

Adaptation au réchauffement climatique - Quelles solutions pour assurer le rafraîchissement estival dans les bâtiments tertiaires et industriels ?

Conférence

16 juin 2026

En partenariat avec :

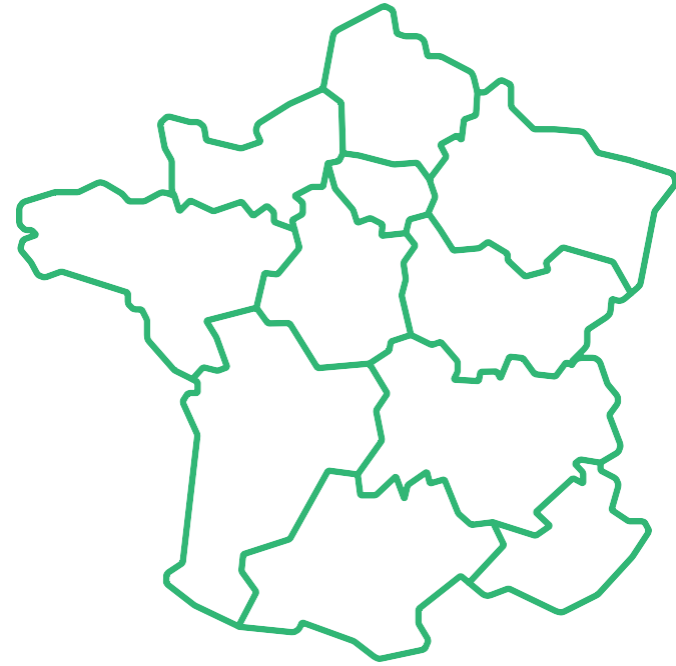




Association Technique Energie Environnement

Loi 1901

Agir ensemble pour une énergie durable, maîtrisée et respectueuse de l'environnement



- **2 600 adhérents**
- **11 délégations régionales** : un réseau de professionnels de l'énergie mobilisé au service de ses adhérents (*industriels et collectivités*) pour les informer des actualités du secteur et favoriser les échanges entre acteurs locaux (+ de 100 événements par an).
- **7 domaines d'expertise répartis en 2 pôles** :



EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- Département **Maîtrise de l'Énergie** qui anime une **Communauté des Référents Energie**
- Club **C2E** (Certificats d'Economies d'Énergie)
- Club **Cogénération**
- 4 programmes CEE nationaux :
OSCAR – FEEBAT (*bâtiment*) –
PACTE INDUSTRIE : PROREFEI – PRO-SME*n*



ENERGIES RENOUVELABLES

- Club **Biogaz**
- Club **Stockage d'Énergies**
- Club **Power-to-gas**
- Club **Pyrogazéification**
- Club **Gazéification Hydrothermale**



- **Energie Plus** : la revue de la maîtrise de l'énergie



Association Technique Energie Environnement

Loi 1901

Agir ensemble pour une énergie durable, maîtrisée et respectueuse de l'environnement

Le programme de l'après-midi

Adaptation au réchauffement climatique

Quelles solutions pour assurer le rafraîchissement estival dans les bâtiments tertiaires et industriels ?

14h00 - 14h10 : Accueil et introduction – **Ahcene Bensedira, ATEE & Baptiste Erbin, ENVIROBAT Occitanie**

14h10 – 14h25 : Les enjeux du réchauffement climatique : constat, projections et impact – **Jean-François Georgis, physicien de l'atmosphère**

14h25 – 14h45 : Rafraîchir sans climatiser – solutions d'adaptation hors bâti (organisationnelles, humaines...) - **François Boisieux, ADEME + Vincent Mandinaud, ANACT - visio**

14h45 – 15h05 : Rafraîchir sans climatiser – solutions d'adaptation du bâti et conception bioclimatique de nouveaux bâtiments (orientation, forme, matériaux...) - **Elian Latour, Ecozimut**

15h05 – 15h25 : Rex N° 1 : Rafraîchissement adiabatique – le cas de Liebherr Coatings, **Jérôme Dupuy, AER & Philippe Combes, Liebherr Coatings**

15h25 – 15h55 : Pause-café

15h55– 16h15 : Rex N° 2 : Peinture réfléchissante en toiture (cool roofing), **Anne-Sophie Cassonnet, Peintures Maestria**

16h15 – 16h35 : Rex N° 3 : Geocooling via géothermie, **Yvan Lazard, Bioenergies Diffusion & Guillaume Barbe, Ecovitalis**

16h35 -16h55 : Rex N° 4 : Freecooling (via CTA) & isolation – le cas de CMA Industry, **Jérémie Alquier, Ecozimut (BE), Jean Patrice Gasc, Socodit (AMO), Julien Bellart, C+2B (architecte)**

16h55 – 17h15 : Rex N° 5 : Rénovation globale de la gare de Figeac, **Blandine Salto, Région Occitanie**

17h15-17h30 : Conclusions – Clôture : **ATEE**



envirobât

OCCITANIE



Le réseau régional des acteurs engagés
pour des bâtiments et aménagements durables en Occitanie



Avec le soutien de



Réduire l'empreinte environnementale et adapter les bâtiments et aménagements aux impacts du changement climatique en Occitanie

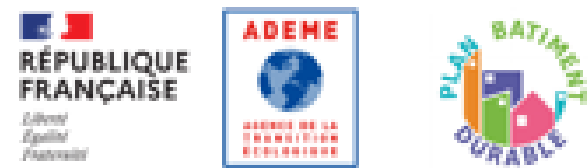
en accompagnant la transformation et l'évolution des pratiques des professionnels de l'acte de bâtir et d'aménager



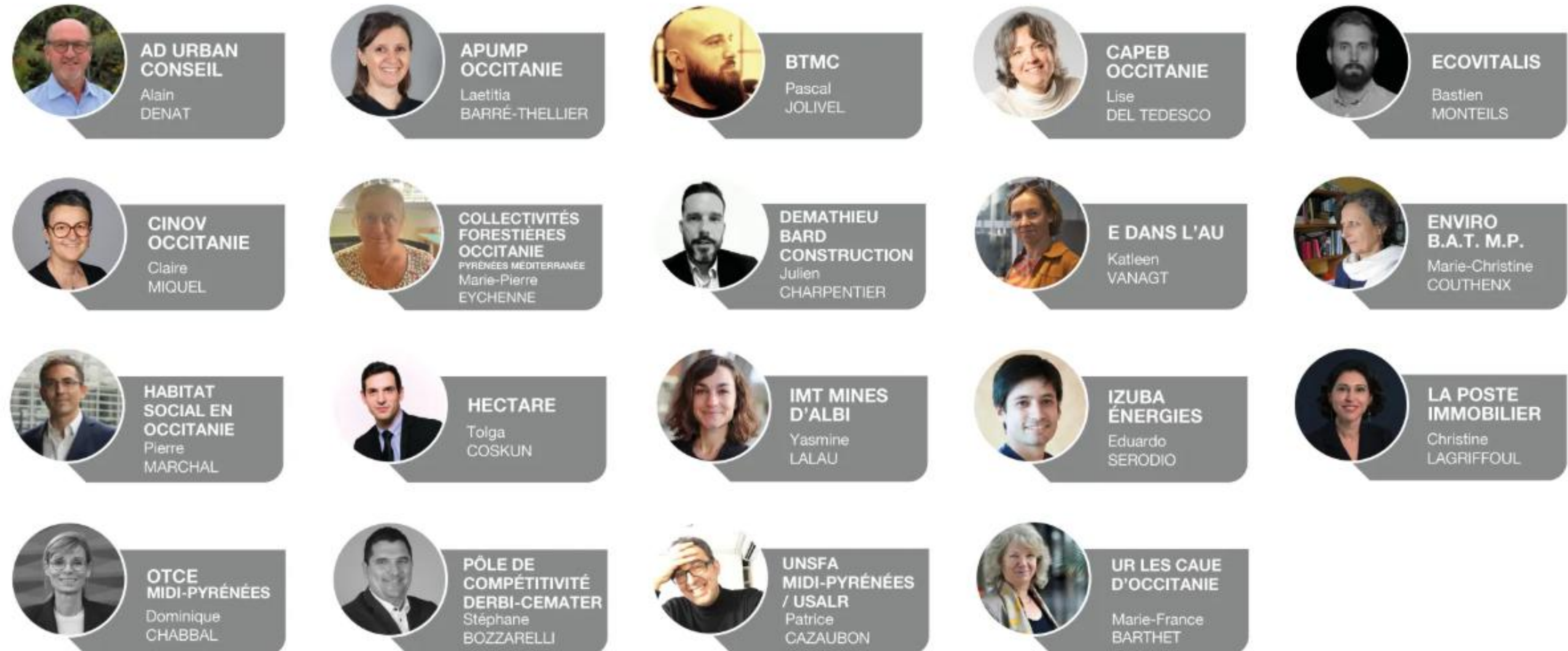
25 CENTRES DE
RESSOURCES ET CLUSTERS
RÉGIONAUX ET NATIONAUX
DU BÂTIMENT DURABLE



*Animé par l'ADEME et le
Plan Bâtiment Durable*



28
administrateurs
sur toute la
région



18 salarié.es à Toulouse et Montpellier

Toulouse

Montpellier

Pôle Supports



Illona PIOR
Directrice



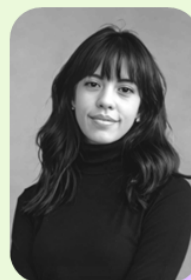
Emmanuelle BOUQUIN
Responsable Admin. Financière



Pauline NEGRI
Chargée de gestion administrative



Emma PONS-RIBOT
Responsable Communication



Denisse ROSALES
Cheffe de projet événementiel

Pôle Ressources & Formation



Agathe PEYRE
Responsable Formation

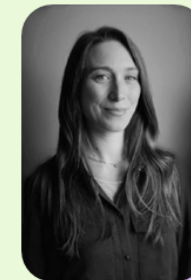


Pauline LEFORT
Cheffe de projet contenus numériques & filières bio-géosourcées

Pôle Filières circulaires & Innovation



Julie VERRECCHIA
Coordinatrice Pôle Filières circulaires & innovation



Marilyne BAENA
Chargée de mission Filières circulaires

Pôle Bâti Existant & sobriété



Laura ROUFFIGNAC
Coordinatrice Pôle Bâti existant



Léa BOSSA
Chargée de projet Rénovation



Hanh-Lise KERLERO de ROSBO
Chargée de projet Rénovation



Mathilde AMAND
Chargée de mission eau dans les établissements de santé



Baptiste ERBIN
Chargé de mission Adaptation au changement climatique

Pôle Démarches BDO-QDO



Christophe PRINEAU
Coordonateur Pôle Accompagnement-Evaluation



Sandrine CASTANIE
Cheffe de projet Perf. Énergétique & Environnementale



Alain BROCHARD
Chef de projet Bâtiment Durable



Chloé CARIELLO
Cheffe de projet Aménagement Durable

Information et sensibilisation avec le **centre de ressources**

- 1 site internet
- **70 événements** organisés par an
- + 400 opérations exemplaires cartographiées
- + 3000 professionnels référencés

Animation du réseau des professionnels

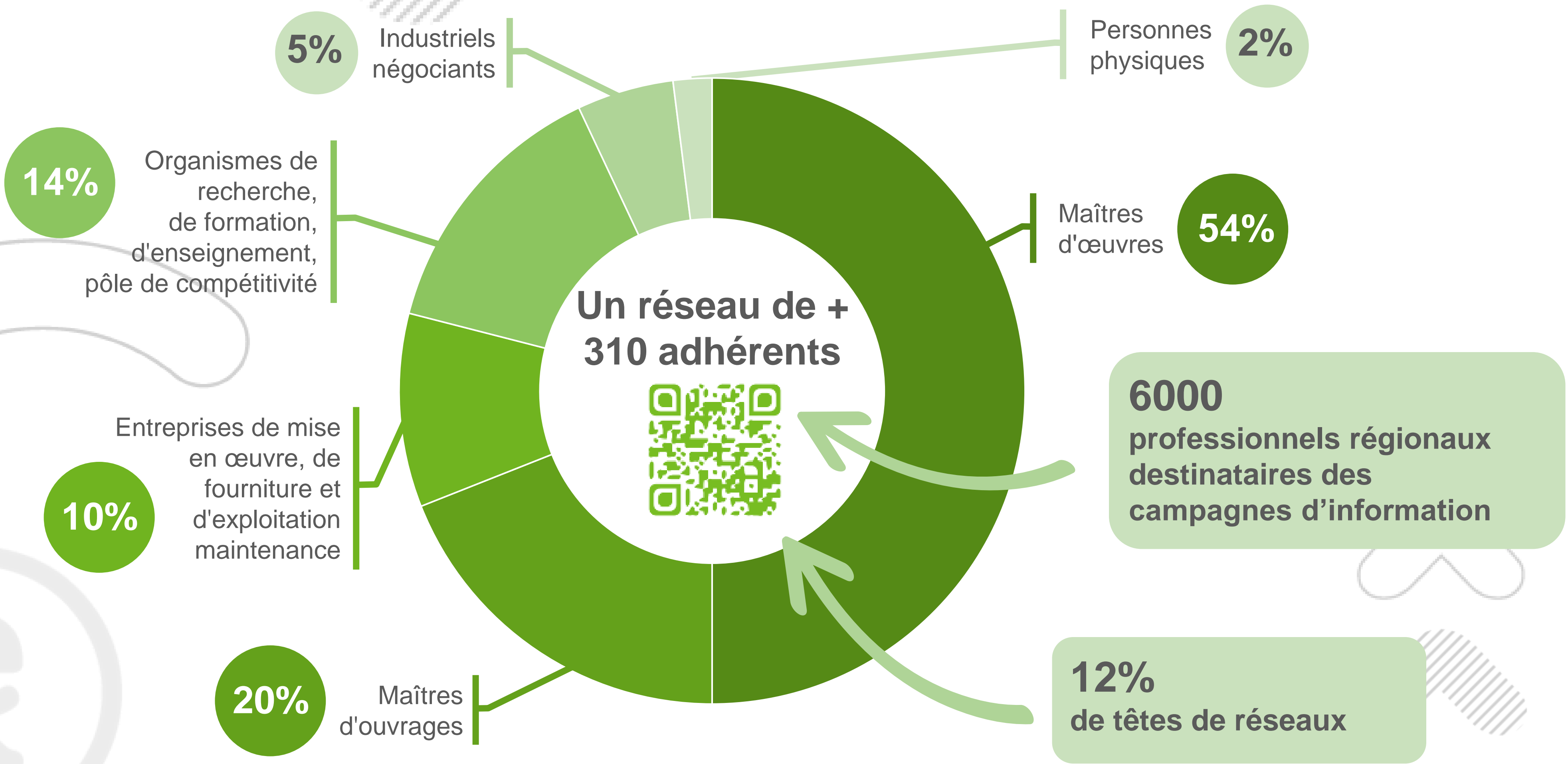
- Des groupes de travail thématiques
- **1 communauté d'acteurs** New European Bauhaus Occitanie
- **+ 5000** professionnels sensibilisés par an

Accompagnement et évaluation des projets avec les **Démarches BDO-QDO**

- **285** projets engagés en Démarche BDO et **5** en Démarche QDO
- Près **d'1 millions** de m² de surface projets
- Près de **2,3 milliards** d'€ d'investissements

Formation pour la montée en compétence des professionnels

- **30** formations au catalogue
- **200** stagiaires formés
- **20** experts intervenants
- **98%** de taux de satisfaction



Partenaires institutionnels historiques



- Région Occitanie
- ADEME
- DREAL Occitanie

Partenaires de projets



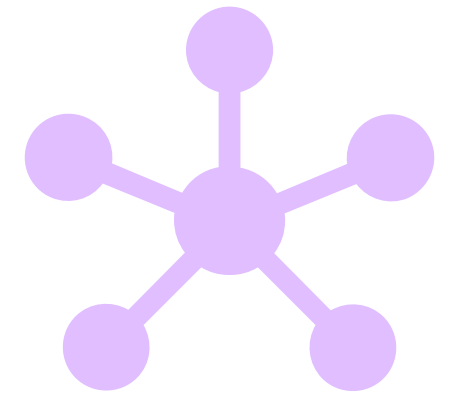
- Europe - LIFE
- Agences de l'Eau Adour - Garonne et Rhône-Méditerranée-Corse
- ARS Occitanie

18 Conventions de partenariat



Pourquoi rejoindre notre réseau ?

- ✓ **Soutenez une association en 1^{ère} ligne** face aux défis de la transition écologique et de l'adaptation aux impacts du changement climatique
- ✓ Rejoignez un **réseau régional d'experts, diversifié et dynamique**
- ✓ Participez à des **événements réservés** (séminaire annuel des adhérents, etc.)
- ✓ **Gagnez en visibilité** : annuaire des adhérents, posts LinkedIn, interventions et mise en avant lors des conférences, visites de vos chantiers et vos opérations livrées
- ✓ **Bénéficiez de réductions** : sur nos formations, -10% sur vos projets BDO/QDO, réduction sur les événements payants, gratuité des repas lors des visites



Les prochains événements à ne pas manquer !

Réno vers le futur

📅 23 juin 2026 à Montpellier



Une journée pour **croiser les visions, partager des solutions concrètes** et faire un pas décisif vers un avenir plus responsable.



Bâtifrais

📅 18 septembre 2026 à Montpellier



BâtiFRAIS est l'événement incontournable pour s'inspirer, **découvrir et échanger autour de solutions concrètes sur le confort d'été** ! Avec, chaque année, 350 participants issus des secteurs de la construction et de l'aménagement des territoires, c'est LE rendez-vous des professionnels.

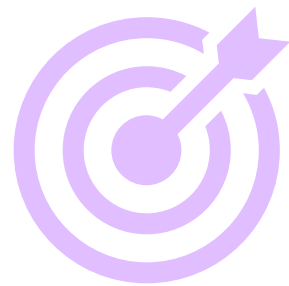


Commission d'évaluation BDO

📅 25 juin 2026 à Toulouse (31)

📅 23 juillet 2026 à Montpellier (34)





Retravailler sur l'existant, de manière durable, pour agir dès maintenant sur la transformation des bâtiments et des quartiers.



Laura ROUFFIGNAC

Coordinatrice du pôle
Bâti Existant - Rénovation

Toulouse



Hanh-Lise KERLERO DE ROSBO

Chargée de mission
Rénovation durable

Montpellier



Mathilde AMAND

Chargée de mission
Eau dans les établissements de santé

Montpellier



Léa BOSSA

Chargée de mission
Rénovation durable

Toulouse



Baptiste ERBIN

Chargé de mission
Adaptation au changement climatique des bâtiments

Toulouse



Adapter le bâti existant au changement climatique

Programme CEE

ADAPT' BATI CONFORT



Programme « Adapt Bâti Confort » pour adapter durablement les bâtiments aux vagues de chaleur

- *Accompagner 50 opérations d'adaptation de bâtiments existants mettant en œuvre des solutions passives et/ou des équipements de rafraîchissement innovants, levant les contraintes d'installation et d'exploitation*
- *Suivi et évaluation des projets dans la durée par une méthode robuste et multicritères*
- *Animer, sensibiliser et former jusqu'à 500 collectivités, 3 000 acteurs du bâtiment, de l'immobilier et de l'aménagement, et 300 prescripteurs*

Porteur :



Co-porteurs :



Partenaires :

4 Centres de ressources du Réseau Bâtiment Durable



Rôle d'Envirobot Occitanie : Mission d'animation et de montée en compétence des professionnels en Occitanie

Professionnaliser les acteurs du bâtiment et de l'aménagement vers des pratiques diminuant l'empreinte environnementale des bâtiments d'Occitanie

RÉNOVATION PERFORMANTE ET ADAPTÉE AU CLIMAT

RÉEMPLOI & ÉCONOMIE CIRCULAIRE

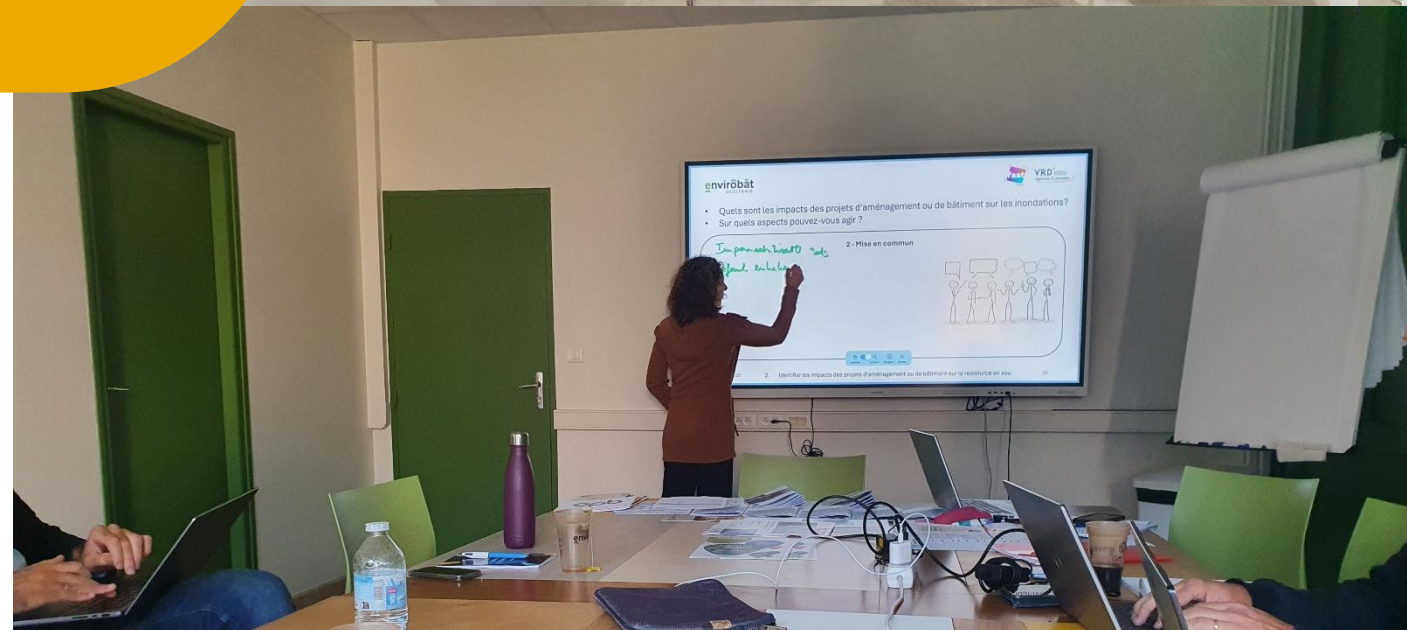
CONFORT ET QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

MATÉRIAUX BIO ET GÉO-SOURCÉS

DEMARCHES & ACCOMPAGNEMENT DE PROJETS

MODÈLES ÉCONOMIQUES

PARTICIPATION DES USAGERS



Pour :

- Maitres d'ouvrage publics et privés,
- Maitres d'œuvre, Architectes, Urbanistes,
- Ingénieurs, Entreprises, Artisans

→ Décideurs
→ Concepteurs
→ Mise en oeuvre

CHIFFRES CLÉS 2025

40
sessions de formation

3500
heures de formation

370
stagiaires formé-es

60%
de stagiaires adhérent-es

20
thématiques développées

99%
de satisfaction globale

Rénovation performante et adaptée au climat

Pour qui ?

Suivant les modules :

Maîtres d'ouvrage publics et privés, maîtres d'œuvre (urbanisme, architecture, paysage), bureaux d'études

Présentiel

Modules à la carte ou à la suite

Jusqu'à 12 personnes

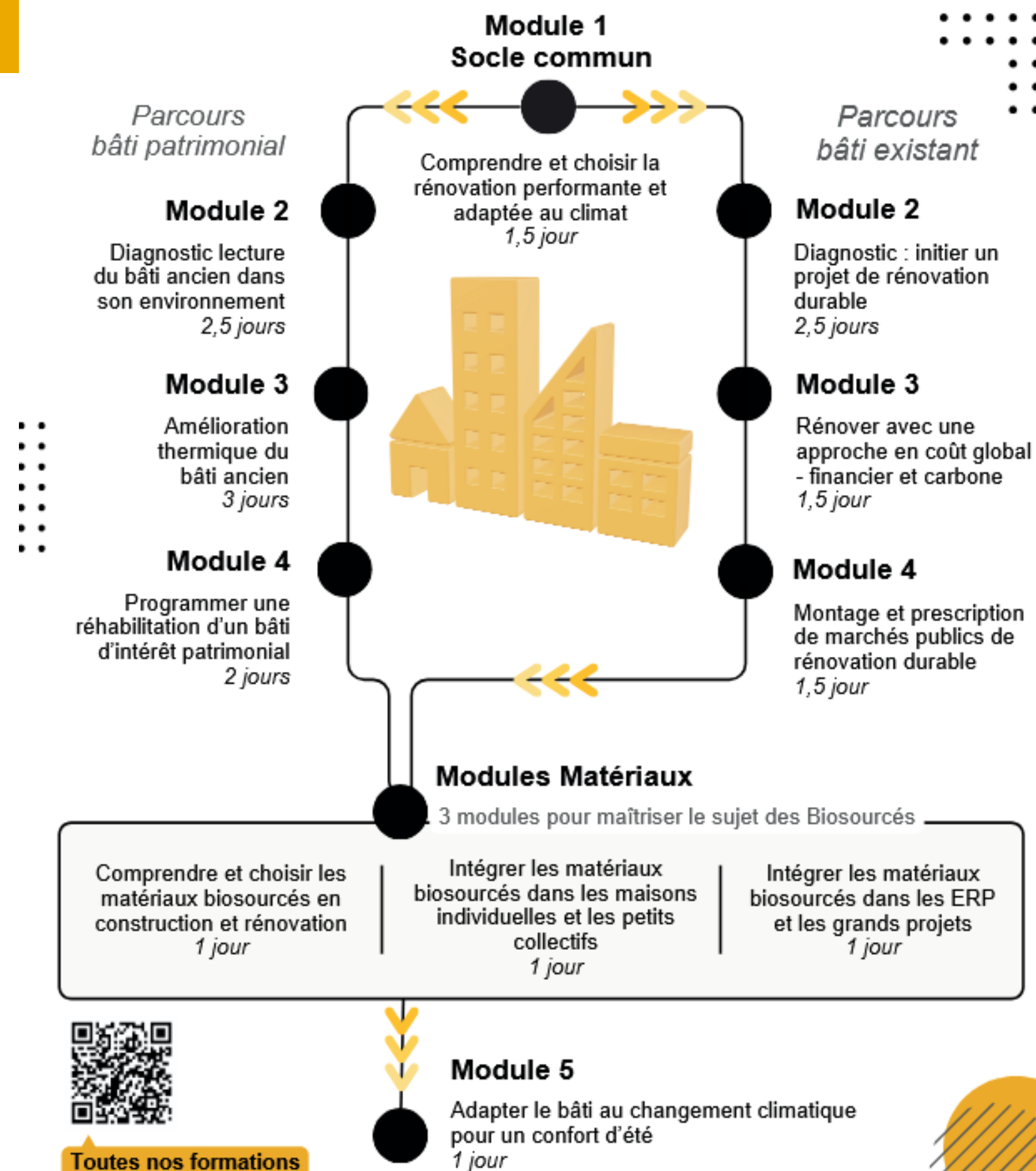
À Toulouse, Montpellier ou dans votre structure

En savoir plus

Parcours de formation

envirô
FORMATION

Rénovation performante et adaptée au climat





Contact



Agathe Peyre

Responsable formation

a Peyre@envirobat-oc.fr

07 44 42 39 47

Pauline Negri

Chargée administrative

formation@envirobat-oc.fr

07 52 08 40 67



Des questions ?





envirôbât
OCCITANIE

www.envirobat-oc.fr

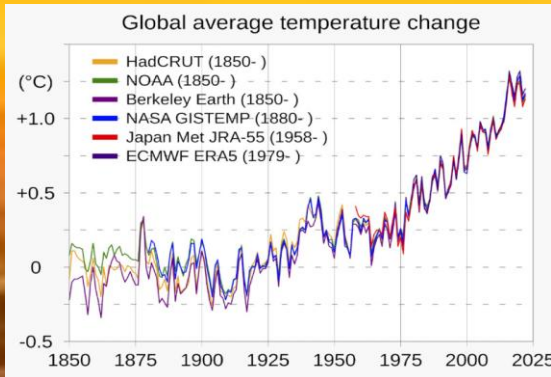
contact@envirobat-oc.fr

Rejoignez le réseau régional des acteurs engagés !

