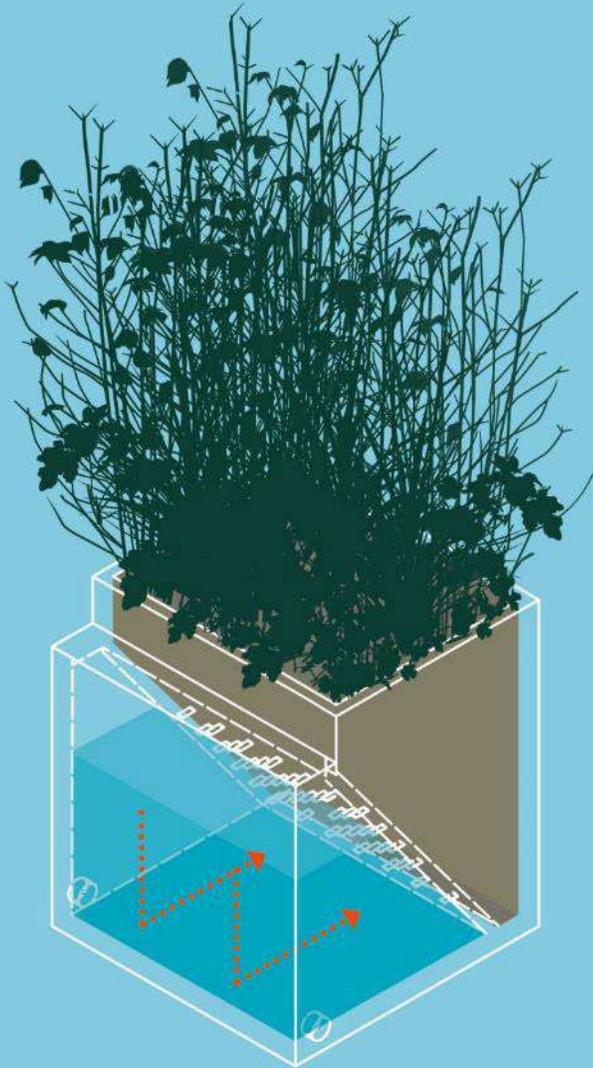


# vertuo.

La 1ère solution de végétalisation  
autonome en eau pour la ville



# vertuo.



## Bocage urbain : La solution clé en main qui reproduit le cycle de l'eau

- Ecosystème
- Bio-inspiré
- Autonome en eau
- Facile à installer



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*





Aménagement VERTUO  
Aubervilliers Mai 2022



Aménagement VERTUO  
Aubervilliers Juin 2017



Aménagement VERTUO  
Chevilly-Larue Mars 2022



Aménagement VERTUO  
Paris Juin 2022



# Les avantages VERTUO



# Irrigué par la pluie toute l'année

Autonomie en eau inégalée

Via nappe phréatique intégrée

Plus besoin d'arrosage

→ Sobriété: économie de la ressource en eau



# La solution la plus économique pour la ville

## Entretien classique

- Coupe
- Renouvellement des plants
- Fauche
- Jardinage
- Système d'arrosage
- Consommation d'eau potable
- Maintenance arrosage

## Entretien Vertuo

- Coupe
- Renouvellement des plants

**-80% de coûts  
d'entretien**



# Fraicheur renforcée

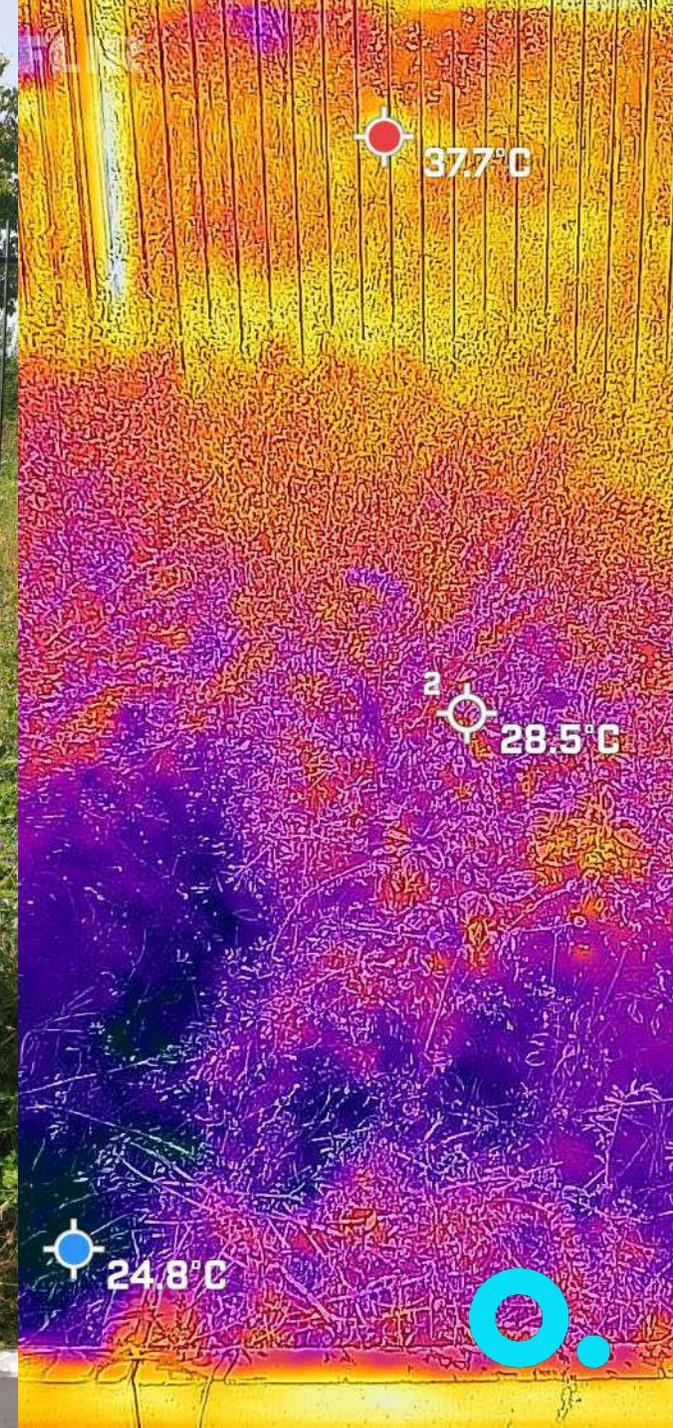
7°C plus frais qu'un massif planté classique

20°C plus frais qu'un revêtement routier

→ Performance inégalée dans la lutte contre les îlots de chaleur urbains



Aménagement VERTUO  
Aubervilliers Avril 2021



# Même là où il n'y a plus de sol naturel

Réseaux

Constructions

Terres polluées

→ Revégétaliser tous les  
espaces urbains disponibles



Aménagement VERTUO  
La Défense Juillet 2021



# Booster de biodiversité

Mise à disposition d'une base végétale riche et variée

Choix de l'esthétique

Espèces mellifères et nectarifères

→ Limiter les effets de l'urbanisation sur la biodiversité



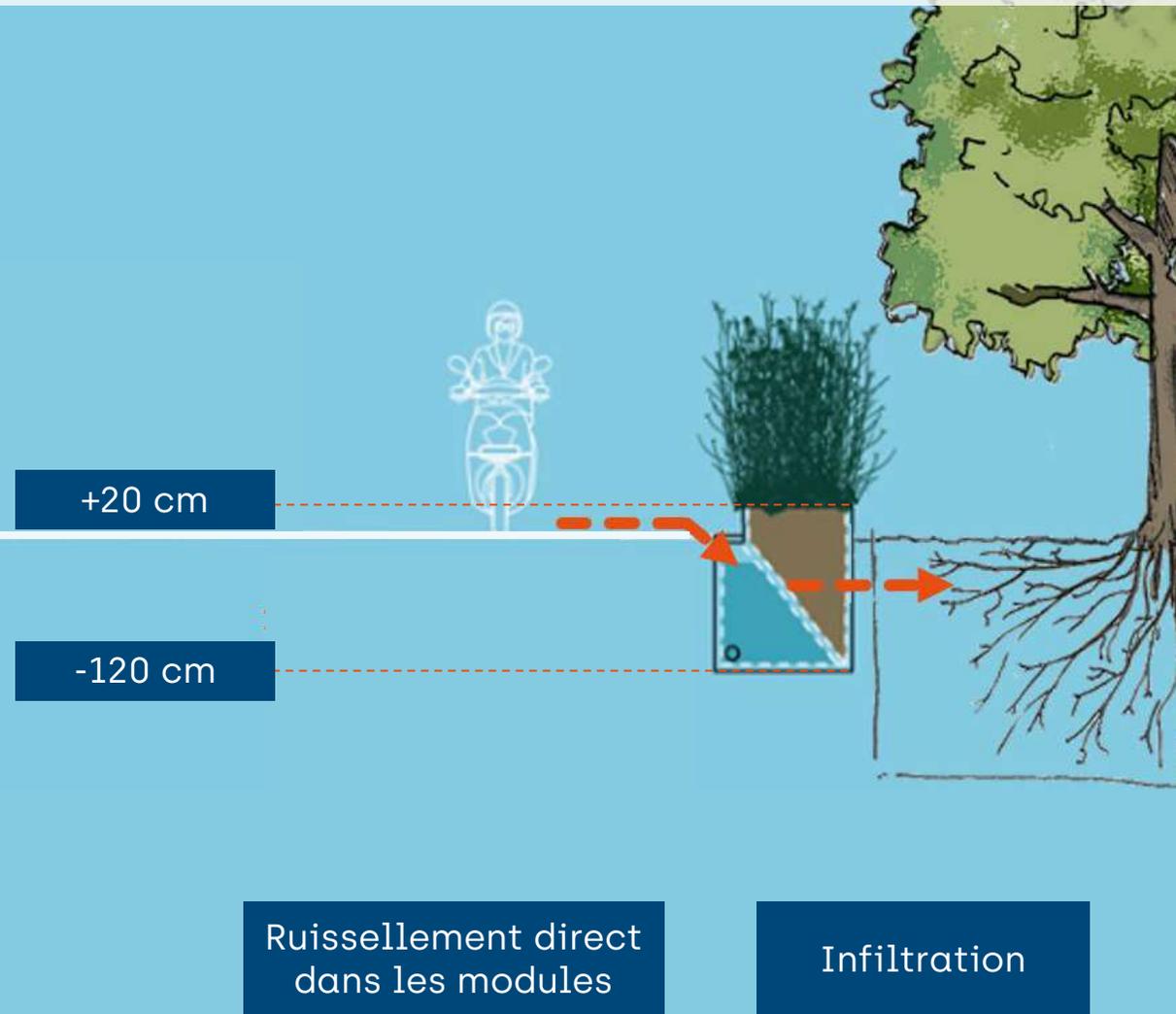
# Le projet Rue du Grain Aubervilliers



# Aubervilliers : rue végétalisée en **Origine**



60 Jours  
d'autonomie



Aménagement VERTUO  
Aubervilliers Avril 2021



# Bocage urbain

## Origine

Modules en béton

Esthétiquement intégrable sur tout type de chaussées

De préférence: réseau routier, stationnement, pistes cyclables

Livrés avec substrat, filtration et préconisation plantes



# Parlons-en !

Contact:  
Baptiste LAURENT  
baptiste@vertuo.city - 07 87 07 91 40  
www.vertuo.city

- Lauréat -



Ils parlent de Vertuo:



