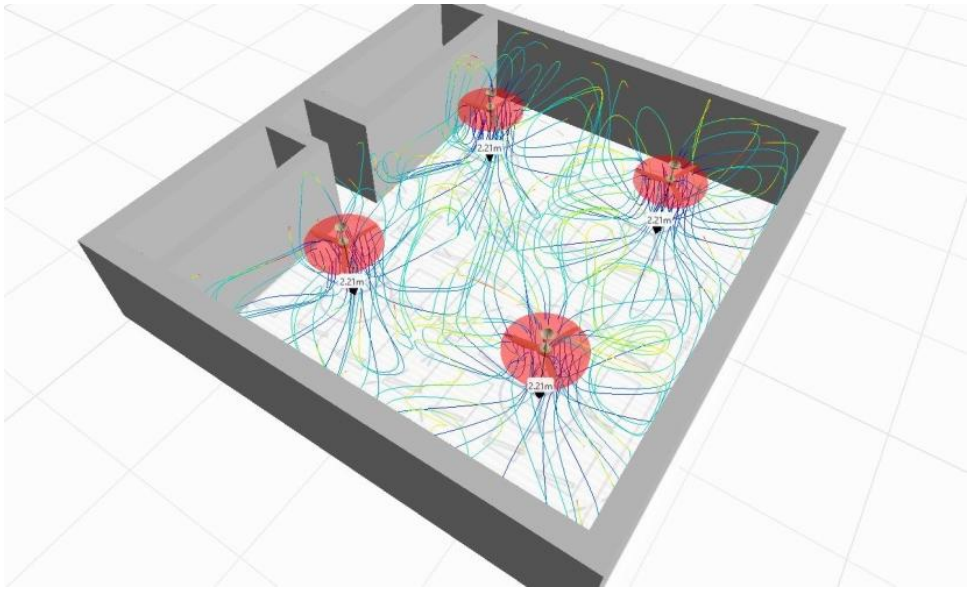


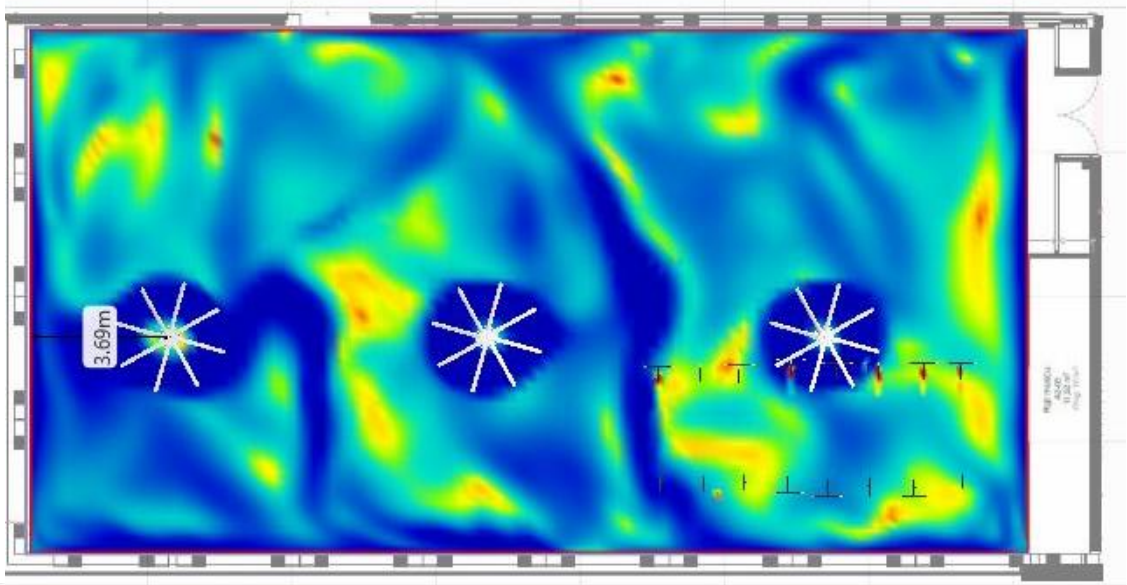
Espaces thermiques : béton et bois

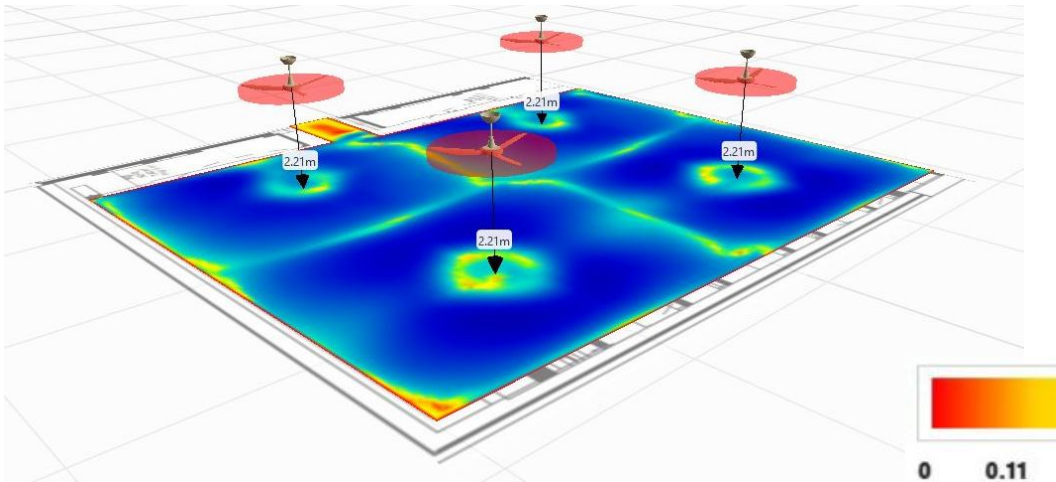


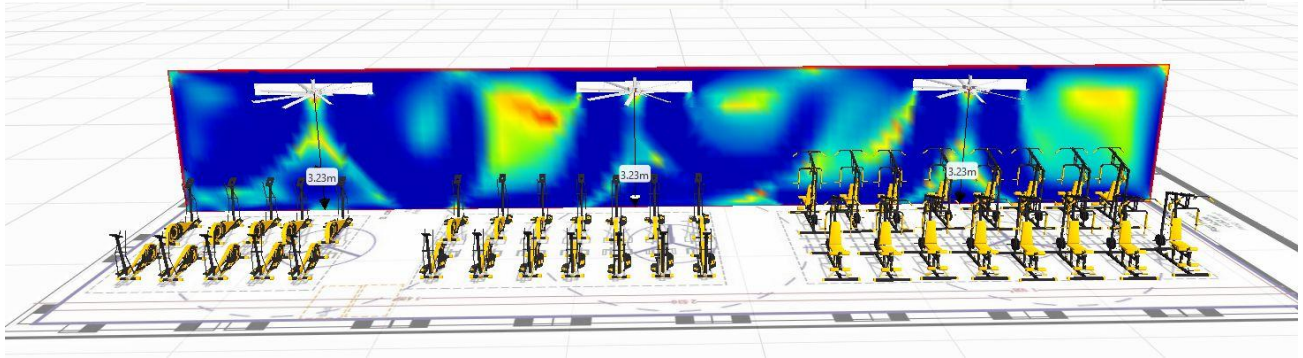


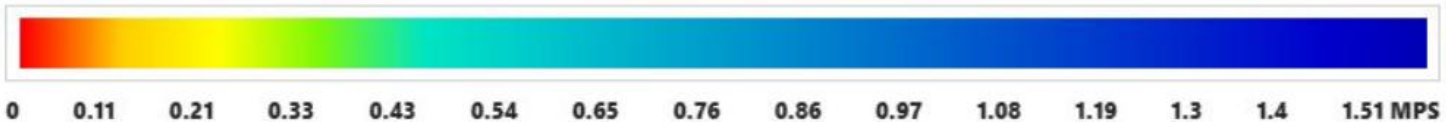
Brasseurs d’air



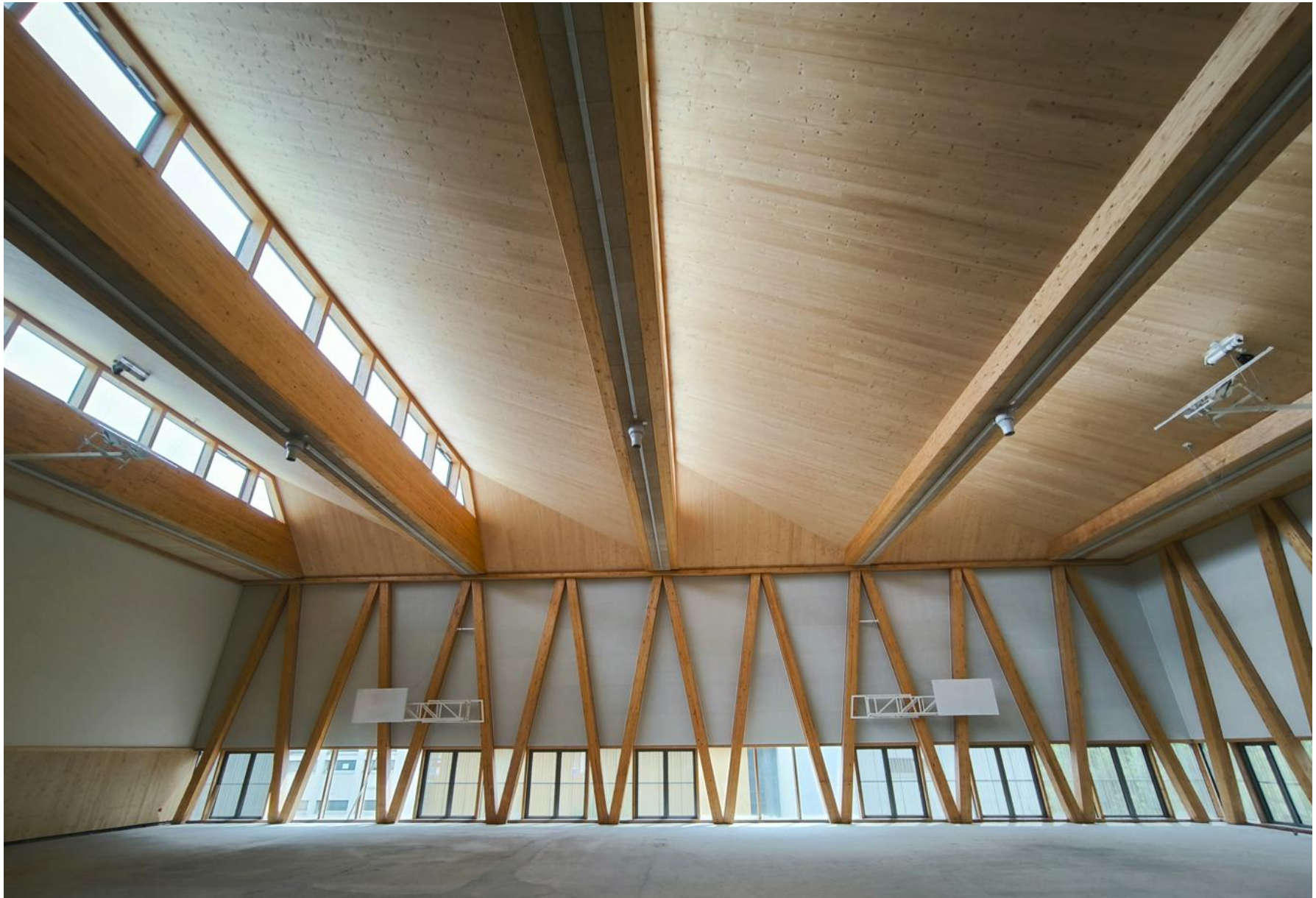








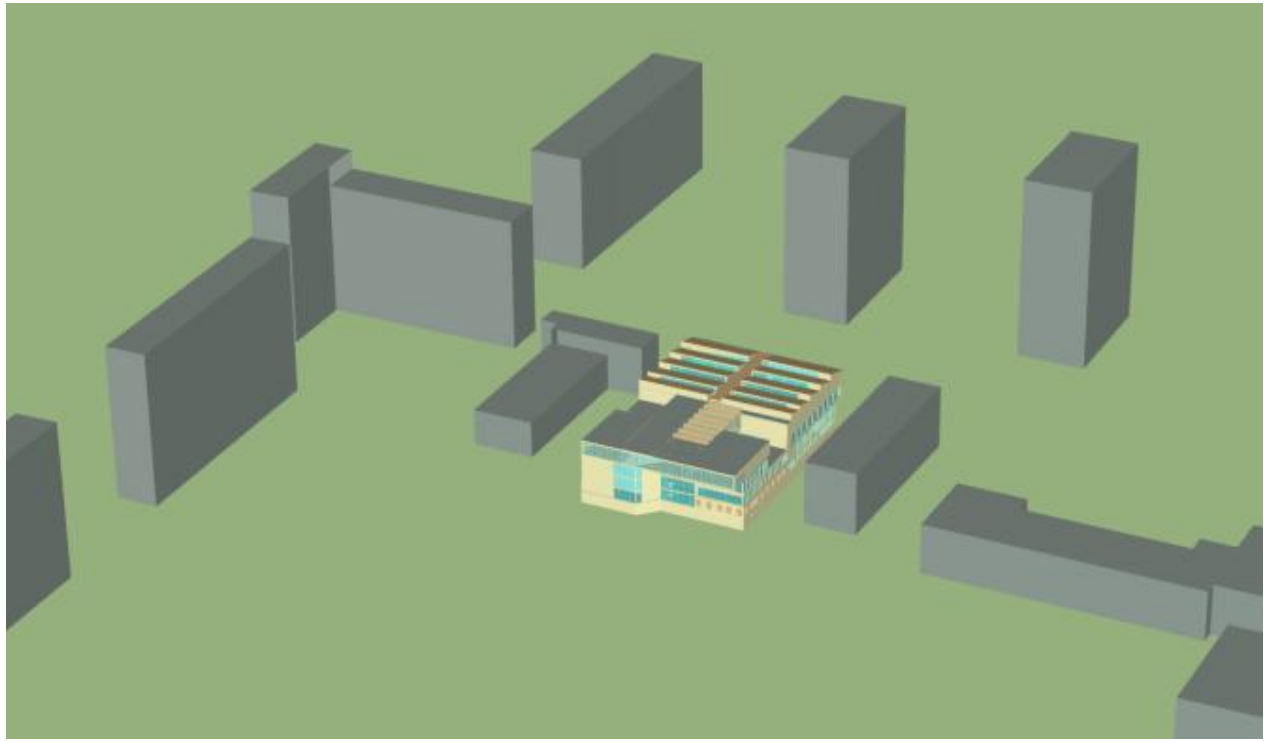
Bioclimatisme Passif