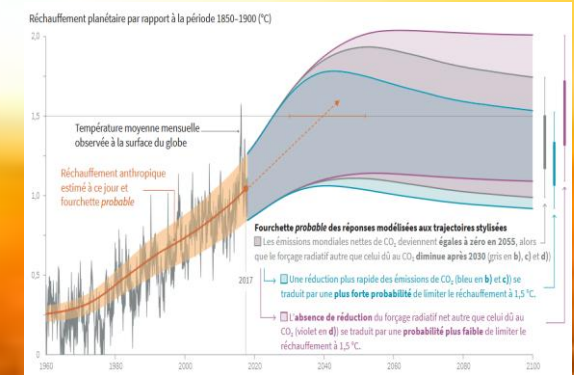
Avec le soutien de



Enjeux du réchauffement climatique : *constats, projections et impact*

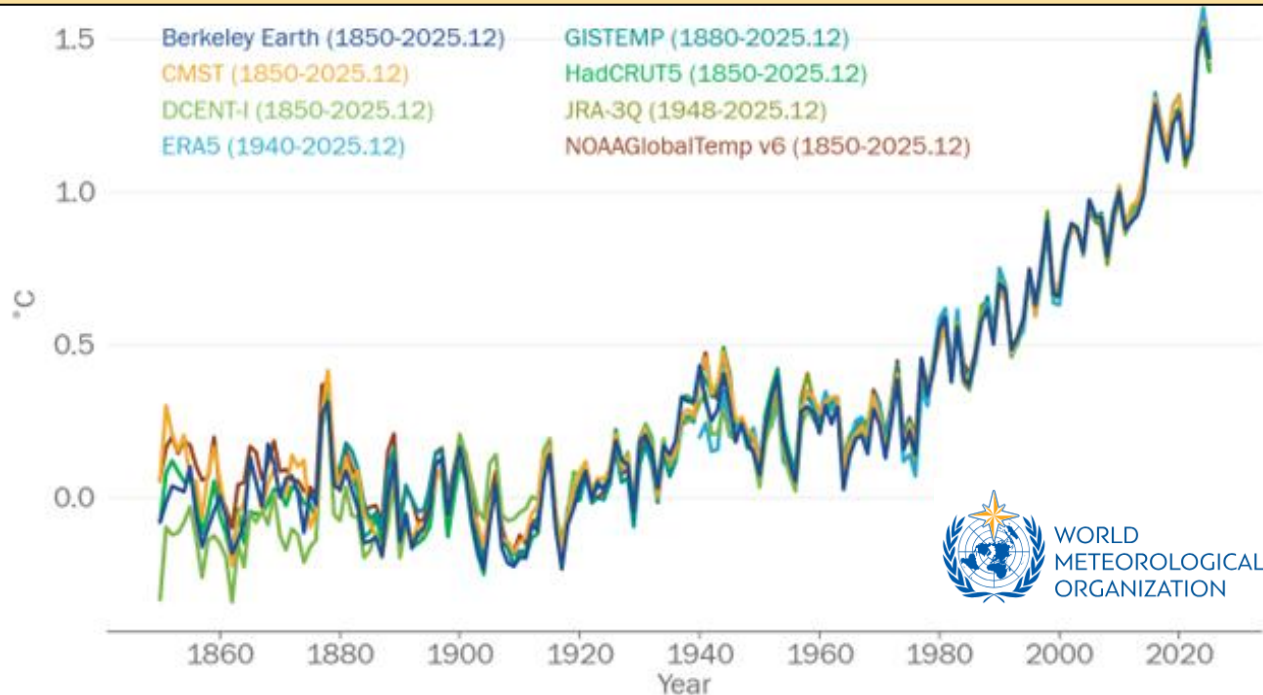


Jean-François GEORGIS
Enseignant-Chercheur en physique
Équipe **AQUIET**
(**A**ir Quality, **I**mpacts, **E**nergy **T**ransition)



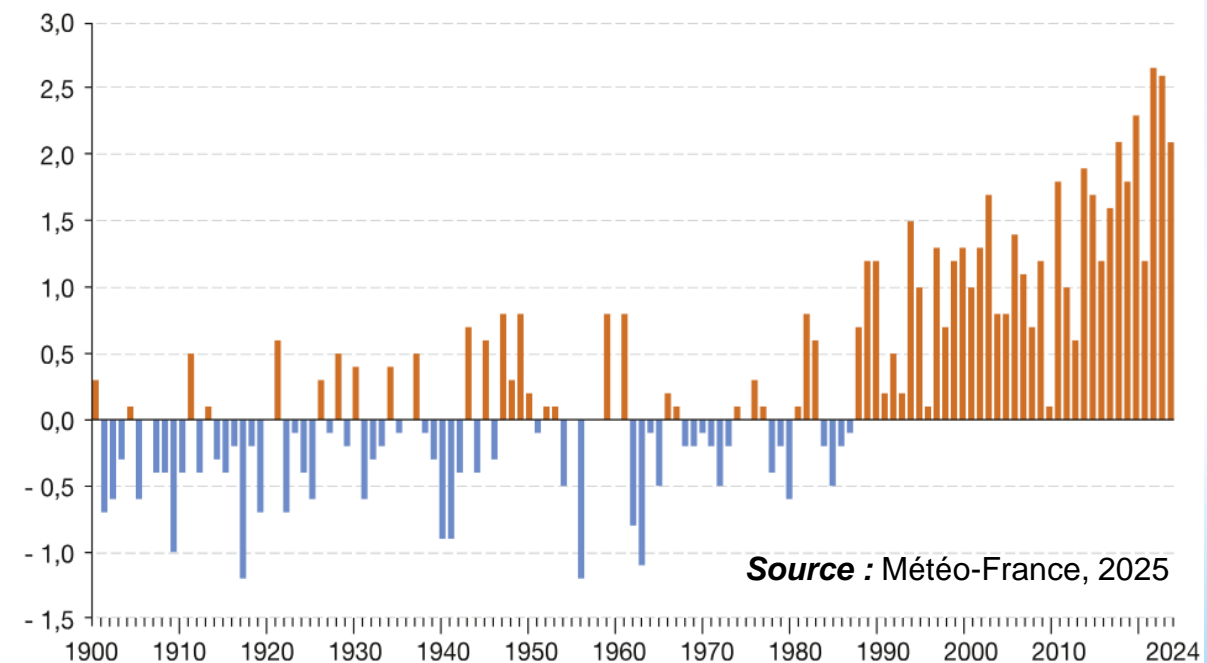
1. CONSTATS

Annual global mean temperature anomalies relative to the 1850-1900 average from 1850 to 2025 for 8 datasets



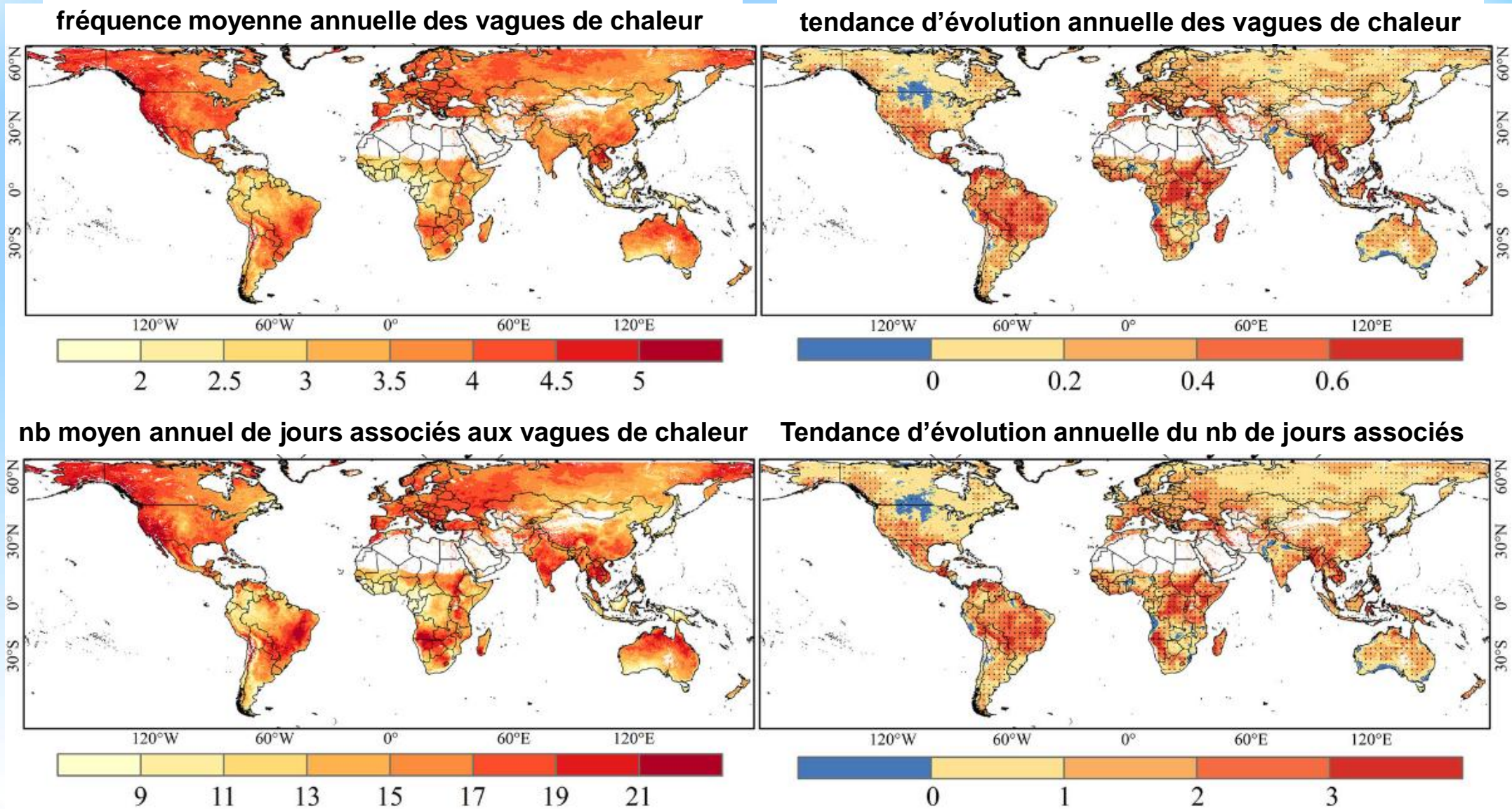
dans le monde

Ecart de la température moyenne annuelle par rapport à la moyenne observée entre 1961 et 1990



En France

ECMWF Reanalysis v5 hourly 2-m air temperature
Summer data from **1980 to 2022**



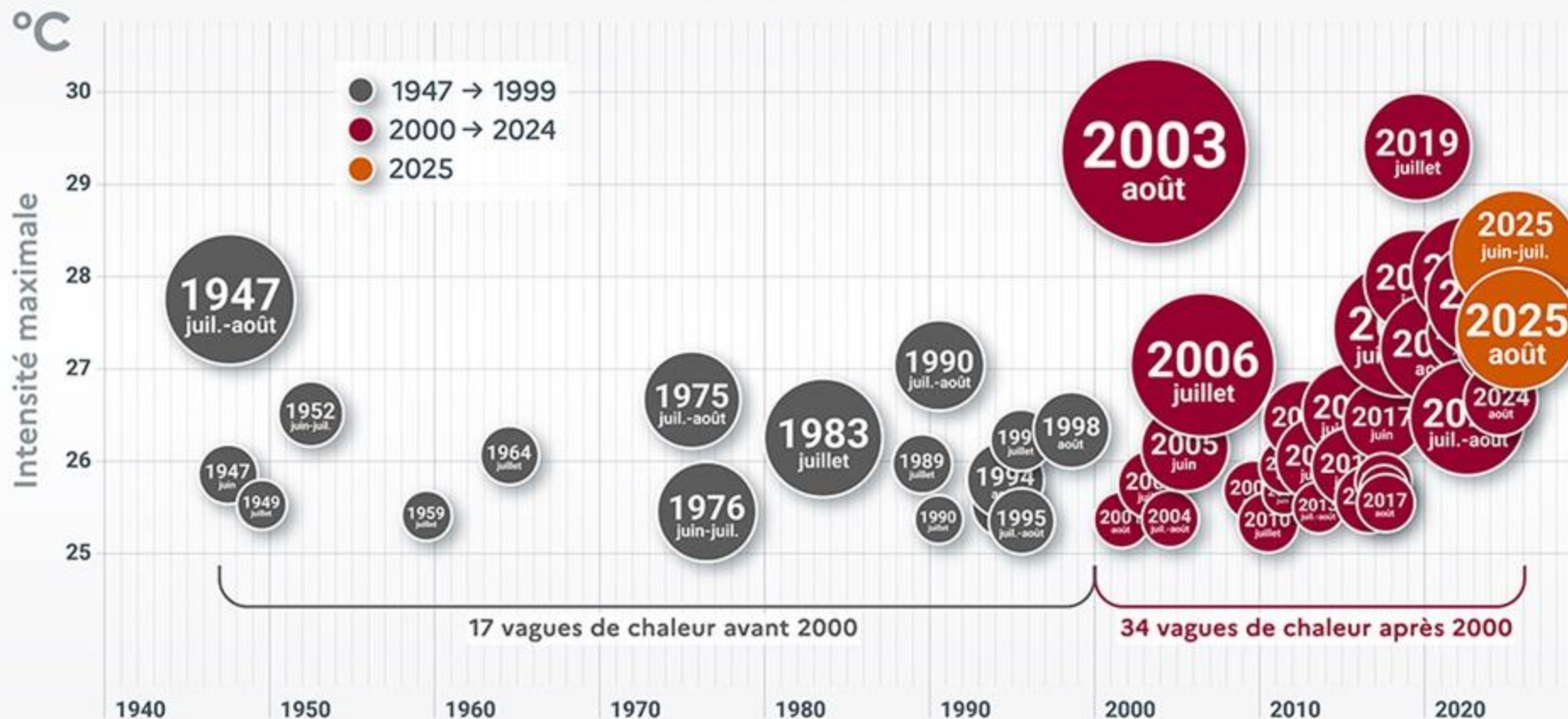
Dans cette étude: **Vague de chaleur** = épisode durant lequel la température maximale quotidienne à 2 m (Tmax) dépasse le 90^{ème} percentile pendant 3 jours minimum

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



Avant 1989 ≈ une vague de chaleur tous les 5 ans

Depuis l'an 2000: au moins une vague de chaleur par an



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).

Il n'existe **pas de définition universelle** des vagues de chaleur!

Indicateur Thermique National (créé en 1947):

T° moyenne mesurée à l'échelle du pays (*moyenne des T° min. et max. sur 30 stations météo réparties de manière équilibrée en France métropolitaine*)

- Les vagues de chaleur sont principalement dues aux anomalies de la circulation atmosphérique (*exple: blocage d'une zone de haute pression ou de subsidence*)

- Le réchauffement climatique agit comme un facteur de fond

PIC DE CHALEUR



épisode bref
(24 à 48 h)



T° très supérieures aux normales

EXEMPLE

Un après-midi très chaud qui redevient supportable dès le lendemain.

VAGUE DE CHALEUR

pas de définition universelle du phénomène



définition nationale



ITN $\geq 25,3^{\circ}\text{C}$ pdt 1 jour
ITN $\geq 23,4^{\circ}\text{C}$ pdt 3 jours min

Fin: **ITN** $< 23,4^{\circ}\text{C}$ pdt 2 jours
ou **ITN** $< 22,4^{\circ}\text{C}$ pdt 1 jour

EXEMPLE

Plusieurs jours d'affilée avec des températures élevées, y compris la nuit.

CANICULE

Une vague de chaleur **INTENSE, LONGUE** et **ÉTENDUE** dans l'espace.



définition départementale



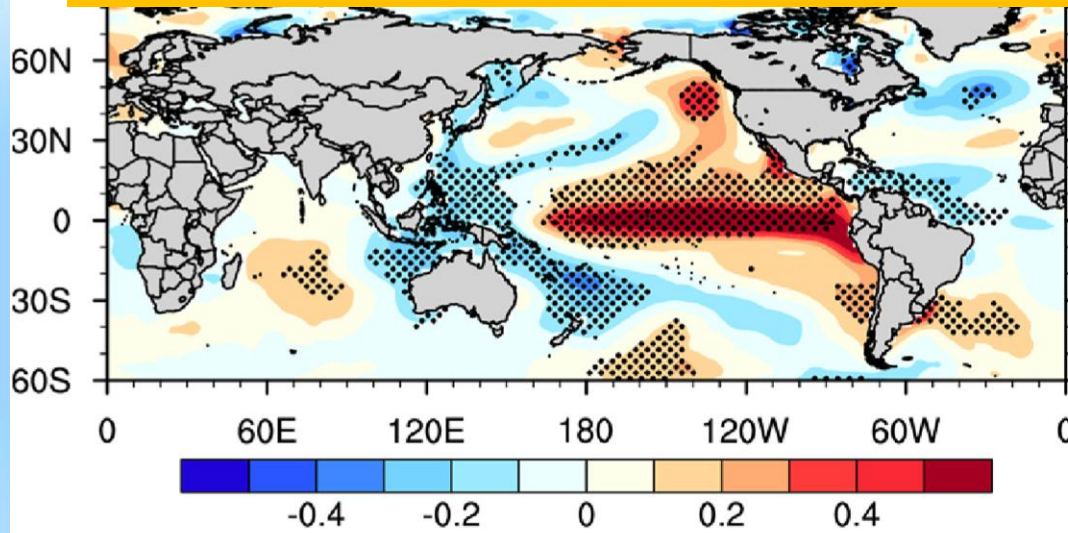
T° élevées, de jour comme de nuit, pdt au moins 3 jours

EXEMPLE

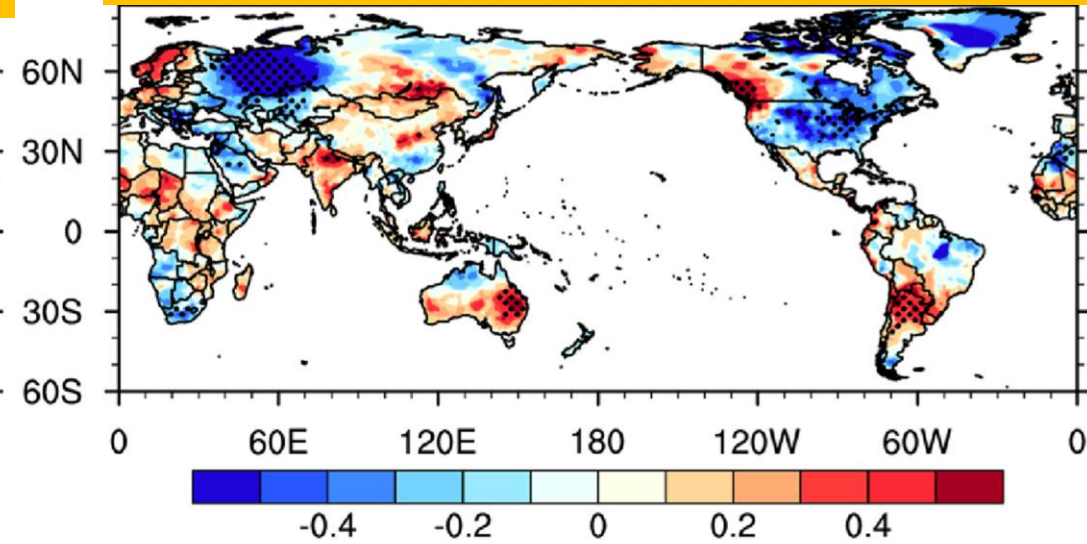
à Toulouse, quand, durant 3 jours et 3 nuits, T°max $> 36^{\circ}\text{C}$ et T° min $> 21^{\circ}\text{C}$

ECMWF Reanalysis v5 hourly 2-m air temperature
Summer data from 1979 to 2024

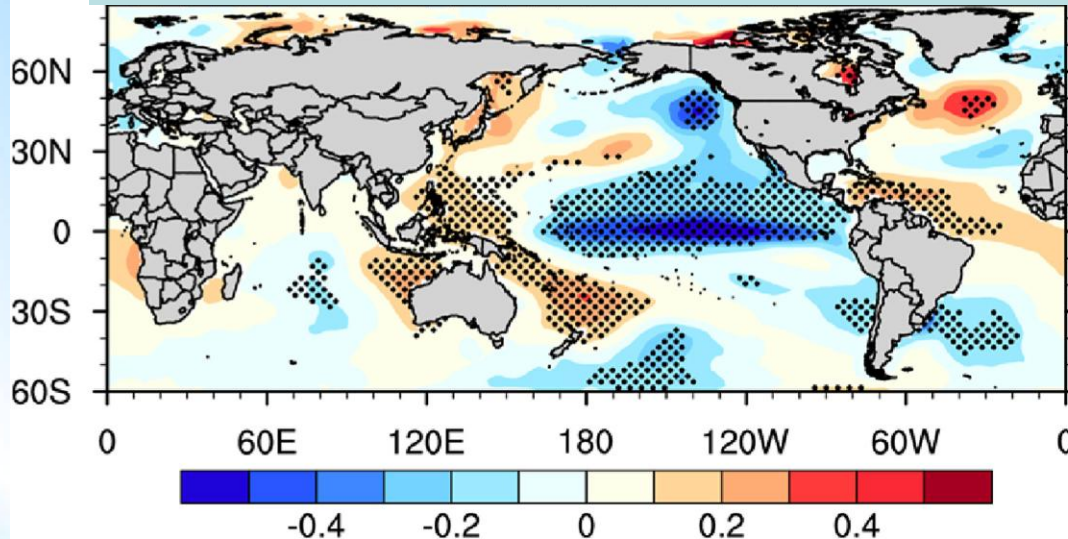
Anomalie de T(°C) de l'océan durant *El Niño*



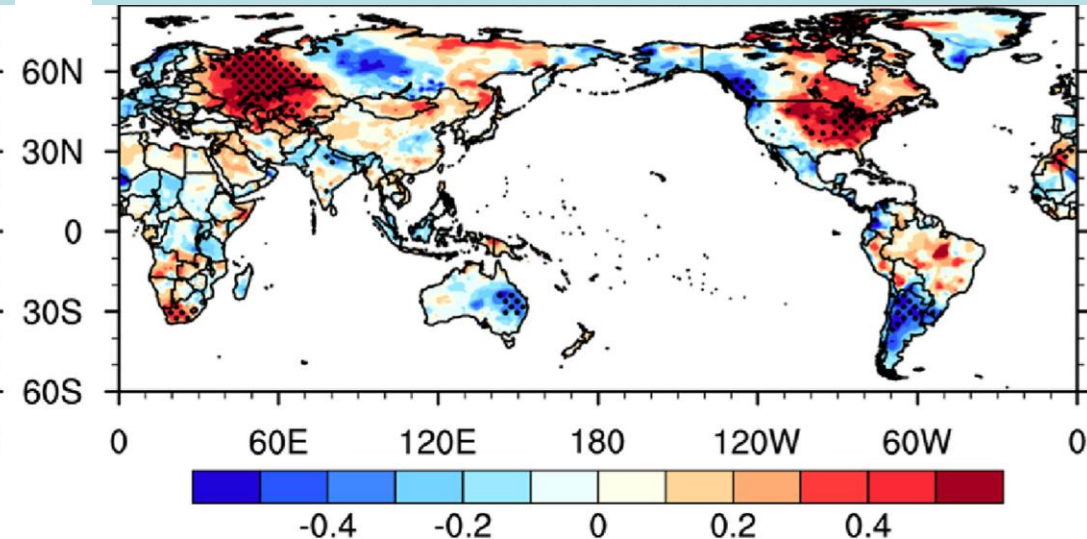
Anomalie de T(°C) des terres durant *El Niño*



Anomalie de T(°C) de l'océan durant *La Niña*



Anomalie de T(°C) des terres durant *La Niña*

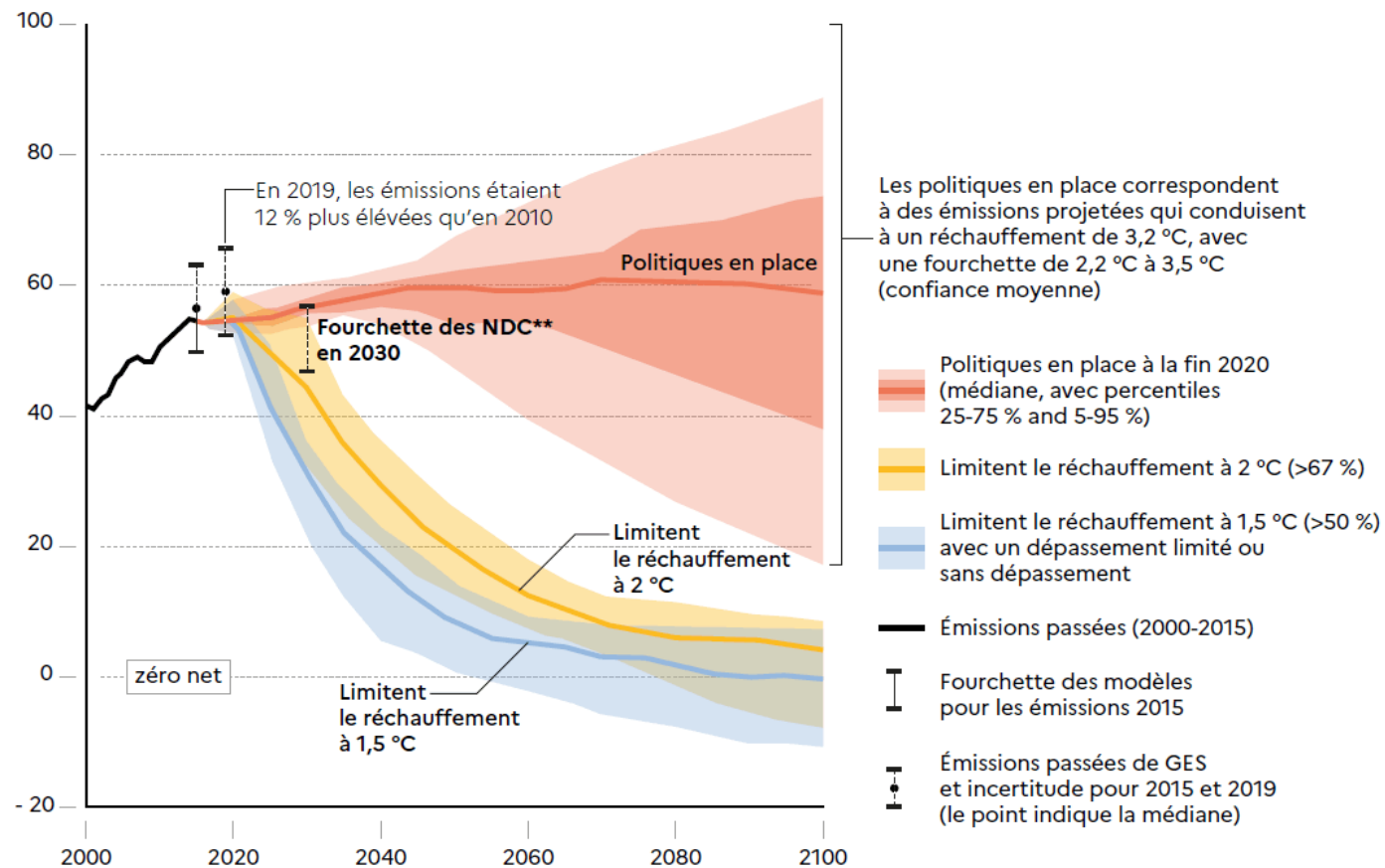


étés associés à La Niña => vagues de chaleur plus vastes et plus intenses dans l'hémisphère Nord
(c'est le contraire en Europe de l'Ouest)

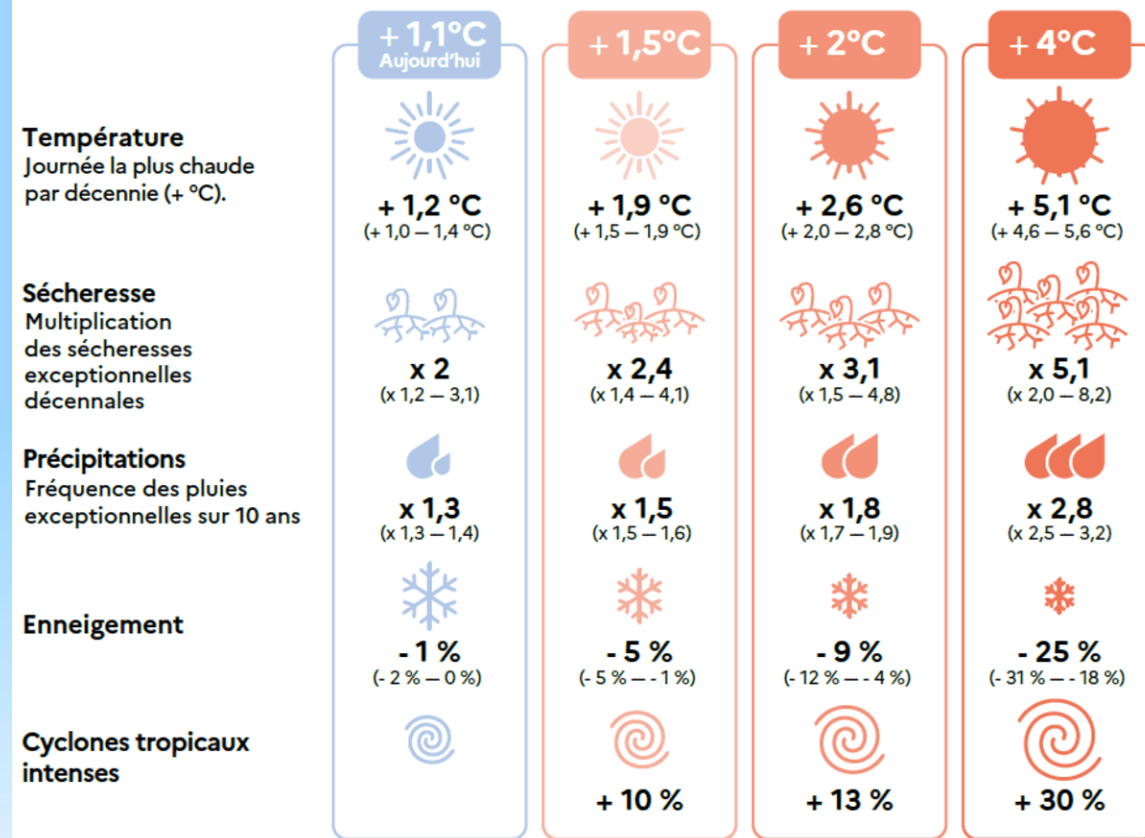
2. Projections

dernier rapport de synthèse du GIEC: AR6 (2023)

Projections du réchauffement climatique selon l'évolution des émissions de GES*
En gigatonnes CO₂ éq/an



Des risques climatiques qui augmentent avec l'élévation des températures



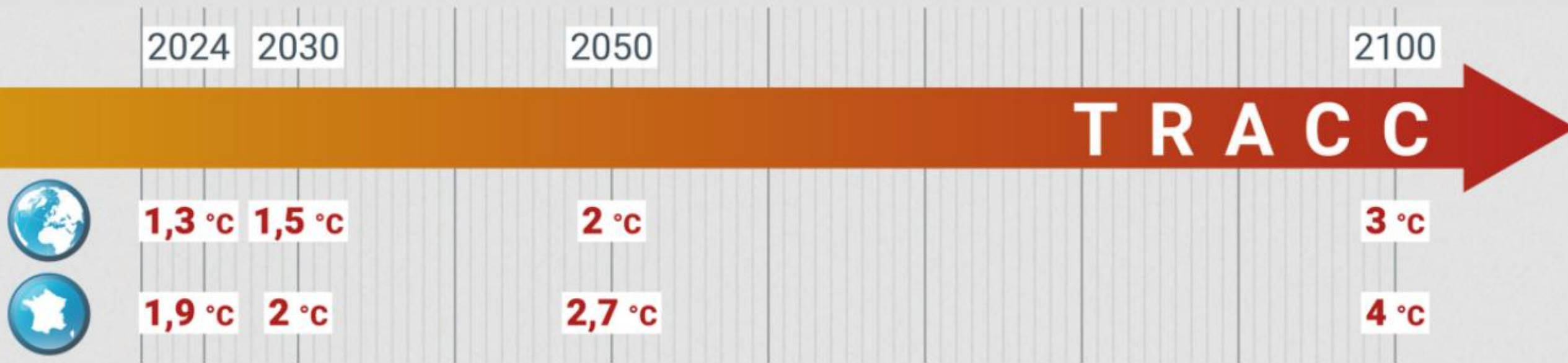
* Gaz à effet de serre.
** Contributions déterminées au niveau national. Ambitions de réductions des émissions de GES déterminées par chaque État en vue de contribuer aux objectifs de l'Accord de Paris.
Source : MTECT, TRAAC, d'après la figure 5 du résumé pour décideurs du Rapport de synthèse du Giec (IPCC, 2023)

Notes : phénomènes observés et projetés en moyenne sur le globe selon quatre scénarios de réchauffement mondial par rapport à l'ère préindustrielle ; le scénario + 1,5 °C au niveau mondial correspond à + 2 °C en France. Celui à + 3 °C au niveau mondial correspond au scénario + 4 °C en France. Le scénario à + 4 °C au niveau mondial va bien au-delà du scénario + 4 °C en France.
Source : CGDD, d'après Météo-France et les scénarios du Giec

Une TRAjectoire de référence pour s'adapter au Changement Climatique (TRACC) définie par le ministère de la Transition écologique à partir des travaux du GIEC *(inscrite dans le code de l'environnement depuis le 26 janvier 2025)*

Objectif:

Fournir à l'ensemble des acteurs publics et privés un référentiel commun leur permettant de construire leurs stratégies d'adaptation



projections basées sur les simulations mondiales CMIP6 régionalisées pour la France

Selon Météo France et le scénario de référence retenu par les autorités françaises (TRACC) :

- Le nombre de jours de vagues de chaleur pourrait être multiplié par cinq en 2050 (+2,7°C), et par dix en 2100 (+4°C).
- possibilité de canicules cinq fois plus longues qu'en 2003 (scénarios les plus pessimistes)
- vagues de chaleur possibles à partir de début juin et jusqu'à mi-septembre (contre mi-juin et mi-septembre actuellement) en 2050, et dès la mi-mai et jusqu'à fin septembre en 2100.