Le Monde



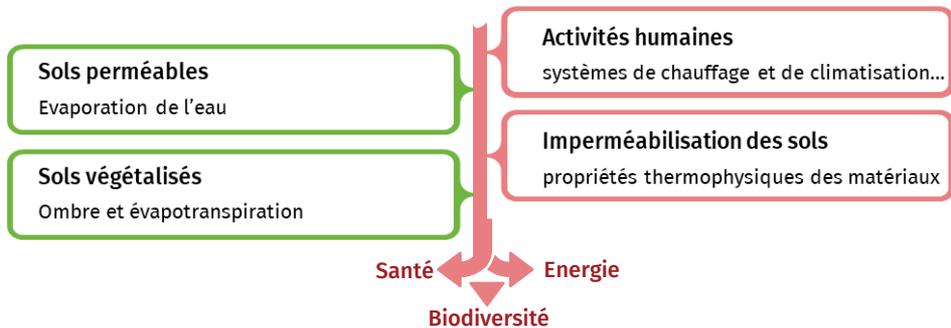
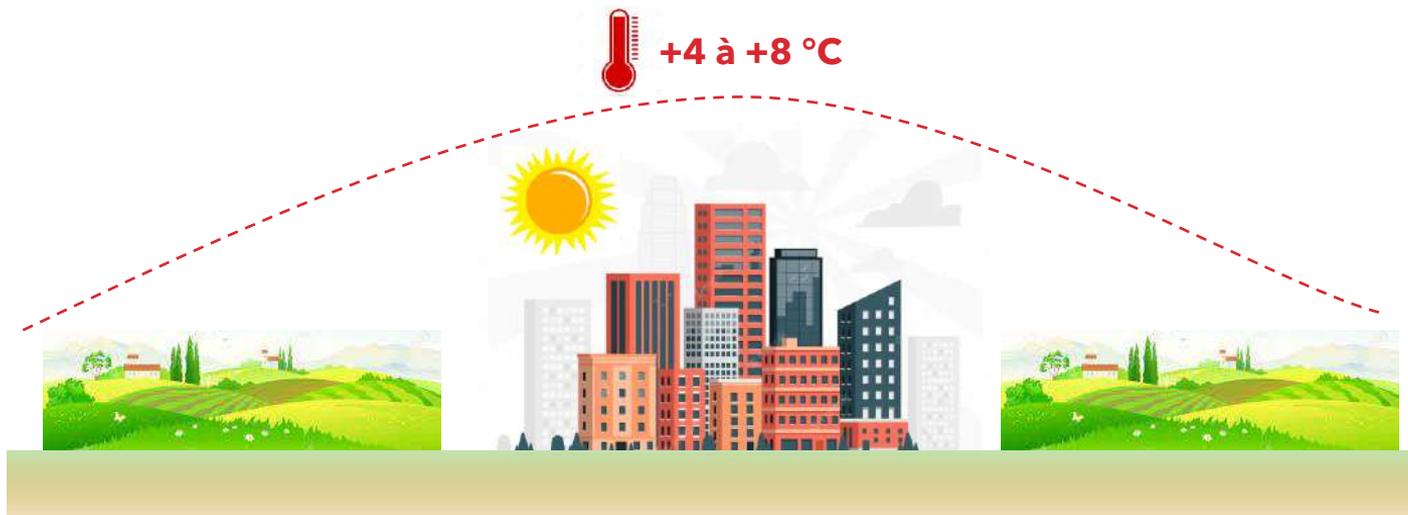


# SOLUTIONS TOITURES SIKI

JUILLET 2023

# ILOTS DE CHALEURS URBAINS

UN CONSTAT SANS APPEL



BUILDING TRUST



# SIKA FRANCE

1 400

COLLABORATEURS

12

USINES

3

CENTRE DE R&D

5

AGENCES RÉGIONALES

4

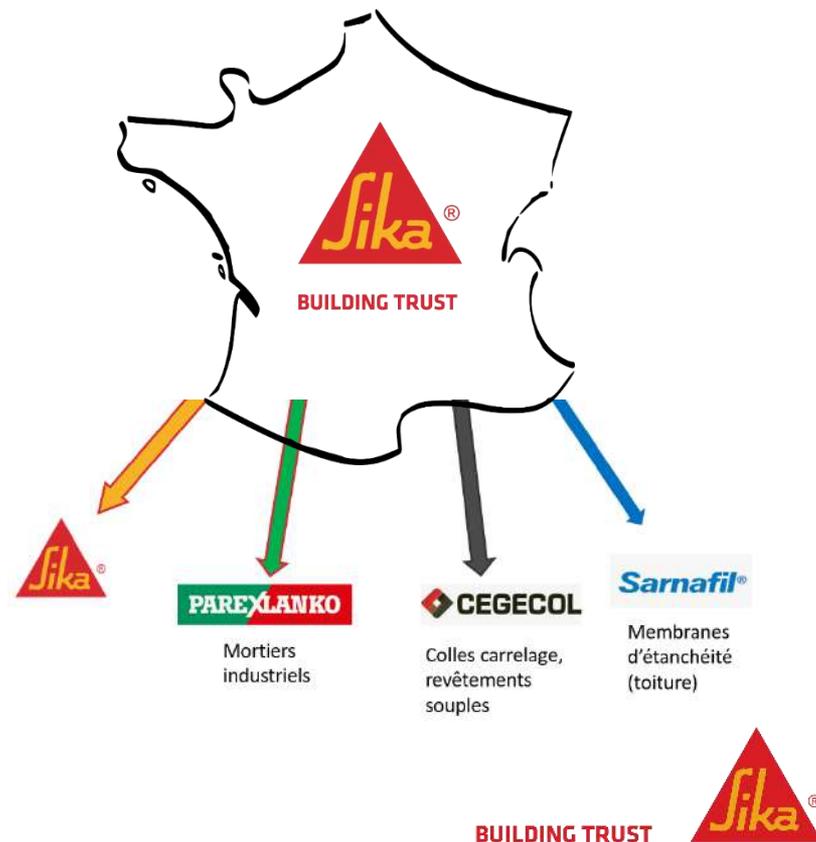
MARQUES COMMERCIALES

400

COMMERCIAUX

560

MILLIONS D'€ (CA 2020)



# SOLUTIONS SIKA



Membrane  
Végétalisée



SIKA SARNAFIL



Membrane  
Photovoltaïque



EPC Solaire  
Photovoltaïque 2<sup>e</sup> Génération



Membrane  
Réfléchissante



COOL ROOF

BUILDING TRUST

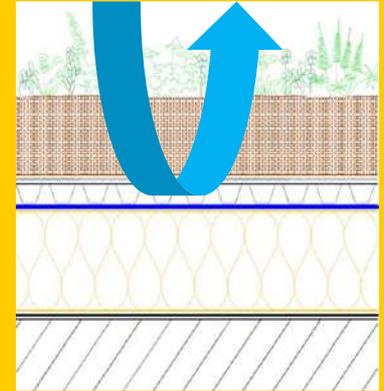


# TOITURES VEGETALISEES SIKA

## VÉGÉTALISATION EXTENSIVE

1. Eléments porteurs : béton, bois ou tôles d'acier nervurées.  
Pente 0 à 46% selon élément porteur.
2. membranes **Sarnafil® TG66-15F** à base d'alliage de polyoléfines souples (FPO) et qui ne contiennent pas d'additifs spéciaux et aucun biocide.
3. Trois systèmes de végétalisation **extensive** sur membrane d'étanchéité FPO **Sarnafil® TG66-15F**
  - ✓ **Sarnavert** : substrat + semis et/ou micro-mottes
  - ✓ **Sarnapack** : cassettes pré-cultivées en pépinières.  
Couverture végétale immédiate
  - ✓ **Sarnasedum** : rouleaux pré-cultivés en pépinières.  
Couverture végétale immédiate

Composition de l'étanchéité sous le système de végétalisation



- Élément porteur
- Pare-vapeur éventuel
- Isolant éventuel
- Membrane **Sarnafil® TG66-15F** posée en indépendance

# TOITURES VEGETALISEES SIKA

## VÉGÉTALISATION EXTENSIVE

### Sarnavert par semis ou micromottes



Répandu sur un système de drainage constitué de plaques Sarnadrain-20+ ou un feutre Aquadrain-550, le substrat Sarnavert est ensuite ensémené d'un mélange de graminées, d'herbacées et de sedums. Il faut compter environ 12 mois pour une couverture satisfaisante de la toiture par la végétation. Sarnavert convient à tous types de climat et se présente comme la solution la plus économique.



Système de filtration/drainage

0 ≤ pente < 2%



Sarnadrain 20+

2 ≤ pente ≤ 46%

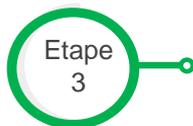


Aquadrain 550



Substrat

Mise en place du **substrat** sur une épaisseur 9 cm



Végétalisation

Couche végétale: semis, fragments ou micro-mottes

# TOITURES VEGETALISEES SIKA

## VÉGÉTALISATION EXTENSIVE

### Sarnasedum par tapis pré-cultivé



La végétalisation par tapis Sarnasedum s'installe avec :

- un système de drainage constitué de plaques Sarnadrain-20+ ou un feutre Aquadrain-550 ;
- du substrat Sarnafil® adapté pour les sédums ;
- le tapis végétal Sarnasedum

Ce système de tapis à dérouler, simple et rapide à installer, offre l'avantage d'une végétalisation immédiate et de limiter la propagation des adventices (plantes indésirables).



Système de  
filtration/drainage

$0 \leq \text{pente} < 2\%$

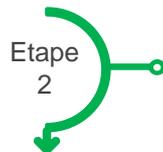


Sarnadrain 20+

$2 \leq \text{pente} \leq 46\%$



Aquadrain 550



Substrat

Mise en place du **substrat**  
sur une épaisseur 8 cm



Végétalisation

Mise en place des rouleaux pré-cultivés



# TOITURES VEGETALISEES SIKa

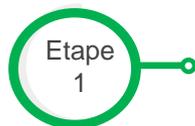
## VÉGÉTALISATION EXTENSIVE

### Sarnapack par cassette pré-cultivée

Les cassettes Sarnapack se présente se composent de bacs en PHED recyclé, servant à drainer, à filtrer et à constituer une réserve, et remplis de substrat Sarnafil®.

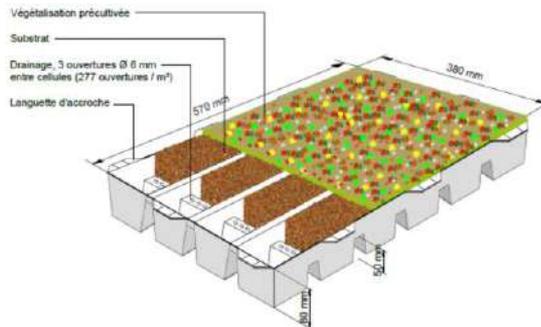
Les cassettes sont pré-cultivées en pépinière, ce qui garantit un couvert végétal optimal dès l'installation.

Sarnapack est particulièrement simple et rapide à mettre en œuvre, et convient particulièrement aux petites et moyennes surfaces.