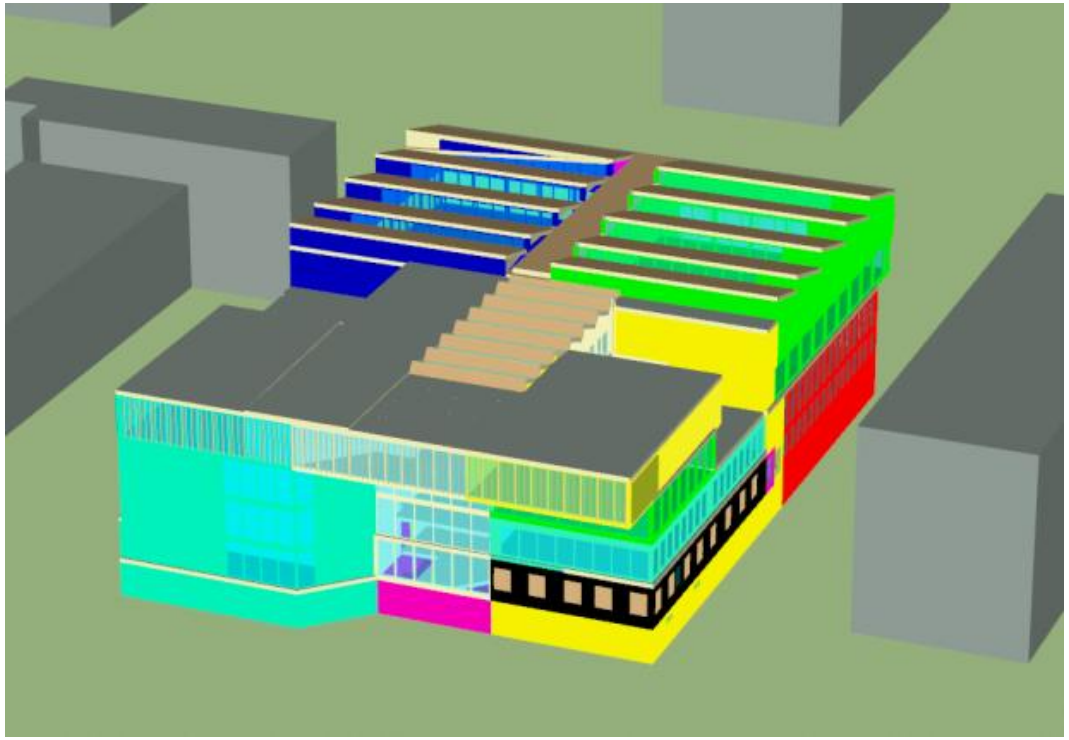


Espace sportif : 3 stratégies = 2F, Brasseurs, Clim



Résultats

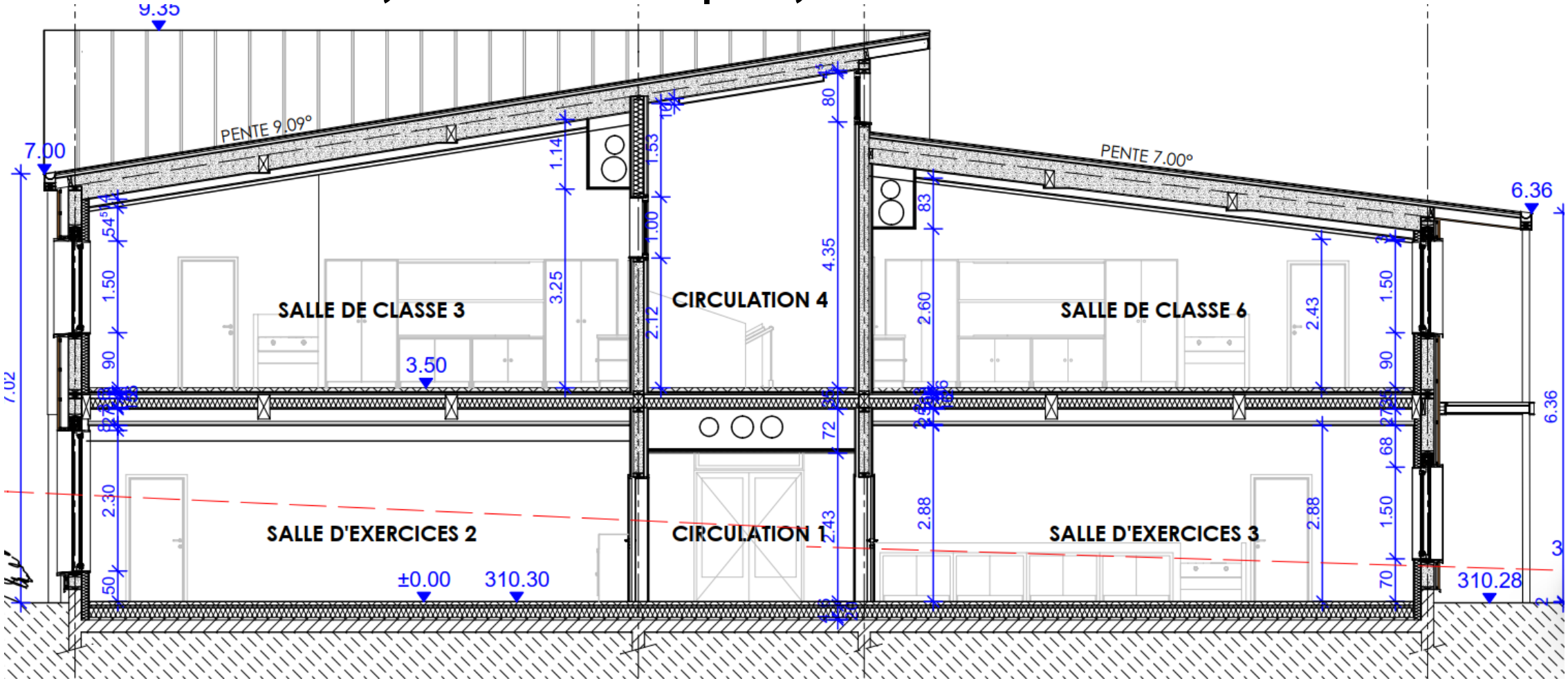




Etival Clairefontaine : Ecole Passive tout Bois



Altitude 330m, Bioclimatique , Pas de rafraichissement



- CTA seule en freecooling nocturne juillet / aout ,
- Canicule de juin du 23 au 2/07 = 24° à 26° chaque jour
- BSO fermé en aout , 21° le 2/09 à la rentrée

Analyse de l’Inconfort

Alors que le bâtiment et vécue très confortable depuis sa mise en service en février , la température intérieure commence à monter à mi juin pour devenir très inconfortable fin juin. Très peu de différence entre le soir et le matin, le bâtiment monte en température très doucement.

