

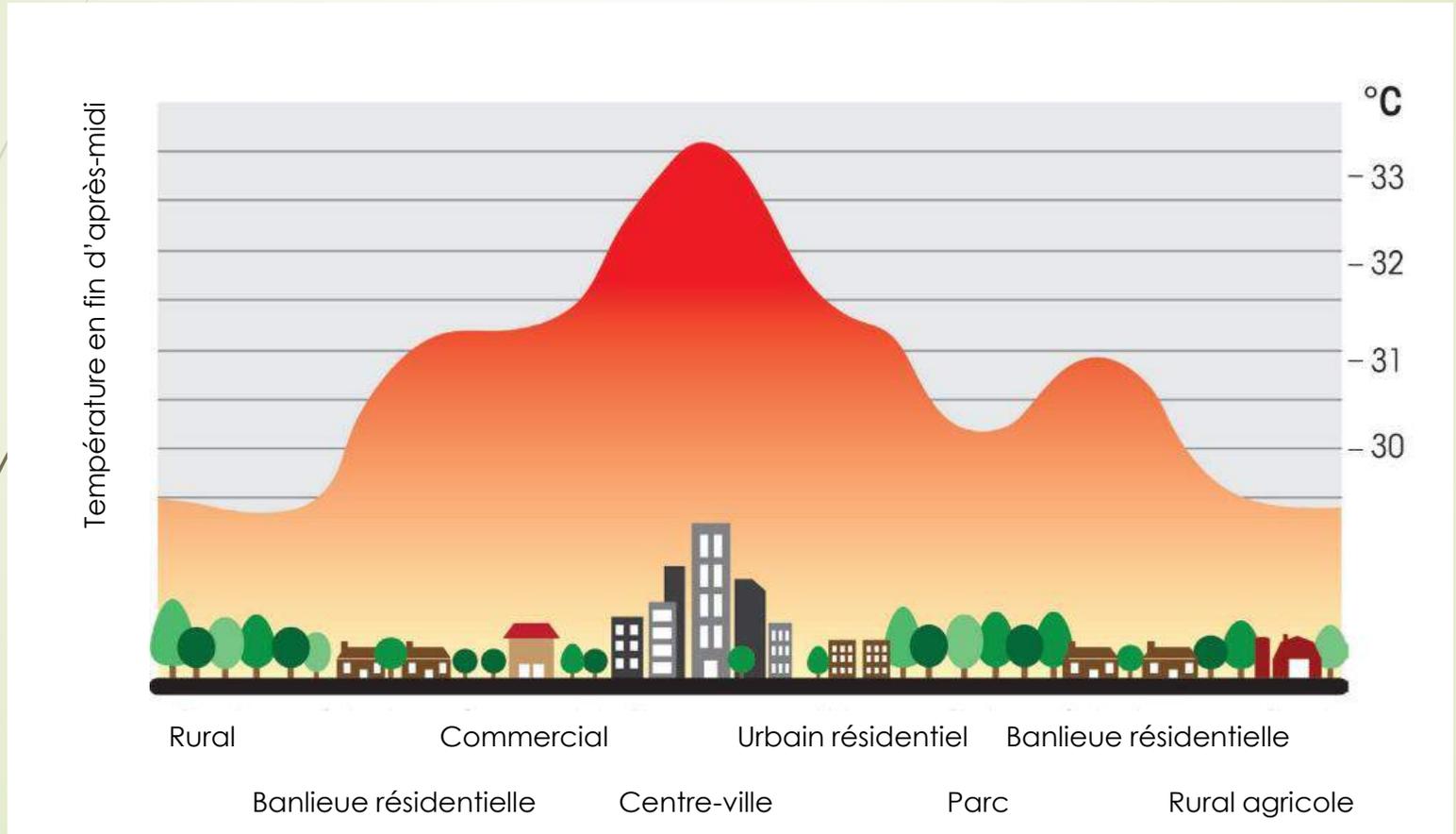
# Réchauffement climatique

Solutions à l'échelle communale



Source : [up-magazine.info](http://up-magazine.info)