Une seule étape

Cassettes pré-cultivées posées directement sur la membrane d'étanchéité Sarnafil TG66-15F



# TOITURES VEGETALISEES SIKA

## Les agréments sur nos 3 systèmes

- ✓ **Avis Technique CSTB** sur systèmes complets SARNAVERT et SARNAPACK pente 0% à 14%
- ✓ **Enquête de Technique Nouvelle** sur système complet SARNASEDUM et pour pente 0% à 46%
- ✓ Sur éléments porteurs béton, bois ou tôles d'acier nervurées
- ✓ **Mais aussi, extension de garantie possible sur la membrane**



# TOITURES VEGETALISEES SIKA

	Sarnavert	Sarnapack	Sarnasedum
<b>Couverture végétale immédiate (&gt; 80%)</b>	non (80% couverture en 12 à 24 mois)	oui	oui
<b>Epaisseur substrat</b>	9 cm	8 cm	8 cm
<b>Éléments porteurs</b>	Béton, bois, tôles d'acier nervurées		
<b>Pente</b>	<b>Sous DTA</b> : 0% selon l'élément porteur à 14% (tout élément porteur) <b>Sous ETN</b> : 0% selon l'élément porteur à 46% (tout élément porteur)		
<b>Poids CME</b>	~ 133 kg/m <sup>2</sup>	~ 83 kg/m <sup>2</sup>	120 à 125 kg/m <sup>2</sup>
<b>Rétention d'eau</b>	+++	+	++
<b>Hauteur des végétaux</b>	5 à 20 cm (sédums)		
<b>Arrosage les 3 premiers mois</b>	3 l/m <sup>2</sup> /jour	10 l/m <sup>2</sup> /semaine	10 l/m <sup>2</sup> / semaine
<b>Arrosage après 3 mois</b>	Selon pente, carte arrosage (Cf. DTA)		
<b>Prix</b>	+	++	++

# TOITURES VEGETALISEES SIKA

## VÉGÉTALISATION INTENSIVE ET SEMI-INTENSIVE

1. Plus communément appelées Terrasses Jardins, ces toitures sont accessibles aux piétons et sont uniquement réalisables sur élément porteur béton.
2. Comparables à un jardin au sol, la hauteur de terre végétale est de 30 cm au minimum, voire plus en fonction du type de végétaux envisagés. La partie végétale (éléments de filtration, couche de culture et végétaux) relève des compétences d'un paysagiste.
2. membranes **Sarnafil® TG66-15F** à base d'alliage de polyoléfines souples (FPO) et qui ne contiennent pas d'additifs spéciaux et aucun biocide.



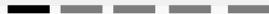
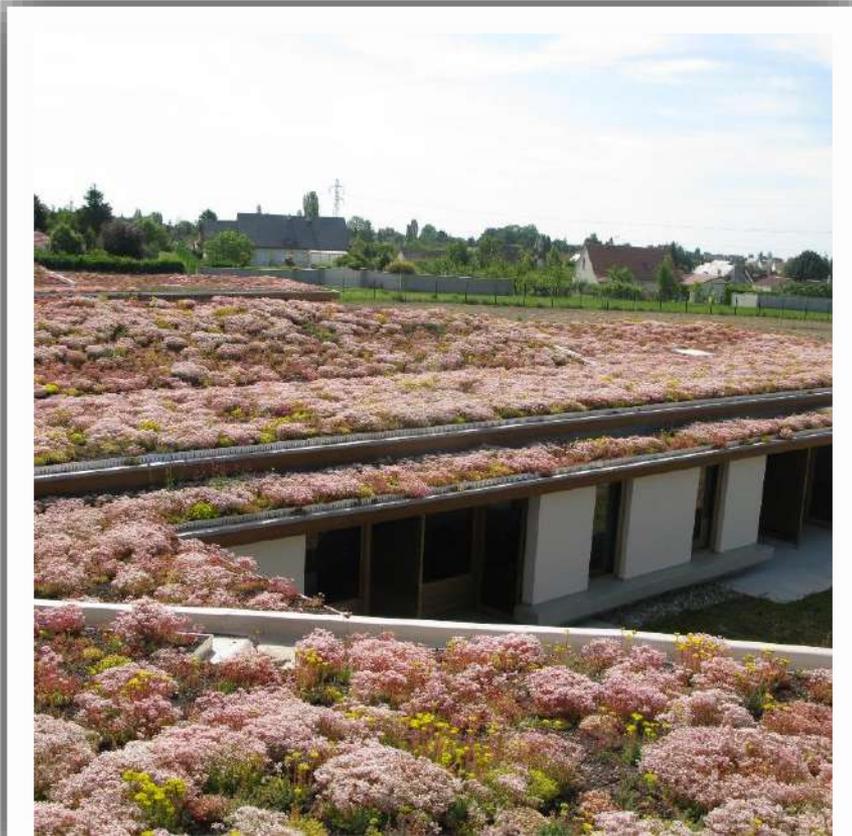
Végétalisation Semi-Intensive



Végétalisation Intensive

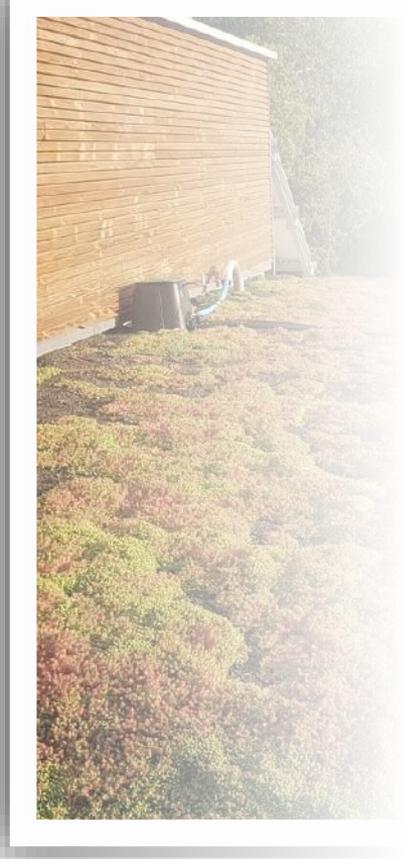
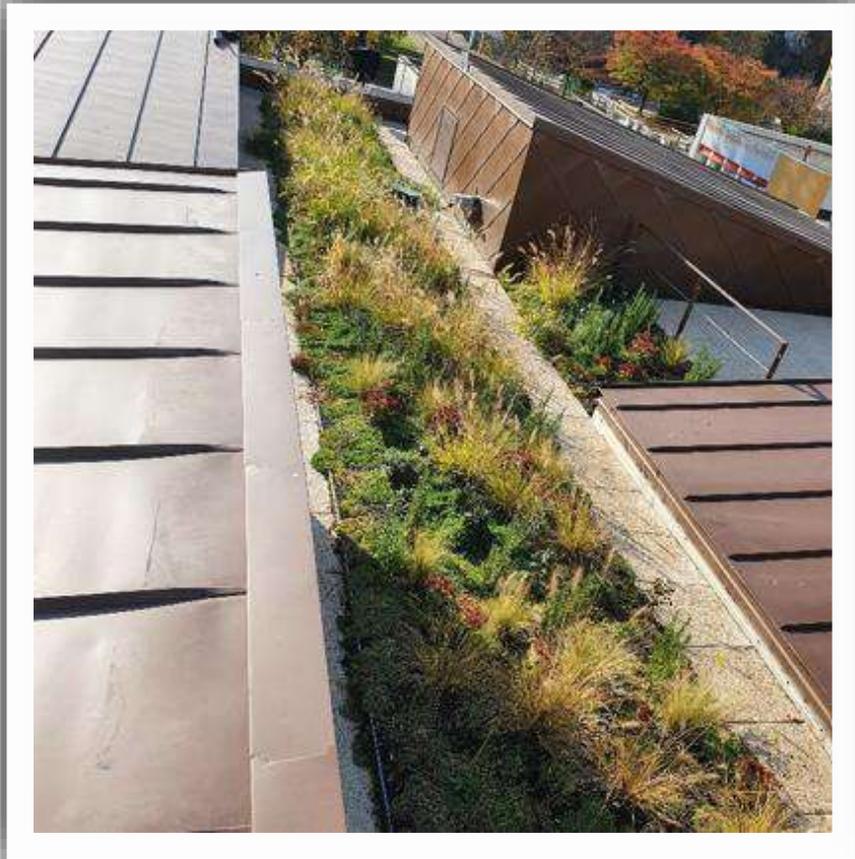
# TOITURES VEGETALISEES SIKA

*QUELQUES REFERENCES*











# TOITURES PHOTOVOLTAIQUES SIKA



Système iNova PV®



Système SSM1®



- Systèmes associés à nos membranes Sikaplan® ou Sarnafil®, en épaisseur minimale 1,5 mm
- Des panneaux orientés sud ou est/ouest

# TOITURES PHOTOVOLTAIQUES SIKA

Pour les 2 systèmes, une mise en œuvre

- par simple soudure
- sans **aucun percement** de l'étanchéité

Un accompagnement de l'étude de faisabilité à la mise en service de la centrale photovoltaïque.

- Plan de calepinage de l'étanchéité fixée mécaniquement.
- Plan d'implantation des structures, plan électrique et dimensionnement de la centrale



# TOITURES PHOTOVOLTAIQUES SIKA



## Exemple

Surface toiture terrasse = 100 m<sup>2</sup>

Environ 50 panneaux photovoltaïques installés

**Production : env 12 000 et 15 000 kWh/an**

**~ Equivalent conso 4 personnes chauffage électrique + éclairage + électroménager**

# TOITURES PHOTOVOLTAIQUES SIKA

Les agréments sur systèmes complets  
Membrane + système photovoltaïque



- ATEX du CSTB,
- Enquête de Technique Nouvelle (ETN),
- Classements feu Broof(t3)



- Enquête de Technique Nouvelle (ETN),
- Classements feu Broof(t3)

# DIMINUER L'IMPACT CARBONE



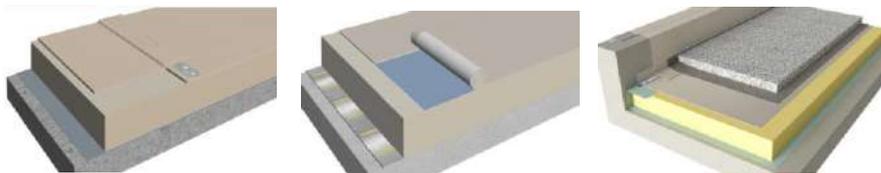
FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE  
ET SANITAIRE DU PRODUIT

4 FDES individuelles, avec des durées de vie de référence  
de 50 ans

## 3 FDES pour gamme complète membranes FPO

- SARNAFIL® TS77 : fixée mécaniquement
- SARNAFIL® TG76 Felt : collée
- SARNAFIL® TG66-15F : sous lestage

Membranes ayant **le plus faible impact carbone** du marché



## 1 FDES pour 2 systèmes de végétalisation de toitures

- SARNAVERT : substrat vrac + semis
- SARNAPACK : substrats en cassettes précultivées

Le **seul système de substrat en cassettes** sous FDES individuelle



# POUR ALLER PLUS LOIN...

SikaConcept

www.sikaconcept.fr

Trouver

Secteurs d'activité Solutions et Systèmes Bibliothèque de documents Actualités Contact

SIKACONCEPT  
L'outil dédié à la conception de vos ouvrages

Vous avez des projets, nous avons des solutions



MERCI DE VOTRE ATTENTION



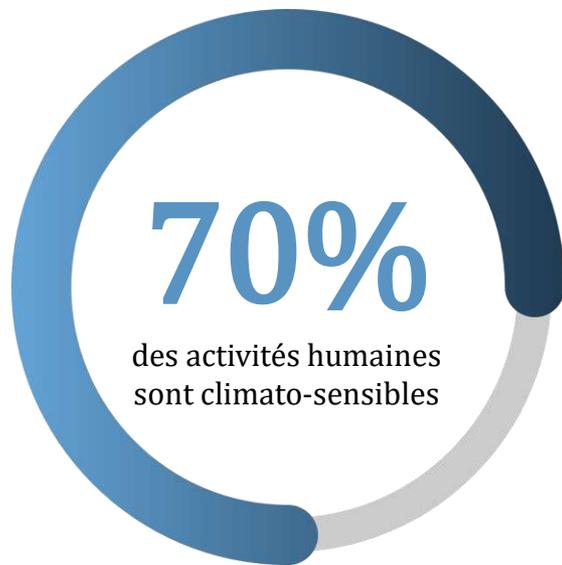
# HIGH VALUE CLIMATE DATA

---



# NOTRE CONTEXTE

---



- Crises de l'eau parmi le top 5 des risques mondiaux en termes d'impact (World Economic Forum 2018)
- 2 500 milliards de dollars d'actifs physiques sont déjà menacés par le changement climatique. (Cervest)
- Coût des dommages estimés par les économistes à 1.700 Mds de dollars par an d'ici à 2025. 30.000 Mds de dollars par an à l'horizon 2075 (Les Echos)
- EU Taxonomy/ Europe Green Deal