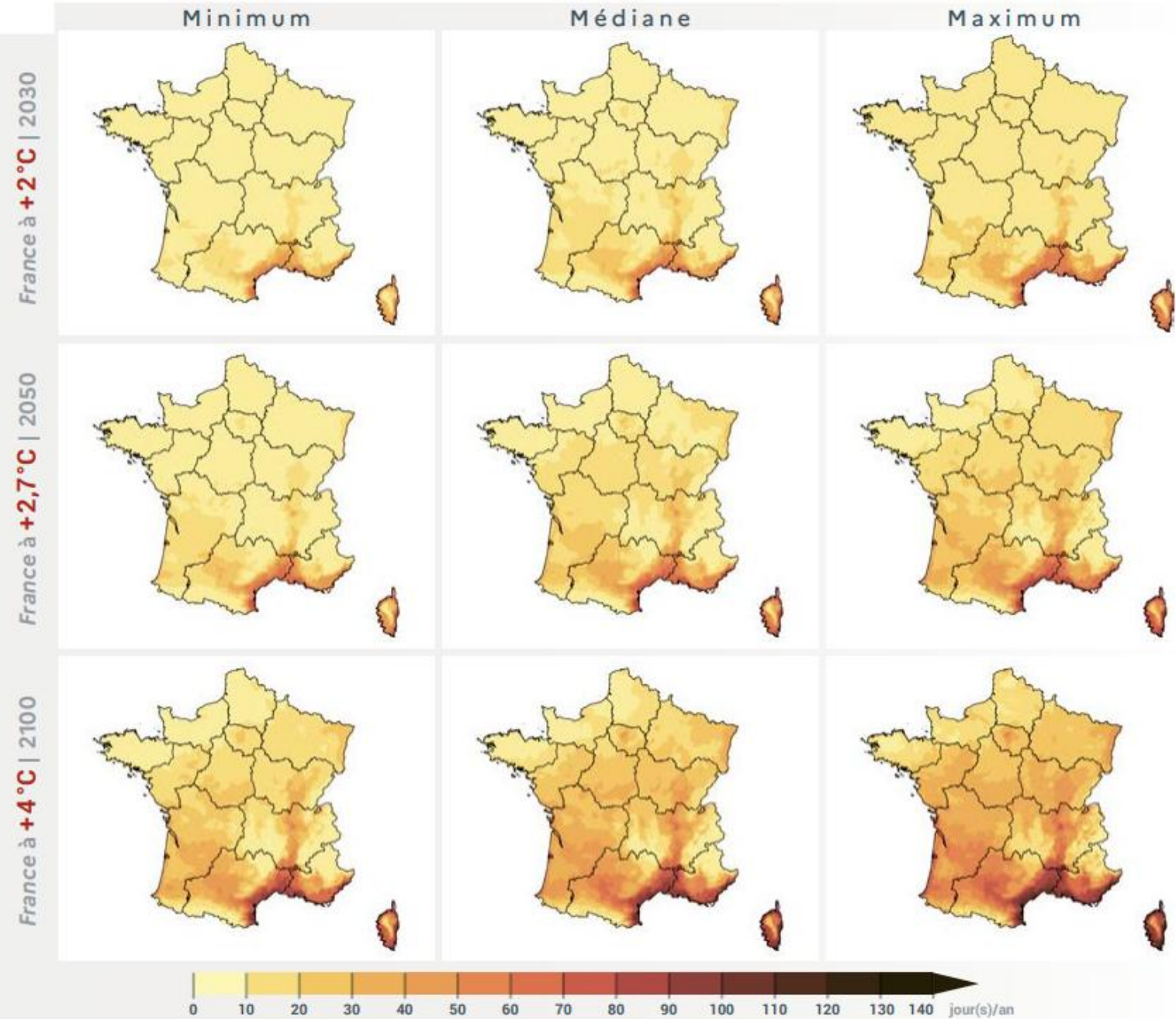


Figure 14 : Évolution du nombre de nuits chaudes (température minimale supérieure à +20°C) selon les niveaux de réchauffement +2°C, +2,7°C et +4°C en France hexagonale, horizons TRACC 2030, 2050 et 2100, selon les valeurs min, médiane et max de l'ensemble TRACC-2023

NOUVELLE GÉNÉRATION DE SCÉNARIOS CLIMATIQUES (CMIP7)

Étude : "The Scenario Model Intercomparison Project for CMIP7 (ScenarioMIP-CMIP7)"
van Vuuren et al., 2026 – Geoscientific Model Development – DOI : 10.5194/gmd-19-2627-2026

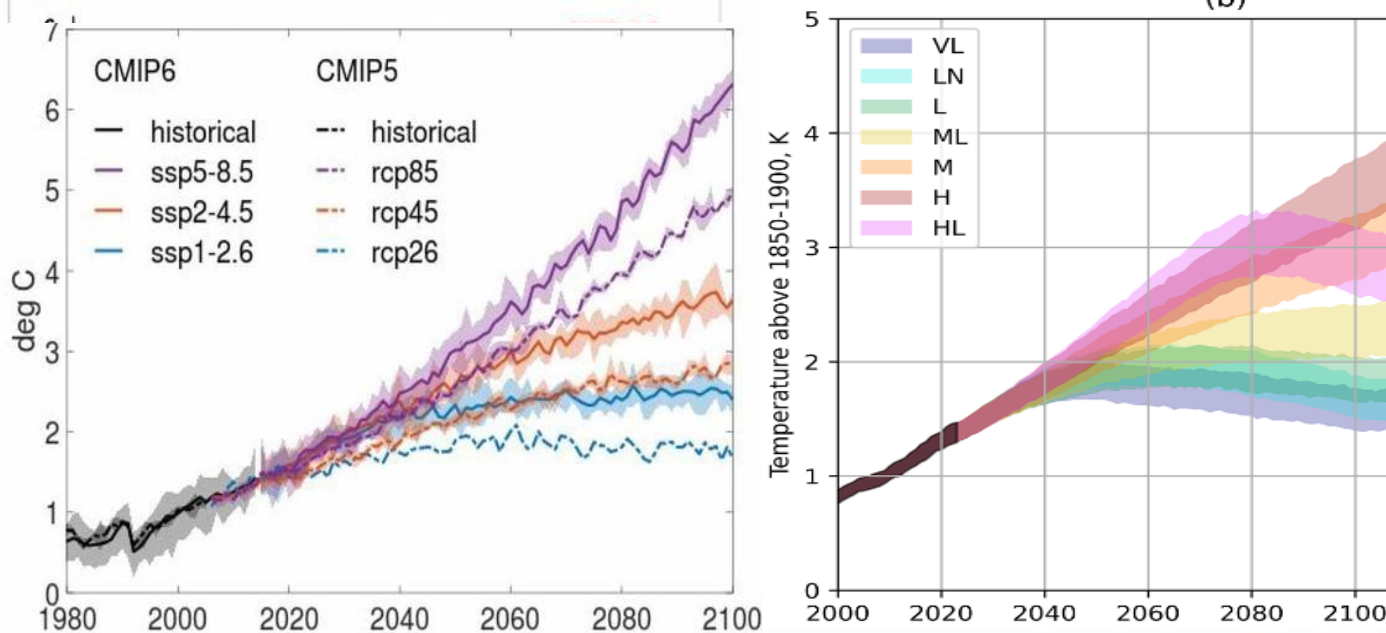
Conclusion clé de l'étude
 **Un réchauffement supérieur à 5 °C en 2100 devient improbable.**
 Le scénario le plus élevé atteint ~3,5 °C.

ANCIENS SCÉNARIOS (CMIP6 / AR6 du GIEC) vs NOUVEAUX SCÉNARIOS (CMIP7 / pour AR7)

CMIP6 – scénarios SSP (AR6)

CMIP7 – nouveaux scénarios (ScenarioMIP-CMIP7)

Near surface temperature anomaly relative to 1850-1900



POURQUOI CES SCÉNARIOS ONT ÉTÉ RÉVISÉS ?



Déploiement plus rapide que prévu des énergies renouvelables et baisse des coûts.



Politiques climatiques mises en place qui freinent la croissance des émissions.






Réévaluation des hypothèses socio-économiques des scénarios extrêmes.



Meilleure compréhension des systèmes climatiques et des tendances récentes.

LES NOUVEAUX SCÉNARIOS CMIP7 (ScenarioMIP-CMIP7)

Scénario	Description	Émissions mondiales de CO ₂ en 2100 (par rapport à 2020)	Réchauffement moyen en 2100 (par rapport à 1850-1900)
Scénario ÉLEVÉ	Monde avec politiques climatiques limitées, dépendance prolongée aux fossiles, développement économique élevé.	≈ +20 à +30 %	 ~3,0 – 3,5 °C
Scénario INTERMÉDIAIRE	Politiques actuelles prolongées, transition incomplète, progrès technologiques modérés.	≈ -20 à 0 %	 ~2,0 – 2,5 °C
Scénario FAIBLE	Action climatique renforcée, transition énergétique rapide, coopération internationale forte.	≈ -60 à -80 %	 ~1,5 – 1,8 °C

PRINCIPALES DIFFÉRENCES

CMIP6 (AR6)

- Inclut des scénarios très extrêmes (ex. SSP5-8.5).
- Plage de réchauffement très large jusqu'à ~5 °C ou plus en 2100.
- Basé sur des hypothèses plus anciennes sur la technologie, l'économie et les politiques.



CMIP7 (pour AR7)

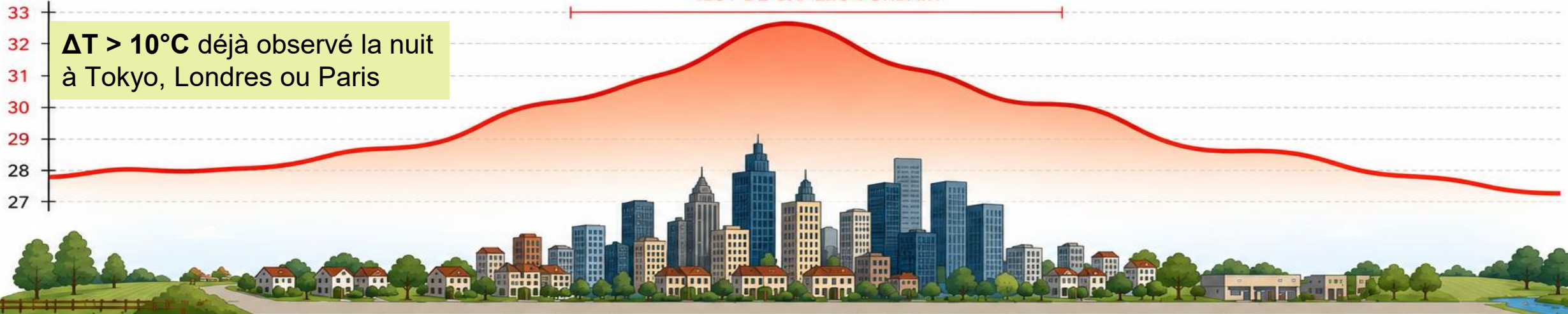
- Abandon des scénarios extrêmes comme trajectoires plausibles de référence.
- Plage resserrée : le scénario le plus élevé atteint ~3,5 °C en 2100.
- Intègre les tendances réelles récentes et les politiques déjà engagées.

3. Impacts

ÎLOT DE CHALEUR URBAIN

plus marqué de nuit et pour les grandes agglomérations impact

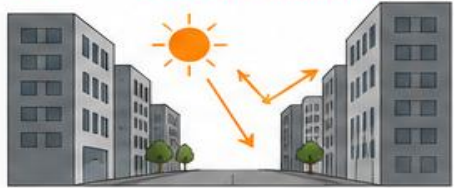
Température de l'air (°C)



Rural Périurbain Résidentiel Centre-ville Quartier d'affaires Résidentiel Périurbain Rural

CAUSES HIÉRARCHISÉES PAR IMPACT (du plus impactant au moins impactant)

1 MORPHOLOGIE URBAINE (CANYON URBAIN)

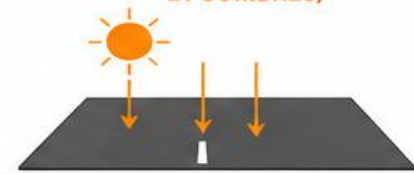


Les rues étroites bordées de bâtiments élevés limitent la circulation de l'air et le rayonnement solaire est piégé, ce qui augmente la température.

IMPACT : TRÈS ÉLEVÉ



2 MATÉRIAUX URBAINS (SURFACES IMPERMÉABLES ET SOMBRES)



Le béton, l'asphalte et les toitures sombres absorbent beaucoup de rayonnement solaire le jour et restituent la chaleur la nuit.

IMPACT : TRÈS ÉLEVÉ



3 MANQUE DE VÉGÉTATION

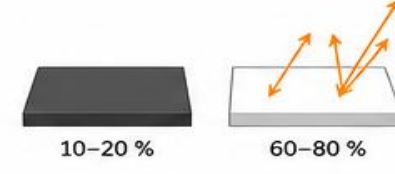


L'absence d'arbres et d'espaces verts limite l'ombre et l'évapotranspiration qui rafraîchissent naturellement l'air.

IMPACT : ÉLEVÉ



4 FAIBLE ALBÉDO (RÉFLEXION SOLAIRE)



Les surfaces sombres réfléchissent peu le rayonnement solaire (albédo faible) et absorbent davantage de chaleur.

IMPACT : MOYEN



5 CHALEUR ANTHROPIQUE (ÉMISSIONS DE CHALEUR)



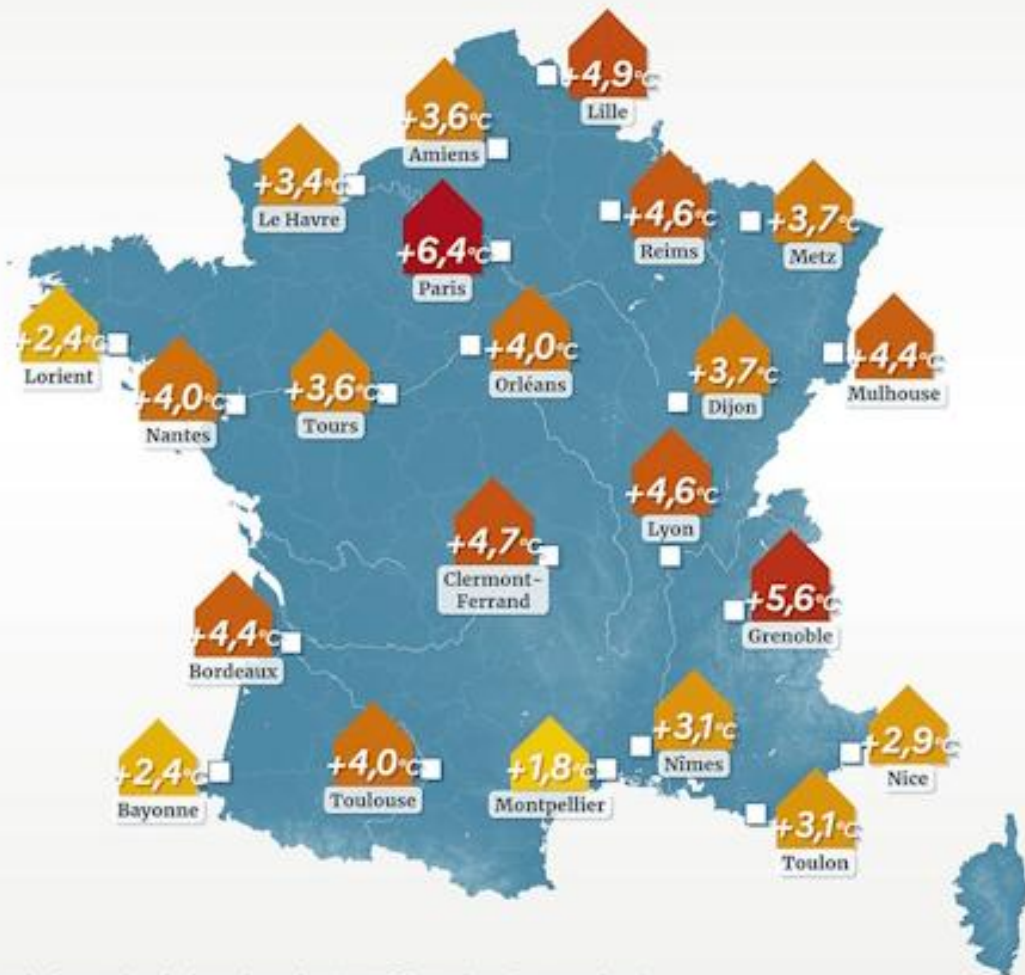
Les activités humaines (transports, climatisation, industrie, chauffage) rejettent de la chaleur directement dans l'environnement.

IMPACT : MOYEN À FAIBLE



Les émissions anthropiques aggravent le phénomène MAIS restent secondaires à l'échelle métropolitaine

Ces valeurs correspondent à l'ICU observé après une journée d'été fortement ensoleillée (*l'intensité de l'ICU peut être amplifiée lors d'épisodes caniculaires*)

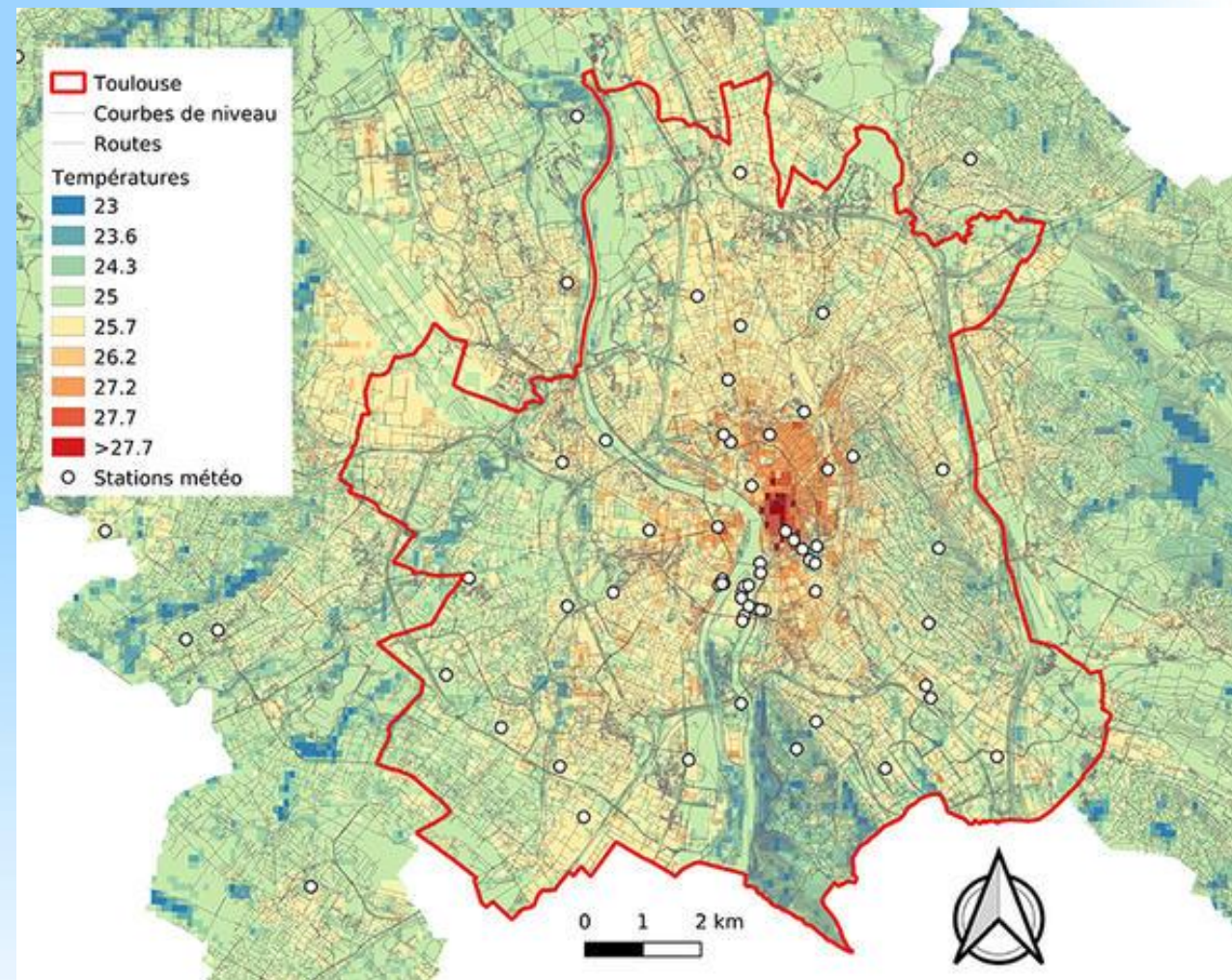


* Données issues des résultats du projet MAPUCE mené au niveau national par des chercheurs de Météo-France et du CNRS.
L'intensité de l'ICU peut être amplifiée en cas de situation caniculaire.

METEO FRANCE

Ilot de Chaleur Urbain (ICU) mesuré sur Toulouse entre 21h et 22h en août 2021

<https://lejournal.cnrs.fr/articles/comprendre-les-ilots-de-chaueur-urbains>



Les grands facteurs d'influence du climat urbain

APUR (2013): Les îlots de chaleur urbains à Paris – Cahier n°1

Les matériaux/revêtements

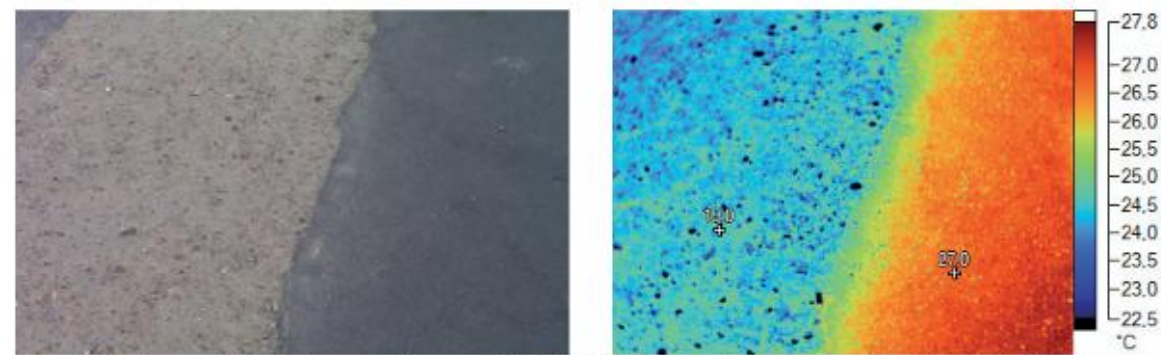
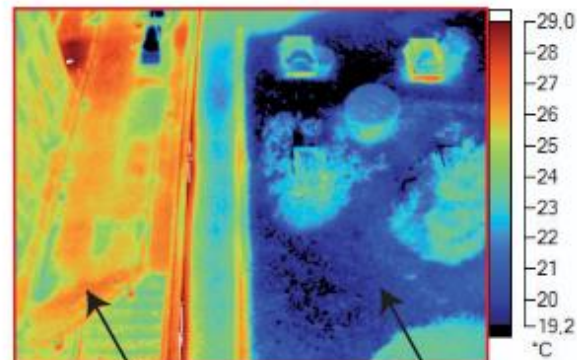


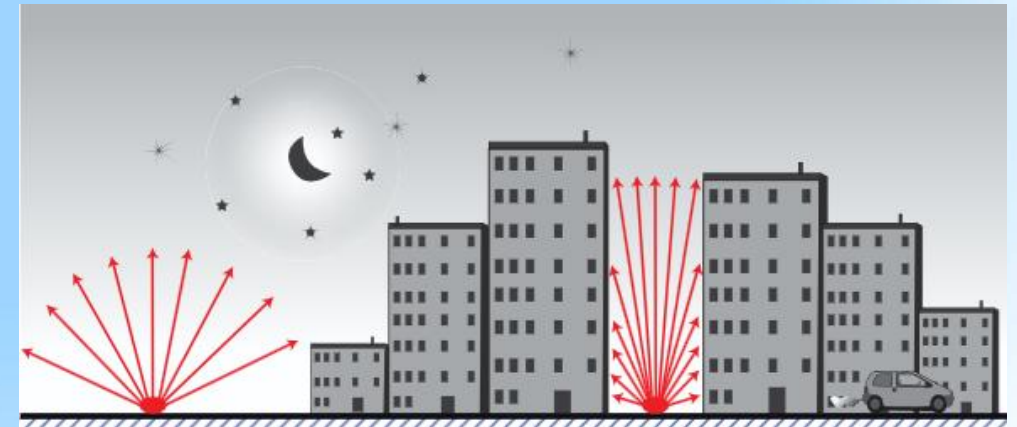
Figure 19 – Comparaison de deux revêtement de trottoir 1 heure après le coucher du soleil le 31 juillet 2011. Le stabilisé (à gauche) est nettement plus frais que l'asphalte (à droite), c'est leur différence de couleur



En contre-bas l'espace public minéralisé encore chaud

Au premier plan : vue plongeante sur une terrasse végétale qui crée localement un îlot de fraîcheur

Morphologie urbaine



Parvis de Beaubourg : Vue dégagée sur le ciel (SFV>80%)

- Fort niveaux d'ensoleillement en journée
- + Fort niveau de refroidissement nocturne



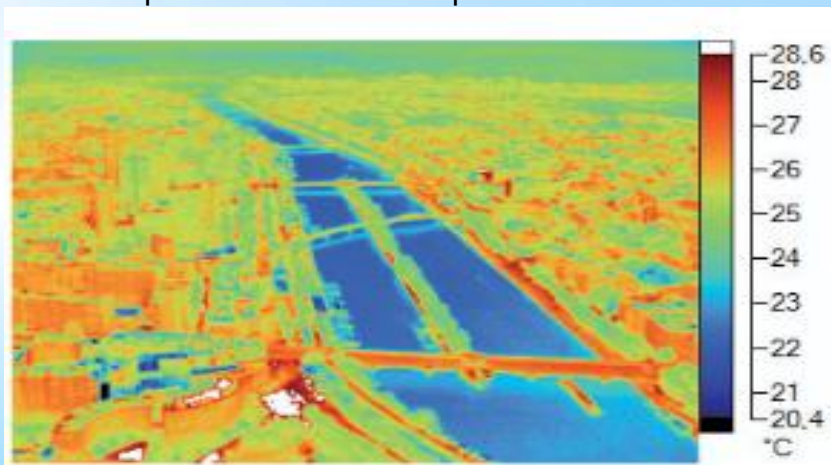
Rue Geoffroy Langevin : Peu de vue sur le ciel (SFV<40%)

- + Faible niveau d'ensoleillement en journée
- Faible potentiel de refroidissement nocturne

L'eau

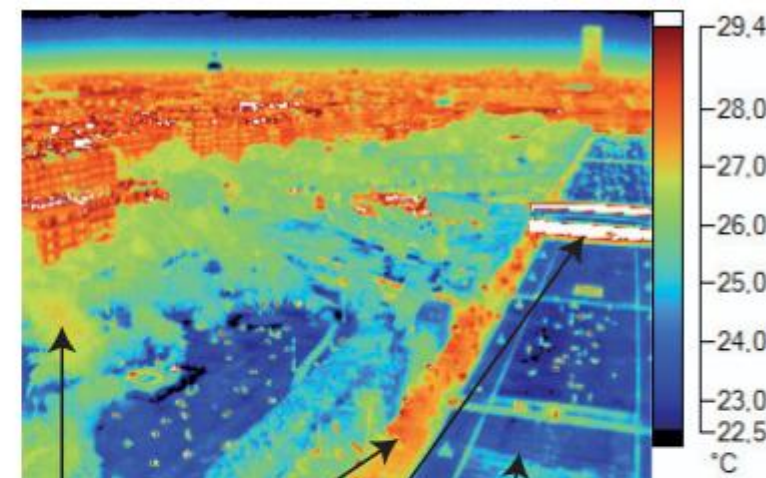


mise en place de brise thermique nocturne



Paris le 2 août 2011 à 21h30

La végétation



La canopée des arbres possède encore la marque de l'irradiation solaire, de la journée

Les circulations piétonnes en « stabilisé » viennent juste de passer à l'ombre, leur niveau de température, encore élevé, s'estompera rapidement au fil des heures

Les revêtements bitumineux ont abondamment stocké de l'énergie solaire en cours de journée, ils resteront à des niveaux de températures élevés une partie de la nuit

La pelouse apparaît déjà fraîche, l'ensoleillement subi dans la journée n'a pas été stocké par le végétal

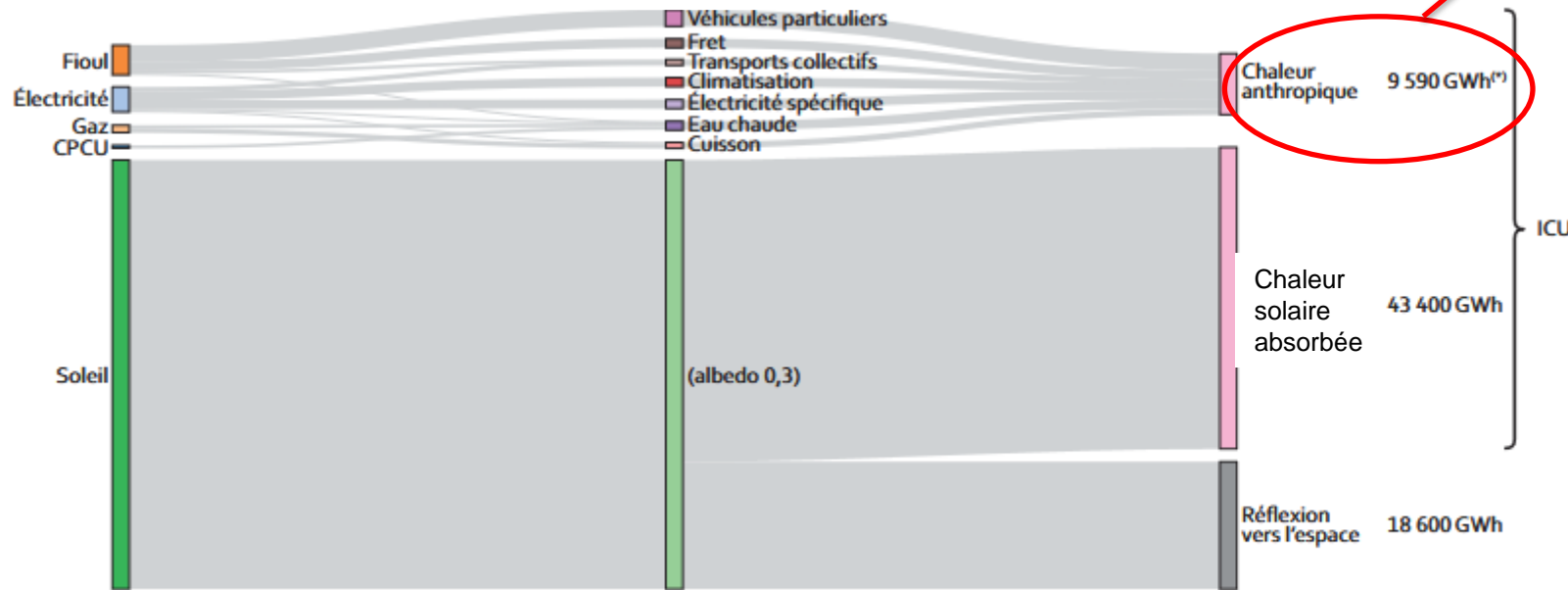
Attention :

T_{surf} beaucoup plus contrastée que T_{air}

Les activités humaines

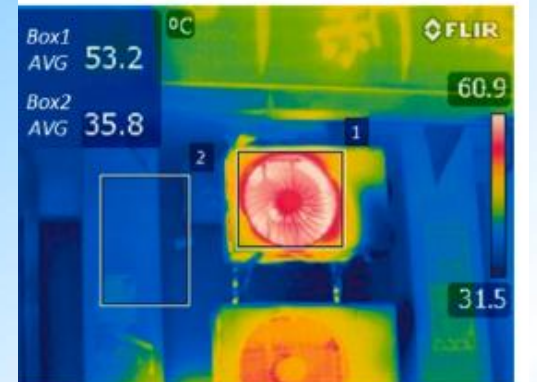
20% de l'ICU

quantité d'énergie transitant sur le territoire parisien de mai à septembre 2009



(*) GWh (pour « Giga Watt heure ») est une quantité d'énergie. Une ampoule de 100 Watts qui fonctionne pendant 10 heures consomme 1 kWh (pour « kilo Watt heure »). 1 GWh c'est 1 million de kWh.