Pour essayer de s’adapter les utilisateurs ouvre les fenêtres en journées (tentative de courant d’air) et les fermes la nuits (sécurité).

L’ensemble devient très inconfortable fin juin ou la canicule en journée dépasse les 37°

Origine principale de l’inconfort : Arrêt de la surventilation nocturne à partir du 22/06

Analyse (sur mémoire CTA) :

- Sonde de température d’air extérieur en gaine mal positionnée donnant la température du local
- CTA « croit » que les conditions de freecooling ne sont pas atteintes
- Cercle vicieux, la température intérieure s’élève et ont atteint plus jamais les conditions
- **Mesure : Déplacement de la sonde en extérieur…**

Stratégies de confort d’été pour les écoles

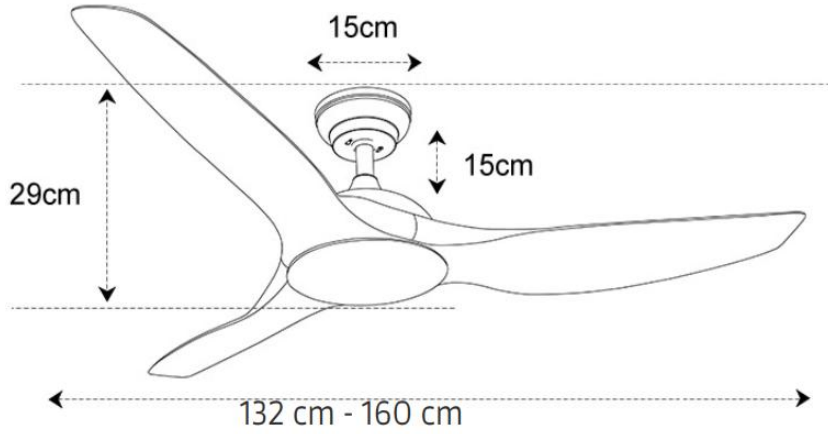
- Juin 2026 : de 29 à 38°
- Stratégie pour avoir des effets des l’été prochain
- Stratégie pour des avoir des refuges des l’été prochain
- Ne pas aller à l’encontre de la rénovation globale
- Susciter la rénovation globale
- Et en marché publique => Impossible en temps => Changement de méthode

Ecoles de St Dié des Vosges - MOE

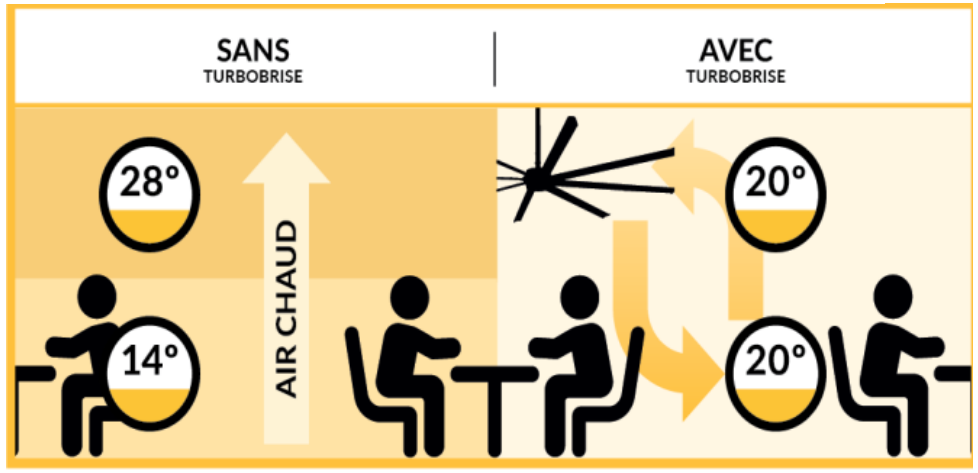
- 13 Ecoles à traiter avec effet des l'été 2027 :
- 1 salles refuges climatisée et protégées par école
- Une amélioration sensible de toutes les autres salles …
- Sans compromettre les rénovations globales future
- En marché publique et opérationnel en mai 2027

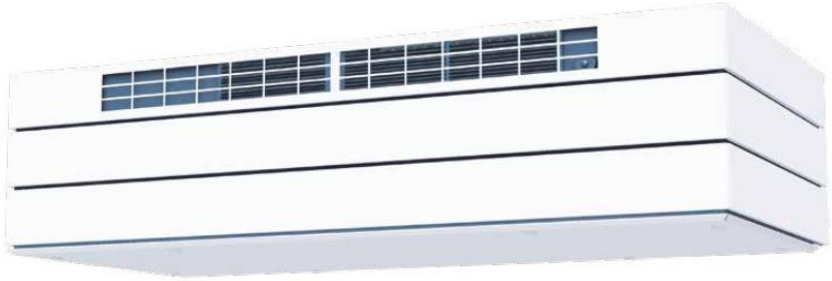


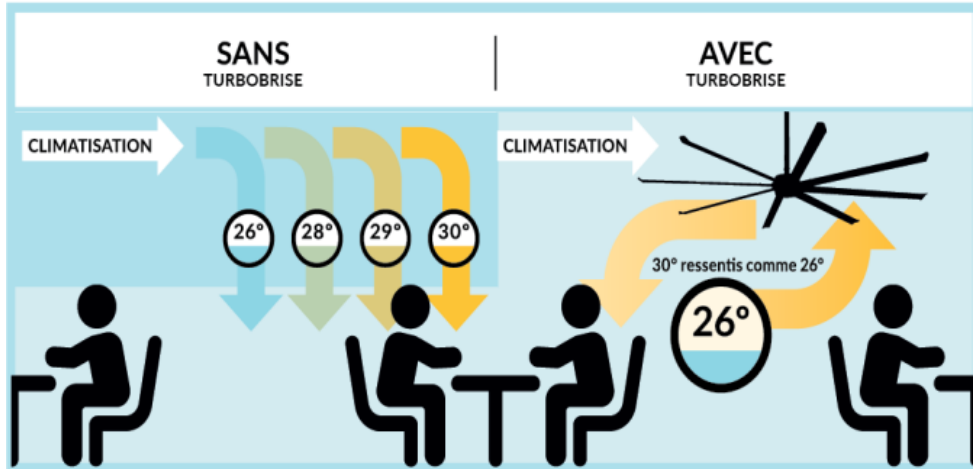



15cm
15cm
29cm
132 cm - 160 cm



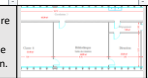
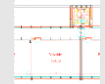
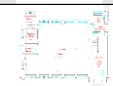
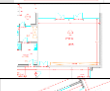
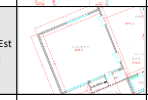
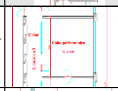
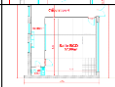
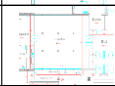

SANS
TURBOBRISE
AVEC
TURBOBRISE
28°
AIR CHAUD
14°
20°
20°




SANS
TURBOBRISE
AVEC
TURBOBRISE
CLIMATISATION
CLIMATISATION
26°
28°
29°
30°
30° ressentis comme 26°
26°