## **LES BESOINS DE NOS CLIENTS**

---

Mieux comprendre et anticiper le changement climatique pour bâtir des projets :

- Plus rentables
- Plus résilients
- Plus exemplaires

## **NOTRE MISSION**

---

Résoudre les enjeux liés à l'eau et au changement climatique

# NOS SERVICES

---



## CLIMAT

### PROJECTIONS CLIMATIQUES

(variables et indicateurs haute  
résolution spatiale de 1950 à 2100)



## EAU

### PROJECTIONS HYDROLOGIQUES

(variables et indicateurs haute résolution  
spatiale de 1950 à 2100)



## INONDATION

### PROJECTIONS DES EMPRISES D'INONDATION

(cartographie des emprises  
d'inondation à haute résolution  
spatiale de 1950 à 2100)

# NOS AVANTAGES TECHNOLOGIQUES

---

- Modèles de post-traitement propriétaires DeepTech M3E©
- Renforcement des techniques de pointe en hydroclimatologie numérique via la collaboration avec l'UMR CNRS ESPACE, Université Côte d'Azur, laboratoire 3IA Côte d'Azur, le CNES et le CEREMA

# NOS CLIENTS & PARTENAIRES

Nous accompagnons des acteurs de divers secteurs :



Finance  
& (Ré)assurance



Bureaux d'étude  
(Collectivités &  
territoires)



Infrastructures &  
ingénierie



Gestion  
de l'eau



Agriculture



# NOTRE POSITIONNEMENT : (THE) HIGH VALUE CLIMATE DATA

Preuves :

- Customisation
- Juste échelle spatiale
- Juste cible temporelle
- Conseil sur les indicateurs pertinents
- Expertise scientifique interne

Identification

Différenciation

Cibles

Acteurs majeurs Infrastructures et ingénierie, Finance et Réassurance, Bureaux d'étude, Gestionnaires de l'eau

Bénéfices

Fourniture de données sur mesure  
Retraitement des valeurs extrêmes  
Grande précision spatiale (jusqu'à 1km)

Concurrents

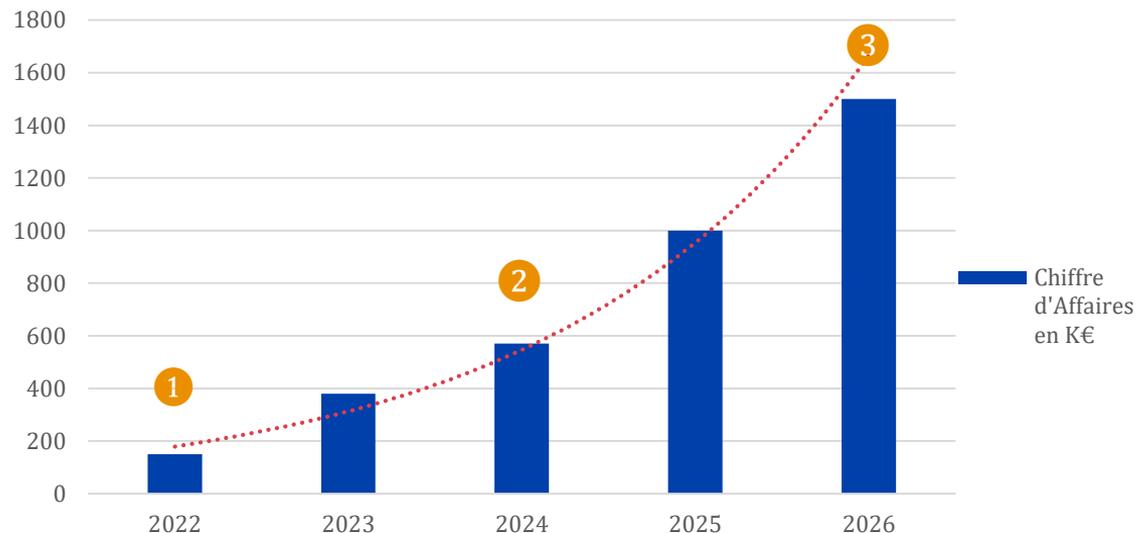
Fournisseurs de données enrichies :  
CDS, Climate Data Factory, Climate Company, Risk Weather Tech

Contextes d'usage

Usages internes, Etudes et production de services AdHoc

# NOS OBJECTIFS

Evolution du Chiffre d'Affaires



- 1 **Modèle centré DAAS + vente prestations de conseil support en marginal**
- 2 **Bascule progressive vers un modèle équilibré PAAS/DAAS (45/45) + conseil**
- 3 **Modèle PAAS sur segments "Infrastructures et ingénierie" et "Acteurs gestion de l'eau"**

# 3

## ASSOCIÉS complémentaires



[www.hydroclimat.com](http://www.hydroclimat.com)



### **MAGALI TROIN**

Ph.D. Co-fondatrice & Associée - CTO

[✉ magali.troin@hydroclimat.com](mailto:magali.troin@hydroclimat.com)

[📞 07 67 93 46 83](tel:0767934683)

Ph.D. Géosciences de l'environnement, Experte hydroclimatologie et changement climatique  
Chercheur associé CNRS UMR Espace UCA (Nice) – Groupe de recherche Hydrologie, Climat et  
Changement Climatique (HC3), ÉTS, Université du Québec (Canada)  
A été pendant 8 ans au Canada au sein du Consortium OURANOS, pôle d'innovation en  
climatologie adaptation au changement climatique.



### **ADRIEN LAMBERT**

Ph.D. Co-fondateur & Associé - CEO

[✉ adrien.lambert@hydroclimat.com](mailto:adrien.lambert@hydroclimat.com)

[📞 07 67 36 37 81](tel:0767363781)

Ph.D. Géosciences de l'environnement, Expert océanographie physique et changement  
climatique  
Expert-conseil auprès des ministères du Québec (Sécurité, Transport et Environnement)  
Auparavant membre du Delta Comitee au Pays-Bas et expert pour les ministère des  
Transports, de l'Environnement et de la Sécurité Civile du Québec pour la gestion des risques  
naturels et l'adaptation des côtes au changement climatique



### **ARNAULD TRAC**

Associé – CSO

[✉ arnauld.trac@hydroclimat.com](mailto:arnault.trac@hydroclimat.com)

[📞 06 77 17 39 22](tel:0677173922)

MS HEC Entrepreneurs – EM Grenoble  
15 ans en grands groupes (Casino, Michelin) sur des fonctions transverses (achats, marketing,  
ventes), management  
Co-fondateurs de plusieurs entreprises dont Weather Measures, start up de l'AgTech en 2014

# INTERÊT POUR FRANCE CIMENT

---



HydroClimat est une Jeune Entreprise Innovante DEEPTECH  
Labellisée GREENTECH, agréée Crédit Impôt Recherche

Nous pouvons répondre à toutes vos questions concernant votre exposition  
actuelle et future, quels que soient

- Le lieu géographique
- Les horizons temporels
- Les paramètres climatiques et hydrologiques auxquels vous êtes sensibles



MERCI POUR VOTRE ATTENTION



**SOLENEOS**  
RAFRAICHISSEZ NOS VILLES

*Expertise microclimatique  
du bâtiment au quartier !*

**Benjamin MORILLE**

[benjamin.morille@soleneos.fr](mailto:benjamin.morille@soleneos.fr)

06 32 54 17 16



[www.soleneos.fr](http://www.soleneos.fr)