Source : CEREN (2011)



La chaleur anthropique n'est pas le principal moteur de l'ICU malgré un impact local fort

augmentation locale de température de **+1,9°C le jour à +3,3 °C la nuit** autour des zones très climatisées (centres commerciaux, rues denses et étroites)

How does anthropogenic heat emissions from buildings affect urban heat island intensity? » (Urban Climate, 2025)

PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES ET ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS

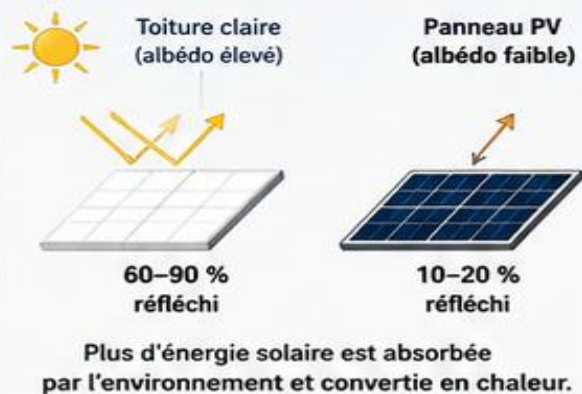
Mécanismes, effets et solutions selon la littérature scientifique récente (2024–2025)

Sources principales : Houchmand et al., 2024 (Building & Environment, 253, 111354) ; Nisar et al., 2025 (Solar Energy, 289, 113029) ; Chen et al., 2025 (Building & Environment, 268, 112012).
Revue complémentaire : Shahmohamadi et al., 2024 (Renewable & Sustainable Energy Reviews, 20S, 114573).



4 MÉCANISMES PRINCIPAUX

1 BAISSÉ DE L'ALBÉDO (surface plus sombre)



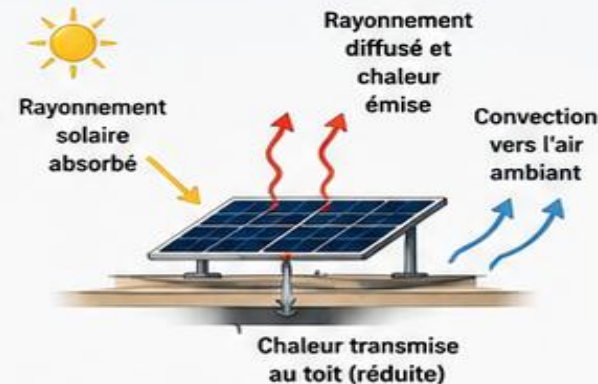
2 FLUX DE CHALEUR CONVECTIVE (sous les panneaux)



3 EFFET « PV HEAT ISLAND » (à l'échelle locale)



4 MODIFICATION DU BILAN RADIATIF ET THERMIQUE



EFFETS OBSERVÉS ET MODÉLISÉS (études récentes)

Simulation à l'échelle d'une ville (Lyon) – Nisar et al., 2025



Mesures de terrain (Chen et al., 2025)



Température de l'air plus élevée à proximité des panneaux (jusqu'à plusieurs °C selon les conditions)

Ordre de grandeur

Effet typique à l'échelle d'une ville : +0,1 à +0,7 °C en journée

Effet local au voisinage immédiat des panneaux : +1 à +5 °C possibles

Variable selon le climat, la ville et le taux de couverture PV

POURQUOI LES RÉSULTATS DIFFÈRENT ?

Plusieurs effets agissent en même temps

Tendent à RÉCHAUFFER

- Baisse de l'albédo (surfaces plus sombres)
- Convection de chaleur sous les panneaux
- Rayonnement infrarouge émis par les panneaux

Tendent à REFROIDIR

- Ombre portée sur le toit
- Réduction de l'échauffement et du stockage de chaleur du toit
- Production d'électricité sans émissions et sans climatisation supplémentaire

Le bilan final dépend : climat, type de toiture, géométrie urbaine, densité et taux de couverture PV.

Vers un urbanisme anti-canicule

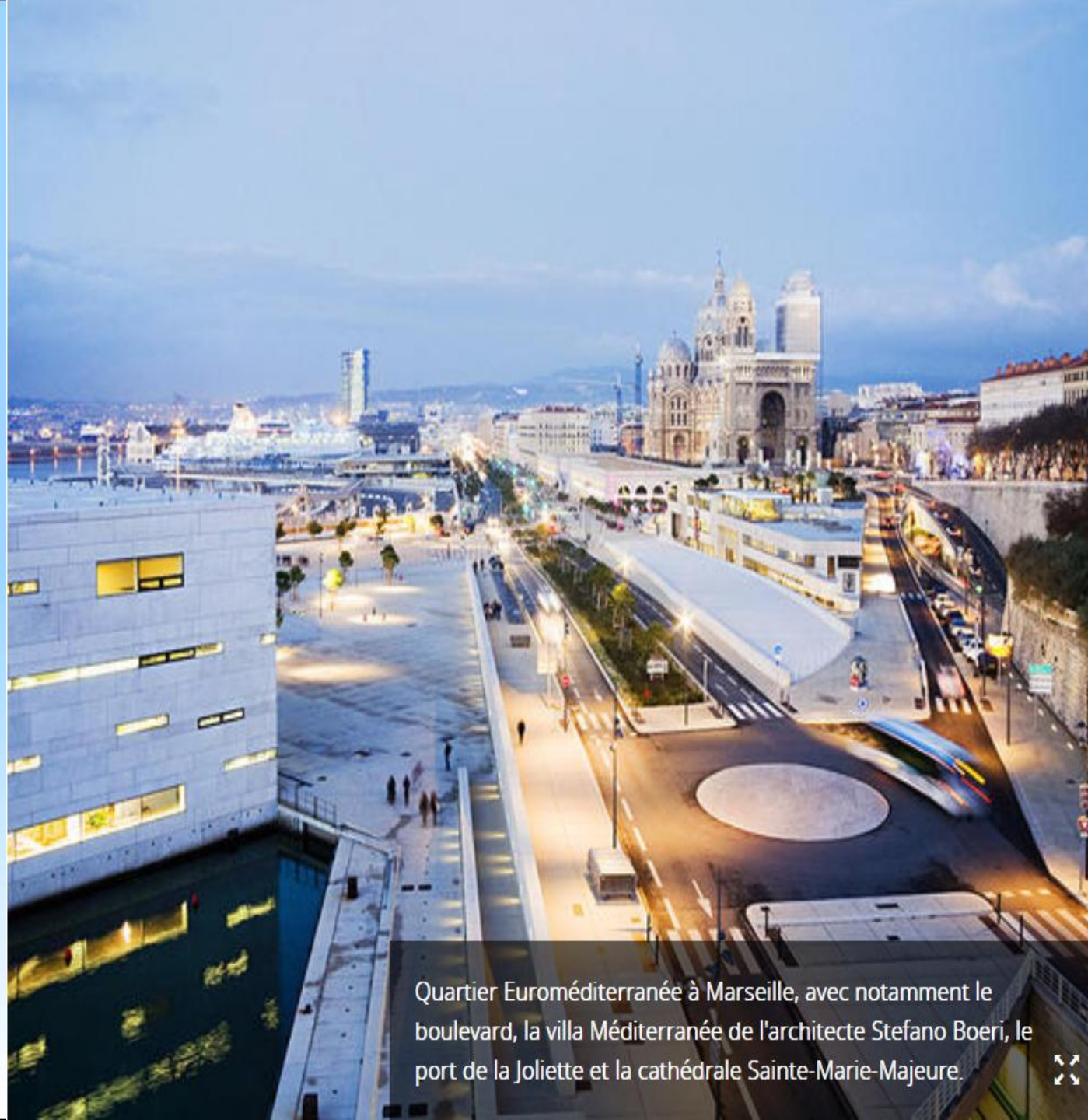
les **stratégies d'atténuation des ICU** ciblent d'abord la **végétation**, l'**ombrage**, l'**albédo** et la **ventilation urbaine** avant les seules émissions de chaleur des bâtiments

Chaque ville possède son propre îlot de chaleur dépendant de sa configuration urbaine globale

=> chaque ville possède aussi ses propres solutions d'adaptation

quartier EuroMéditerranée à Marseille:

l'orientation des rues rafraîchit la ville en été grâce à la bise de mer, sans laisser passer le froid du mistral l'hiver



Quartier Euroméditerranée à Marseille, avec notamment le boulevard, la villa Méditerranée de l'architecte Stefano Boeri, le port de la Joliette et la cathédrale Sainte-Marie-Majeure.



UNE VILLE FRAÎCHE (d'après l'IA)

Conçue pour limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain



VÉGÉTALISATION MASSIVE

Arbres, parcs, toits et murs végétalisés pour apporter de l'ombre et favoriser l'évapotranspiration.



MATÉRIAUX FRAIS

Toits clairs ou végétalisés, façades réfléchissantes, revêtements perméables et à albédo élevé pour réfléchir la chaleur.



MOBILITÉ DURABLE

Transports en commun, vélos, marche à pied : moins de chaleur rejetée par les véhicules.



VENTILATION NATURELLE

Orientation des rues et des bâtiments pour favoriser les courants d'air.



EAU EN VILLE

Plans d'eau, fontaines, canaux et sols perméables pour rafraîchir l'air par évaporation.



ÉNERGIES PROPRES ET REJETS LIMITÉS

Moins de chaleur anthropique grâce à des bâtiments efficaces et des énergies renouvelables.



DENSITÉ OPTIMISÉE ET OMBRAGE

Bâtiments de hauteur adaptée, ombrage naturel et espaces ouverts pour limiter l'accumulation de chaleur.



AGRICULTURE URBAINE ET ALIMENTATION LOCALE

Potagers, vergers urbains et circuits courts pour végétaliser et réduire l'empreinte climatique.

LES BÉNÉFICES



TEMPÉRATURES ABAISSÉES

Jusqu'à plusieurs degrés en moins en été.



SANTÉ AMÉLIORÉE

Moins de stress thermique et de pollution.



BIODIVERSITÉ PRÉSERVÉE

Des habitats pour la faune et la flore en ville.



GESTION DURABLE DE L'EAU

Moins de ruissellement, plus d'infiltration.



CONSOMMATION RÉDUITE

Moins de climatisation, plus d'économies d'énergie.



CADRE DE VIE ATTRACTIF

Une ville plus agréable, résiliente et durable.

UNE VILLE FRAÎCHE ET BAS CARBONE

Conçue pour limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain

(d'après l'IA... forcée par l'IN)



VÉGÉTALISATION MASSIVE

Arbres, parcs, toits et murs végétalisés pour apporter de l'ombre et favoriser l'évapotranspiration.



MATÉRIAUX FRAIS ET CLAIRS

Toits clairs ou végétalisés, façades réfléchissantes, revêtements perméables et à albédo élevé pour réfléchir la chaleur et limiter son stockage.



VENTILATION NATURELLE ET MORPHOLOGIE ADAPTÉE

Orientation des rues et des bâtiments pour favoriser la circulation de l'air et éviter les effets de canyon urbain.



MOBILITÉ DURABLE

Transports en commun électriques, vélos, marche à pied : moins de chaleur rejetée par les véhicules et meilleure qualité de l'air.



ÉLECTRICITÉ NUCLÉAIRE BAS CARBONE

Une électricité fiable, pilotable et décarbonée pour alimenter la ville, y compris les systèmes de climatisation performants.



CLIMATISATION INTELLIGENTE ET PEU IMPACTANTE

- ✓ Systèmes à haut rendement énergétique
- ✓ Rejets de chaleur maîtrisés et dirigés
- ✓ Matériel de dernière génération (à faible température de rejet)
- ✓ Pilotage intelligent en fonction des besoins réels

Impact sur l'îlot de chaleur urbain : **FAIBLE ET LOCALEMENT CONTRÔLÉ**



DENSITÉ OPTIMISÉE ET OMBRAGE

Bâtiments de hauteur adaptée, ombrage naturel et espaces ouverts pour limiter l'accumulation de chaleur.



AGRICULTURE URBAINE ET ALIMENTATION LOCALE

Potagers, vergers urbains et circuits courts pour végétaliser et améliorer la résilience alimentaire.

CLIMATISATION BIEN PENSÉE

- ✓ Unités extérieures à faible rejet (température maîtrisée)
- ✓ Installation à l'ombre ou en toiture optimisée
- ✓ Entretien régulier pour maintenir l'efficacité
- ✓ Récupération de chaleur quand possible (eau chaude sanitaire, réseaux de chaleur)



RAFRAÎCHISSEMENT ADIABATIQUE

Utilise l'évaporation de l'eau pour rafraîchir l'air naturellement.



- Brumisateurs urbains
- Façades et toitures adiabatiques
- Tours adiabatiques pour le rafraîchissement des bâtiments



GEOCOOLING

Utilise la fraîcheur stable du sous-sol pour rafraîchir les bâtiments.



- Réseaux d'eau tempérée à faible profondeur
- Puits canadiens / provençaux
- Rafraîchissement passif et très basse énergie



GÉOTHERMIE

Exploite la chaleur du sous-sol pour le chauffage et la fraîcheur du sous-sol pour le refroidissement.



- Géothermie sur nappe
- Géothermie profonde
- Pompes à chaleur géothermiques réversibles



FREECOOLING

Utilise la fraîcheur de l'air extérieur quand les conditions le permettent.



- Freecooling direct (air extérieur)
- Freecooling indirect (échangeur)
- Pilotage intelligent selon les conditions extérieures



RÉSEAUX DE FROID BAS CARBONE

Distribution centralisée de froid produit efficacement et bas carbone.



- Production centralisée efficace
- Récupération de froid (freecooling, eau de rivière, stockage, géothermie, data centers...)
- Réseau de distribution isolé



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



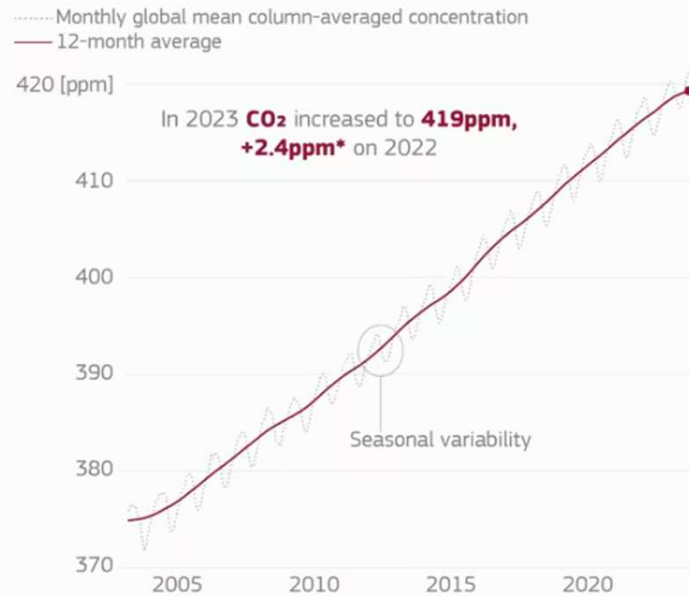
Rafrâichir sans climatiser: solutions d'adaptation hors bâti

François Boisieux - ADEME

Vincent Mandinaud- ANACT

Une hausse continue des émissions de gaz à effet de serre (GES) et des aléas climatiques qui s'intensifient

GLOBAL ATMOSPHERIC CONCENTRATION OF CARBON DIOXIDE



*The uncertainty of the annual increase is CO₂ ±0.4ppm and CH₄ ±3ppb
Data: C3S/Obs4MIPs and CAMS • Credit: C3S/CAMS/ECMWF/University of Bremen/SRON

La Revue du vin de France / Événements / Vendanges

Vendanges : six personnes sont mortes à cause de la chaleur la semaine dernière

Par Benjamin Heifer



Après des pluies intenses dans le secteur de Cavalière, au Lavandou, dans le Var, le 20 mai 2025. GABRIEL BOUYS / AFP

Sécheresse : le faible niveau du Rhin fait craindre une aggravation de la crise énergétique en Europe

Dans certaines zones, le Rhin a enregistré son plus faible niveau saisonnier en quinze ans. La sécheresse risque de contracter la circulation des matières premières dans ce fleuve qui irrigue une vaste partie de l'Europe en produits énergétiques.



Le Rhin partiellement à sec en raison de la sécheresse, à Düsseldorf, en Allemagne, le 25 juillet 2022 © Ina FASSBENDER - AFP

Coût des vagues de chaleur et sécheresse de l'été 2025:
10,1 milliards d'€
(Université Mannheim)

50%
de baisse de productivité
au travail au delà de 33°C
(OIT)

Jusqu'à près de **10 millions** de travailleurs
exposés à la chaleur en
France (France
Stratégie)

A quel climat futur s'adapter?

2025 projected to finish as 2nd or 3rd warmest year on record

Annual global surface air temperature increase above pre-industrial level

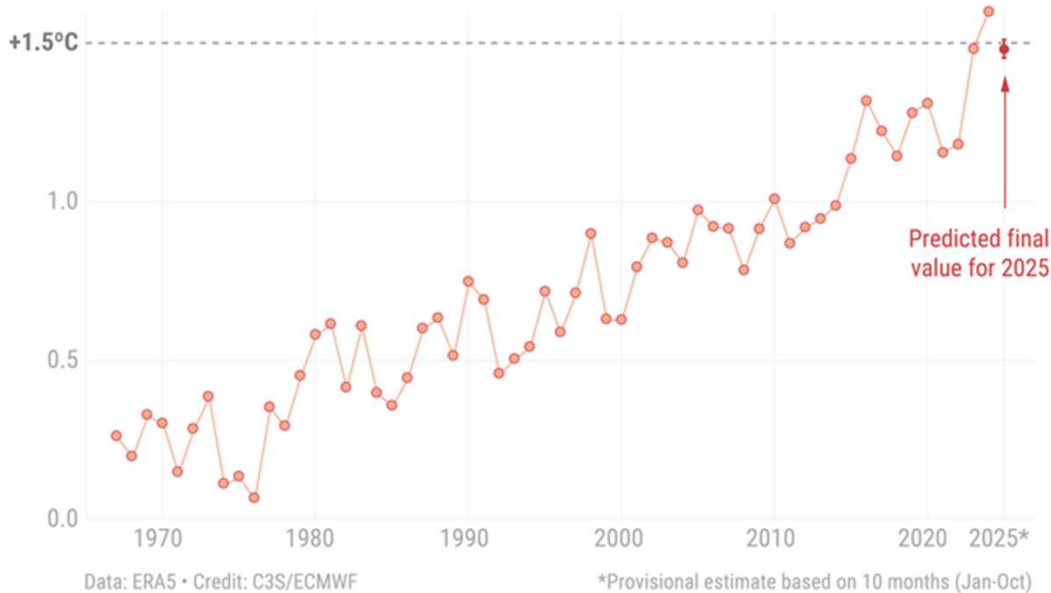
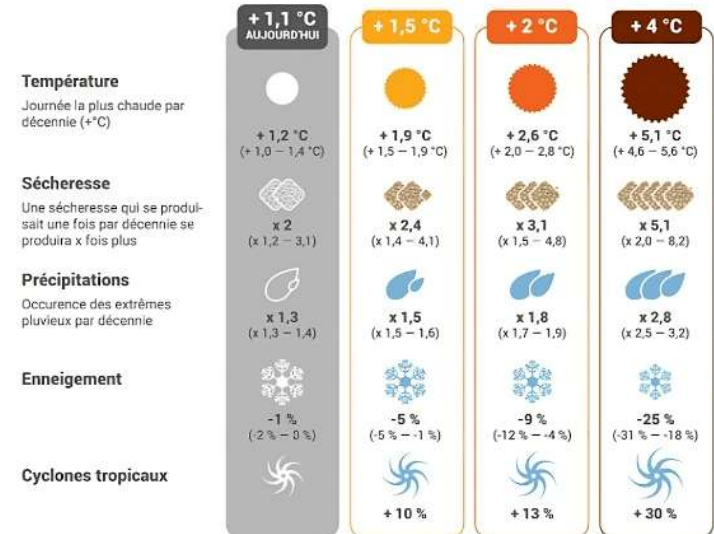


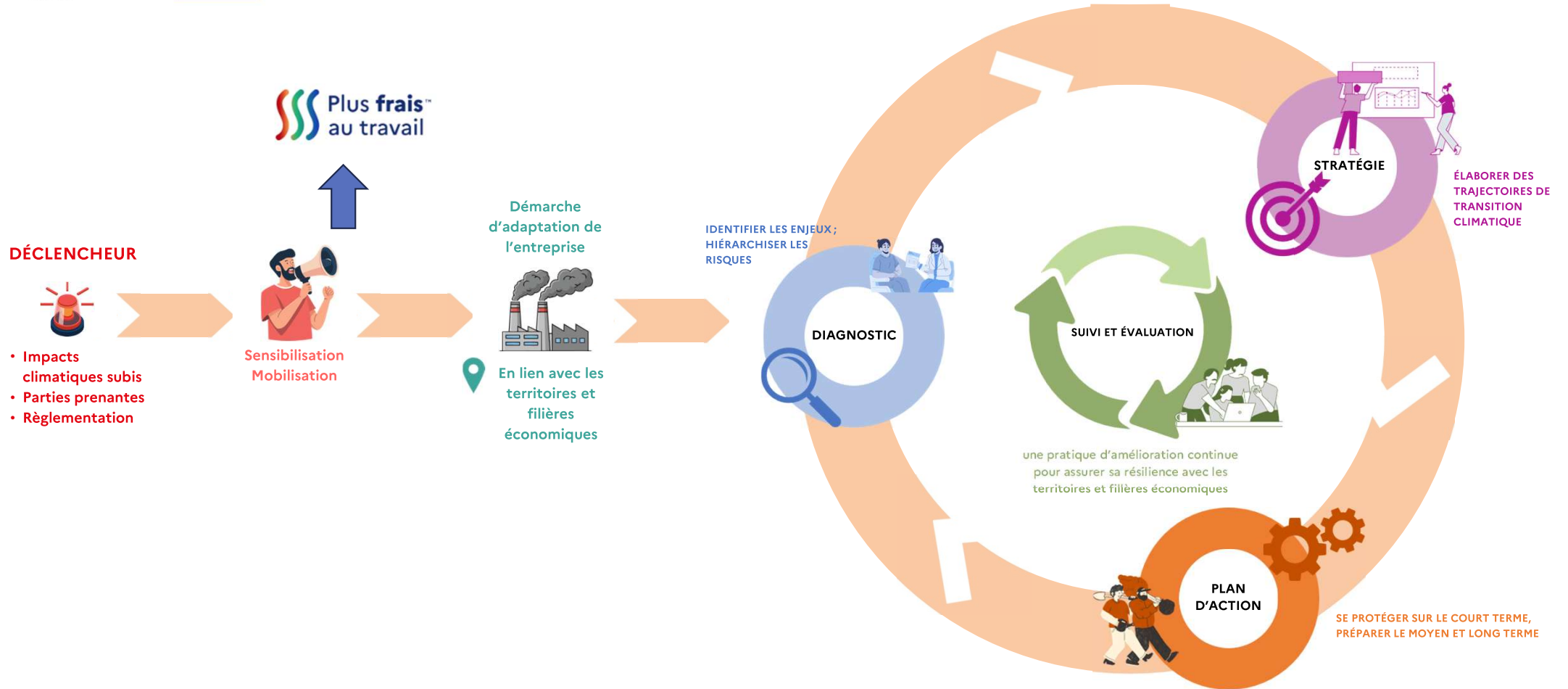
Figure 1: Présentation de la TRACC en termes d'échéance et de niveau de réchauffement planétaire et France hexagonale

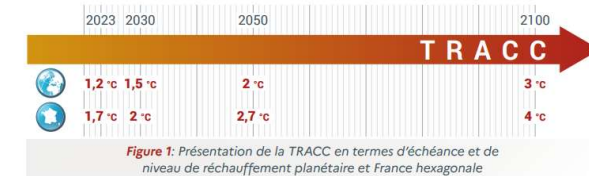
CHAQUE DEGRÉ COMPTE : À QUOI S'ATTENDRE ?

Chaque fraction de degrés de réchauffement sur le globe a des conséquences importantes sur les extrêmes climatiques.



S'engager dans une démarche d'adaptation au changement climatique





Face aux vagues de chaleur, des leviers complémentaires à actionner



- Une plateforme en construction pour **aider les employeurs à préserver les conditions de travail face aux vagues de chaleur**, en évitant la maladaptation : comprendre les enjeux, connaître la réglementation, actionner des leviers, s'inspirer de témoignages
- Pilotée par l'**ADEME** et l'**INRS**, soutenu par l'**ANACT** et le **Groupe VYV**



Sensibiliser les travailleurs aux risques de la chaleur



- La chaleur n'est pas un risque ponctuel au travail
- Les accidents et mortalités recensés sur la plateforme Epicea de l'INRS et de Santé publique France
- Des ressources et outils pour convaincre :

LES SERVICES SANTÉ SÉCURITÉ AU TRAVAIL DE VOS MSA
SE MOBILISENT

Avignon - 04 90 13 66 99
Draguignan - 04 94 60 38 54
Gap - 04 92 40 11 65
Manosque - 04 92 73 49 73
Marseille - 04 91 16 58 96
Nice - 04 94 60 38 54

OPFBTP

Travailler
en se protégeant
des fortes chaleurs

Votre sécurité, notre priorité

TRANSITION

TRAVAIL SOUS FORTES CHALEURS
UNE ENQUÊTE PARTENARIALE
ARACT AUVERGNE-RHÔNE-ALPES
FÉDÉRATION RÉGIONALE DES TRAVAUX PUBLICS

Rémi Cottet / Stéphanie Lacroix - MAI 2023

Ateliers de l'Adaptation
au Changement Climatique

Créer des îlots de fraîcheur sur le foncier disponible



- Désimperméabiliser les sols: remplacer les surfaces imperméables (bitume, béton) par des matériaux perméables (enrobés poreux, pavés alvéolaires) pour favoriser l'infiltration de l'eau et restaurer des sols vivants, conditions indispensables au développement de la végétation
- Gestion durable et intégrée des eaux pluviales : infiltrer l'eau de pluie au plus près de son point de chute

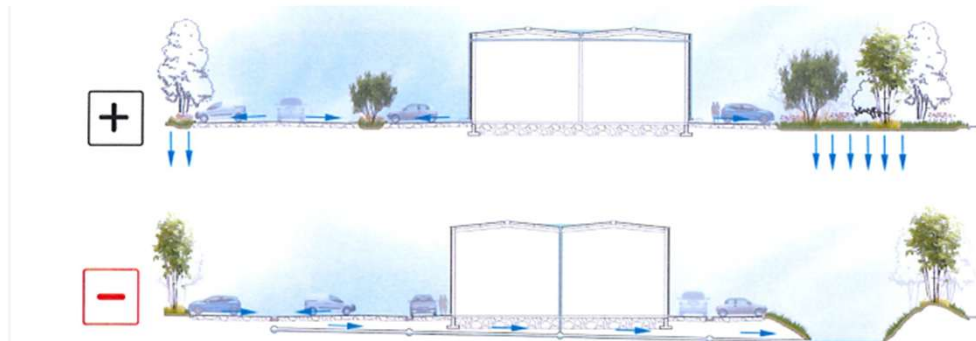


Schéma : le principe de la gestion durable et intégrée des eaux pluviales (source : guide PERIFEM AESN)

Des aides
financières et des
ressources



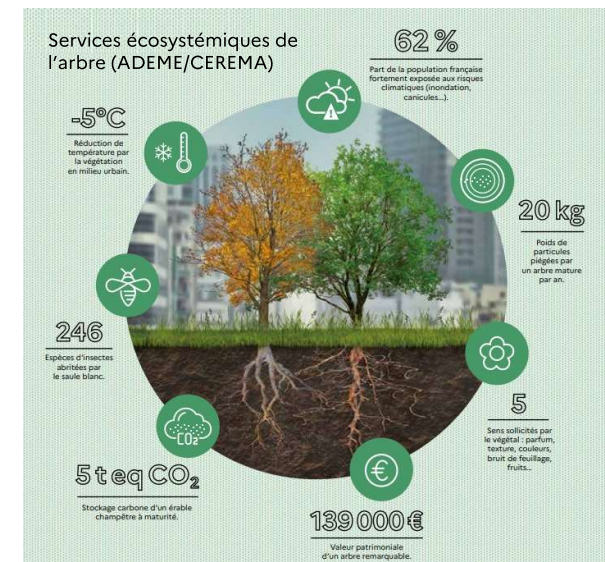
Créer des îlots de fraîcheur sur le foncier disponible



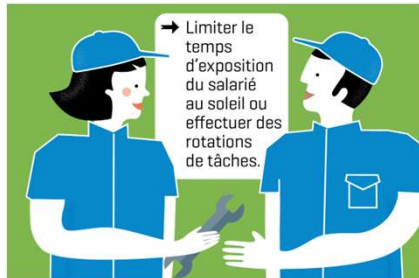
Végétaliser pour bénéficier des services écosystémiques: rafraîchissement de quelques degrés grâce à l'ombrage et et l'évapotranspiration des arbres, s'ils sont plantés dans de bonnes conditions (sol et disponibilité en eau), accueil de la biodiversité, bien-être au travail, ...



©Agence du climat (Muriel Temme)



Organisation du travail : prioriser la prévention collective



- Limiter l'exposition à la chaleur
- aménagement de zones de travail moins exposées,
- déplacement de certaines tâches à l'ombre,
- rotation entre postes plus ou moins exposés



- Mettre à disposition des espaces de travail frais



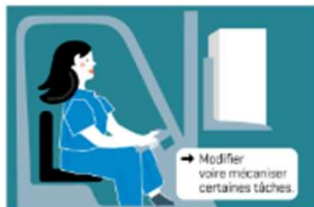
- Autoriser le télétravail

<https://www.anact.fr/teletravail>

Organisation du travail : prioriser la prévention collective



- Limiter ou reporter le travail physique

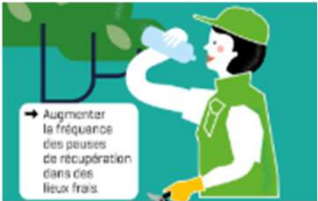


- Adapter les tâches ou mécaniser certaines opérations
- Modifier l'organisation des tâches
- Réduire les efforts physiques demandés
- Mécaniser certaines opérations

Organisation du travail: prioriser la prévention collective



- Permettre aux travailleurs d'ajuster leur rythme



- Augmenter la fréquence des pauses



- Adapter les horaires de travail:
travailler aux heures les moins chaudes de la journée



Organisation du travail: prioriser la prévention collective



- Mettre à disposition des équipements de protection individuelle



- Éviter le travail isolé, privilégier le travail en équipe



- Tenir compte de la période d'acclimatation

Des témoignages pour inspirer



La chaleur, culturellement, n'est pas perçue comme un risque. On associe ça au beau temps. Ce réflexe-là, il faut le changer. Dans le bâtiment, il y a aussi une forme de résistance : s'arrêter, se protéger, ce n'est pas toujours bien vu. Pourtant, les risques arrivent vite. Pour moi, former l'ensemble des équipes à l'urgence climatique est un préalable. Tant que ce cadre-là n'est pas posé, on passe à côté du sujet.

Rodolphe Deborre

Rabot Dutilleul Construction



Sensibilisation et formation

Donner plus de souplesse aux équipes pendant les fortes chaleurs

Chez Com'Inject, la chaleur est liée à la fois aux températures extérieures et à l'activité elle-même. Les presses à injecter dégagent de la chaleur en continu, tandis que les opérateurs restent debout et manipulent parfois des moules de plusieurs centaines de kilos.

Face à cette réalité, l'entreprise a choisi d'agir sur l'organisation du travail, en s'appuyant sur les remontées du terrain.

Plusieurs mesures ont été mises en place :

- **Autorisation de pauses supplémentaires** lorsque le besoin se fait sentir
- **Accès libre à des espaces climatisés** pour récupérer quelques minutes
- **Mise à disposition renforcée d'eau fraîche**
- **Liberté de circulation dans l'atelier**, permettant aux opérateurs de s'éloigner ponctuellement des zones les plus chaudes
- **Consignes formalisées dans une note de service** diffusée à l'ensemble du personnel.

Cette approche repose sur un principe simple : laisser aux équipes une marge de manœuvre pour s'adapter en fonction de leur ressenti.