Ecoles de St Dié des Vosges

- 1 salles refuges climatisée => modèle thermique type => 5kW à 8kW : 26°
- Une amélioration sensible de toutes les autres salles => Film solaire
- Gain de 1,5° moyen , perte de 5kWh/m^2 de chauffage
- Etapes future : Brasseurs d’air , Ventilation centralisée double flux avec froid
- Gestion des cours
- Objectif : Rénovation globale

Nom Ecole	Niveau	Désignation salle	Surface (m²)	Orientation	Menuiseries	Orientation des vitrage	Clair de vitrage	Protection solaire	Surface vitrée (m	Ratio Sg/Su	Ventilation	Etanchéité à l'air	Composition mur	Plafond	Sol	Niveau	Hauteur sous plafond	Typologie géométrique	Plan	Compatibilité avec une réno globale	G.F.	Position GF	Fixation possible de l'émetteur	Compatibilité avec brasseur	Notes visite
Ferdinand Brunot (rue Ménantille)	Elementaire	Bibliothèque / Salle de réunion	56,8	S	4/8/4 années 90	S	75%	VR sans position inter.	10,6	**19%**	Aucune. Petite salle. Difficile à implanter.	Faible : cadrette, pas de membrane	Doublage polystyrène	100 mm ldv	-	R+1	3,1	Sous combles toiture treillis. Entouré de salle de classe et circulation.			☐	3 : moins idéal (sur le toit, en façade...)	Mural	Prévoir espacement entre luminaires (1,7m) 2 brasseurs D = 1,6m suffisent	Isolé avec plaque de polystyrène. DV 4/8/4 des années 90. Vitrages équipées de volet roulant mais pas de position intermédiaire possible. HSFP = 3,1m. Dimensions menuiseries (0,8 x 2,20h) x8 Présence d'un doublage et de 100mm ldv en plafond.
Jacques Prevert	Elementaire	Salle polyvalente	92,8	SO	4/16/4 faible émissivité (2006)	SO	75%	Débord de 1m en linteau	18,5	**20%**	DF déjà présente ? Soufflage froid sur air neuf ?	Correcte : membrane étanchéité plastique.	Mur rideau	200 mm ldv + lame d'air	T-P	RDC	3,2	Sous toiture avec lame d'air. Entouré par autres salles et circulation		Une géométrie irrationelle qui rend la rénovation globale très couteuse.	☐	4 : compliqué à étudier	Mural	Impossible avec les gaines de ventilation et le rampant.	DV 4/16/4 faible émissivité (2006) Présence d'une DF ? Pas de VR, débord de toiture 1m Toiture 200mm ldv avec membrane plastique étanchéité +lame d'air (ajoutée avec réfection des tuiles?) Hsp = 3,5 > Hsp= 2,2m
Paul Elbel (rue de Thurin)	Elementaire	Salle Périscolaire	56,0	S	4/8/4 PVC (2000)	S	75%	Aucune	12,0	**21%**	Aucune. Petite salle. Possibilité d'implantation en combles	Moyenne : grande plaque platre	Doublage ?	Pas d'info	-	R+1	3,2	Sous combles (peu ou pas isolé). R+1 entouré de deux autres salles.			☐	3 : moins idéal (sur le toit, en façade...)	Plafond	Envisageable après un relamping en prevoyant des espaces entre luminaire.	*Deux salles fusionnées.* 4/8/4 PVC année 2000 sans volet et sans protection solaire. Dimensions menuiseries :(2 hx1,6) x5 Hsp= 2,7 -> 3,7m.
Clemencet	Maternelle	Dortoir	119,2	N,S	4/16/4 faible émi 2015 chassis bois	N et S	50%	VR	16,0	**13%**	Aucune Implantation en combles ?	Correcte: macçonnerie de pierre et menuiseries récentes	Pierre 60cm	-	T-P	RDC	3,6	Contact avec R+1 inoccupé et circu			☐	1 : espace vert devant la salle	Plafond	Compliqué avec le plafond cadrette	H = 3,6m Bois 2015. Dim fen (1,8 x2,3h) x10 + VR. Sol sur TP.
Claire Goll	Maternelle	Salle de Jeux	180,3	N, E et O	PVC 4/16/4 faible émi 2014	O et E	75%	Aucune Debord linteau Est 30 cm	23,6	**13%**	Aucune. Implantation compliquée	Moyenne : Dalle béton et menuiseries récentes	Doublage ?	Pas d'info	T-P	RDC	3,55	Contact avec pièce au Sud		Une ITI permettrait laisserait la possibilité d'implanter des	☐	1 : espace vert devant la salle	Mural	Envisageable	PVC 2014 4/16/4 sans VR. Dim Fen (1,5x2,5h)x6. Hsp = 3,55m. GF sur le toit ou derrière la grille dans l'angle. Possibilité pour BSO + une ITI en réno globale. Debord supérieur de 30cm en linteau de fenetre.
Ferdinand Brunot (rue d'Hellieule)	Maternelle	Salle de jeux	92,8	S et O	Alu 4/16/4	S	75%	Aucune	15,8	**17%**	Aucune. Implantation compliquée	Faible : cadrette, pas de membrane	Pierre 25cm + doublage ?	Faux plafond avec ldv ?	T-P	RDC	3,5	Contact avec circulation et pièces Est et Nord			☐	1 : espace vert devant la salle	Mural	Compliqué avec le plafond cadrette	Menuiseries alu 4/16/4. Pas de ventilation. Hsp = 3,5m Dim fen (1,6 x2,2h)x6
Jacques Prevert	Maternelle	Salle de jeux	149,6	N,O et S	PVC 2007	N et S	75%	Aucune	30,8	**21%**	Aucune mais grande pièce	Correcte : plafond lisse	Doublage 5cm	15 cm d'isolant	T-P	RDC	3,95	Contact avec circu Est Plafond rampant		Une géométrie irrationelle qui rend la rénovation globale très couteuse.	☐	1 : espace vert devant la salle	Mural	Les rampants ne favorisent pas un bon écoulement dans le fond de la salle.	PVC 2007. Plafond lisse. Dim fen (1,4x1,6)x7 au Sud + 3 au Nord. Dim fen (1,0x1,4)x6 Sud +4 Nord. Doublage 5cm H = 2,8m -> 5,1m. Toit 15cm isolant