# CHANGEMENT CLIMATIQUE

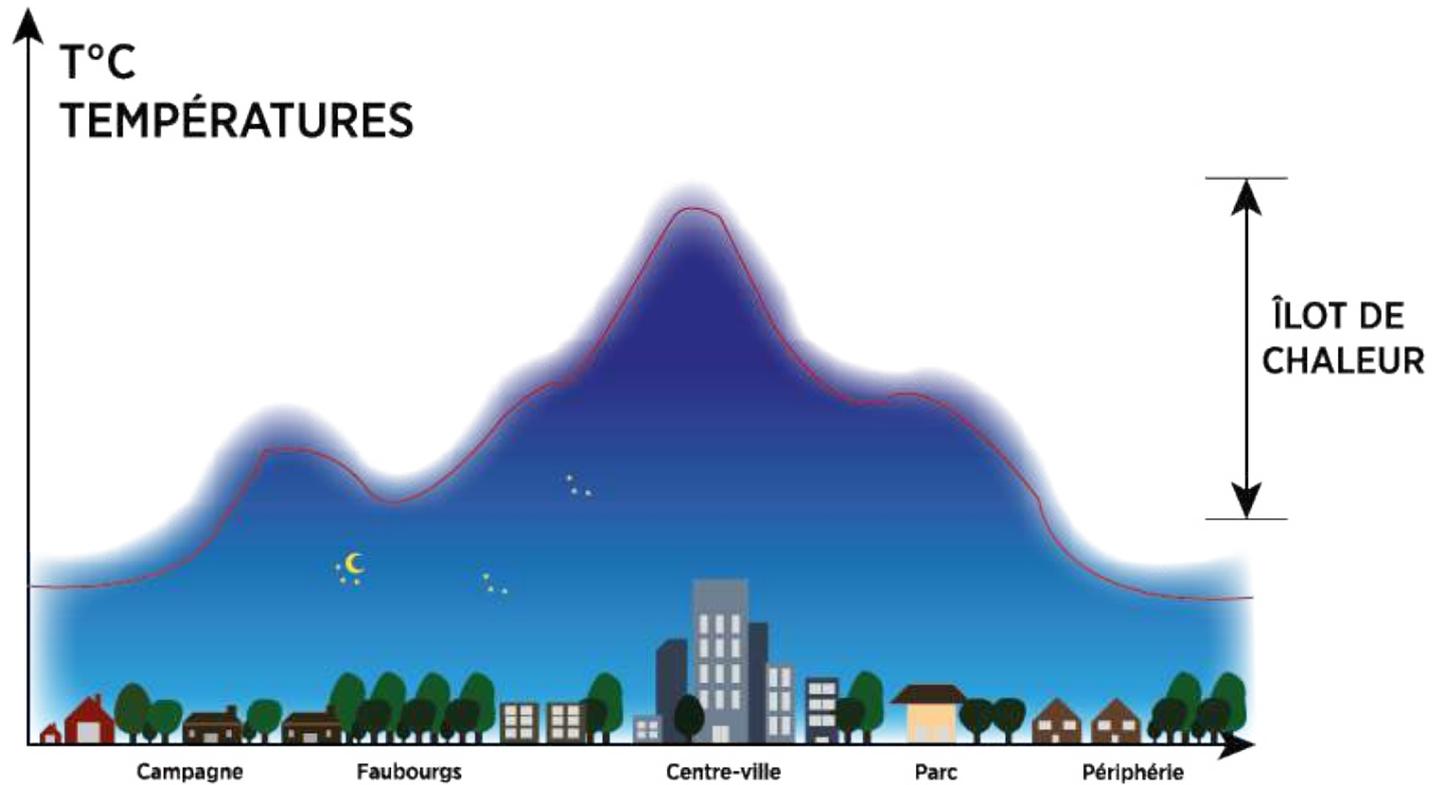
+2°C

+3°C

+4°C



# ÎLOT DE CHALEUR



# I CONFORT THERMIQUE



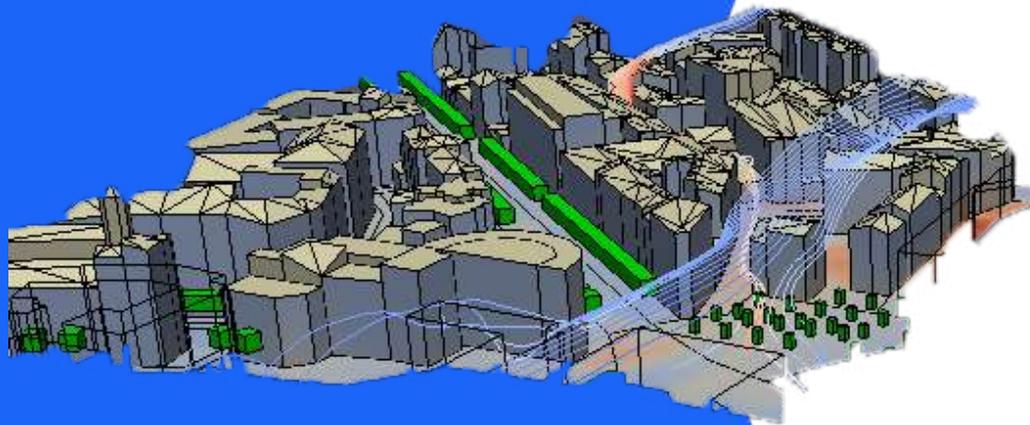
# CONSOMMATION D'ÉNERGIE



RAFRAÎCHIR



# EXPERTISE SOLENEOS



*Lutter contre les  
îlots  
de chaleur urbains*



*Améliorer le  
confort thermique*



*Évaluer les  
solutions de  
rafraîchissement*

# L'OFFRE SOLENEOS

**QUOI ?**

AIDE À LA  
CONCEPTION

**COMMENT ?**

SIMULATIONS  
NUMÉRIQUES

**POURQUOI ?**

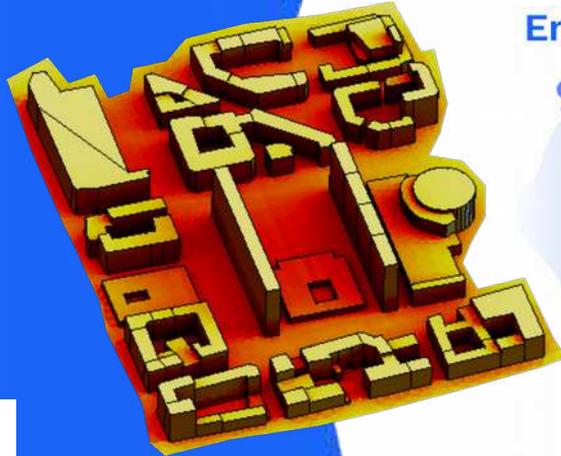
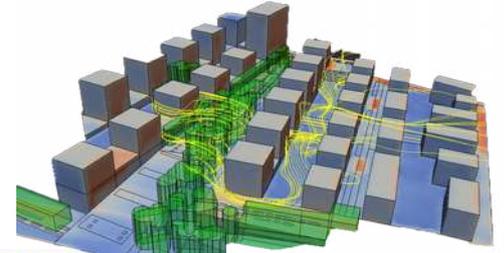
COMPARAISON  
DE SCÉNARIOS  
D'AMÉNAGEMENT