Il faudra que quand un client arrive sur l'un de nos parkings, il ait cette sensation de fraîcheur et de mieux être avec plus d'espaces verts. Nous travaillons sur le sol, la ressource en eau, afin de bénéficier des services écosystémiques du végétal.

Arnaud Berchon

Directeur Technique immobilier et ESG ADEO



Aménagement des extérieurs



Organisation du travail

Merci pour votre écoute!



Testez ou partagez votre expérience face aux impacts des vagues de chaleur, en réservant un créneau dans l'agenda avec l'équipe de Plus frais au travail



Découvrez Plus frais au travail en vous inscrivant au webinaire du 26 juin 2026: Anticiper les vagues de chaleur et préserver les conditions de travail

Rafrâichir sans climatiser

Conception bioclimatique & adaptation du bâti

Focus bâtiments tertiaires et industriels

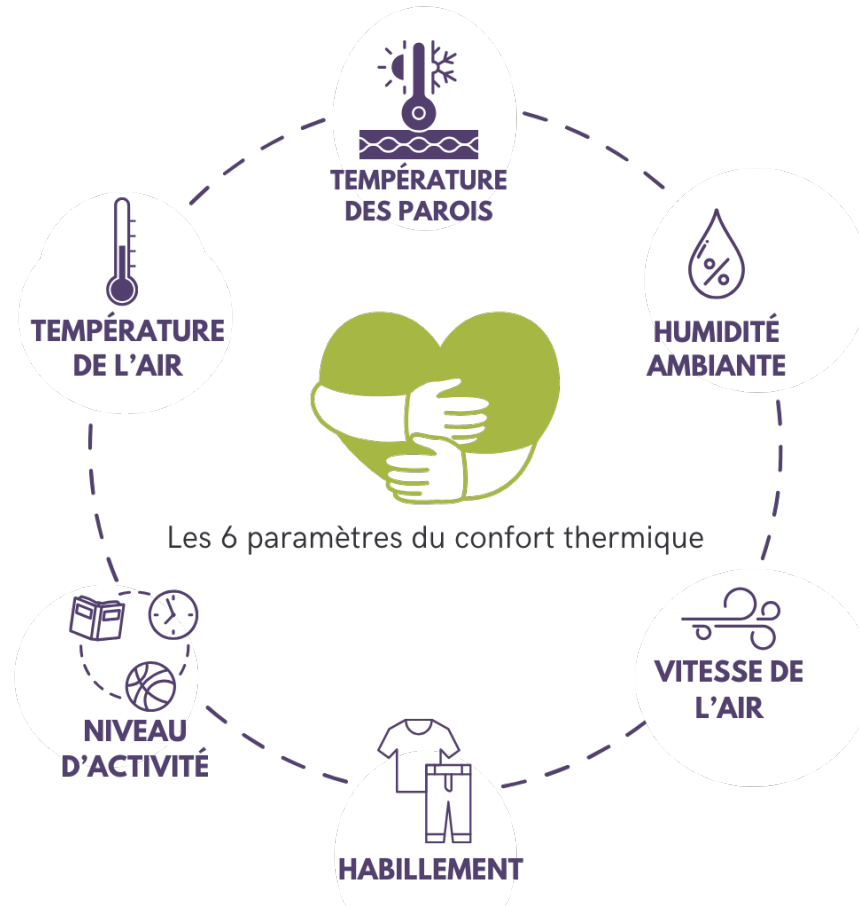
Événement ATEE × Envirobat Occitanie — 16 juin 2026 · Elian Latour - SCOP EcoZimut

Sortir du réflexe « système actif » — viser le « juste confort » par une approche systémique : **Aménager** → **Protéger** → **Rafrâichir**

Les 6 paramètres du confort thermique

4 paramètres d'ambiance — sur lesquels le bâti agit

- Température de l'air
- Température de rayonnement des parois (souvent négligée)
- Humidité relative
- Vitesse de l'air



2 paramètres individuels

- Métabolisme (niveau d'activité)
- Habillement — jusqu'à 4 °C d'écart de ressenti entre tenue d'hiver et d'été

Le levier de l'évapotranspiration : un brasseur d'air à ~1 m/s active l'évaporation de la sueur et fait supporter +3 à +5 °C à confort égal.

Le confort est adaptatif

Notre zone de confort à l'intérieur d'un bâtiment dépend de la t° extérieure

Graphique paramétrable disponible en ligne : <https://comfort.cbe.berkeley.edu/EN>

✓ Conforme à la norme EN-16798

Limites d'acceptabilité de classe III = Température de fonctionnement: 21.4 à 31.6 °C

Confortable

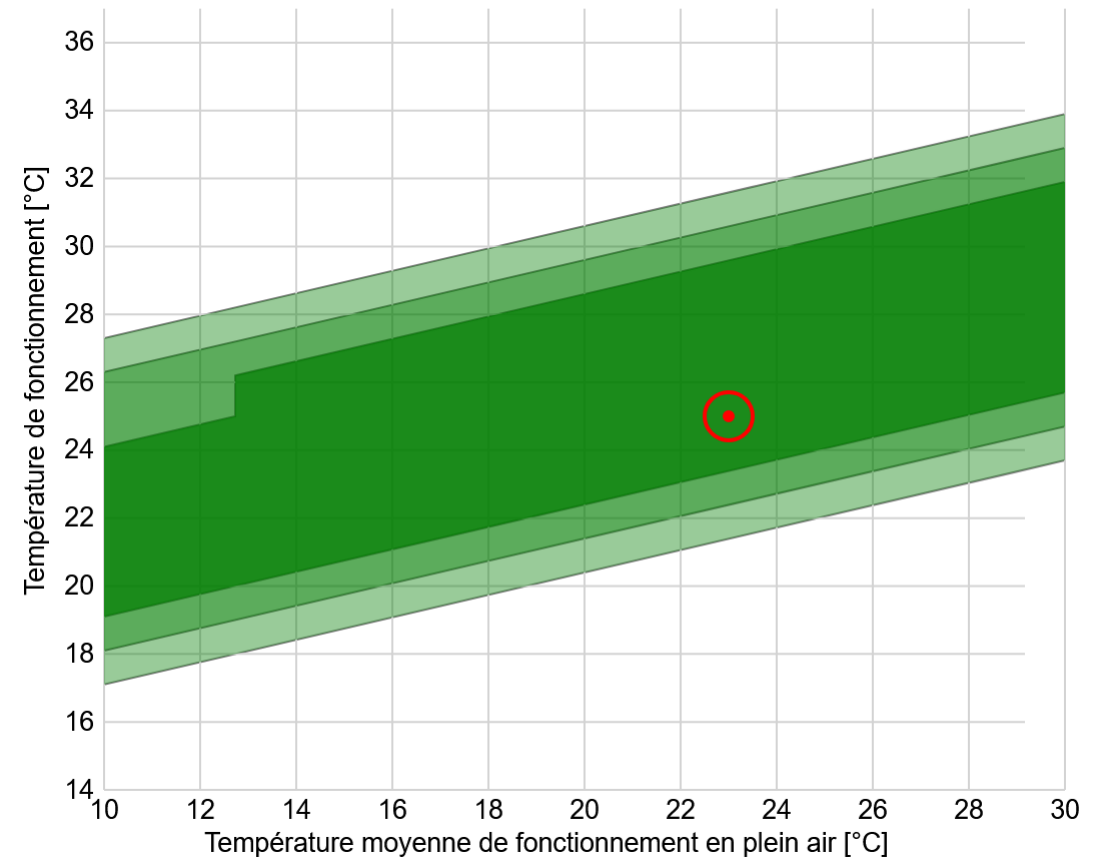
Limites d'acceptabilité de classe II = Température de fonctionnement: 22,4 à 30,6 °C

Confortable

Limites d'acceptabilité de classe I = Température de fonctionnement: 23.4 à 29.6 °C

Confortable

Graphique adaptatif



D'où vient la chaleur ? — le cas du tertiaire

60–80 %

Parois vitrées

poste n°1 : apports solaires
sans protection

~200 W

Charges internes

par poste (individu +
bureautique) → 15–20
W/m² en bureau dense

5–10 W/m²

Air neuf

entrée d'air chaud en
journée — autant qu'un
solaire bien protégé

5–10 W/m²

Parois opaques

faible si bien isolé, mais
critique sous toiture

Le défi spécifique de l'industrie



Métabolisme élevé

Travail actif : 200 à 350 W/personne (contre ~90 W assis). Les apports humains peuvent être élevés en atelier.



Stratification

Dans les grands volumes, l'air chaud monte : ~1 °C par mètre, soit ~7 °C entre sol et plafond sur 7 m.



Inertie et isolation faible

Bâtiments légers (bardage) et faiblement isolés donc très dépendants du rayonnement direct — surtout par la toiture.

Une équation relativement simple

Se protéger du soleil direct → ombrage

Atténuer les transferts de chaleur par les parois → isolation

Atténuer les transferts de chaleur par l'air → étanchéité / t° & débit air neuf

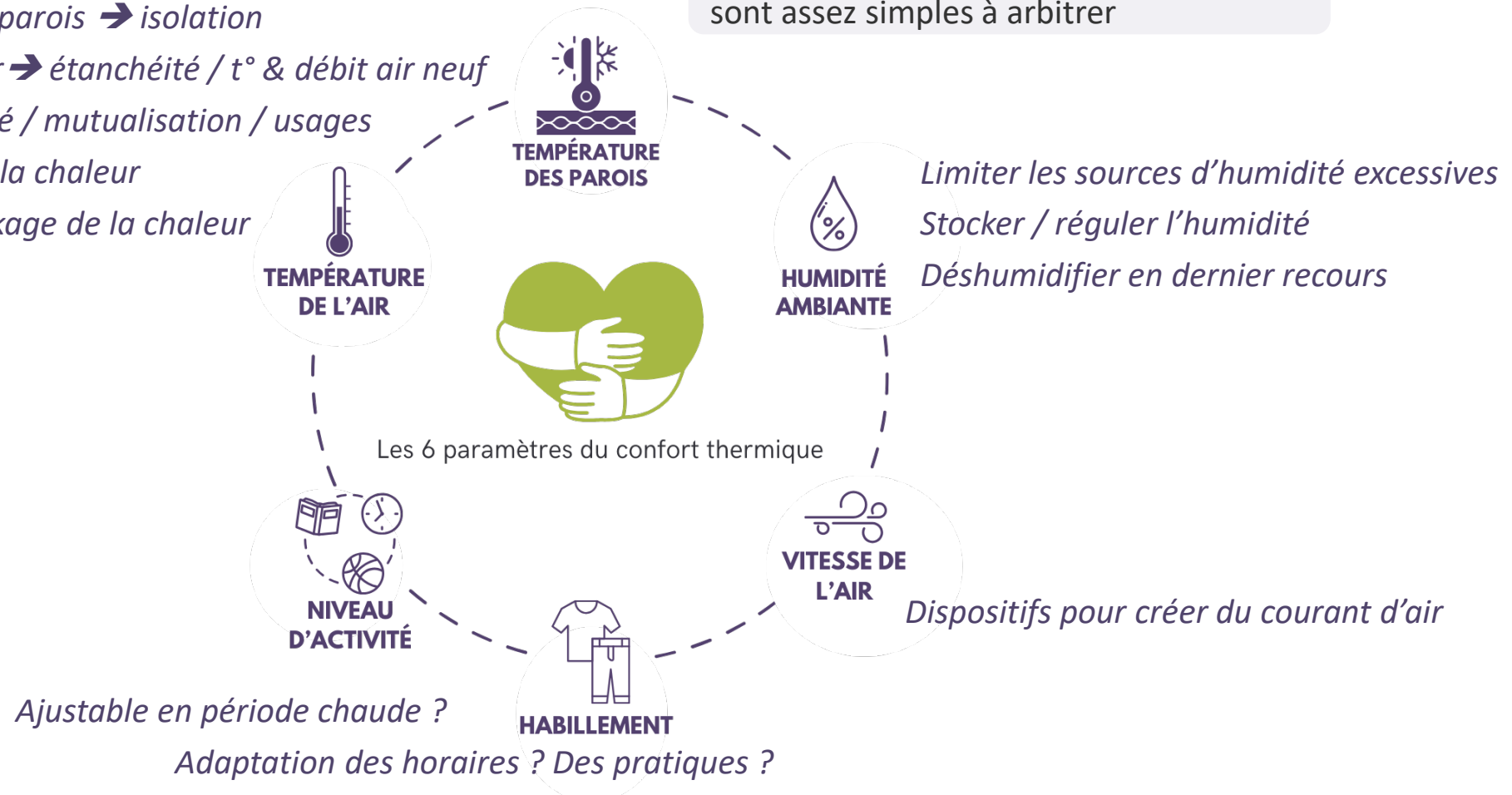
Diminuer les apports internes → efficacité / mutualisation / usages

Empêcher que la t° ↑ trop → stockage de la chaleur

Rafraichir quand c'est possible → déstockage de la chaleur

Comprendre pour mieux agir

Quand on connaît les paramètres du confort et qu'on sait d'où vient majoritairement la chaleur, les solutions sont assez simples à arbitrer



Protéger l'enveloppe : bloquer le soleil avant le vitrage

La règle d'or

Bloquer le rayonnement à l'extérieur, avant qu'il ne traverse le vitrage.

Protections extérieures mobiles (BSO, stores) ou fixes (casquettes, débords) dimensionnées selon la course du soleil.

Un store intérieur ne suffit pas : la chaleur est déjà entrée dans le local.

Ce que ça change

Protection solaire extérieure

→ jusqu'à ~80 % des apports solaires bloqués, là où un store intérieur n'a qu'un effet marginal.

Vitrage à contrôle solaire

→ réduit jusqu'à 60 % du rayonnement tout en laissant passer la lumière.

Rénovation industrielle : le levier du « cool roof » sur les enveloppes légères et non isolées



Quand l'isolation est impossible ou trop coûteuse, traiter l'albédo est l'action la plus efficace sur les parois opaques.

Inertie intérieure : la capacité de stockage

Principe

Faire monter en t° les matériaux intérieurs plutôt que la t° intérieure

Décale dans le temps le pic de chaleur intérieur

Agit comme un volume tampon qui permet de lisser les ambiances et de moins subir les variations rapides de t°



Enjeux

De l'inertie « accessible »

→ les dalles et plafonds lourds

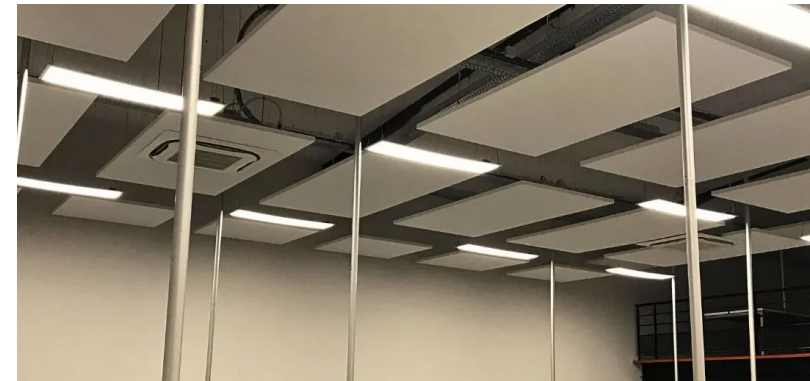
→ les murs isolés par l'extérieur

→ des cloisons ou murs de refends

Des parois qui peuvent se décharger

→ un circuit d'air pensé pour favoriser le déchargement des parois lourdes

→ des parois « actives » si le freecooling ne suffit pas



Évacuer la chaleur : la surventilation nocturne

Le principe

Utiliser l'air frais de la nuit pour « décharger » la chaleur stockée dans l'inertie du bâtiment.

Sans inertie à décharger, l'effet est limité : surventilation et masse vont de pair.

Points de vigilance

Ouvrants sécurisés (anti-intrusion) et compatibles sécurité incendie ; bâtiments traversants pour un balayage efficace.

Débit cible

5–10

volumes d'air par heure



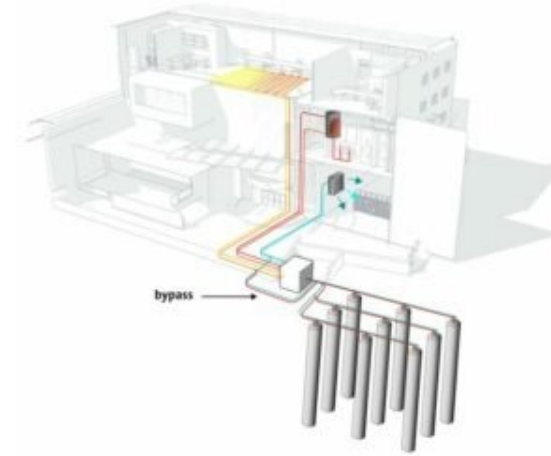
Les limites du confort passif

1. La nature de l'activité et les apports internes induits
2. L'incapacité à rafraichir :
 - Soit à cause des périodes caniculaires (la t° nocturne est trop élevé)
 - Soit à cause de l'activité (3x8 par exemple)
 - Les freins « organisationnels » ou « sécuritaires » peuvent souvent être levés en contrepartie d'un recours à des équipements techniques spécifiques

Même dans un bâtiment climatisé, les solutions passives permettront de réduire l'usage de la climatisation

Rafrâichissement via géocooling

Refroidir le bâtiment grâce au réservoir thermique du sous-sol



15 °C

t° moyenne du sous-sol en été

20 à 50

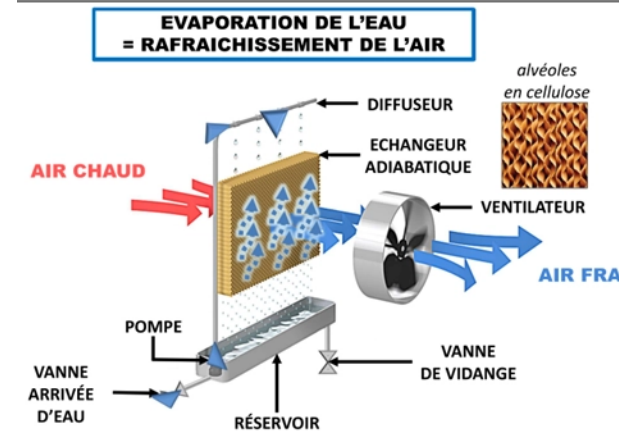
COP d'un système de géocooling

**Grandes surfaces
d'échanges**

Dallage / plancher sont
particulièrement adapté pour
valoriser ce système

Rafrâichissement adiabatique (évaporatif)

Refroidir l'air en évaporant de l'eau — idéal pour les grands volumes



7–10 °C

de baisse sur l'air soufflé

÷ 10 à 20

d'électricité vs une climatisation classique

Grands volumes

industriels et tertiaires — le terrain de jeu idéal

Focus sur une parole d'experts

Manifeste pour l'adaptation systématique du bâti aux vagues de chaleur

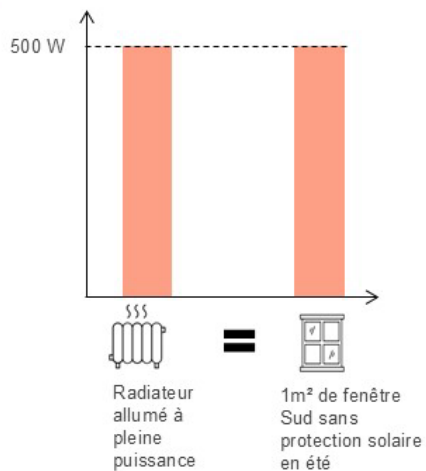
7 Bureaux d'études spécialisé avec un constat commun

1 Site web très didactique : <https://www.manifeste-batiment-durable.fr/>

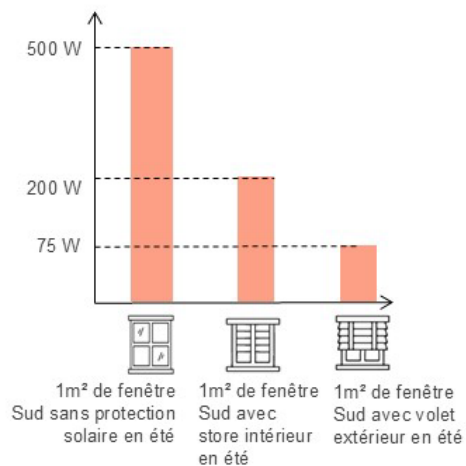
5 Actions sans regrets à généraliser

5 dispositions clés à systématiser pour l'adaptation du bâti aux vagues de chaleur

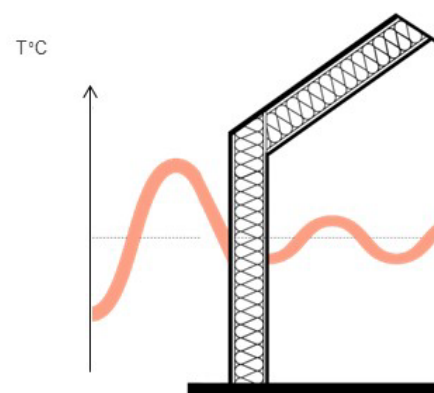
1 – Optimisation des surfaces vitrées



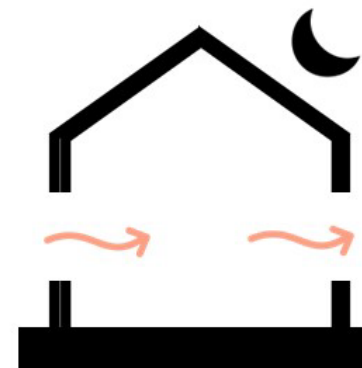
2 – Protections solaires efficaces



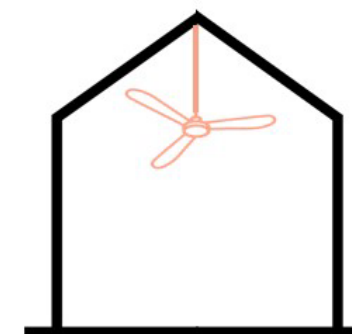
3 – Isolation thermique suffisante



4 – Ventilation nocturne et inertie



5 – Brasseurs d'air



Une conception systémique — et l'utilisateur au centre

- 1 Aménager · Protéger · Rafraîchir**
Aucune solution isolée ne suffit : c'est la combinaison enveloppe + système + comportement qui fait le confort.
- 2 Simuler dès la conception**
La Simulation Thermique Dynamique (STD) valide les scénarios sans clim et évite le surdimensionnement.
- 3 L'utilisateur, acteur de son confort**
L'efficacité du passif dépend de la bonne gestion des ouvrants et des protections.

Le confort d'été sans climatisation est possible — à condition de le concevoir, pas de le subir.

Références et sources documentaires

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)

Surventilation et confort d'été – Guide de conception, ADEME (Projet FREEVENT), juin 2018.

Surventilation et confort d'été – Guide de conception, Projet FREEVENT (consortium ALLIE'AIR, ALDES, EGE, ACA-O, APEBAT), mars 2018.

Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement)

Améliorer le confort d'été en logements collectifs : des solutions techniques, Cerema (Collection Les références), 2025.

Bâtiments publics : prévenir les coups de chaleur, Cerema (Collection Les essentiels), juillet 2023.

Cercle PROMODUL / INEF4

Rafrâichissement passif et confort d'été : Panorama de solutions pour l'adaptation du bâtiment, Cercle Promodul / INEF4, décembre 2020.

Confort d'été et rénovation énergétique : mieux comprendre et passer à l'action, Cercle Promodul / INEF4, janvier 2022.

Agence Qualité Construction (AQC) & EnvirobatBDM

Confort d'été et réduction des surchauffes : 12 enseignements à connaître, AQC et EnvirobatBDM (Dispositif REX Bâtiments performants), 2019.

Amélioration du confort d'été dans les écoles, EnvirobatBDM et CAUE13.

ICEB & ARENE Île-de-France

Confort d'été passif, Guide BIO-TECH, coordonné par Alain Bornarel (TRIBU), avril 2014.

Organismes Nationaux et Expertise Technique

Rénover et adapter les logements aux fortes chaleurs – Guide à destination des techniciens, Agence nationale de l'habitat (Anah), juillet 2024.

<https://www.manifeste-batiment-durable.fr/>

Le rafraîchissement adiabatique :

AER

L'air propre

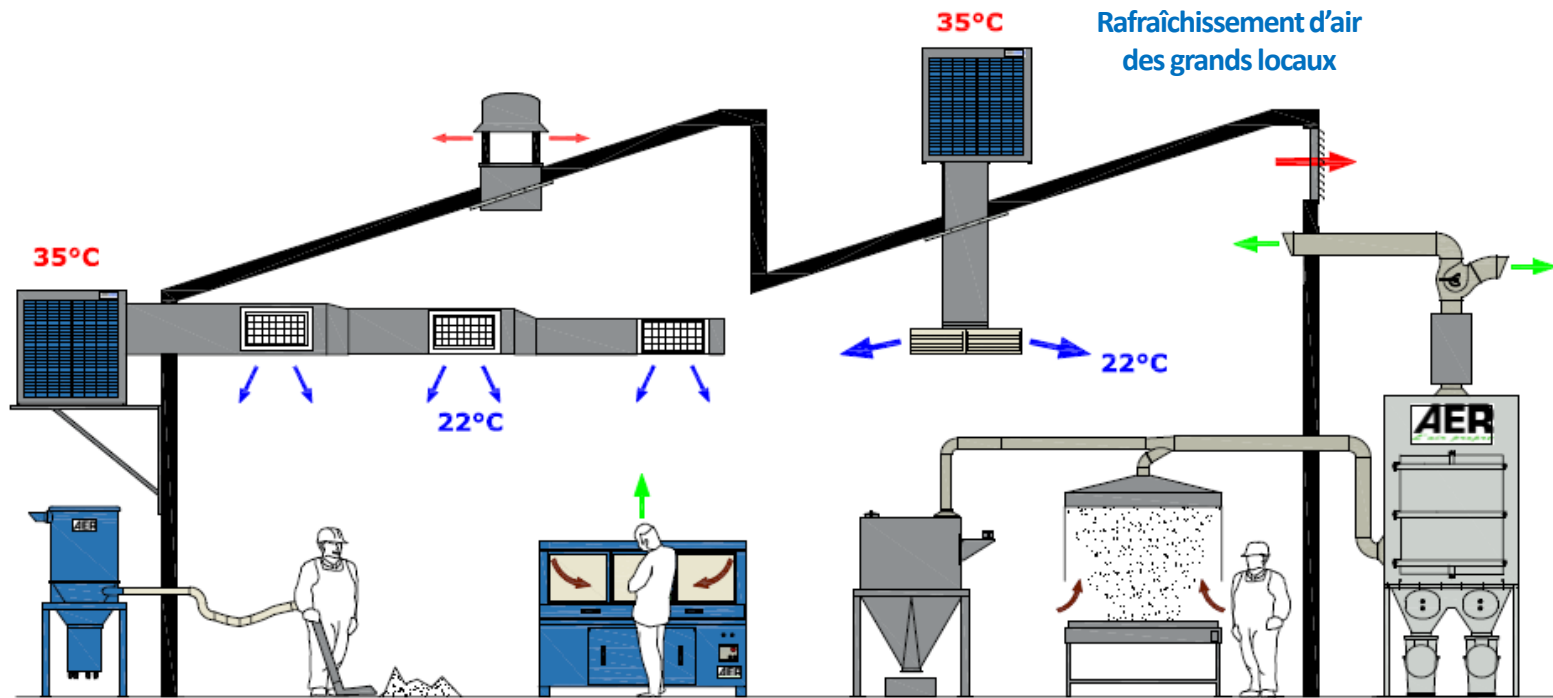
LIEBHERR

AER
L'air propre

Traitement de l'air industriel

Aspiration et filtration des poussières
Rafraîchissement d'air des locaux industriels

Une solution globale pour le traitement de l'air



Nettoyage centralisé

Tables, parois
aspirantes autonomes

Aspiration sur machines,
process, postes de travail

Dépoussiérage
industriel

Présentation Générale

LCT

LIEBHERR

Liebherr-Aerospace Coatings SAS



LIEBHERR

Facts and figures: Group overview (2024)



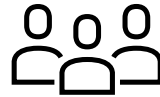
1949

Founded by Hans Liebherr in Kirchdorf an der Iller, Germany



Parent company
Liebherr-International AG
based in Bulle, Switzerland

13

 Product segments

54 728

Employees



14 622

Turnover in € mio

Liebherr is a family-run technology company

>40

Production sites

>150

Companies

Product portfolio of Liebherr-Aerospace & Transportation SAS

Aerospace



Air Management Systems



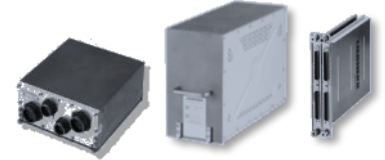
Flight Control & Actuation Systems



Landing Gear Systems



Gears & Gearboxes

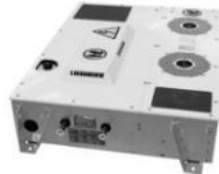


Integrated & Standalone Electronics (Signal/Power)

Transportation



HVAC Systems



Thermal Management Systems



Trailer Cooling



Hydraulic Systems



Electronics

Date de création de GIT : 16/10/1981

Date de reprise LAG2M : 26/10/2012

Date de reprise LIEBHERR : 15/03/2024

GIT devient LCT filiale de LIEBHERR-AEROSPACE TOULOUSE

Effectif 30/12/2025 : 111 personnes

CA 2025 : 10,6 M€

2 000 000 de pièces traitées ou peintes en 2025

Aéronautique et Spatial à 95 %

Principaux Donneurs d'ordres :

LIEBHERR AEROSPACE

SAFRAN

AIRBUS

THALES ALENIA SPACE

COLLINS AEROSPACE

LATECOERE

LACROIX ARMEMENT

ISO 9001 : 2015 – EN 9100 : 2016

NadCap CND Ressuage depuis 2017

NadCap Chemical Processing depuis 2019

Liebherr-Aerospace Coatings accompagne les industriels de secteurs exigeants — aéronautique, spatial, militaire, électronique — grâce à une maîtrise reconnue des traitements de surface sur aluminium et acier, avec ou sans application de peinture liquide. L'entreprise poursuit sa croissance et le développement de son savoir-faire afin de renforcer son offre au service des industriels de tous les secteurs.

Transformation des Ateliers en 2024-2025

TRAITEMENT DE SURFACE SUR PIÈCES EN ALLIAGES D'ALUMINIUM OU EN ACIERS INXYDABLES

Intégration de quatre lignes automatiques et semi automatiques utilisant uniquement des procédés sans Chrome VI et conformes à la réglementation REACH.