Peul Elbel (rue de Breuil)	Maternelle	Salle de jeux	108,5	N,E et O	PVC 4/8/4 2000	E et O	75%	Aucune	10,8	**10%**	Aucune mais grande pièce	Moyenne : plafond latte en bois	Doublage 5cm	10cm suscpecté ?	T-P	RDC	3,2	Contact au sud avec circu. Sous rampant potentiellement isolé. Ancien préau ?			☐	1 : espace vert devant la salle	Mural	Intégration possible sur la poutre centrale.	Aveugle. Ancien préau? H=2,7 -> 3,7m Dim fen (1x2,8) x5 + Porte (1,5x2,2)x2 Peut etre juste besoin d'une ventil nocturne pour celui là. Doublage 5cm et qq chose dans le toit ? À vérifier
Baldensperger	Groupe scolaire	Salle polyvalente	82,2	N et O	PVC 4/8/4 année 1990	N et O	75%	VR	12,0	**15%**	Aucune.	Faible : plafond cadrette sans membrane	Doublage 5cm	ldv 200mm et bacacier	T-P	RDC	3,2	Contact avec circu et autres pièces au sud et Est. Plafond bacacier isolé.			☐	1 : espace vert devant la salle	Mural	Intégration possible sur les poutres à calepiner avec les luminaires.	1990 Dim: (1,4x2,5h)x4 + VR + (0,5hx1)x4 + VR. Doublage polystyrène 5cm. Bacacier avec ldv 200mm HSP 3,9m-> 2,5m.
Camille Claudel	Groupe scolaire	Salle de Jeux	85	N,O et S	4/12/4 air PVC et SV bois	N,O et S	75%	Aucune	28,8	**34%**	Aucune.	Faible : panneau fibralith et pas de menbrane	Moellons	Fibralith acoustique et toiture d'ancien préau	T-P	RDC	3	Morceau rajouté au bâtiment. Gros apports de chaleur par le plafond.			☐	1 : espace vert devant la salle	Mural	Intégration possible. Fixation ?	Rien dans le plafond. Ancien préau ? Avec fribalite nulle. Pas de ventil. PVC 4/12/4 Air dim : (1,4x1,8h)x4 + Porte bois (1,7 x2,85h)x4 vitrée + Fen bois SV (1,5x1h)x6. Hsp = 3m. Les pans peuvent etre isolés.
Eugenie et Jules Ferry	Groupe scolaire	Activités + périscolaires	54,3	NO	4/12/4 PVC 1999	NO	75%	Large casquette	4,5	**8%**	Aucune.	Faible : cadrette, pas de membrane	Doublage 8 cm	Ldv 200mm et bacacier	V-S	RDC	2,55	Une seule façade exposée. Plafond isolé sous bacacier.			☐	3 : moins idéal (sur le toit, en façade...)	Mural	Trop faible hauteur. Et plafond cadrette	*deux salles voisines. 4/12/4 de 1999. Pas de VR, ldv 200mm. H =2,55m V-S ventilé Fen2,35 x1,5h)x2 + Porte (1x2,5 h) + doublage 8cm.*
Eugenie et Jules Ferry (2nde proposition)	Groupe scolaire	Salle de réfectoire	92,3	NO	4/12/4 PVC 2000	SO	75%	Casquette préau	15,8	**17%**	Aucune	Faible : cadrette, pas de membrane	Doublage 8 cm	Ldv 200mm et bacacier	V-S	RDC	2,55	Deux façades exposées. Mitoyen avec circu et autres pièces Plafond isolé sous bacacier.			☐	1 : espace vert devant la salle	Mural	Trop faible hauteur. Et plafond cadrette	VR, PVC année 2000 (Fen = 1,7x1,5h)x2 + Rideau alu (1,90x2,10h)x4
G.Darmois	Groupe scolaire	Salle périscolaire	57,2	E	4/16/4 argon PVC	E	75%	VR sur salle périsco	10,1	**18%**	Aucune	Faible : cadrette, pas de membrane	Pas d'info	Bacacier, treillis Pas d'info	T-P	RDC	3,2	Une façade exposée Est. Reste mitoyen sur circulation et autres classes.			☐	3 : moins idéal (sur le toit, en façade...)	Mural	Hauteur Ok. Fixation au plafond ? Calepinage avec les luminaires après un relamping.	*deux salles voisines. VR + PVC 4/16/4 Argon . Fen (1,35 x 2h)x5.*
G.Darmois (2nde proposition)	Groupe scolaire	Salle B.C.D.	57	S, O et E	4/16/4 argon PVC	E	75%	Aucune	10,1	**18%**	Aucune	Faible : cadrette, pas de membrane	Pas d'info	Bacacier, treillis Pas d'info	T-P	RDC	3,2	Deux façades exposées à l'air exté. Reste mitoyen aux circulations.			☐	3 : moins idéal (sur le toit, en façade...)	Mural	Hauteur Ok. Fixation au plafond ? Calepinage avec les luminaires après un relamping.	*Vieux PVC. H=2,55 -> 3,5m. Présence de liège au sol ? -> Oui 3 cm d'isolant sous chape Trop de luminaire*
Gaston Colnat	Groupe scolaire	Classe 2, salle de motricité	116,4	S	4/12/4 2000	S	75%	VR	16,4	**14%**	Aucune	Correcte : plafond lisse	Doublage ?	-	T-P	RDC	3,5	Une façade exposée Sud. Mitoyen à deux pièces du même niveau et R+1.			☐	1 : espace vert devant la salle	Mural	Possible sur la poutre centrale.	VR hsp = 3,5, PVC 4/12/4 2000 Dim (2,6x2,1h)x4 et SV sur le couloir.
Vincent Auriol	Groupe scolaire	Salle de réunions	69,5	E	PVC 4/8/4	E	75%	VR	10,1	**15%**	Aucune. Petite pièce	Faible : cadrette, pas de membrane	Doublage 5cm	Bacacier, faux plafond sous dalle béton	T-P	RDC	2,9	Une seule façade exposée. Plafond bacacier			☐	1 : espace vert devant la salle	Plafond	Plafond cadrette et nombreux luminaires	PVC 4/8/4 Hsp = 2,9m Doublage suspecté. Dim Fen (1,5x1,8h)x5 Plafond sous dalle + ldv 100mm + plenum 850mm. Serre en polycarbonate dans la circulation.
Vincent Auriol (2nde proposition)	Groupe scolaire	Salle de réfectoire	147,3	N et S	PVC 4/16/4 basse émi	N et S	75%	VR	31,3	**21%**	Aucune. Grande Pièce	Faible : cadrette, pas de membrane	Doublage 5cm	Toiture terrasse	T-P	RDC	2,7	Deux façades exposées.Reste mitoyen sur circu et autres salles. Toiture terrasse		ITE non envisageable avec acrotère	☐	1 : espace vert devant la salle	Plafond	Plafond cadrette et nombreux luminaires	PVC 4/16/4 récent + VR. Hsp 2,7m Dim :(2,4x1,55h)x6. Faux plafond sous dalle béton. Autres fen : Dim (2,56x1,6)x7.