# SOLENE MICROCLIMAT



SOLENE  
MICROCLIMAT



Ensoleillement

Aéroulque urbaine



Climat  
urbain



Transfert de chaleur



AAU crenau  
ambiances  
architectures  
urbanités



FR CNRS 2488  
Institut de Recherche  
en Sciences et Techniques de la Ville



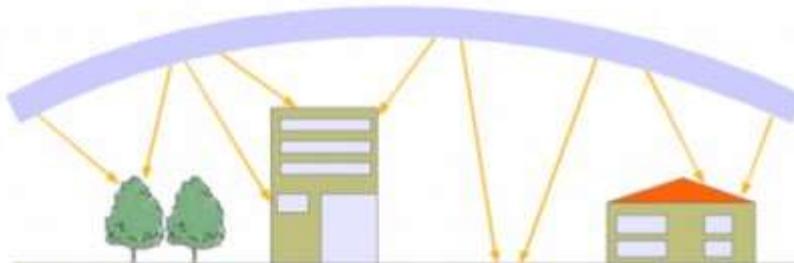
# SOLENE MICROCLIMAT



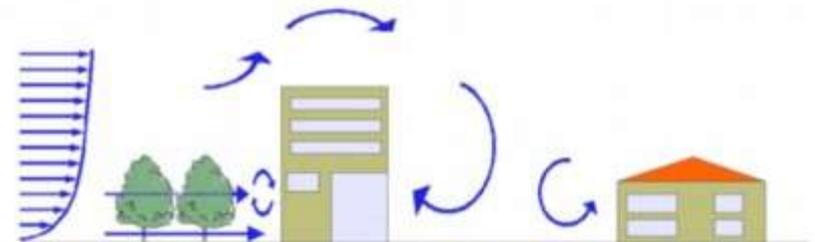
Ensoleillement direct, masques solaires



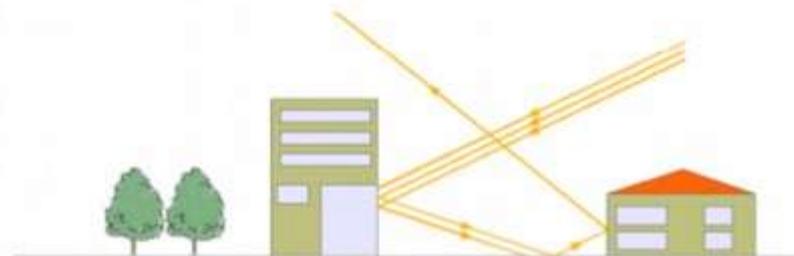
Echanges infrarouges



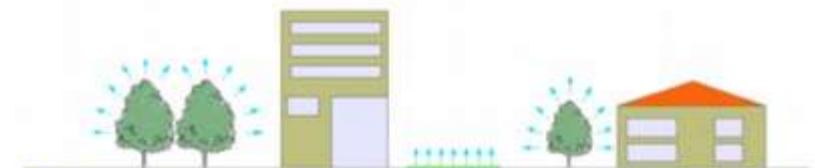
Ensoleillement diffus



Phénomènes aérodynamiques, échanges convectifs, transport de chaleur



Inter-réflexions solaires, piégage radiatif



Phénomènes évaporatifs, transport d'humidité

# MODELISATION QUARTIER

Bâtiments

Arbres

Sols

Environnement



MAILLAGE  
ADAPTATIF

SURFACE  
1 m<sup>2</sup>



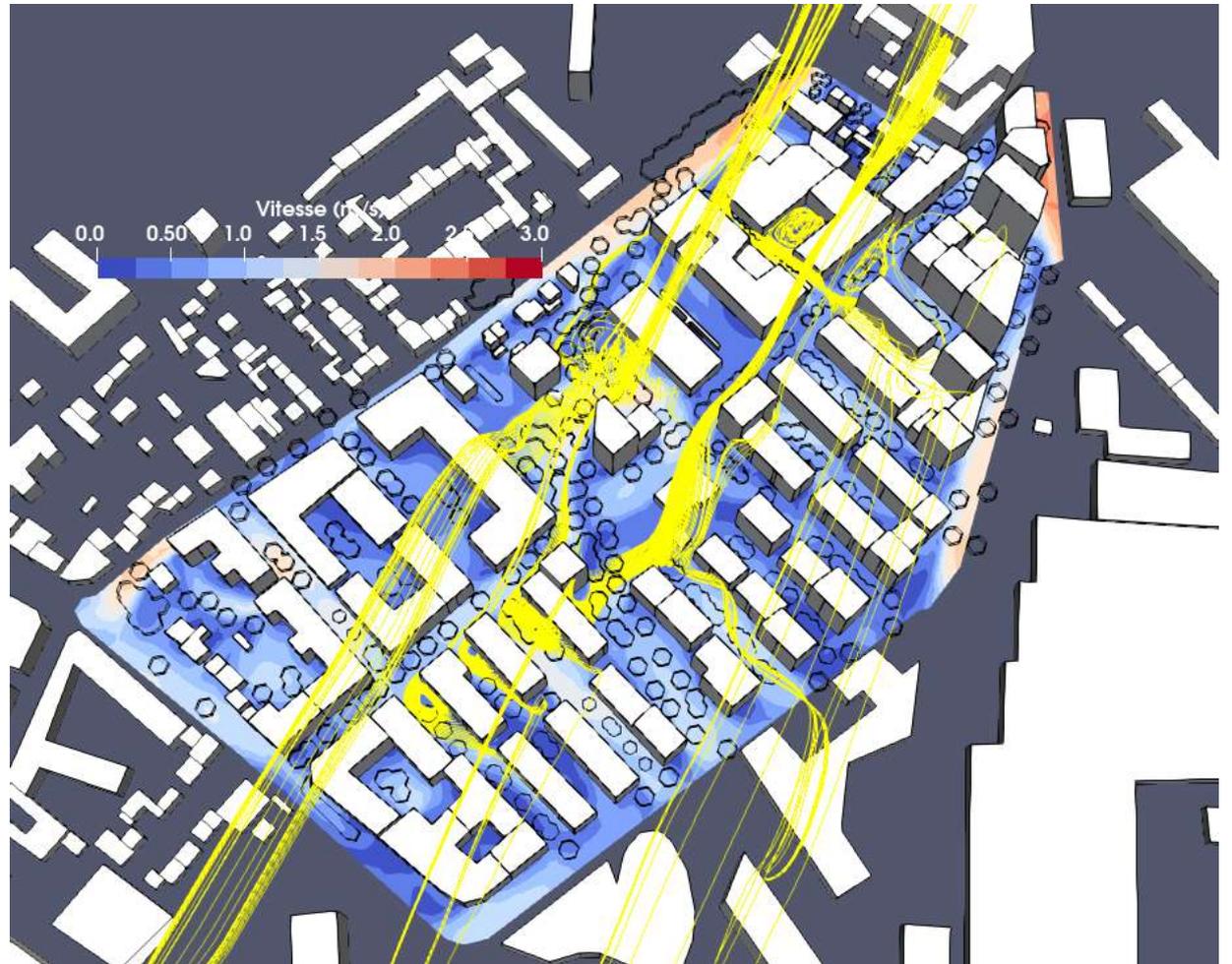
ENSOLEILLEMENT

VENT

HUMIDITÉ

TEMPÉRATURE

CONFORT



ENSOLEILLEMENT

VENT

HUMIDITÉ

TEMPÉRATURE

CONFORT



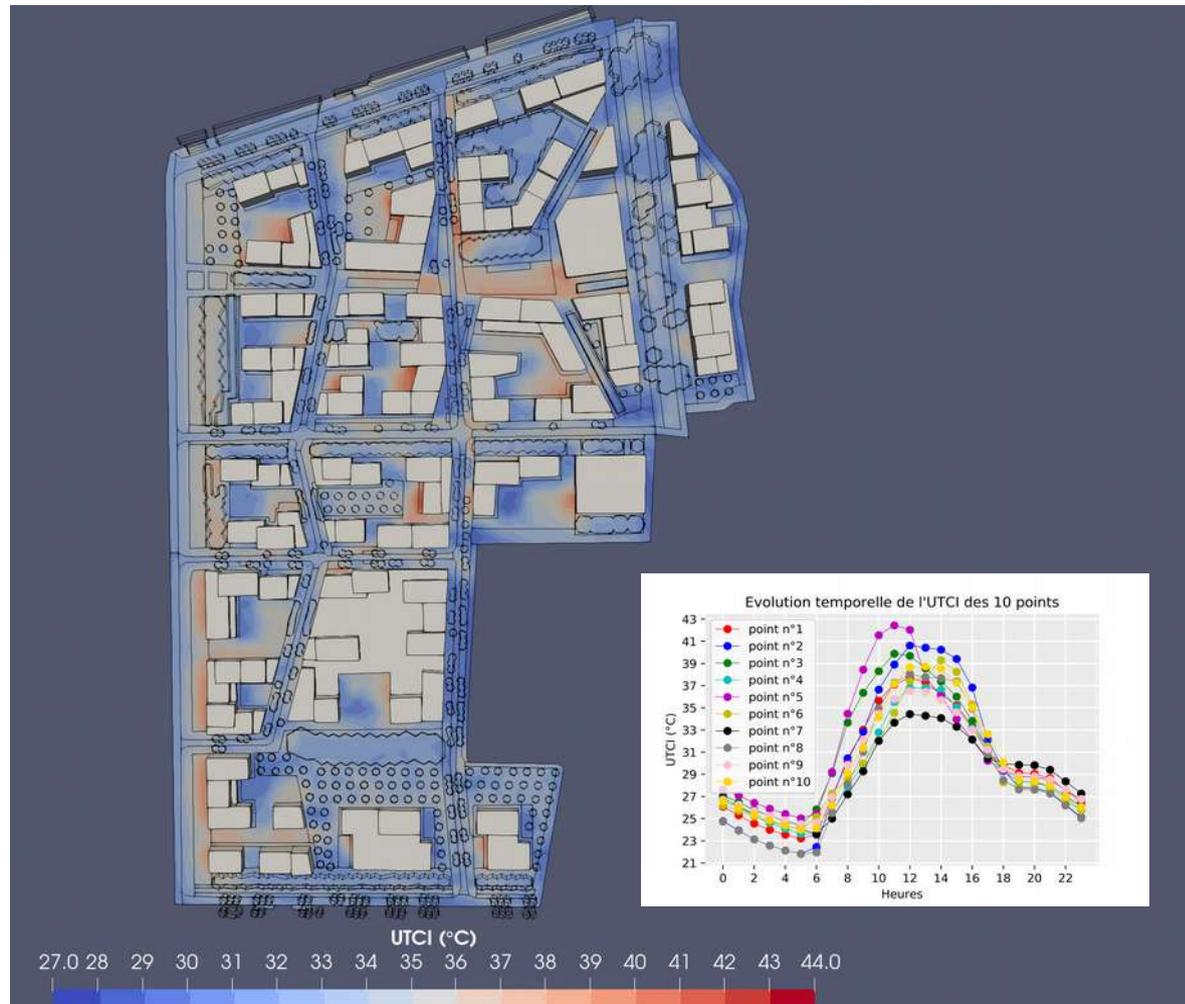
ENSOLEILLEMENT

VENT

HUMIDITÉ

TEMPÉRATURE

CONFORT



# SOLUTIONS DE RAFRAÎCHISSEMENT URBAIN



**Forme Urbaine**

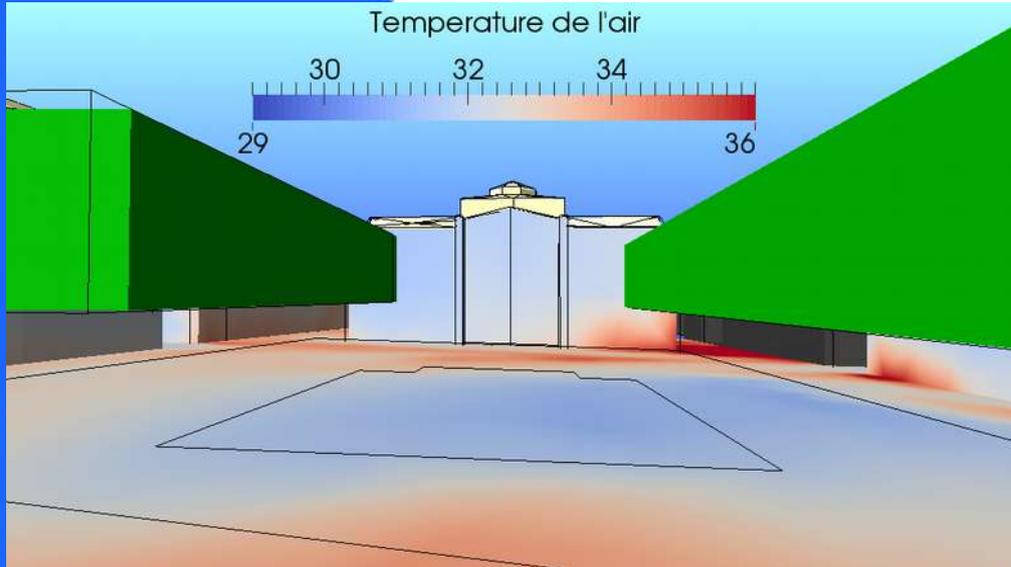
**Matériaux**

**Végétation**

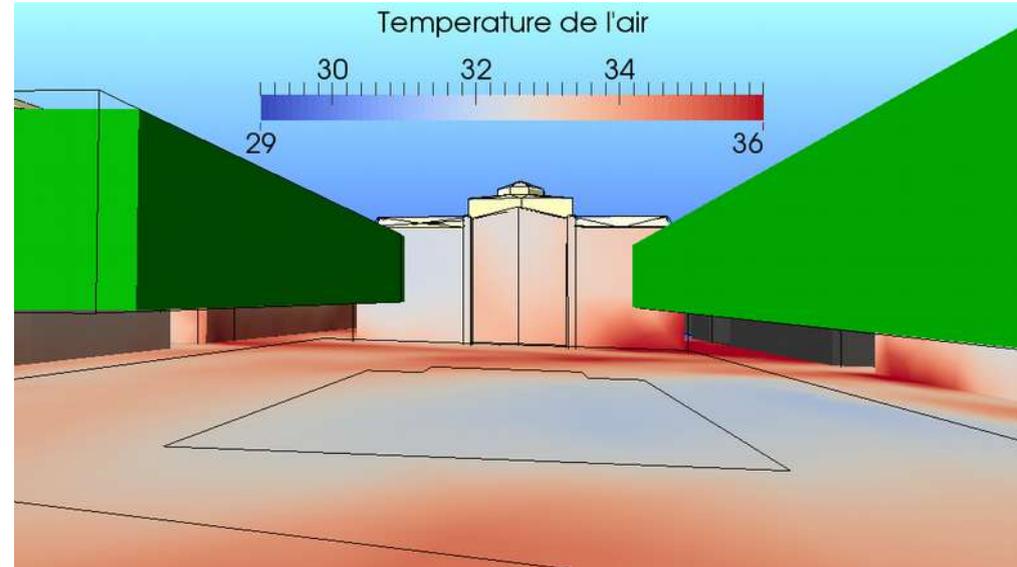
**Eau**



# SCENARIOS PROSPECTIFS



2017



2050

# NOS PRESTATIONS



*Diagnostic d'un quartier existant*



*Aide à la conception*



*Évaluation du projet d'aménagement*





**2017**  
Lauréat  
du programme Eco  
Innovation Factory



**2018**  
Lauréat au Paris city  
Challenge (EIVP,  
Climate-KIC, ville de Paris)



L'ÉCOCONSTRUCTION EST NOTRE AVENIR

**2020**  
Lauréat de l'appel  
à solution climat  
de Novabuild.



# C-SCOOL



[www.cscool.fr](http://www.cscool.fr)





**SOLENEOS**  
RAFRAICHISSONS NOS VILLES



**Benjamin MORILLE - Fondateur de SOLENEOS et Chercheur en microclimatologie urbaine**

Docteur en sciences de l'environnement, Benjamin MORILLE est expert de la simulation du climat urbain. En fondant SOLENEOS en 2020, il transfère son expertise acquise dans le milieu académique vers le monde opérationnel.



**Clément Gaillard – Expert conception bioclimatique et méthodes de conception à partir du climat.**

Docteur en Géographie (Aménagement) et l'agrégé de Design (Major), Clément Gaillard rejoint SOLENEOS en 2022 en prenant en charge l'analyse des simulations numériques et la prescriptions de préconisations d'aménagement.

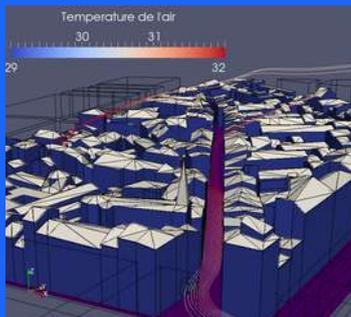


**Adrien Gros - Chercheur en climatologie urbaine Ingénieur R&D**

Docteur en climatologie urbaine, Adrien Gros rejoint SOLENEOS fin 2020. Spécialiste du micro-climat urbain, il coordonne les études et les projets de recherche contribuant au développement des outils de simulation numérique.

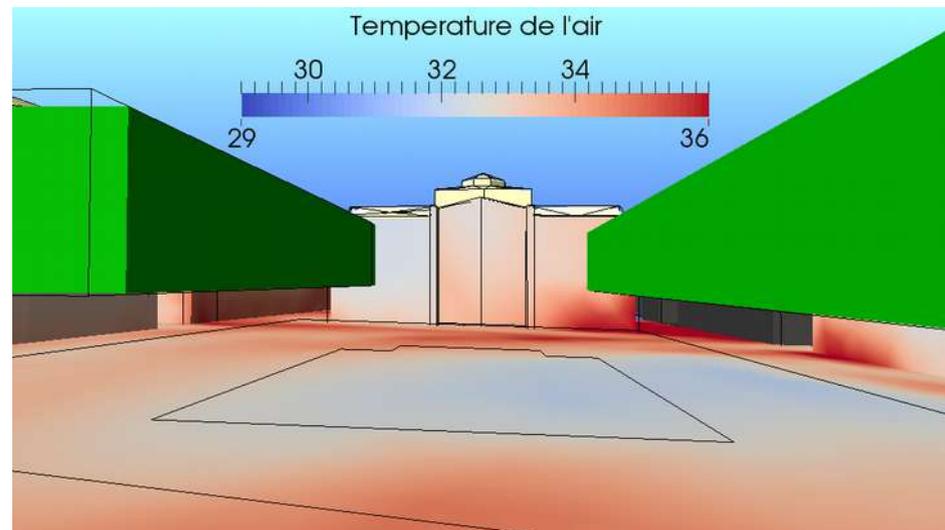


# **RÉFÉRENCES**



## ÉLABORATION DU PLAN GUIDE CENTRE VILLE MARSEILLE

*SOLENEOS a participé à l'élaboration du plan guide du centre ville de Marseille. Un diagnostic sur trois quartiers (Noaille, Porte d'Aix, Cours Puget) du centre ville a été réalisé avec des approches de simulations numériques du climat urbain. L'étude permet d'évaluer les préconisations envisagées et avec une approche prospective du changement climatique.*