Installation des rafraichisseurs adiabatiques



APPLICATION DE PEINTURE LIQUIDE SUR TOUS SUPPORT

- Modification des postes de travail
- Montée en cadence du traitement et application de vernis des échangeurs d'air LIEBHERR



Liebherr-Aerospace Coatings SAS

Atelier traitement de surface

Surface : 1300 m²

Températures élevées en été (certains bains chauffés à 100°C)

Atelier en forte dépression aspiration d'air de 80 000 m³/h

Air extrait non compensé

Bâtiment industriel peu isolé

Atelier emballage

Surface : 800 m²

Accumulation de chaleur en période estivale

Renouvellement d'air insuffisant

Présence d'aérothermes au gaz pour chauffer l'atelier en hiver



Appel d'offre réalisé début 2025 :

Besoin d'améliorer le confort thermique des opérateurs

Recherche d'une solution économique et écologique

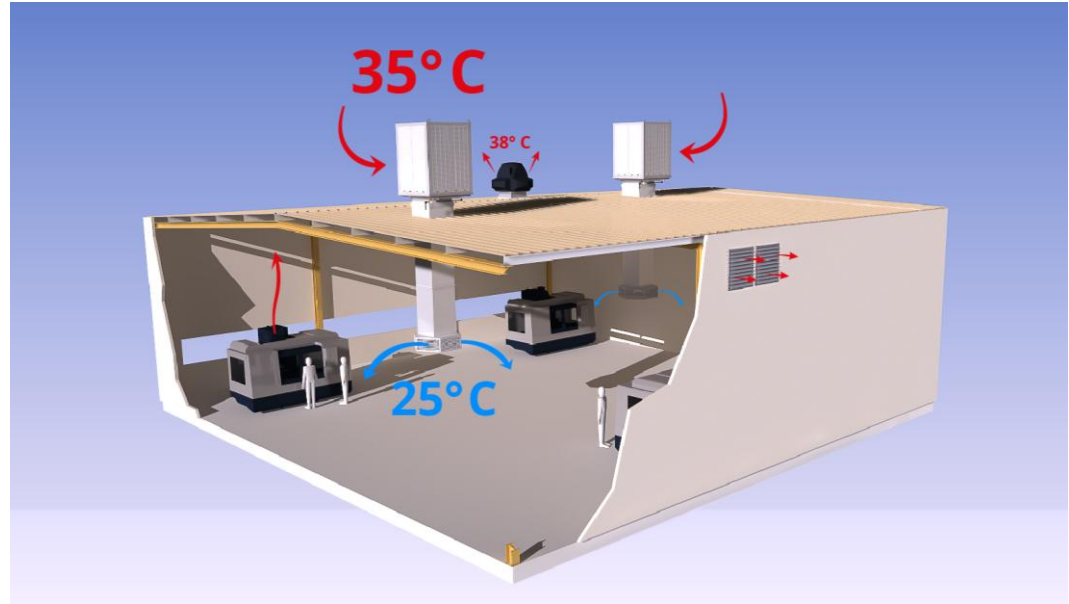
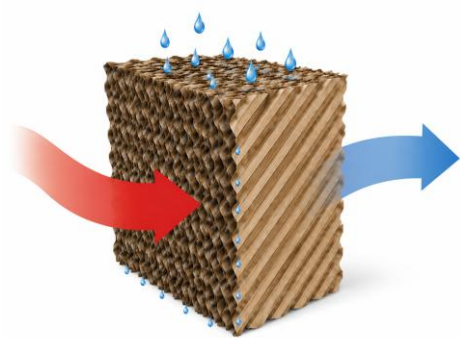
Candidat retenu : Sté AER - juin 2025

Solution technique correspond au besoin et au budget

Fournisseur connu de LIEBHERR et reconnu dans le domaine

Assistance et suivi technique renforcés

Le principe de fonctionnement :



Le rafraîchissement d'air adiabatique constitue **une alternative économique et écologique** à la climatisation traditionnelle.

Les températures au soufflage :

		Température extérieure										
		20°C	22°C	24°C	26°C	28°C	30°C	32°C	34°C	36°C	38°C	40°C
Humidité relative extérieure	10%	9°C	10°C	11,5°C	12°C	13,5°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19,5°C	20,5°C
	20%	10°C	11,5°C	13°C	14,5°C	15,5°C	17°C	18,5°C	19,5°C	21°C	22°C	24,5°C
	30%	11,5°C	13,5°C	14,5°C	16°C	18°C	19°C	20,5°C	22°C	23,5°C	25°C	26,5°C
	40%	13°C	14,5°C	16°C	18°C	19,5°C	21°C	22,5°C	24°C	26°C	27°C	29°C
	50%	14°C	16°C	17,5°C	19°C	21°C	23°C	24,5°C	26°C	28°C	29,5°C	31°C
	60%	15,5°C	17,5°C	19°C	20,5°C	22,5°C	25,5°C	26°C	28°C	30°C	31,5°C	33,5°C

Air extérieur : 30°C / 30 % HR

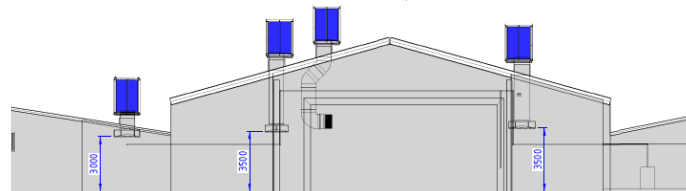
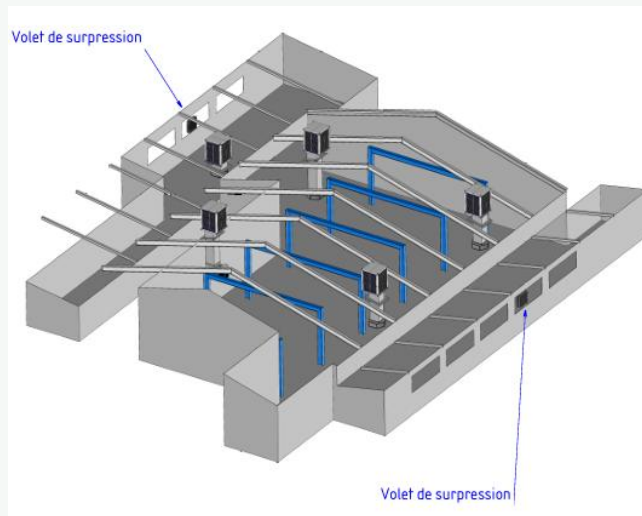
Air soufflé : 19°C

Les avantages :

- Ecologique (pas de gaz frigorigène)
- 2 à 3 fois moins cher à l'achat qu'une climatisation traditionnelle
- Jusqu'à 8 moins cher à l'utilisation
- Mise en surpression des locaux
- Fonctionnement tout air neuf, l'air vicié est remplacé en permanence par de l'air neuf
- Possibilité de rafraîchir uniquement les postes de travail
- Installation évolutive
- Simple d'entretien

Atelier traitement de surface

5 rafraîchisseurs adiabatiques AERDIMOL en toiture avec un débit de 35 000m²/h



Atelier traitement de surface

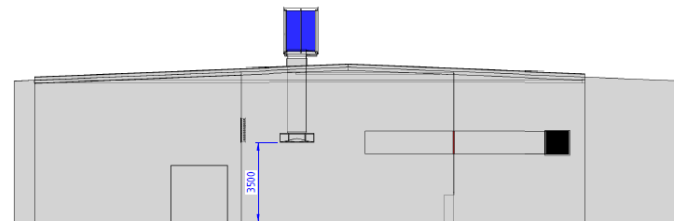
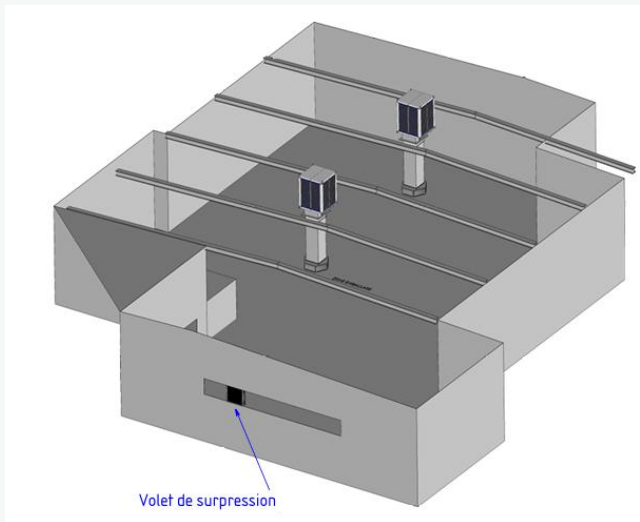


Atelier traitement de surface



Atelier emballage

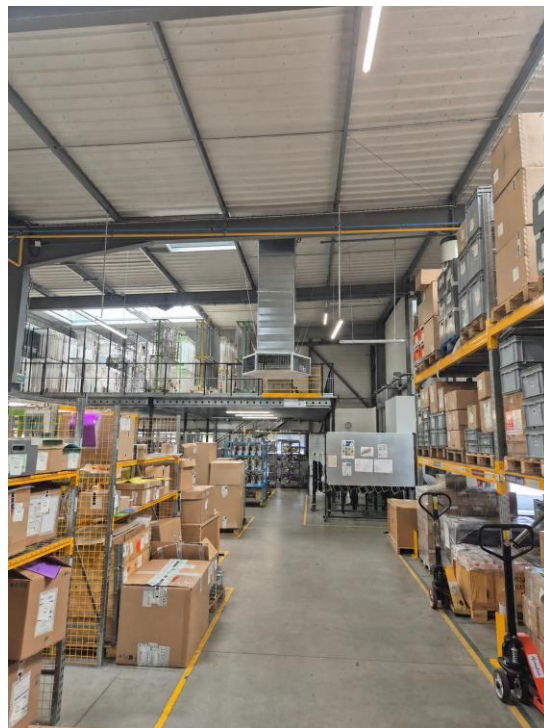
2 rafraîchisseurs adiabatiques AERDIMOL en toiture avec un débit de 35 000m³/h



Atelier emballage



Atelier emballage



La régulation automatique :

- Fonctionnement automatique
- Température intérieure
- Hygrométrie intérieure
- Température extérieure (**mode free cooling**)
- Variateur de fréquence
- Rampe PID : débit d'air régulé automatiquement par la température ambiante
- Asservissement à la détection incendie



Coût d'exploitation

Base de fonctionnement : **150 jours/an – 6 heures/jour, soit 900 heures/an**

Consommation électrique :

Puissance électrique par appareil : **7,5 kW**

Consommation annuelle : **6 750 kWh**

Coût annuel (base 0,08 € / kWh) : **540 € / an**

Consommation d'eau (basée sur les retours de nos clients équipés de compteur d'eau) :

Consommation annuelle estimée : **50m3**

Cette consommation inclut :

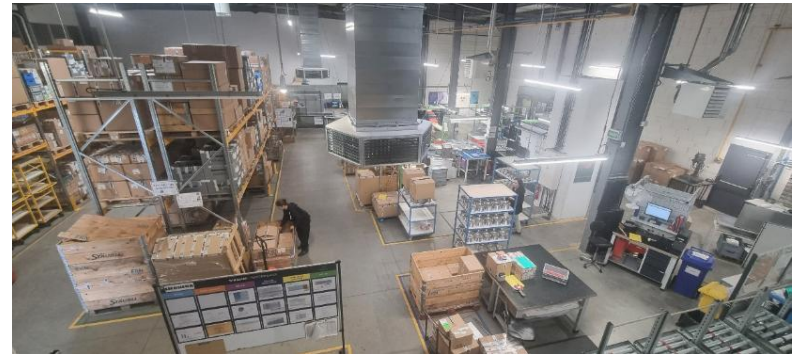
- L'évaporation de l'eau
- Les cycles de vidange
- Le nettoyage de l'équipement

Coût annuel (base 2,74 € / m3) : **137 € / an**

Coût total d'exploitation : environ 700 € HT / an par appareil

Conclusion :

- Température ambiante abaissée de 10 à 20 °C
- Air renouvelé en continu dans les ateliers
- Consommation d'eau et consommation d'électricité liées à l'exploitation des rafraichisseurs limitées
- **Amélioration de la maitrise de nos procédés de production**
- **Amélioration des conditions de travail des opérateurs**



AER

L'air propre

LIEBHERR

Merci de votre attention



Fabricant de peintures depuis 1963

MAESTRIA

CHIFFRES CLÉS 2025



1963

Création de l'entreprise



36

*Chimistes au
laboratoire R&D*



212 M€

CA 2025



35 000 m²

*Surface plateforme
logistique*



626

Collaborateurs



68 000

Tonnes / an



- Balma
 - Biarritz
 - Bordeaux
 - Caen
 - Chenôve
 - Clermont-Fd
 - Feyzin
 - Foix
 - Le Havre
 - Lille
 - Lyon
 - Marseille
 - Metz
 - Nancy
 - Pamiers
 - Pau
 - Raismes
 - Rennes
 - Rungis
 - Strasbourg
 - Toulouse
 - Villefranche-sur-Saône
 - Voreppe
- Plus de 200 revendeurs

MAESTRIA

DÉMARCHE RSE

La Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE) du groupe est au cœur de notre stratégie pour répondre aux enjeux sociétaux, environnementaux et économiques actuels et futurs.

- **Le groupe MAESTRIA certifié ISO9001/14001 et labellisé ECOVADIS.**
- Volonté de partage sur la vision de l'Entreprise Durable.
- 2024 → Adhésion au pacte mondial des Nations Unies.



MAESTRIA

DÉMARCHE QUALITÉ ET ENVIRONNEMENTALE

L'environnement est dans l'ADN des activités du groupe MAESTRIA.

AXES STRATÉGIQUES

ECO-CONCEPTION

Développement de peintures et systèmes en minimisant leur impact carbone. Réalisation d'analyse de cycle de vie (ACV) et de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

BILAN GES (Gaz à Effet de Serre)

Réalisation annuelle de notre bilan GES ou Carbone afin de déterminer notre stratégie «décarbonation» sur les 5 prochaines années.

PRÉSERVATION DES RESSOURCES

Investissements dans les énergies renouvelables et dans la réduction de la consommation d'eau.

THERMOSTRIA®

LA SOLUTION
COOL ROOFING



SOMMAIRE

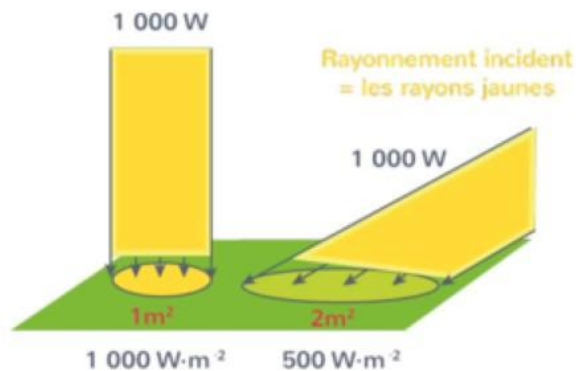
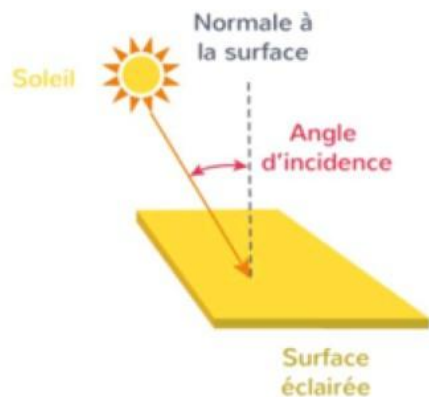
- QU'EST CE QU'UN REVÊTEMENT THERMO-RÉFLECTIF ?
- LES AVANTAGES ET PERFORMANCES DE **THERMOSTRIA®**
- NOS PRESTATIONS COMPLÉMENTAIRES

REVÊTEMENT THERMO-RÉFLECTIF

POURQUOI

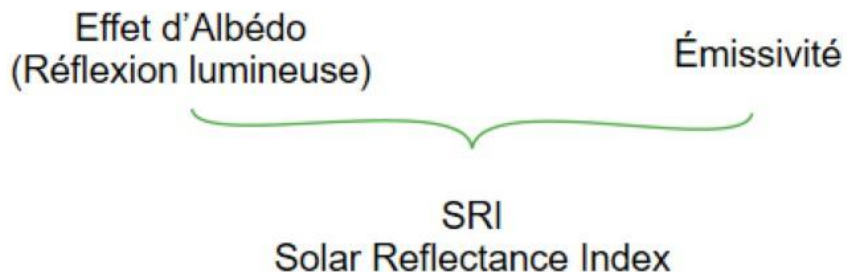
PEINDRE LES TOITS EN BLANC ?

L'été, l'apport en chaleur se fait essentiellement par les toits.

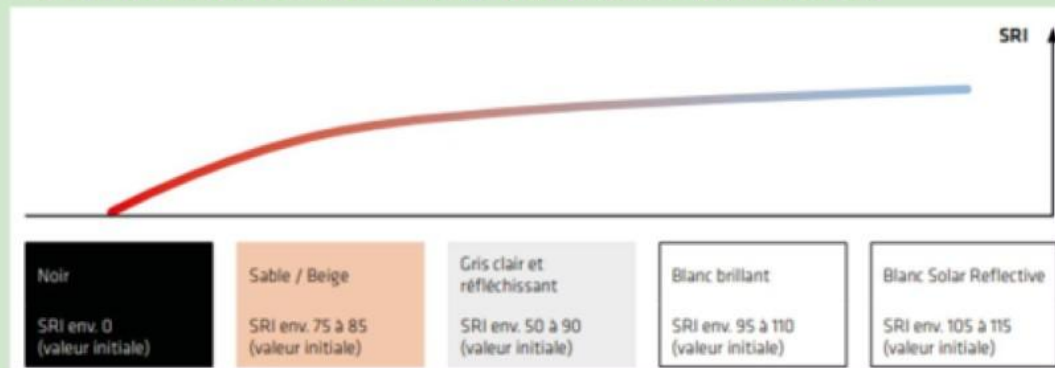


UN REVÊTEMENT THERMO-RÉFLECTIF

C'EST QUOI ?



COLORIS DE TOITURES ET LEURS VALEURS SRI RESPECTIVES



PROPRIÉTÉS THERMIQUES DES MATÉRIAUX



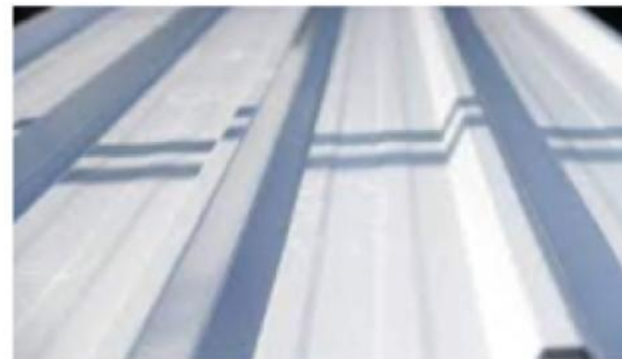
ÉTANCHÉITÉ BITUMEUSE

Part réfléchi : 12 %
Part absorbée : 88 %



BAC ACIER COULEUR TUILE

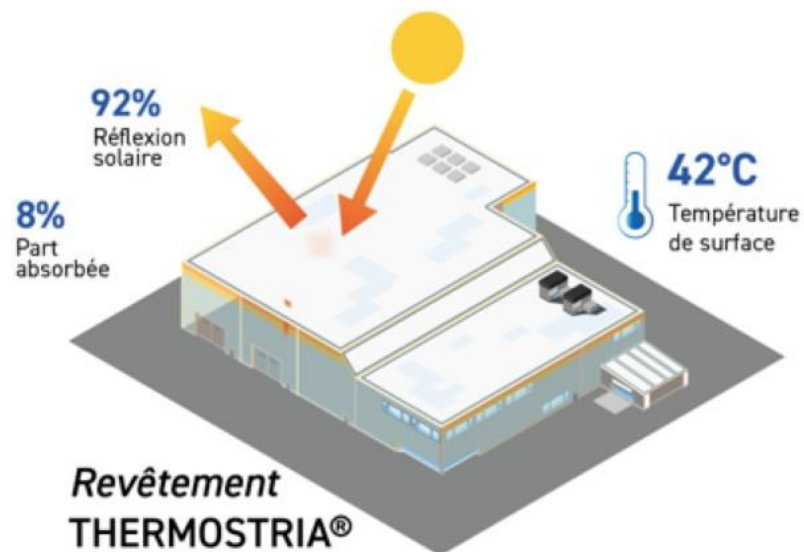
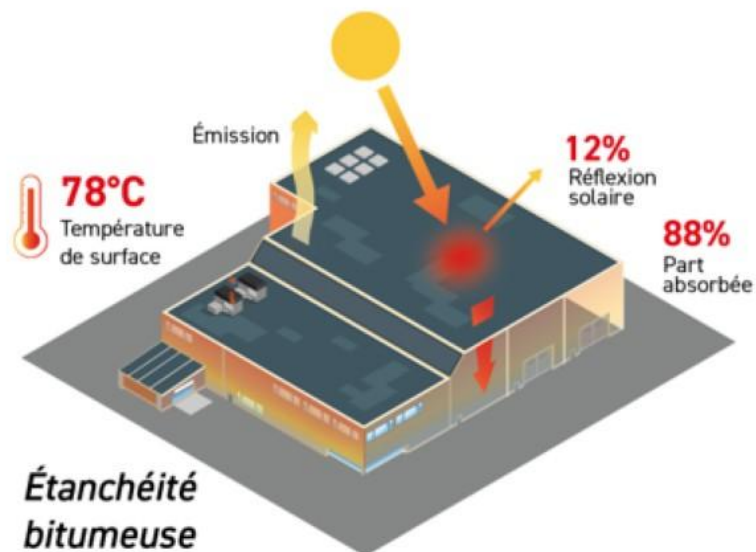
Part réfléchi : 33 %
Part absorbée : 67 %



BAC ACIER BLANC

Part réfléchi : 75 %
Part absorbée : 25 %

EN RÉSUMÉ



THERMOSTRIA®

AVANTAGES ET PERFORMANCES



Fabrique
France





FABRIQUÉE EN FRANCE, LA
PEINTURE **THERMOSTRIA** EST
ÉCO-CONÇUE, TESTÉE PAR DES
LABORATOIRES ET UN BE
THERMIQUE EXTERNE.

Made
in France




THERMOSTRIA

UN IMPACT POSITIF SUR L'ENVIRONNEMENT



- Formulée en phase aqueuse
- Faible présence de COV (Composants Organiques volatils) < 1g/L
- Fibre de verre recyclée (économie circulaire)
- Absence de dérivés fluorés
- Taux de CO2eq le plus bas du marché (cf FDES)

(équivalent de dioxyde de carbone) 

THERMOSTRIA

UNE PEINTURE CERTIFIÉE À HAUTES PERFORMANCES TECHNIQUES



Indice de réflexion solaire

SRI de 116

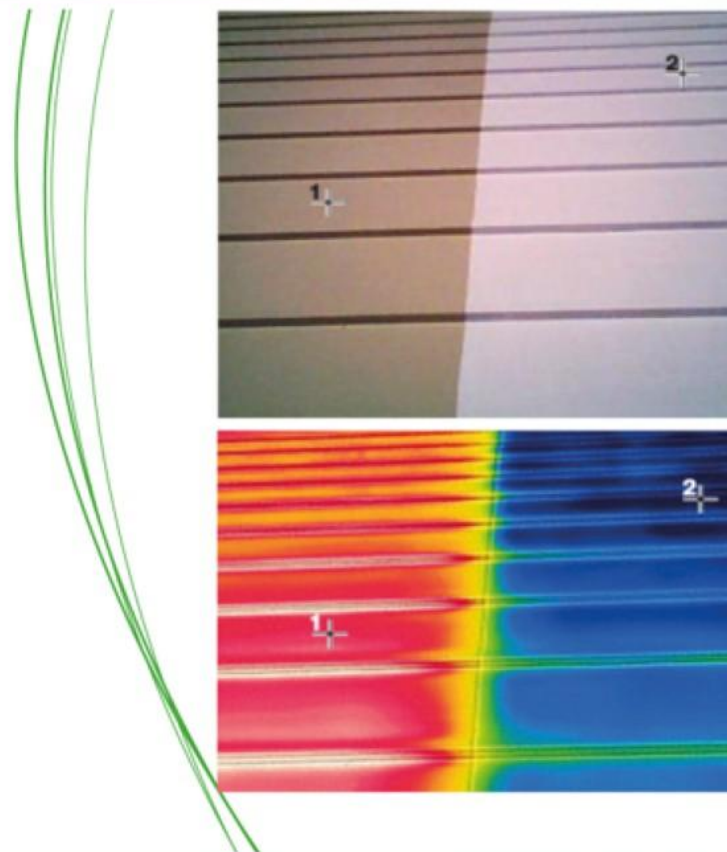
SRI de 115 après vieillissement de 20 ans

Taux de réflexion solaire : 92%

Taux d'émissivité thermique : 0.89

Homologué BRoof(t3)

Norme ERP et panneaux photovoltaïques en cas d'incendie.



ÉTUDE THERMIQUE

CHANTIERS TESTS



Rapport d'étude



RAPPORT DE SYNTHÈSE

Etude de la peinture réfléchissante Thermostria

Date :	03/02/2023
Diffusion :	<input type="checkbox"/> Tout public <input checked="" type="checkbox"/> Interne entreprise <input type="checkbox"/> Projet <input type="checkbox"/> Restreinte à :
Version :	1
Auteur(s) :	Rachel GUERRERO

Type de document	ETUDE THERMOSTRIA - SYNTHÈSE
------------------	------------------------------

Intermarché



INTERSPORT

toulouse
métropole

E.LECLERC

ÉTUDE THERMIQUE



Monitoring de bâtiments avec des capteurs et des sous-compteurs énergétiques

- Rayonnement solaire
- Température d'air intérieur et extérieur
- Température de contact intérieur et extérieur
- Consommation électrique due à l'usage de la climatisation



MG-IOT-LORA-3CTN: TRANSMETTEUR DE TEMPÉRATURE 3CTN/LORA
RF / MG-IOT-LORA-3CTN



MG-IOT-SOLA: LE TRANSMETTEUR CAPTEUR D'IRRADIATIONS SOLAIRES
RF / MG-IOT-SOLA



THERMOSTRIA

RELEVÉS DE TEMPÉRATURES SUR CHANTIERS RÉALISÉS



BAC ACIER



AVANT
APPLICATION



APRÈS
APPLICATION

ÉTANCHÉITÉ BITUMEUSE



AVANT
APPLICATION



APRÈS
APPLICATION

FIBRO CIMENT



AVANT
APPLICATION




APRÈS
APPLICATION

THERMOSTRIA

REX : RELEVÉS DE TEMPÉRATURES




	Gain température contact support	Gain température faux plafond	Gain température intérieure
Bac acier blanc	-13°C	-10°C	-2°C
Bac acier rouge tuile	-26°C	-4°C	-2,5°C
Etanchéité bitumeuse	-37°C	-15°C	-6°C
Fibrociment	-32°C	-12°C	-4°C

THERMOSTRIA

RELEVÉ CONSOMMATION CLIMATISATION



	Gain en Kw consommation climatisation en été
Bac acier blanc	-21%
Bac acier rouge tuile	-31%
Étanchéité bitumeuse	-35%

THERMOSTRIA

LES PERFORMANCES



Jusqu'à 35%

de dépenses en moins sur la
consommation climatisation en été.



Jusqu'à 6°

de moins en moyenne à
l'intérieur des bâtiments
en période caniculaire.



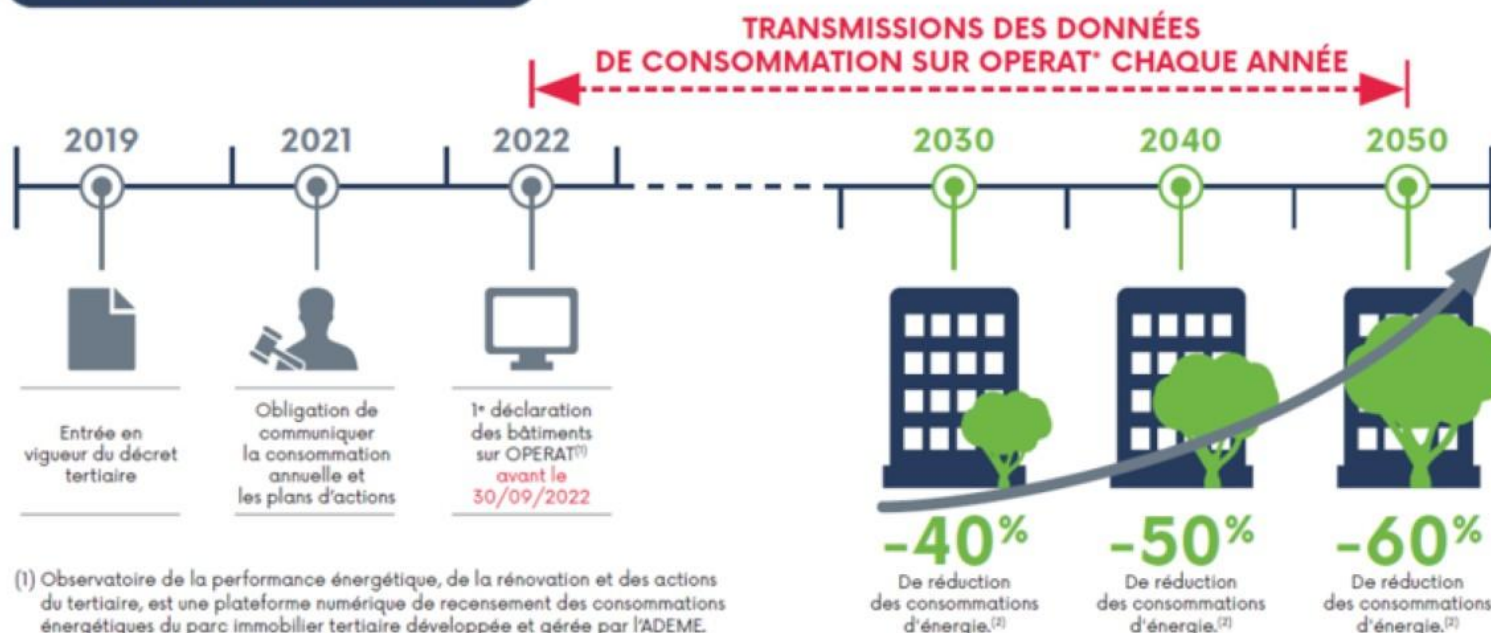
CADRE RÉGLEMENTAIRE NOTION CONFORT D'ÉTÉ

LOI ELAN

DÉCRET TERTIAIRE



BÂTIMENTS DE +1000 M²



(1) Observatoire de la performance énergétique, de la rénovation et des actions du tertiaire, est une plateforme numérique de recensement des consommations énergétiques du parc immobilier tertiaire développée et gérée par l'ADEME.

(2) Objectifs imposés par la loi ELAN, par rapport à l'année de référence (comprise entre 2010 et 2019).

THERMOSTRIA

UNE PEINTURE CERTIFIÉE À HAUTES PERFORMANCES TECHNIQUES



1. Le **Code du travail** impose à l'employeur de prendre des mesures pour protéger la santé et la sécurité des travailleurs exposés à des conditions thermiques élevées.
2. Les nouvelles lois **Climat et Résilience** et **RE2020** prennent en compte et réglementent les critères de surchauffe dans les bâtiments.





ASPECT ÉCONOMIQUE

THERMOSTRIA

APPLICATION SANS PERTE D'EXPLOITATION



BAC ACIER / ZINC



FIBRO (NON AMIANTÉ)



ÉTANCHÉITÉ BITUMEUSE



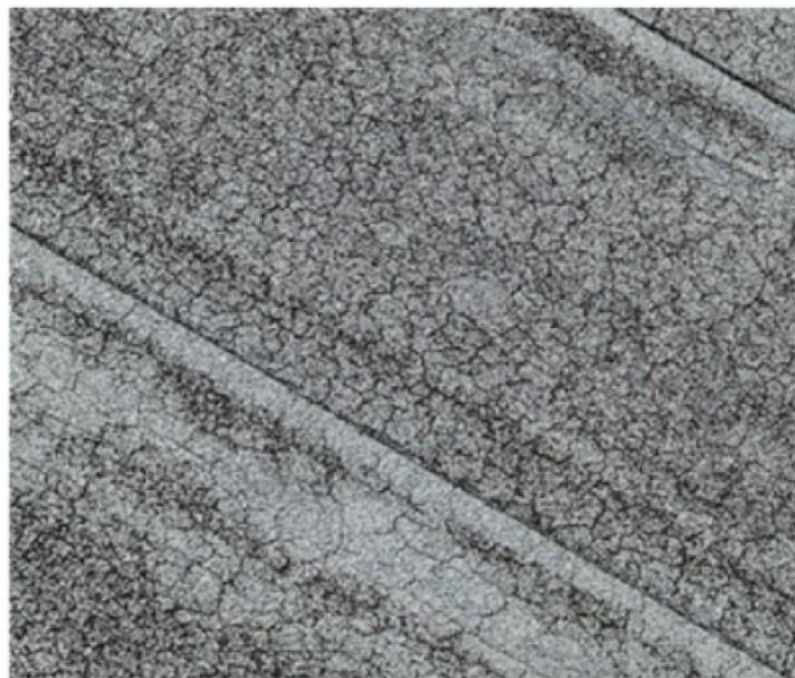
- Tout support sous garantie décennale ne peut être peint
- **Étanchéité réparable** après l'application

THERMOSTRIA

PÉRENNISE ET DIMINUE LES FRAIS DE MAINTENANCE DES ÉTANCHÉITÉS



Taux d'élasticité : **300 %**





AUGMENTE LA PRODUCTION
ÉLECTRIQUE DES PANNEAUX
PHOTOVOLTAÏQUES MONOFACES
ET BIFACIAUX.