# Une problématique urbaine ? Oui, mais...pas que !



Source : [heatiland.lbl.gov](http://heatiland.lbl.gov)



# Lutte contre le réchauffement climatique

- **Réduction des gaz à effet de serre (GES)**
  - Carburants
  - Combustibles
- **Adaptation aux changements climatiques**
  - Choix des matériaux
  - Végétalisation
  - Gestion de l'eau

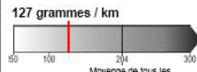
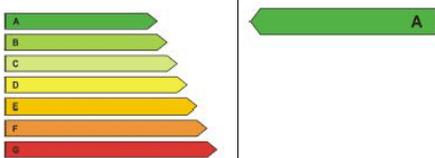
# Réduction des gaz à effet de serre : GES



# Réduction des GES :

## Carburants (env. 41 %)

- Achat de véhicules peu polluants (hybride, électrique, gaz, étiquette énergie perf., etc.)
- Proposition de service « Mobility », Co-voiturage, auto partage (car sharing)

étiquetteEnergie	
Marque Type	TOYOTA Yaris 1.0
Carburant Transmission Poids à vide	Essence Manuelle 1100 kg
Consommation de carburant <small>Moyenne: mesurée conformément aux prescriptions de la directive 80/1268/CEE</small>	5.4 litres / 100 km
Emissions de CO <sub>2</sub> <small>Le CO<sub>2</sub> est le principal gaz à effet de serre responsable du réchauffement planétaire</small>	127 grammes / km  <small>Moyenne de tous les nouveaux modèles</small>
Rendement énergétique <small>Consommation de carburant rapportée à la moyenne de tous les types de véhicules de poids identique</small>	
<small>Des informations relatives à la consommation de carburant et aux émissions de CO<sub>2</sub> incluant une liste exhaustive de l'offre de voitures neuves peuvent être obtenues gratuitement dans tous les points de vente ou consultées sur internet à l'adresse <a href="http://www.etaquetteenergie.ch">www.etaquetteenergie.ch</a>. La consommation de carburant et les émissions de CO<sub>2</sub> d'un véhicule dépendent également du comportement au volant et d'autres facteurs non techniques.</small>	



Réduction des GES :

## Carburants (env. 41 %)

- Développement de la mobilité douce (pistes cyclables, chemins piétonniers, etc.)
- Stimuler l'utilisation de vélos électriques
- Développement de bornes de recharge électriques



Piste mixte à Givisiez



Source : ebike Generation



Source : Groupe E

Réduction des GES :

# Combustibles (env. 38 %)

- Assainissement de l'enveloppe des bâtiments (Programme Bâtiment, subv. cantonales, etc.)

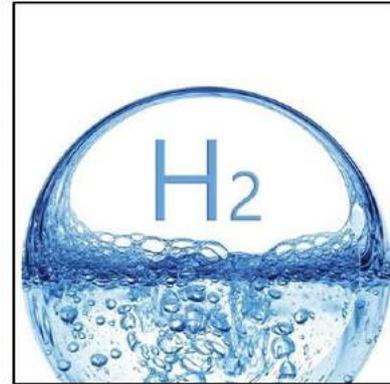
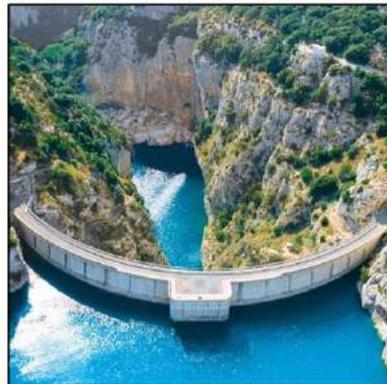
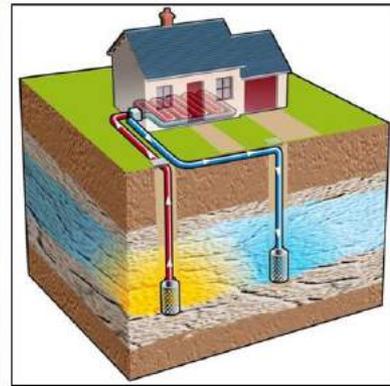