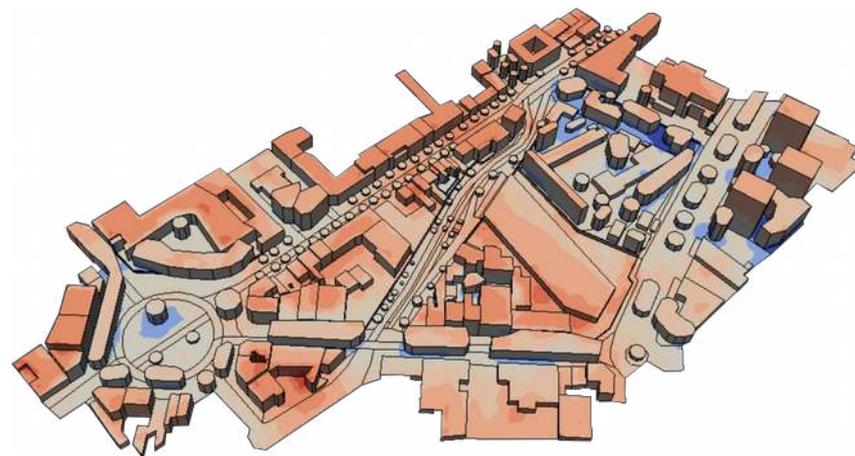
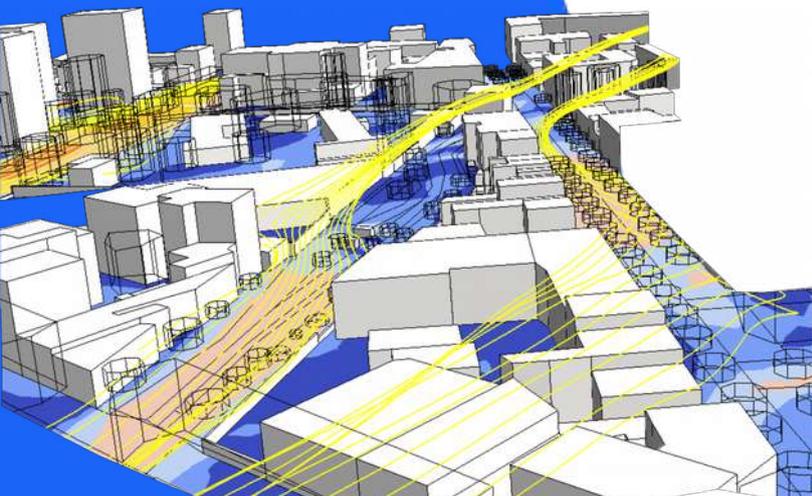


***Diagnostic îlot de chaleur du quartier de la porte d'Aix et conditions thermiques en 2050 de la place du palais de justice (quartier cours Puget) à Marseille.***



## EXPÉRIMENTATION ÎLOT DE FRAÎCHEUR SAMOA - NANTES

Pour répondre de façon efficace au changement climatique, la Samoa a sollicité SOLENEOS en 2020-2021 pour déployer son expertise innovante de modélisation du climat urbain. Dans le but de d'expérimenter une solution d'îlot de fraîcheur, SOLENEOS a réalisé un diagnostic permettant d'anticiper les zones d'inconfort dans le quartier environnant de la rue Paul Nizan sur l'île de Nantes. Une seconde phase de simulation sur le futur quartier République a permis d'aider à la conception des bâtiments et des espaces publics.

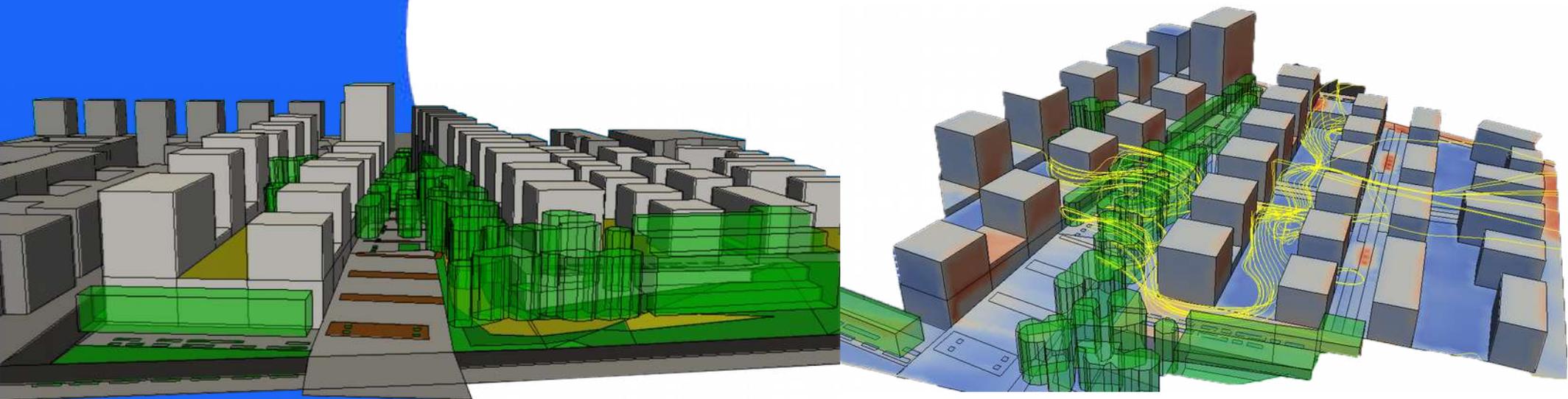


**Diagnostic confort thermique du quartier environnant de la rue Paul Nizan**



## VILLAGE OLYMPIQUE PARIS 2024

La SOLIDEO a missionné SOLENEOS pour réaliser une étude microclimatique du village olympique et paralympique (VOP) des JO de Paris 2024. Réalisée en collaboration avec le CEREMA, l'analyse produite permet de réaliser un diagnostic sur l'évapotranspiration des espaces végétalisés du VOP afin d'en optimiser la conception et l'aménagement. L'étude a en particulier permis de mettre en exergue les risques d'une restriction hydrique sur la capacité attendue de végétal à rafraîchir.



**Maquette et simulations réalisées sur le village olympique des athlètes pour Paris 2024**



**SOLENEOS**  
RAFRAICHISSONS NOS VILLES

**C'OO'L R'OO'F**

**PRESENTATION 2023**

# 1.1 Le réchauffement climatique



Forçage radiatif => différence entre puissance radiative reçue vs. puissance radiative émise par un système.

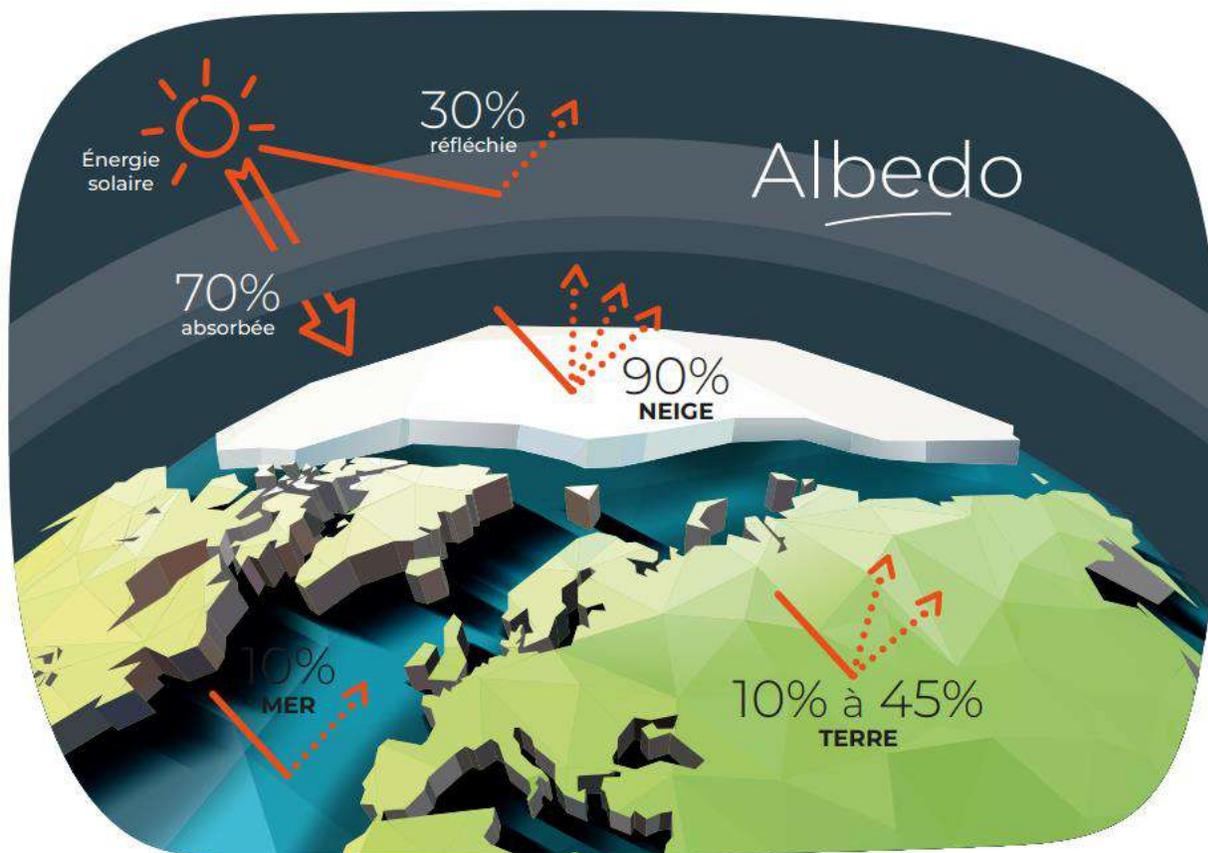
Albédo => part des rayonnements solaires renvoyés vers l'atmosphère.

Donc en améliorant l'albédo des surfaces, on agit sur les deux causes du forçage radiatif.

## 1. Réduction des GES

Avec CoolRoof :

- on génère une économie nette sur le Bilan Carbone de 36kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> \*



## 2. Réduction des rayons IR \*\*

Avec CoolRoof :

- on augmente l'albédo
- on réduit les rayons absorbés/réemis en IR
- on réduit le réchauffement

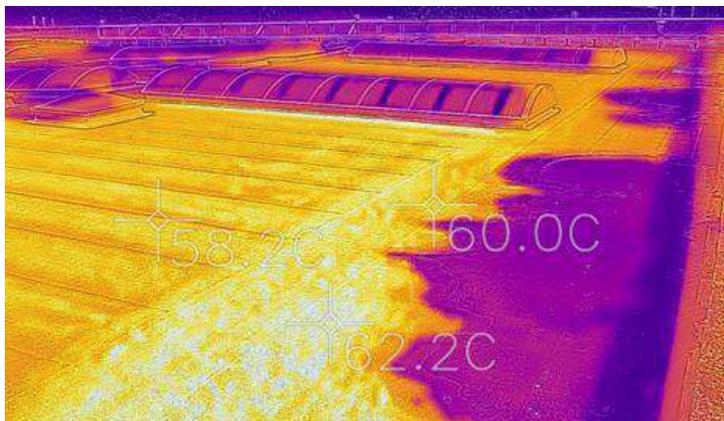
\* GES évités sur conso clim + ACV toitures