Ecoles de Garche les Gonesse - AMO

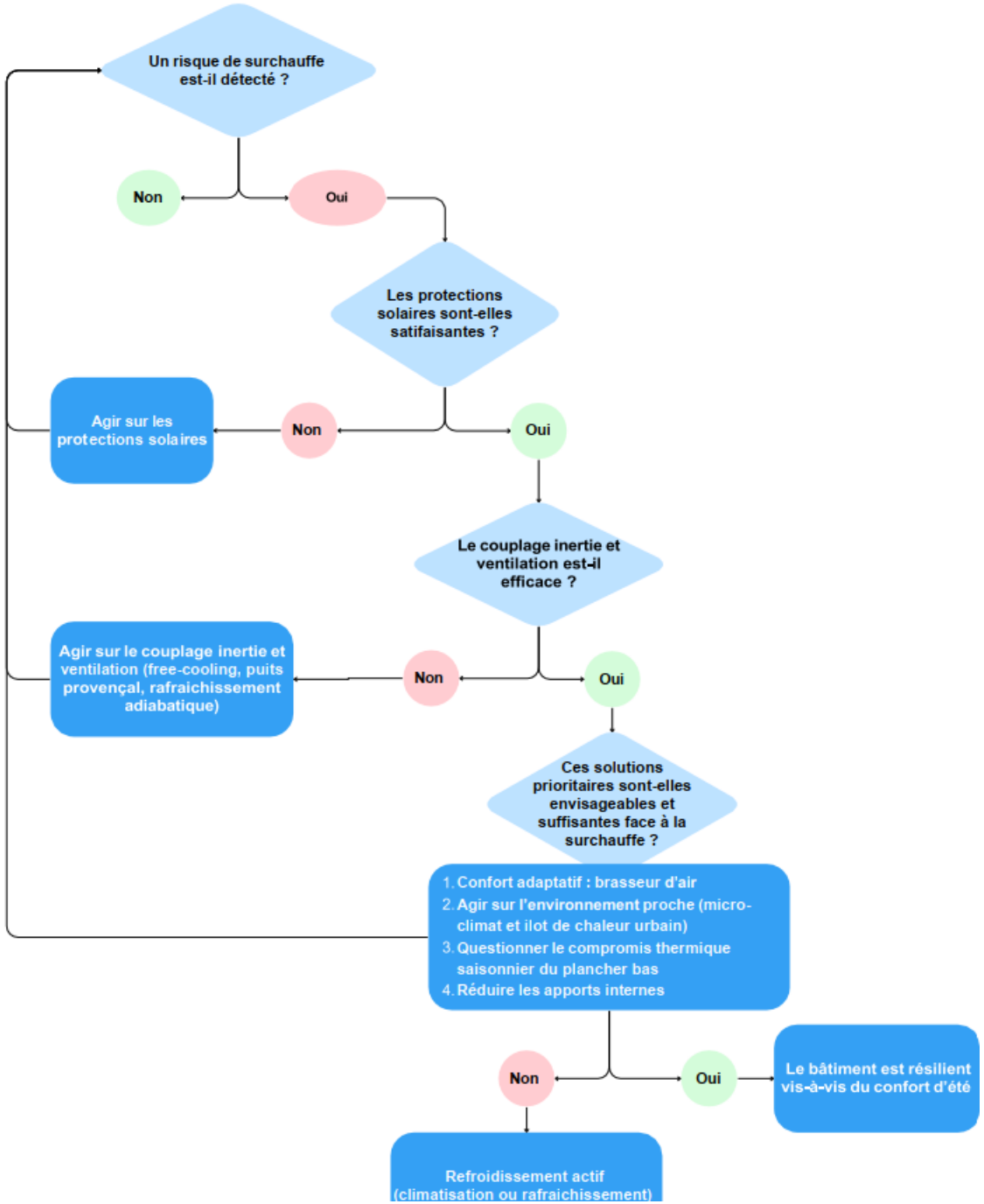
- 21 Ecoles à traiter avec effet des l'été 2027
- Plans d'actions immédiat 2027
- Plans d'actions 2028
- Planification de la rénovation globale pluriannuelle

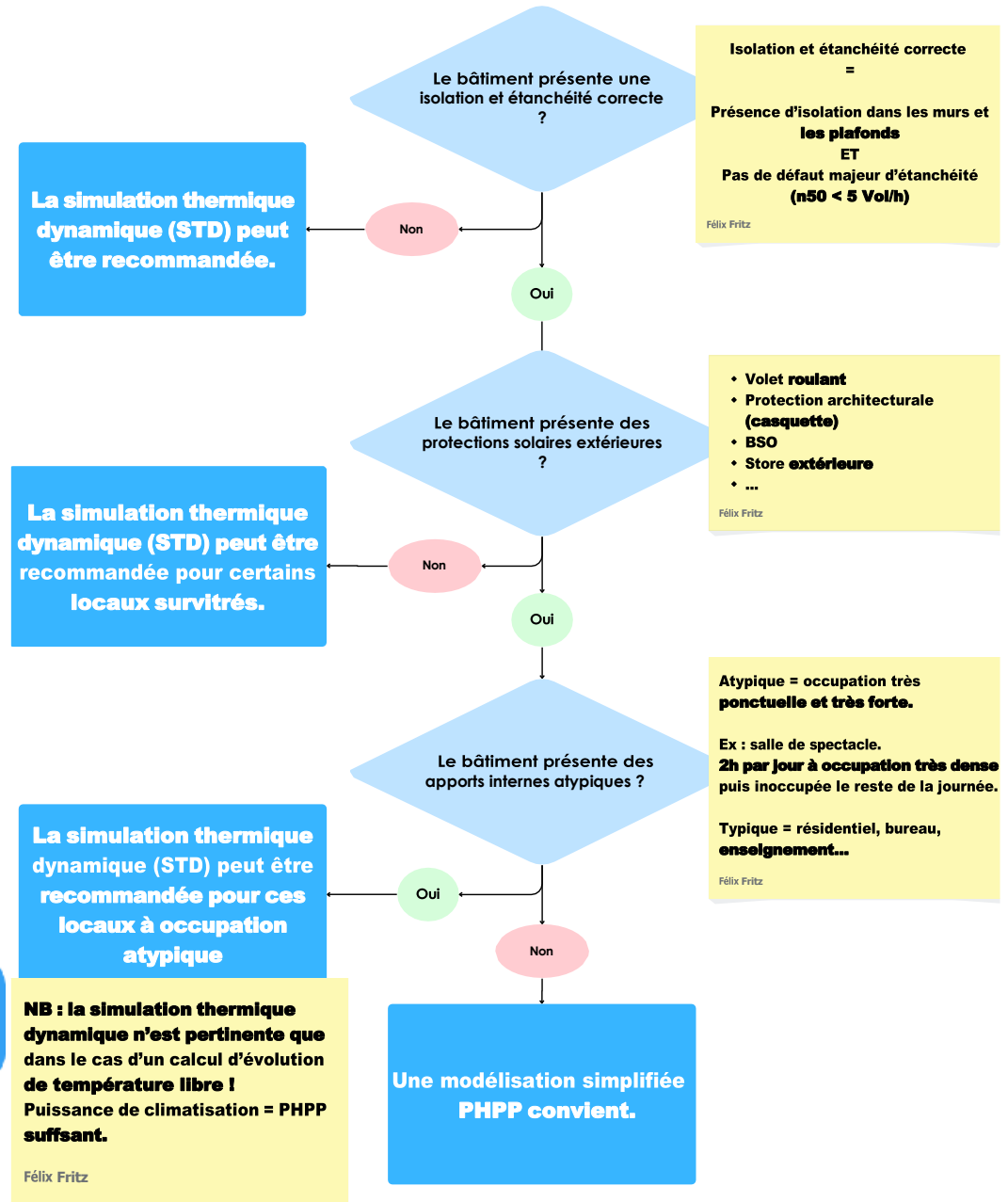
Ecoles de Garche les Gonesse - AMO

- Demande : Fin septembre 2026
- Commande : 9 novembre 2026
- Visite de tous les bâtiments en novembre 2026
- Mise au point méthode hybride : Modélisation STD / Phpp et Analogie
- Plans d’actions immédiat été 2027 validée en janvier 2027
- Mise en place des actions en directe par la mairie février à avril 2027
- Plans d’actions secondaire été 2028 validée en mars 2027 pour travaux été 2027
- Planification de la rénovation globale en avril 2027 pour recrutement MOE

Terranergie
Ecoconstruction
Efficacité énergétique

Comment aborder la modélisation du confort d'été sur un patrimoine ?