RE 2020
RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE

THERMOSTRIA

RENDEMENT DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES



Rouge : Toiture non traitée - Puissance 9,19 kw

Bleu : Toiture traitée THERMOSTRIA - Puissance 10,34 Kw

Vert : Toiture traitée THERMOSTRIA - Puissance 10,73 Kw

+11% de gain

+14% de gain





BÉNÉFICIE À LA DÉMARCHE RSE
DU MAÎTRE D'OUVRAGE.

THERMOSTRIA

QUELS BÉNÉFICES DANS LA DÉMARCHE RSE ?



- Amélioration du confort d'été des usagers
- Décarbonation des bâtiments
 - Réduction de la consommation de climatisation
 - Réductions des émissions de CO2
 - Amélioration du rendement des panneaux photovoltaïques
- Réduction des îlots de chaleur urbains

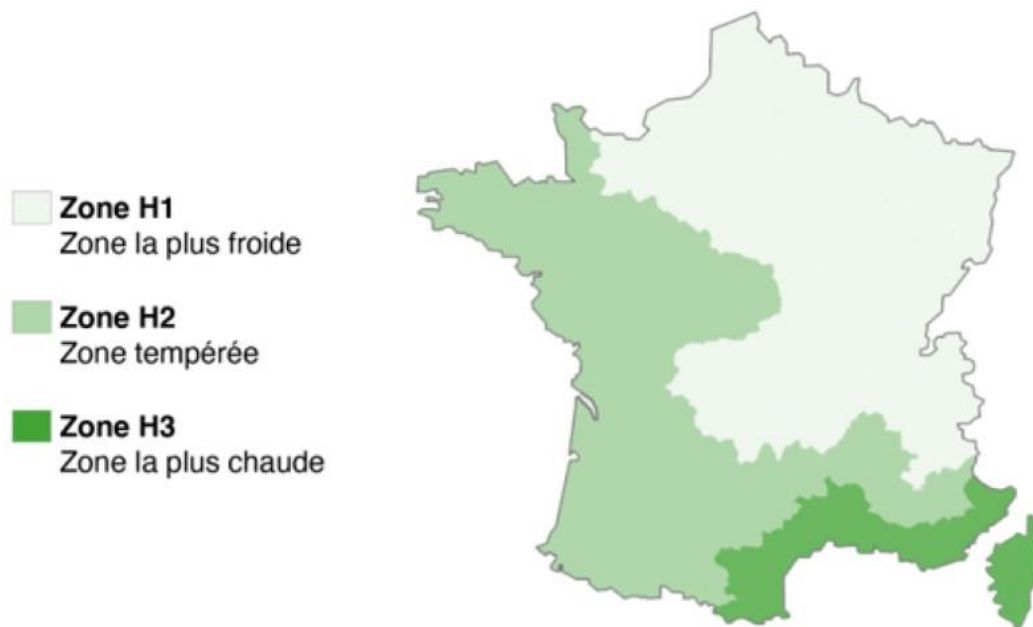


ÉLIGIBLE AUX SUBVENTIONS CEE

SUBVENTIONS CEE



BAT EN 112 - Pour les bâtiments à usage commerciaux climatisés







**AVEZ-VOUS
DES QUESTIONS ?**


EN RÉSUMÉ


THERMOSTRIA PERMET DE...


€ Réduire le montant des factures d'électricité.

 Pérenniser les étanchéités et diminuer leurs frais de maintenance.

 Améliorer le rendement des panneaux photovoltaïques.

 Optimiser le confort d'été des usagers.

 Aider au maintien des consignes de température.

 Contribuer à la décarbonation des bâtiments

MERCI DE VOTRE ATTENTION

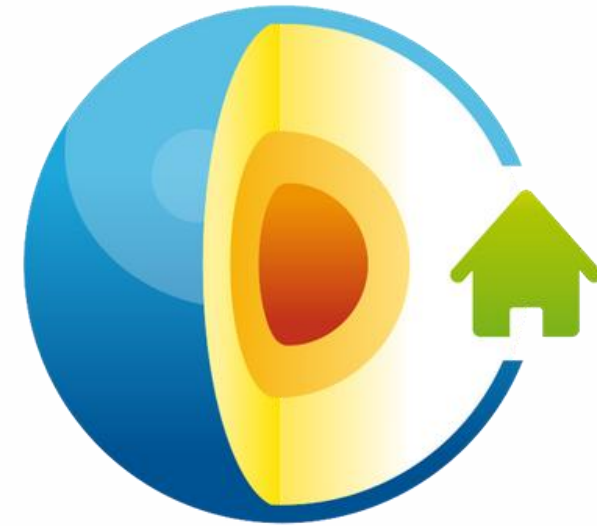
Retrouvez THERMOSTRIA® sur notre site internet : www.thermostria.fr



Retour d'expérience géothermie ATEE

Bio-Energies Diffusion - entreprise
spécialiste géothermie

Ecovitalis – Bureau d'études spécialiste
géothermie



Bio-énergies
d i f f u s i o n

ecovitalis
GROUPE IMING



Yvan Lazard
Directeur général
yvan.lazard@bioenergies31.com
06 01 28 01 29



Guillaume Barbe
Directeur technique
g.barbe@ecovitalis.com
07 87 25 10 91



Bio-énergies
diffusion

ecovitalis
GROUPE IMING

Présentation de Bio-énergies diffusion



Entreprise familiale fondée en 2005

Passage de 5 personnes en 2015 à 27 personnes en 2025
Lancement en 2023 de l'offre géothermie + photovoltaïque



20 ans d'expérience et plus de 1000 installations réalisées



Chiffre d'affaires de l'année passée :
7 M€

Entre 60 et 80 chaufferies géothermique/an
Environ 20 installations photovoltaïque /an



95% D'AUTONOMIE ÉNERGÉTIQUE SUR LES 12 DERNIERS MOIS

Notre raison d'être :

«Démocratiser les innovations énergétiques afin de diminuer rapidement l'empreinte carbone des bâtiments»

NOTRE VISION



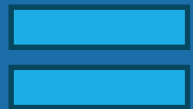
GÉOTHERMIE



+ SOLAIRE PV

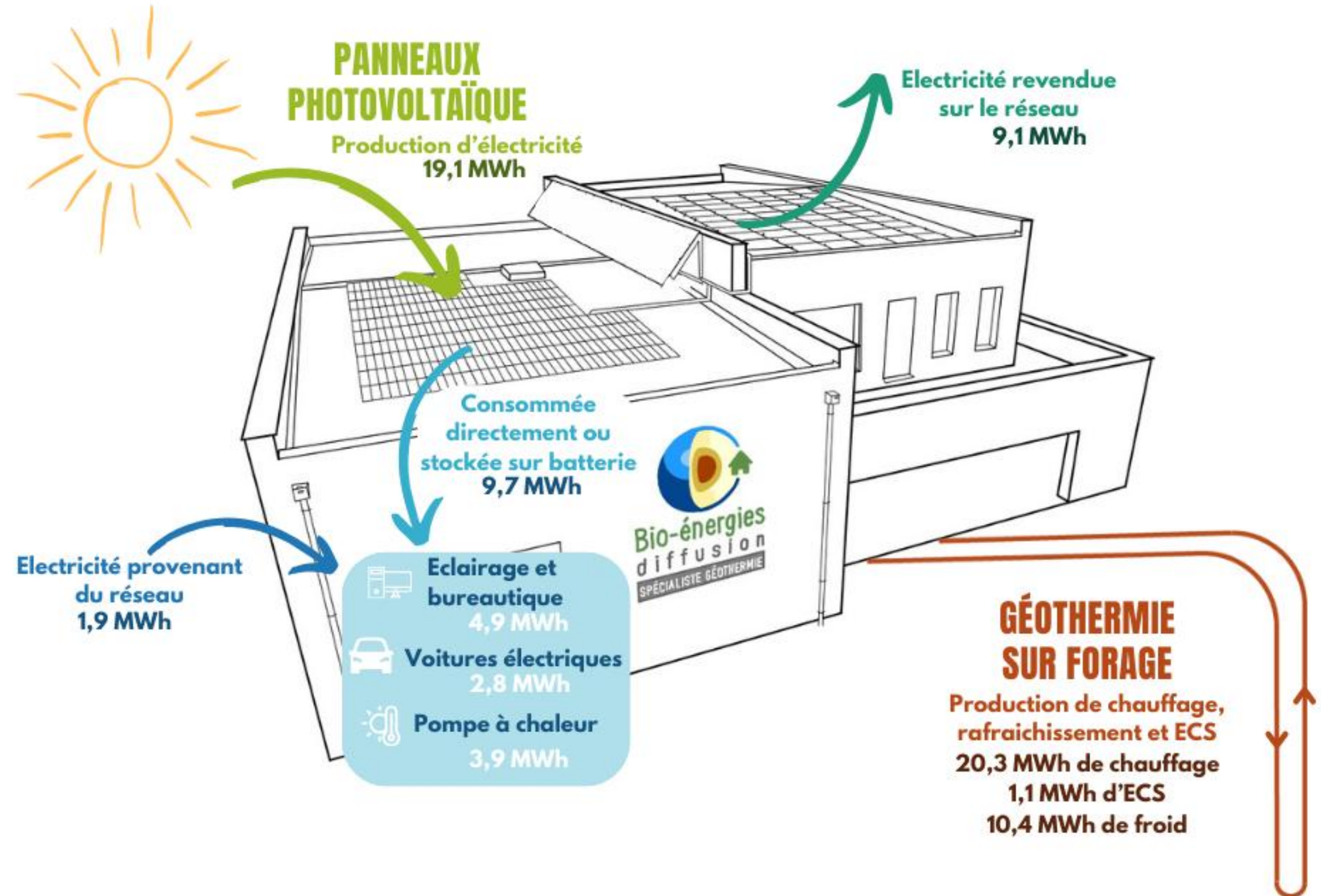


+ BATTERIES



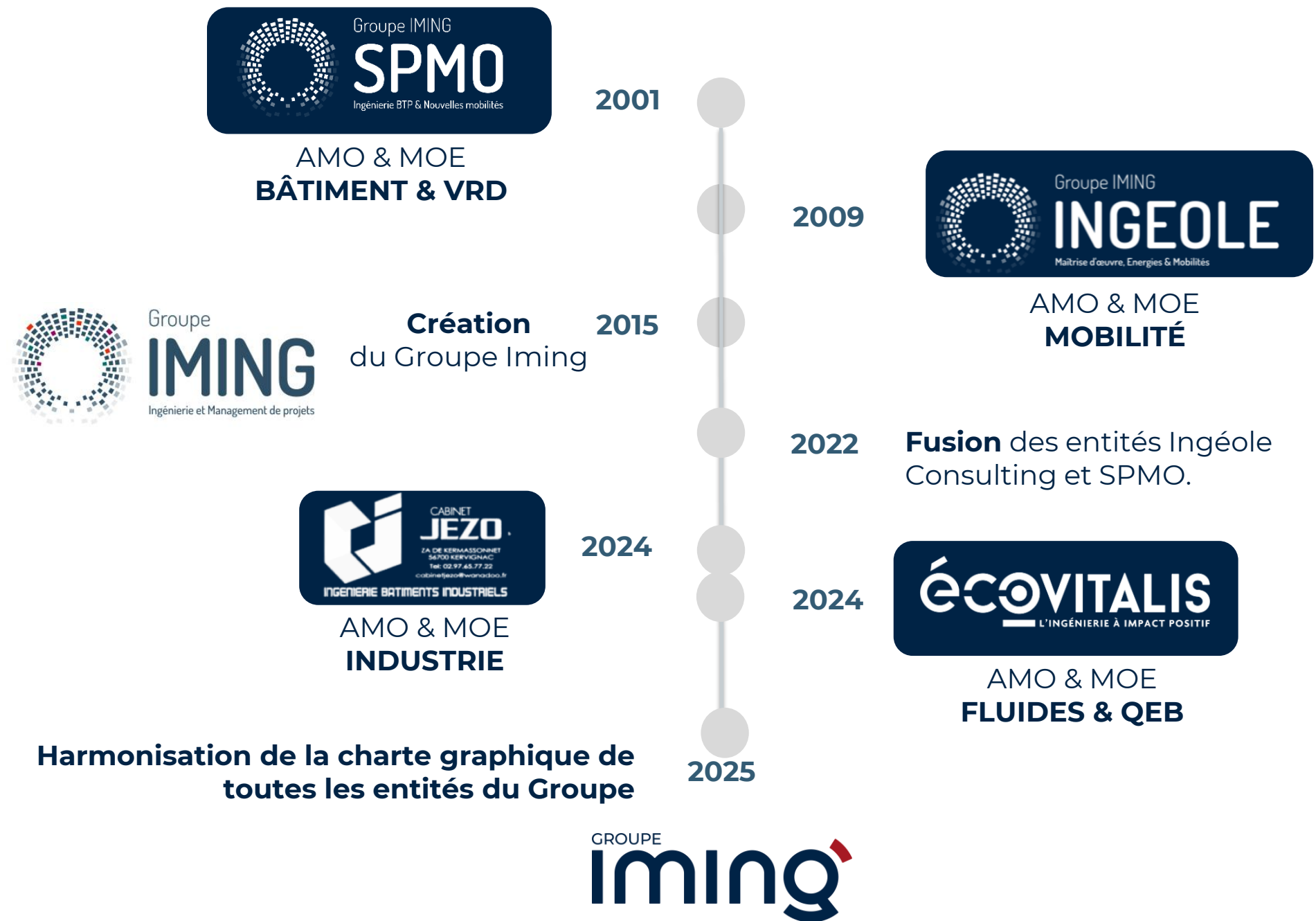
INDEPENDANCE

ENERGETIQUE



HISTOIRE ET VALEURS D'IMING

20 ans d'engagement et d'indépendance pour construire l'avenir au service de l'ingénierie du BTP et des nouvelles mobilités.



MOE Pluridisciplinaire & ancré dans la transition énergétique & environnementale

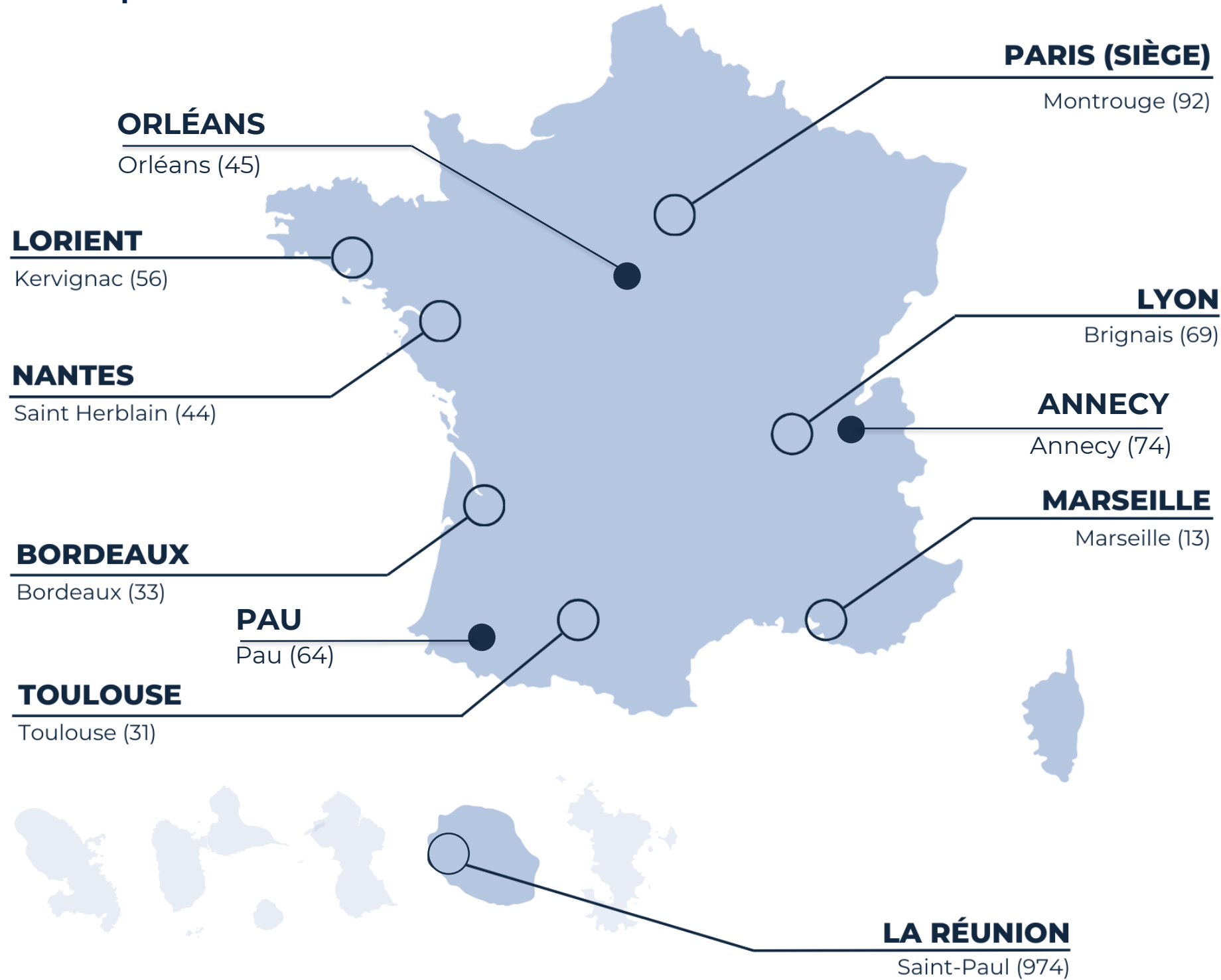
Bâtiments
Infrastructures
Energies



8 AGENCES

3 implantations locales

NOS CHIFFRES CLÉS



Une large palette de projets



NOS COMPÉTENCES



**ECONOMISTE
DE LA
CONSTRUCTION**



OPC



**INFOGRAPHIE
3D**



**BET
ENVIRONNEMENT**



**BET
GEOOTHERMIE**




**BET
ENERGIES**



**BET
INFRASTRUCTURE**



**BET
VRD**



**BET
STRUCTURE**



**BET
FLUIDES**



**BET
ENR**



**BET
THERMIQUE**



Usine de stockage d'épices – Méjannes-lès-Alès



L'entreprise Arcadie basée dans le Gard produit des herbes bio sous 2 marques grand public : Cook et l'Herbier. Dans le cadre de l'accélération de leur activité, ils ont construit un 4^{ème} bâtiment pour le broyage, coupage, tri et stockage des matières premières.

Produire du chaud et du froid de façon performante et responsable pour l'industrie

Infos pratiques:

- Maître d'ouvrage: ARCADIE SA
- Architectes: Seuil Architecture
- Lieu: Méjannes-lès-Alès (30)
- Surface: 3500 m2 avec de grandes HSP
- Mise en service géothermie: avril 2026



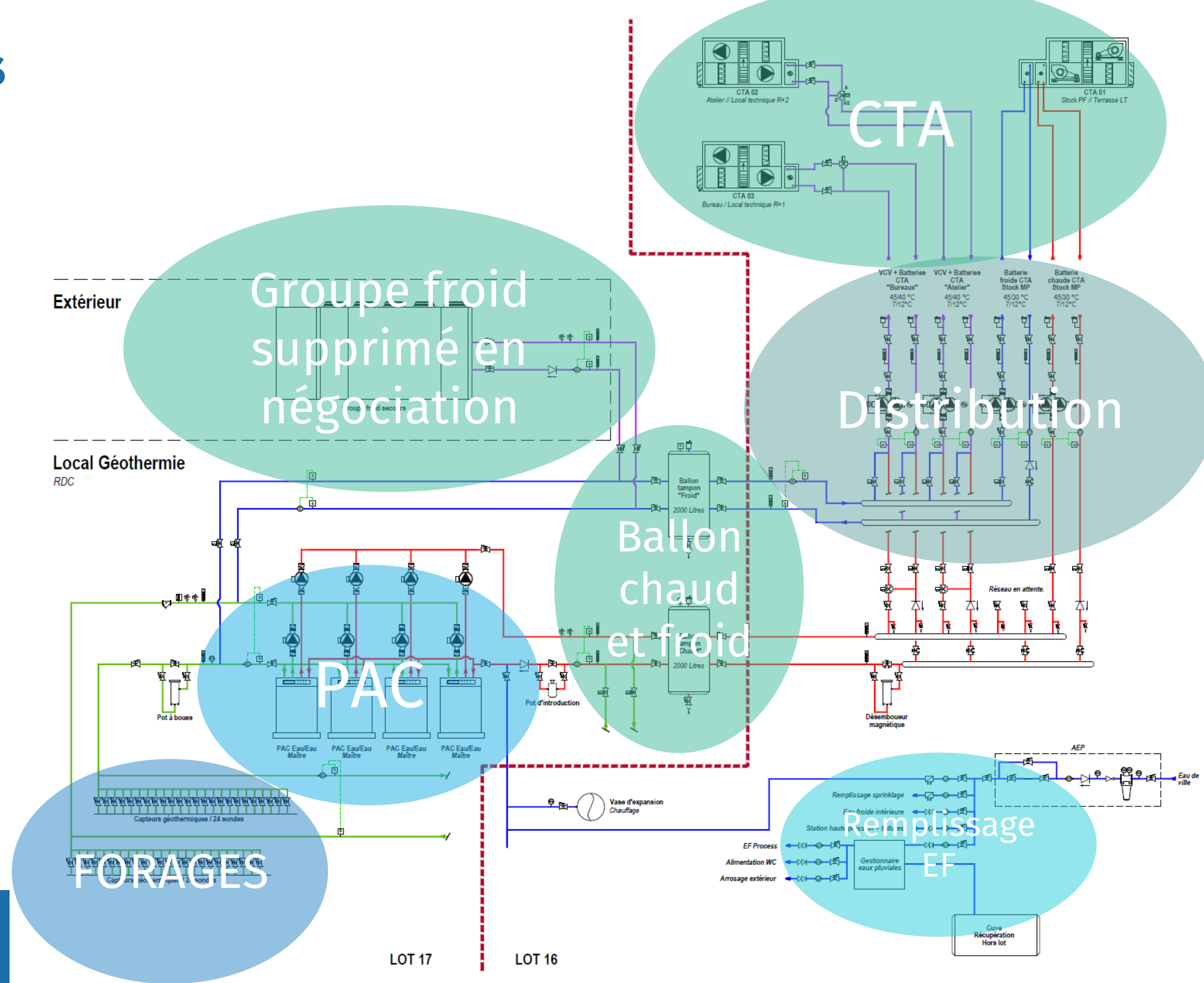
Chauffage et rafraîchissement via des CTA DF alimentées toute l'année via 1 ballon chaud et 1 ballon froid montés en thermo-frigo-pompe

Séparation des lots

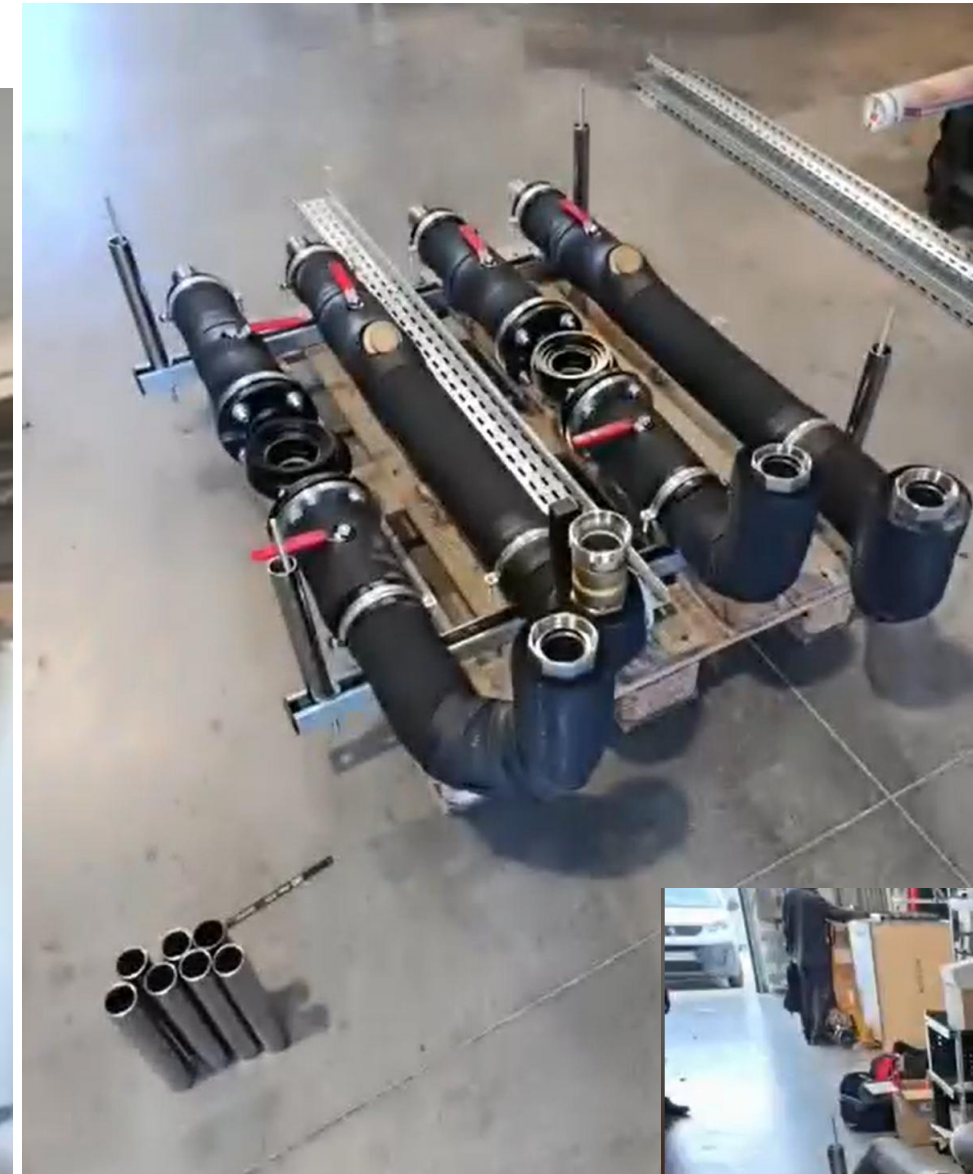
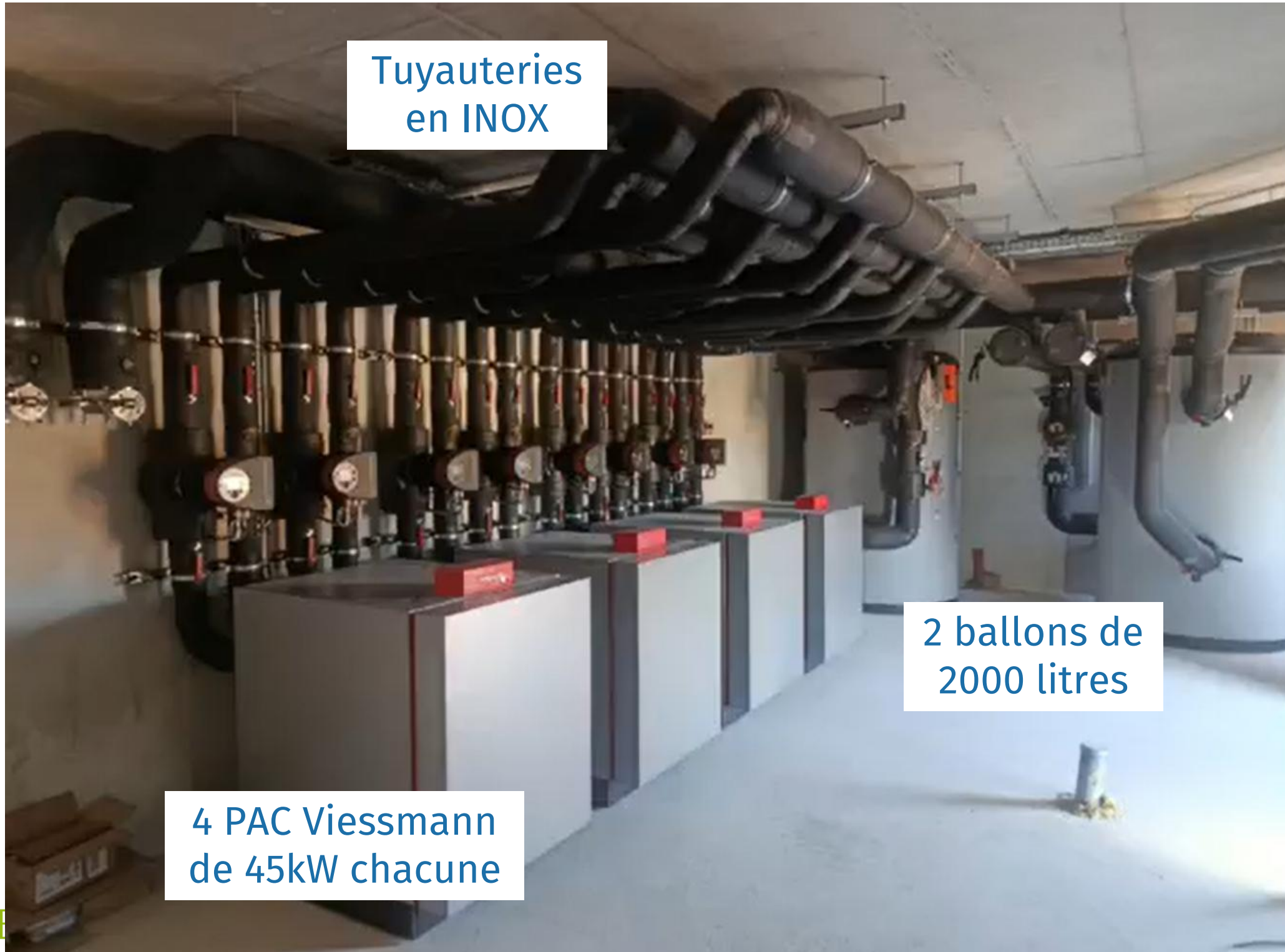
La réalisation d'une thermo-frigo-pompe industrielle requiert des compétences en termes de dimensionnement, de régulation, et de conception :

- Gestion des décharges
- Respect du domaine de fonctionnement des PAC
- Paramétrage de la cascade

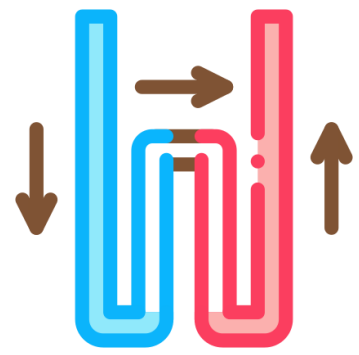
Une mauvaise réalisation de l'un de ces éléments peut aboutir à des contre-références majeures.