\*\* Seuls les IR contribuent au réchauffement

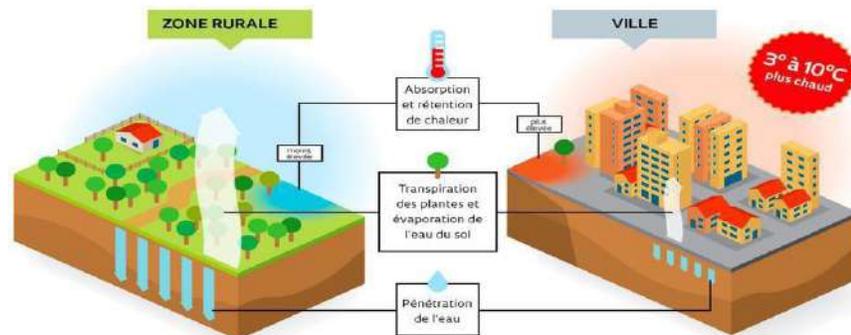
# 1.2 La problématique des ICU

## La chaleur... et les Ilots de Chaleur Urbains

**SUR**  
les bâtiments



**AUTOUR**  
des bâtiments



**DANS**  
des bâtiments



génèrent des impacts négatifs multiples donc des besoins d'adaptation

**Altération et casse machines**  
**Pertes de rendement systèmes PV**  
**Dégradation isolations/étanchéités**

**Dégradation des écosystèmes**  
**Dégradation des économies locales**  
**Dégradation de la santé des habitants**

**Pertes de marchandises**  
**Inconfort clients et impact QVT**  
**Baisse de la productivité au travail**

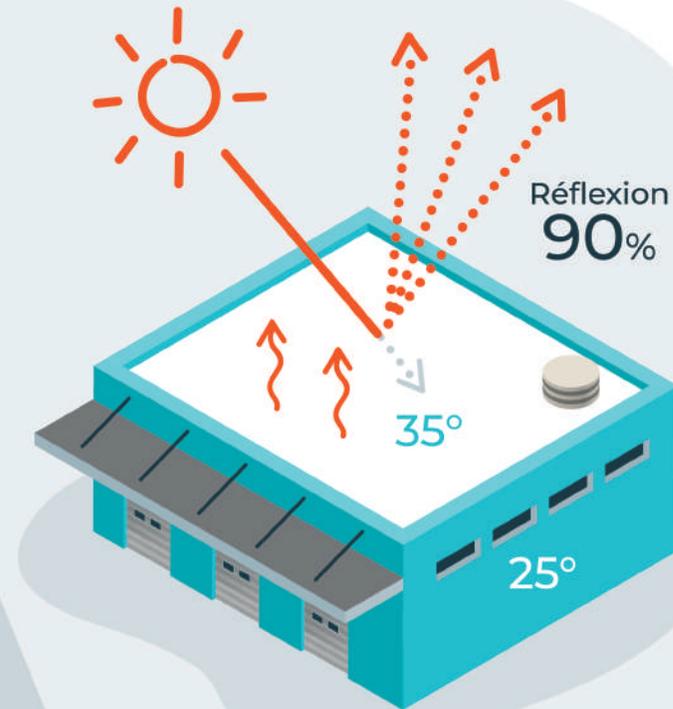
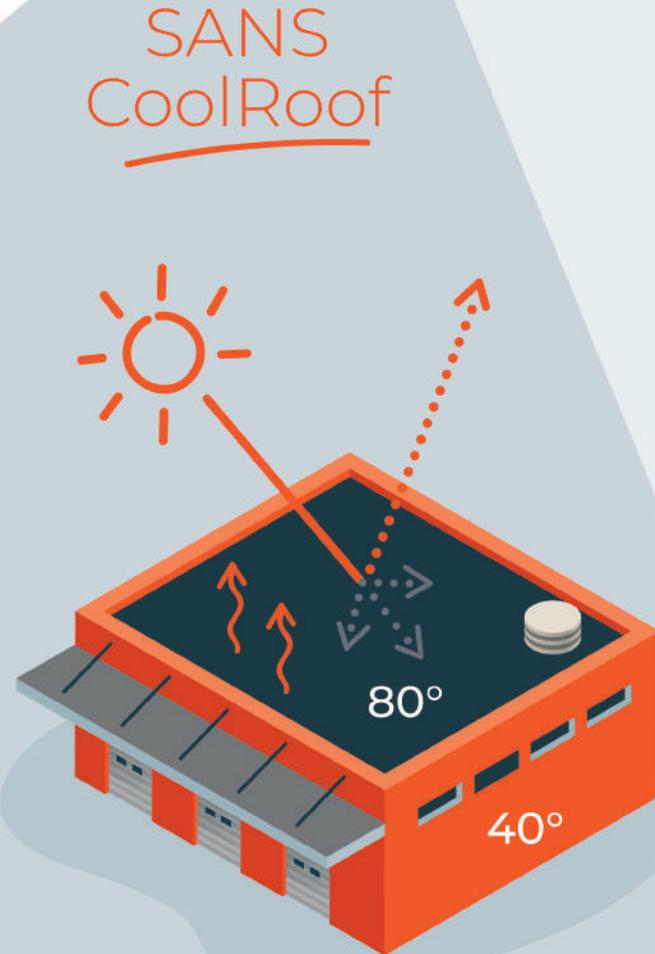
# 1.3 Le "blocage chaleur" à la source

COOL ROOF

Toit standard

Transforme les rayons solaires en chaleur et "absorbe" la chaleur solaire

=> le toit monte en température



AVEC CoolRoof

COOL ROOF

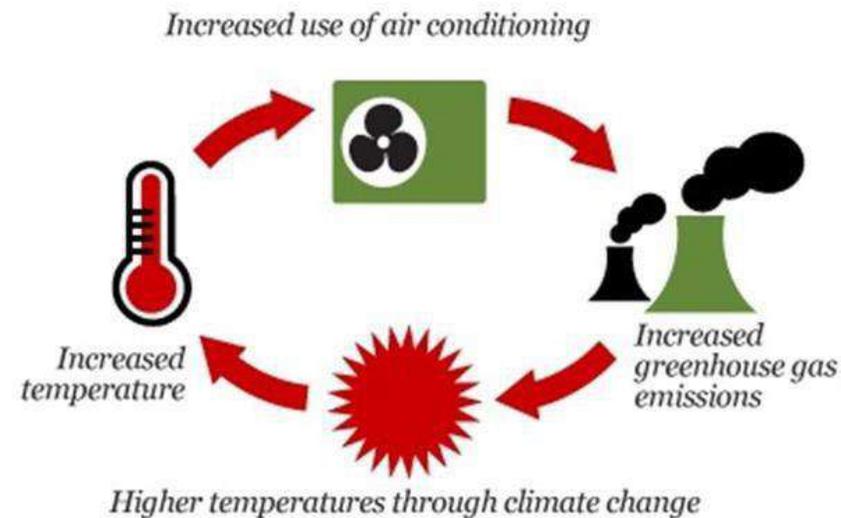
Ne transforme pas les rayons solaires en chaleur mais "renvoie" le rayonnement (réflectivité 90%)

=> le toit reste à température

# 1.4 La "bombe" climatisation

Pour s'adapter aux surchauffes, le non-sens du réflexe "clim" :

1. matériel + fortes chaleurs => **vulnérable**
2. installation + entretien + conso => **cher et polluant**
3. matériel pour faire du froid => **calorifique** (calories, GES)



La climatisation va devenir la "next carbon bomb"

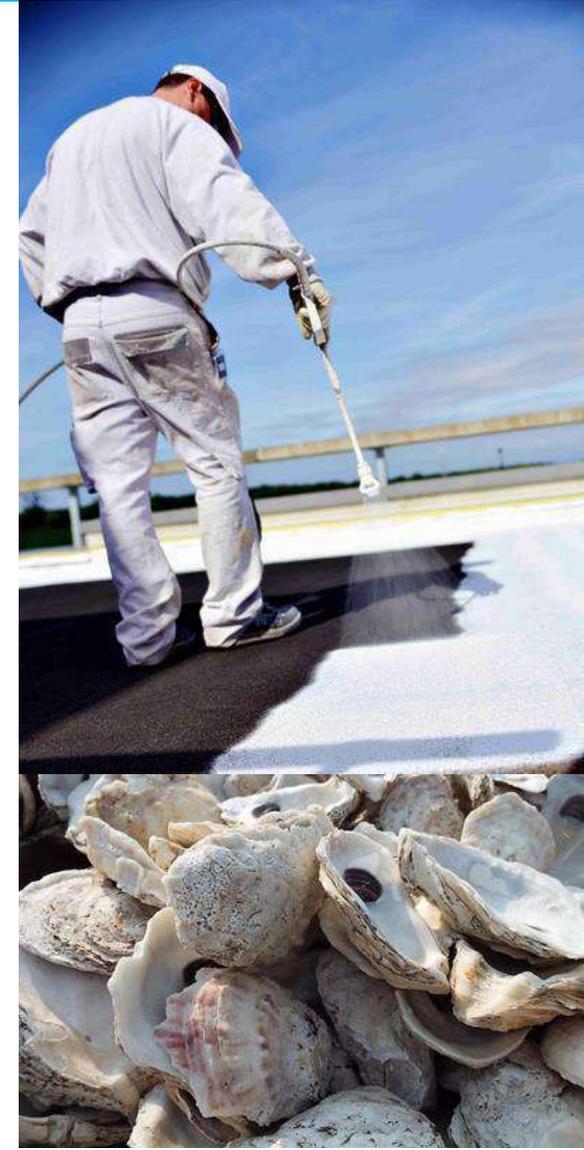
1,2Mds en 2022 => 4,5Mds en 2050!!

# 1.5 La structure Cool Roof France

COOL ROOF

## Intérêt de la solution Cool Roof France

- Solutions 100% Made In France avec siège & laboratoire sur Brest
- Confort collaborateurs/visiteurs avec températures abaissées -7°C (moy.)
- Réduction des conso clim de 20% à 50% et amélioration des rendements
- Prolongation de la durée de vie des toitures et étanchéités 10 ans (moy.)
- Pas de reprise charpente (<1kg/m<sup>2</sup>) ni d'interruption de l'activité
- Garantie de durée de vie de la solution CoolRoof à 20 ans
- Produits éco-conçus, biosourcés et non-polluants
- ROI entre 3-5 ans sur bâtiments climatisés
- Accompagnement Décret Tertiaire
- Gains de productivité ENR
- Certifications CEE
- Statut ESS



# 1.6 Les exemples récents

COOL ROOF



Retail

Pharma



...et beaucoup d'autres!!

Datacenter



Ecole.



# 1.7 La performance et un REX type



## Température

### Baisse Température (°C)

Scénario	T° surface		T° intérieure	
	Max	Moy	Max	Moy
Avec CoolRoof	44,4	33,5	30,5	27,1
Sans CoolRoof	77,8	60,5	38	32,6
<b>Gain</b>	<b>33,4</b>	<b>27,3</b>	<b>7,5</b>	<b>5,5</b>

#### Conclusion T°

Baisses constatées importantes -5/-7°C

## Confort

### Confort Intérieur (nb heures T° > 25°C)

Période		Données brutes (h)		Données (h) à climat constant	
		DJU		DJU	
2019	Juillet	191	383	202	383
	Août	192		150	
2020	Juillet	39	297	160	276
	Août	258		171	
2021	Juillet	17	24	106	43
	Août	7		100	

#### Conclusion Confort

Nb d'heures avec T° > 25°C divisées par 9 (dans les horaires d'ouverture & selon données climatiques)

## Energie

### Consommation Energie (Climatisation)

Période		Données brutes (kWh)		Conso (kWh) à climat constant	
		DJU		DJU	
2019	Juillet	4591	8122	4591	100%
	Août	3531		3531	
2020	Juillet	3028	7764	3828	-4%
	Août	4488		3936	
2021	Juillet	1725	4787	3299	-41%
	Août	991		1488	

#### Conclusion Energie

Baisse/Gain de 41% de Conso Electrique Clim (à climat constant avec année de réf. 2019)

- Sujet** : Surchauffe en été dans un bâtiment industriel de Brive (4365m<sup>2</sup>)
- Solution** : CoolRoof sur toiture le 08Jul21 + analyse sur période Jul/Aug21
- Instrumentation** : Relevés de T° ext./surface/int. (zones peintes & non-peintes)

**MERCI**

**C'OO'L R'OO'F**