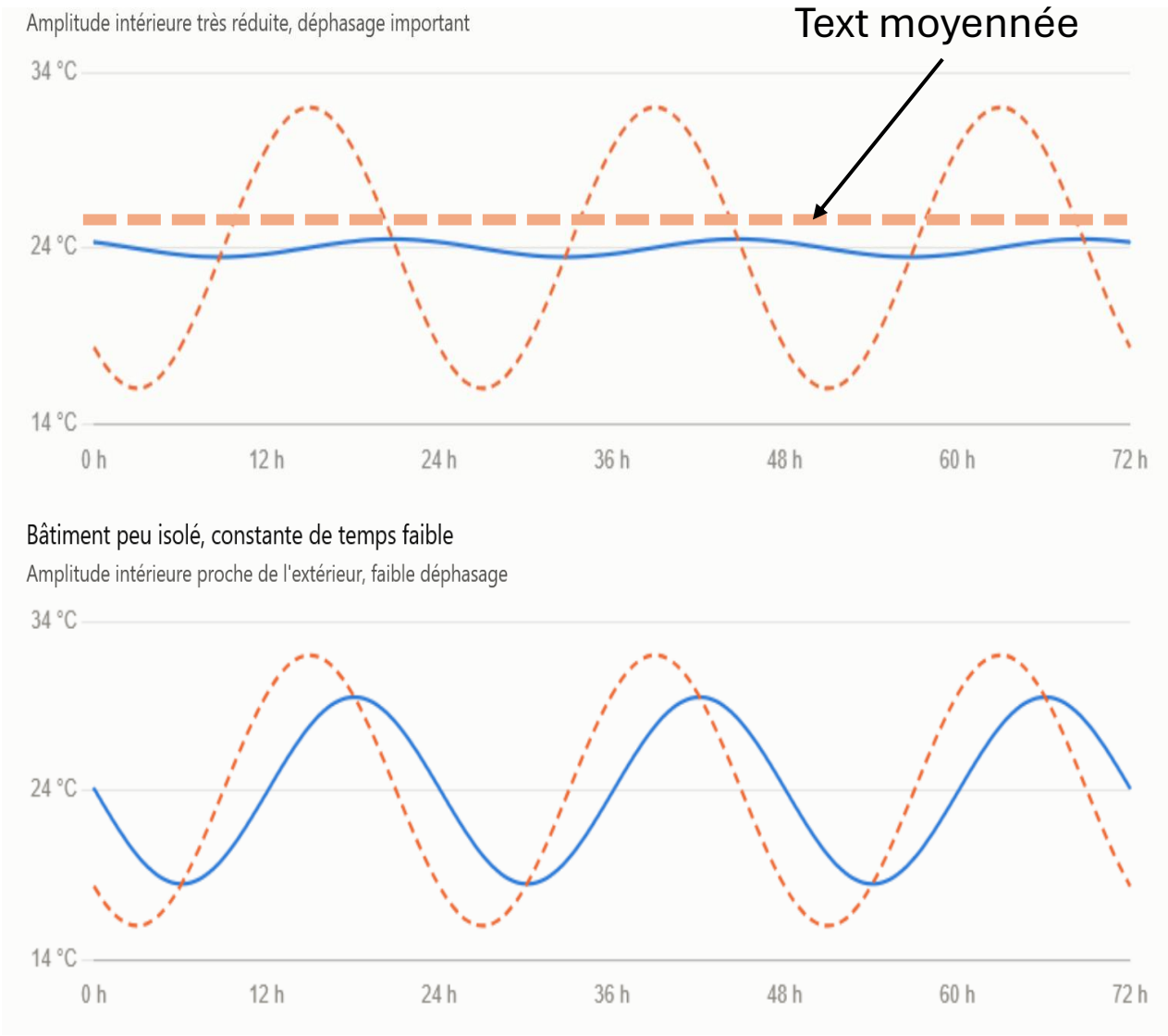
Constante de temps et amortissement

Bâtiment avec étanchéité et isolation correcte :
fort amortissement de température journalier

Simulation avec échelon moyenné suffisant

Bâtiment avec étanchéité et isolation médiocre :
forte amplitude journalière

Simulation avec STD recommandée



Ordre de priorité	Action	Indications décisionnelles à l'attention des décideurs
1	**Protections solaires efficaces**	Empêcher les apports solaires directs de pénétrer l'enveloppe est la priorité absolue. Une fois entrés via les parois vitrées, ces apports restent piégés par l'enveloppe thermique. **A retenir : les protections intérieurs (rideaux, stores…) n'empêchent pas le rayonnement de solaire de pénétrer l'enveloppe thermique.**
1	**Ventilation double flux avec sur-ventilation nocturne**	La VMC doube flux permet d'assurer une bonne qualité d'air intérieur tout en limitant les apports de chaleur au sein du bâtiment. **La VMC double flux peut court-ciruiter son échangeur de chaleur en période nocturne afin d'évacuer les calories accumulées et piégées par l'enveloppe durant la journée.** Puits canadien et rafraîchissement adiabatique peuvent compléter le dispositif d'évacuation de la chaleur sous certaines conditions.
1	**Réduction des apports internes**	Renouveler équipements électroniques, électroménagers et luminaires pour limiter l'échauffement estival et les consommations électriques. Calorifuger les réseaux et ballons d'eau chaude sanitaire, également sources de chaleur interne.
2	**Renforcer l'isolation thermique et l'étanchéité de l'enveloppe**	À n'engager qu'une fois les 3 premières actions prioritaires sont en place, sous peine de connaitre en effet contre-productif l'été. Pour les murs et les plafonds : maximiser le niveau d'isolation et d'étanchéité à l'air Le plancher bas nécessite un arbitrage technico-économique, car le sol apporte une fraîcheur utile l'été.
3	**Les ventilateurs plafonniers**	N'abaissent pas la température de l'air mais améliorent le confort perçu. Exemple : à 30°C, une vitesse d'air de 0,5 m/s procure un gain ressenti de 2,4°C (CBE Thermal Comfort Tool, ASHRAE-55). Effet maintenu au-delà de 35°C par les échanges par transpiration. Solution la plus efficace rapportée à sa consommation électrique très faible.
4	**Le refroidissement actif**	Solution de dernier recours. Incontournable pour les bâtiments à forte contrainte (hôpitaux, écoles, EHPAD). Pour les autres, privilégier des systèmes de rafraîchissement modéré assurant un rafraichissement de quelques degrés plutôt qu'une climatisation classique ou se limiter à quelques pièces refuges climatisées. **Dans tous les cas, il est crucial de prioriser les actions de sobriété et d'efficacité précédentes pour dimensionner au plus juste et limiter la consommation électrique de la climatisation.**

Conclusions stratégies d’été Ecoles

- Opérationnel été 2027 : C’est possible en approche qualitative
- Films solaire , salle refuges , quelques brasseurs

- Résilience été 2028 : Protection solaire mobile , Brasseurs d’air , Ventilation double flux avec rafraichissement

- Après : Rénovation globale avec la cour