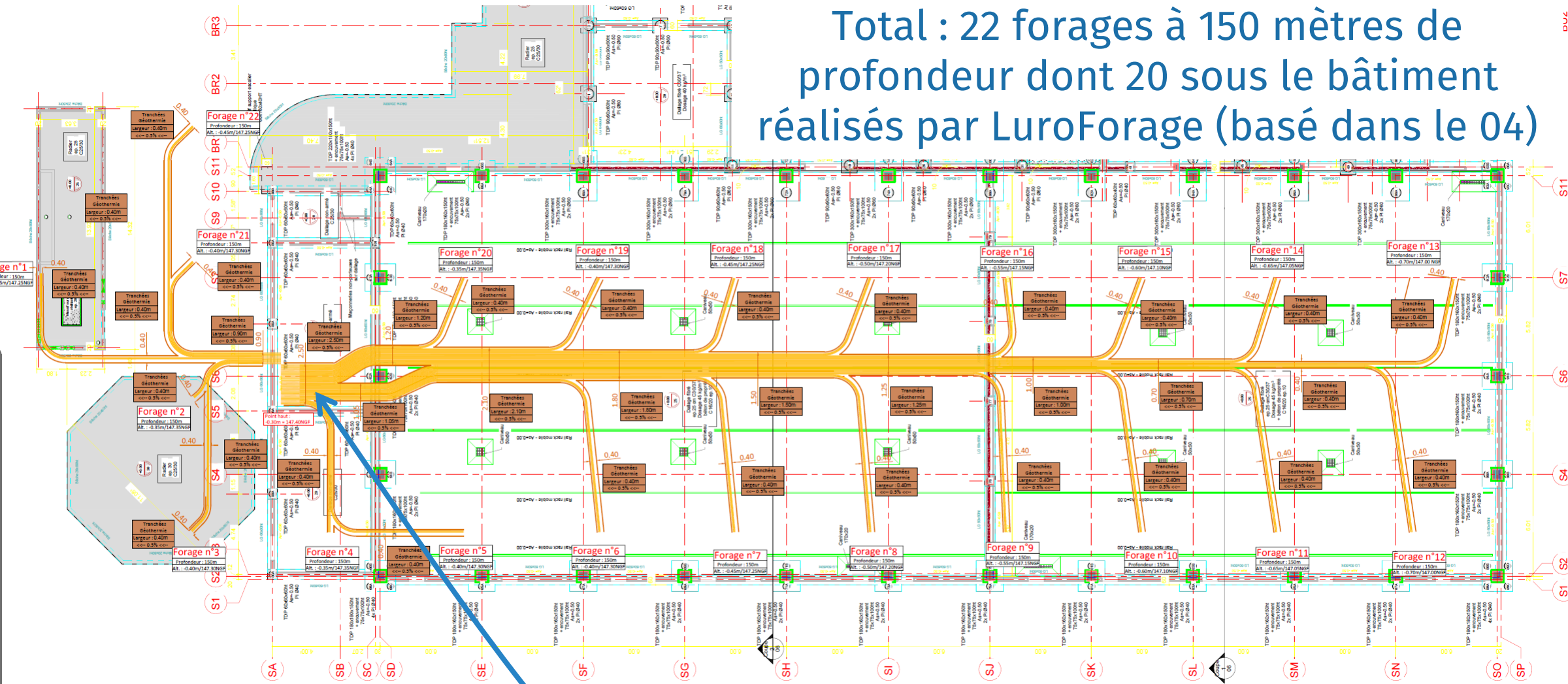
Création d'une chaufferie géothermique avec montage en thermo-frigo-pompe en prémontage



Forages sous le bâtiment



Total : 22 forages à 150 mètres de profondeur dont 20 sous le bâtiment réalisés par LuroForage (basé dans le 04)



Collecteur forage en chaufferie pour faciliter la maintenance



Bio-énergies
diffusion

Ecole de Donneville – Rénovation pendant l'été 2025



L'école de Donneville (31) était chauffée par radiateurs électriques et avait une problématique de coût de l'énergie associée à un manque de confort d'été. Ils ont opté pour la géothermie en raison de bons retours d'expérience sur d'autres écoles alentours.

Réduire les coûts de chauffage pour la mairie et améliorer le confort d'été

Infos pratiques:

- Maître d'ouvrage: Mairie de Donneville
- Architecte : N/A
- Lieu: Donneville (31)
- Surface: 1140 m2 avec de grandes HSP
- Mise en service géothermie: septembre 2025



Chauffage et rafraîchissement via des ventilo-convecteurs alimentés en change-over dans toutes les salles de classe

Difficulté du chantier : absence de local technique et planning très contraint → solution préfabriquée en conteneur GéoCube



Livraison prêt à raccorder aux forages et au bâtiment



Bardage bois pour répondre aux contraintes ABF



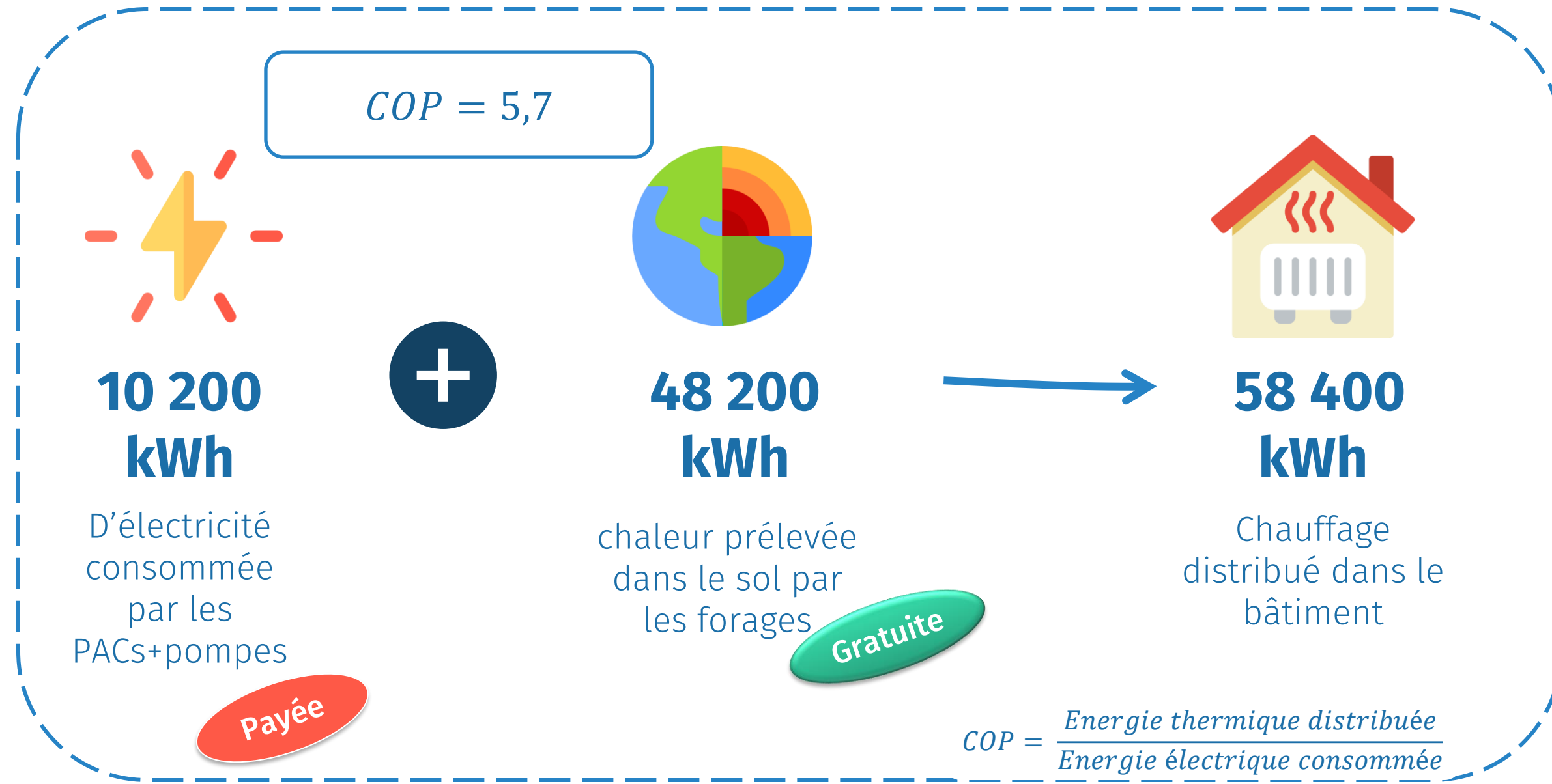
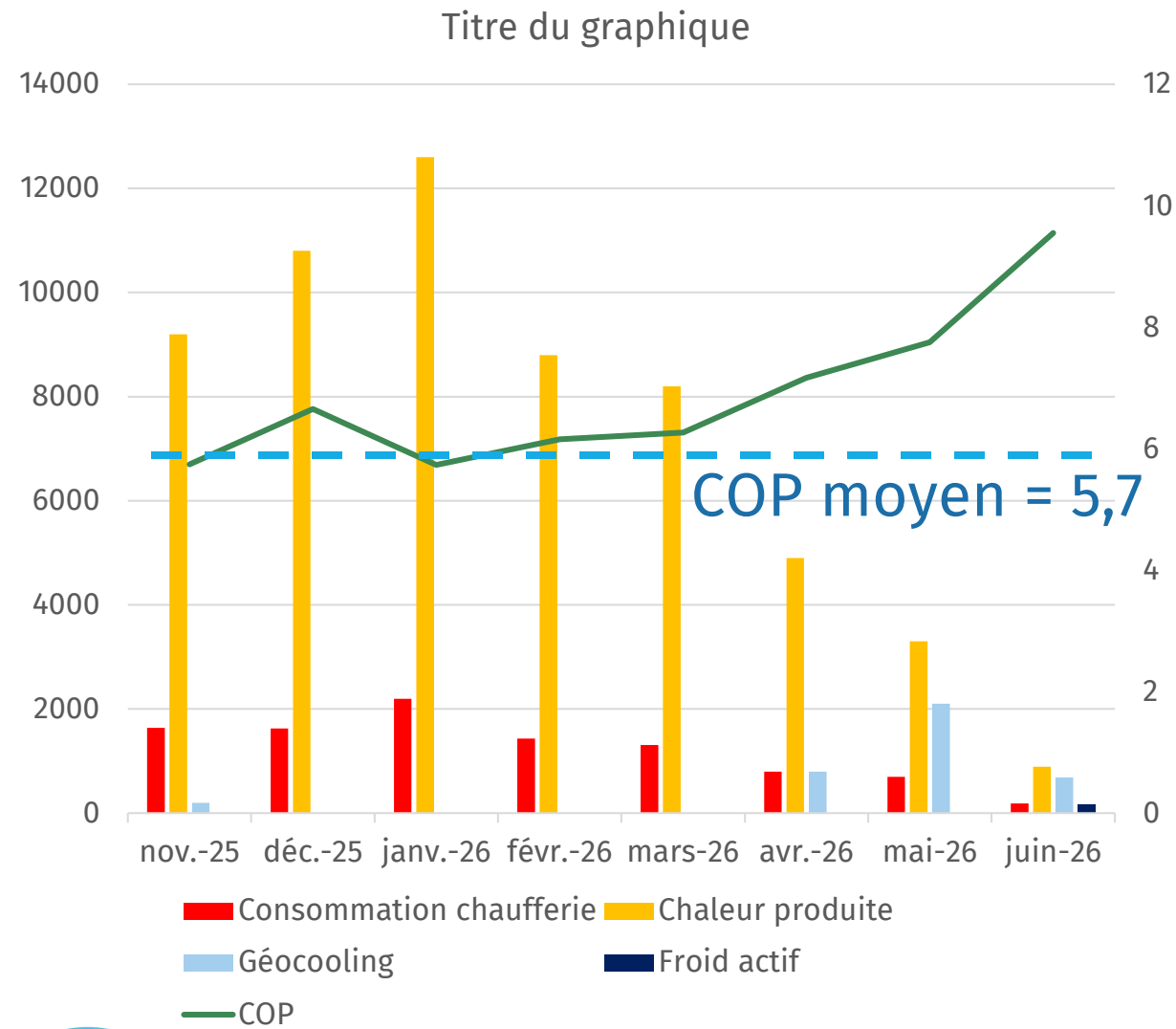
2 PAC Ecoforest réversibles de 22kW + GTC + collecteur



Bilan énergétique

Données références:

Issues de la GTC (2026)



Bilan financier

Données références :

Données de consommation mesurées sur l'hiver 2026

CEE depuis le 01/01/2026 :

Environ 30€/m² pour le remplacement d'une production fossile dans un bâtiment tertiaire



Bio-énergies
diffusion

ecovitalis
GROUPE IMING

Prix de l'installation géothermie (2025)

280 000 € HT

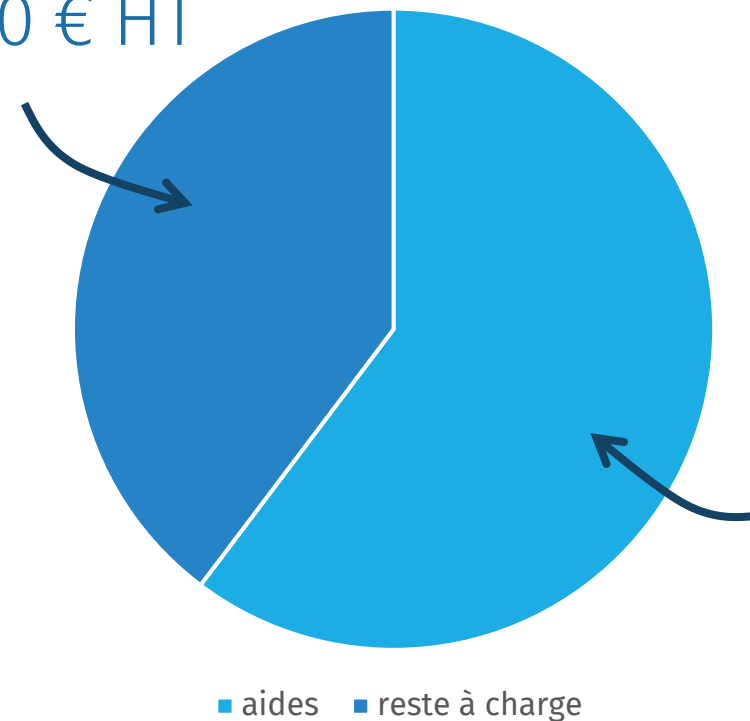
Dont 116 000€ pour la chaufferie et les forages

Aides (60%) :
- 168 800 € HT



Reste à charge (40%)

111 200 € HT



Consommations énergétiques



2 250 € /an d'électricité (*)
(chauffage + rafraîchissement)



(*) 10200KWh x 0,20€/KWh électricité

Pour vous accompagner



HOTLINE expert géo



05 31 61 61 60

Offre de lancement

Service gratuit jusqu'à fin 2026

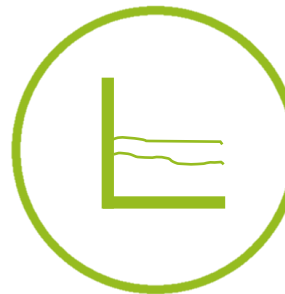


FORMATION en géothermie



Par Bruno Lazard,
formateur OPQIBI 2013 agréé

TRT et géomodélisation



Travaux

Réponse à appels d'offre



**Merci pour
votre écoute**



Bio-énergies
d i f f u s i o n

ecovitalis
GROUPE IMING

Free cooling par surventilation naturelle & isolation de l'enveloppe

REX — CMA Industry (Tarascon-sur-Ariège)

Événement ATEE × Envirobat Occitanie — Rafraîchissement des bâtiments — 16 juin 2026

Trois regards sur une même opération :

Jean-Patrice Gasc — Socodit (AMO) · Julien Bellart — C+2B (architecte) · Jérémie Alquier — Ecozimumut (BE fluides & thermique)

Le projet : une rénovation énergétique en site industriel

La fiche d'identité

Rénovation énergétique, mise en conformité ICPE et extension de l'usine CMA Industry.

Maître d'ouvrage CMA Industry . Socodit (AMO)

Lieu Tarascon-sur-Ariège (09)

Activité / programme : Spécialisé dans la tôlerie et la chaudronnerie pour les entreprises de l'aéronautique

Surfaces concernées Atelier 2750m² (2584 m² renové 170m² neuf)

Bureaux 400m² (200m² renové et 200m² neuf)

Travaux Mars 2024 à Mai 2025

Équipe C+2B Architecture · Ecozimut · ISAO . ECO . CBIT

Particularité Chantier en site occupé

L'enjeu

- Rénovation énergétique des bâtiments en adéquation totale avec le plan de relance énergétique (consommation énergétique, confort d'été, confort d'hiver...)
- Rénover avec des matériaux écologiques
- Améliorer les conditions de travaux des salariés
- Dynamiser l'image de l'entreprise
- Intégrer les contraintes réglementaires (ICPE) et budgétaire du client.

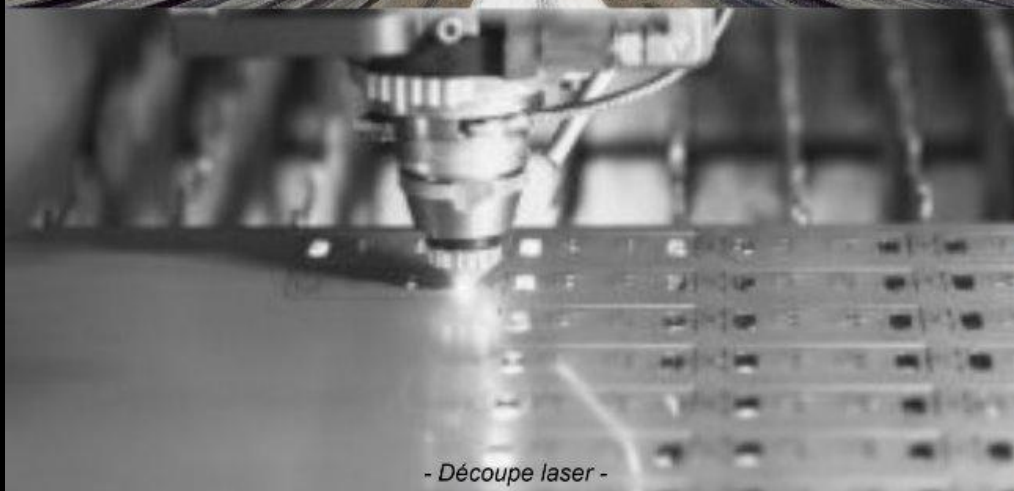


- Fabrication de pièces et de sous-ensembles métalliques pour l'industrie de l'aéronautique -

cma
INDUSTRY

Lauréate du plan France Relance

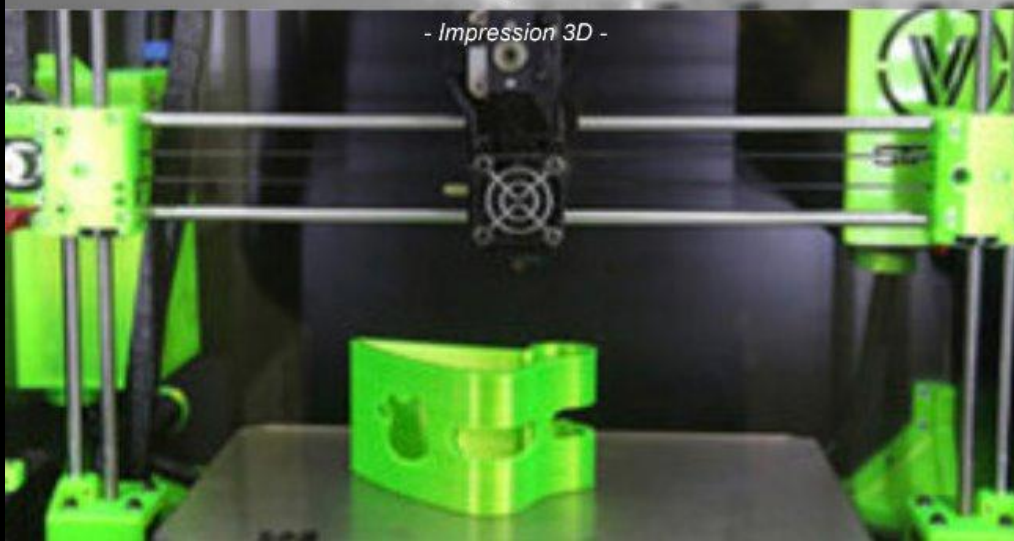
Pour son projet de Transformation Industrielle et
Amélioration des Conditions de travail vers l'Industrie du Futur



- Découpe laser -



- Soudage -



- Impression 3D -



- Traitement thermiques -

CMA , QU'ES ACQUO?



- Photographie façade principale sur voie ferrée -

- Photographie façades bâtiment administratif -



- Photographie façade arrière sur Vicdessos -

- Photographies de la halle centrale à déamianter -



ENVIRONNEMENT PROCHE

Au départ : des problématiques à traiter ensemble

1

Surchauffe estivale

Charges internes du process et apports par la toiture → inconfort marqué pour les opérateurs l'été.

Réduire les consommations

Anticiper les surchauffes en mi-saison

2

Bâtiment très sombre et austère

Peu d'apport de lumière naturelle → recours permanent à l'éclairage artificiel.

Inadéquation entre l'activité de CMA et son site de production

3

Désenfumage à reprendre

Équipement existant à remplacer / mettre en conformité — une obligation à transformer en opportunité.

4

S'adapter aux contraintes

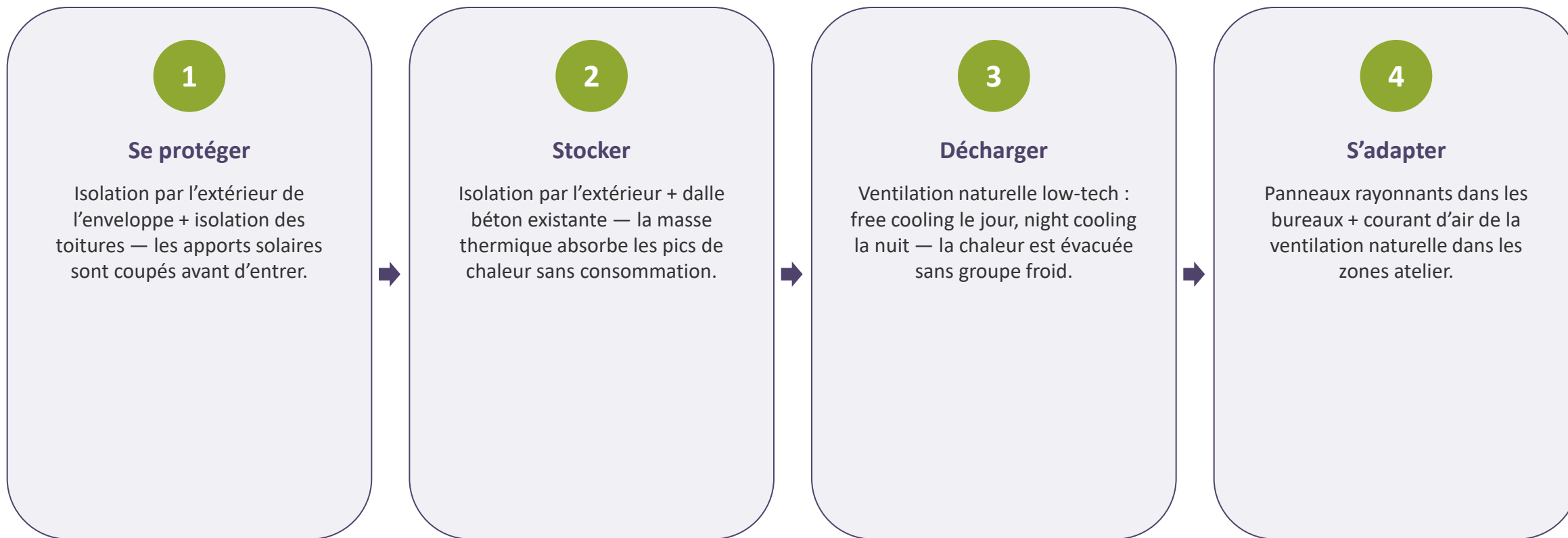
ICPE intervenue tardivement, remettant en question l'esquisse (métriaux biosourcés)

Nouveau zonage PPRI en phase avant-projet

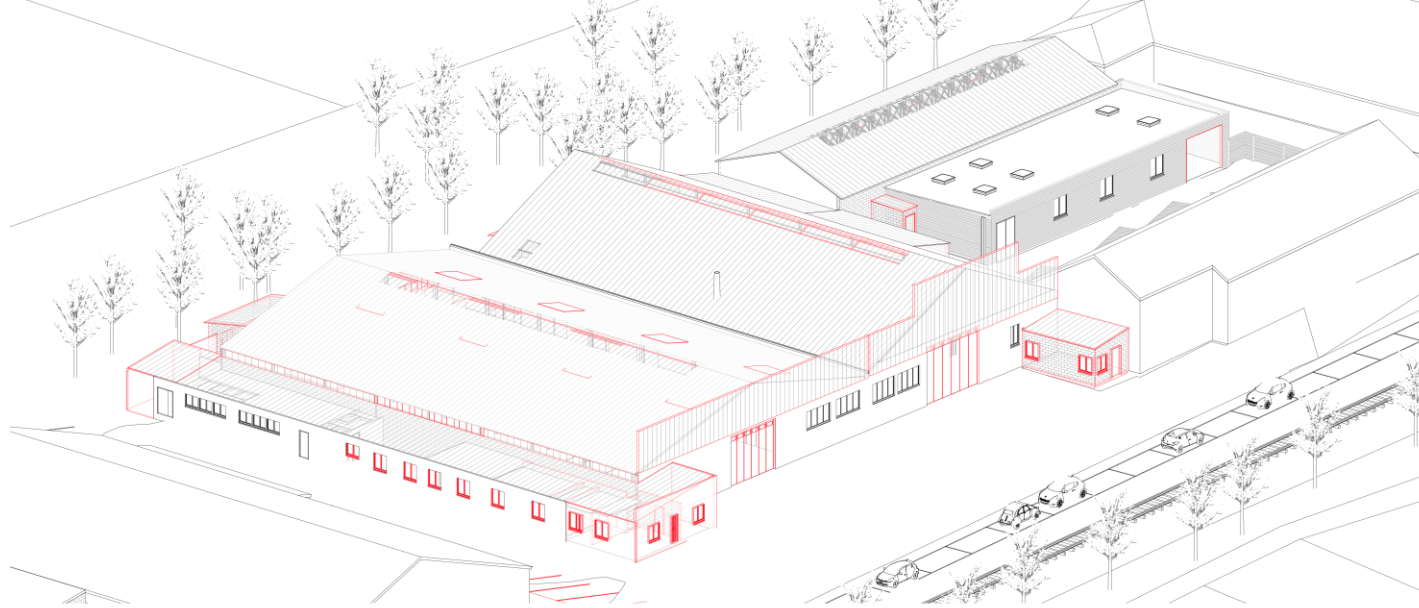
Limiter les surcharges en toitures (réflexion à isopondération)

Travailler et construire en site occupé

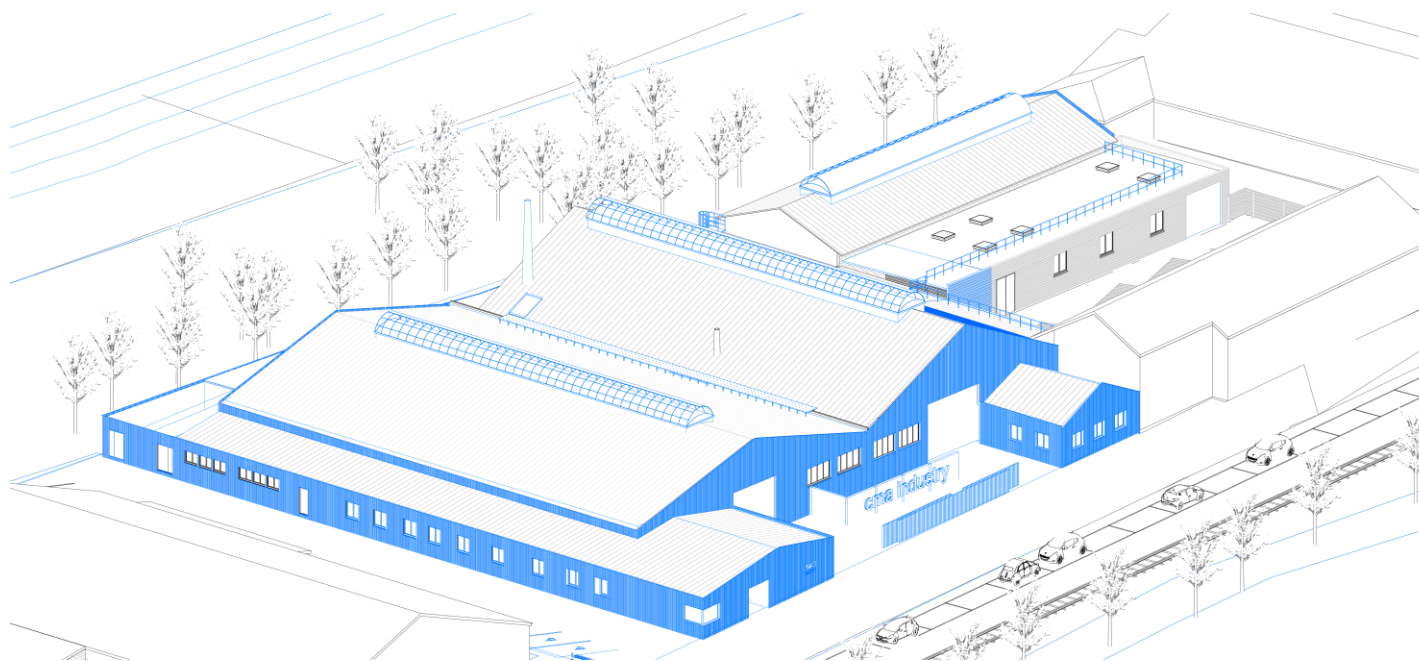
Confort d'été : quatre étapes, du bâtiment à l'utilisateur



Se protéger → Stocker → Décharger → S'adapter — quatre leviers complémentaires pour le confort d'été, sans climatisation.



Axonométrie EDL



Axonométrie PRO



Retour expérience Client

Socodit — AMO

Jean-Patrice Gasc

A porté le besoin du maître d'ouvrage, les arbitrages, le montage économique et la question de l'usage / exploitation.

- Contraintes externes (ICPE, SDIS, Architecte des bâtiments de France) qui ont considérablement retarder le projet (2 ans)
- Ecart important de culture entre le monde Industriel (Aero) et le secteur du bâtiment
- Travaux en site occupé et en continuité d'activité permanente de l'entreprise avec des enjeux industriels forts vis-à-vis des donneurs d'ordre
- Difficulté à maintenir le planning des travaux et la levée des réserves

- REX des salariés : bon ressenti et appréciation positive lors de la dernière période de chaleur
- Lumière naturelle dans tous les ateliers
- Hall 1 : rajout de pare-soleil pour réduire les apports de lumière sur les machines (à postériori)
- Température constante entre 17 et 25 degrés toute l'année
- 5 jours de chauffage au gaz pendant l'hivers 2025 / 2026 !

• ...

Ce qu'on en retient

Les forces

Low-tech robuste : pas de groupe froid, peu d'entretien, pas de consommation.

Mutualisation lumière + ventilation + désenfumage = vrai levier économique.

Confort de travail d'été ET de lumière améliorés en même temps.

Forte économie de consommation de gaz pour le chauffage

Les limites à assumer

Pilotage manuel : dépend de l'appropriation par les équipes (un ouvrant non ouvert ne sert à rien).

En canicule extrême, la surventilation naturelle atteint ses limites.

Ne fonctionne que parce que l'isolation a d'abord cassé les apports.

Prolongement logique : pilotage automatique (sondes météo).

Répliquable sur tout bâtiment industriel ou logistique à toiture — transposable au tertiaire via les ouvrants de façade.

Merci — vos questions

CMA Industry : isoler l'enveloppe, puis ouvrir le faîtage — un seul geste pour la lumière, le rafraîchissement et la sécurité incendie.

Jean-Patrice Gasc — Socodit (AMO)

Julien Bellart — C+2B (architecte)

Jérémie Alquier — Ecozimut, BE fluides & thermique ·