Bilan thermique d'une façade assainie à droite, non assainie à gauche. Source : Quand la ville surchauffe »

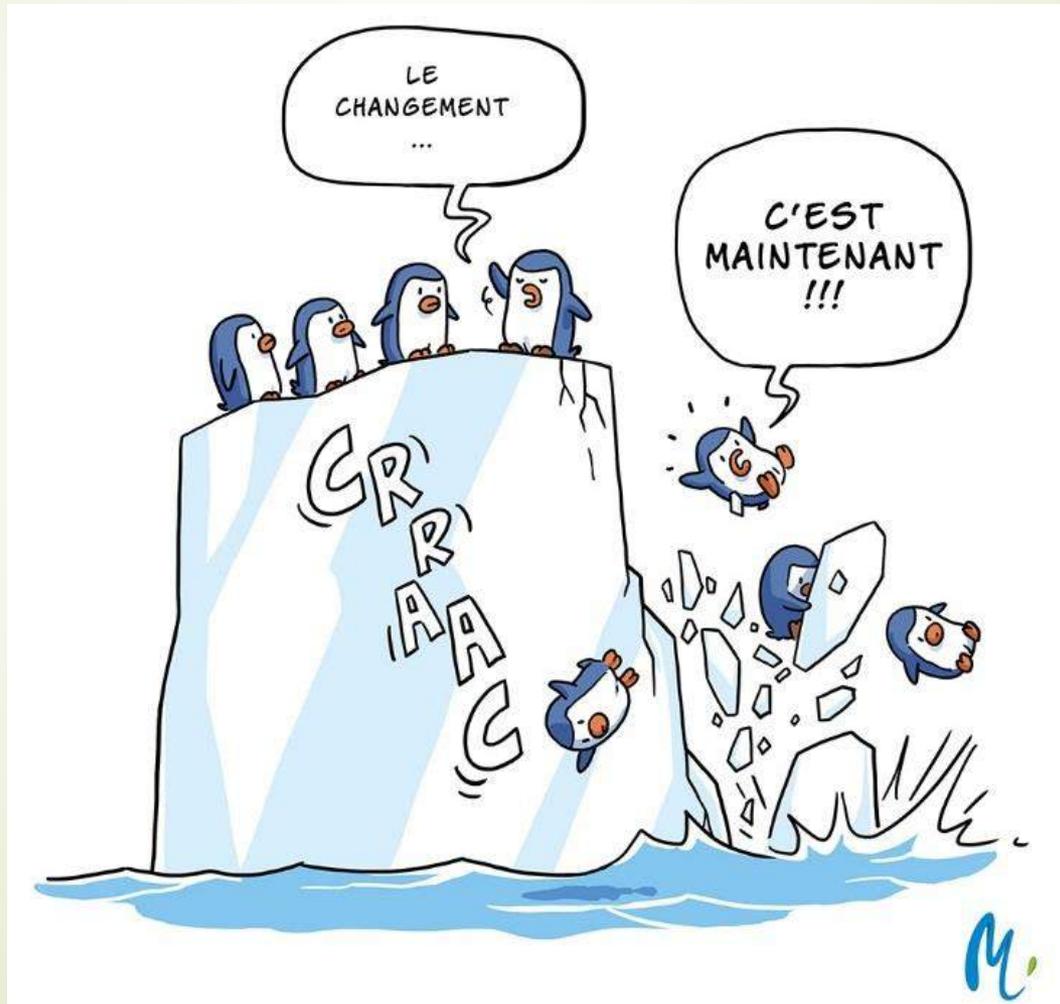
Réduction des GES :

## **Combustibles** (env. 38 %)

- Privilégier les énergies renouvelables au détriment des énergies fossiles (PCEn, secteurs ER, CAD, bâtiments com. exemplaires, etc.)



# Adaptation aux changements climatiques



Adaptations aux changements climatiques :

## Choix des matériaux

### ➤ Albédo élevé :

➤ **Définition** : pouvoir réfléchissant d'une surface

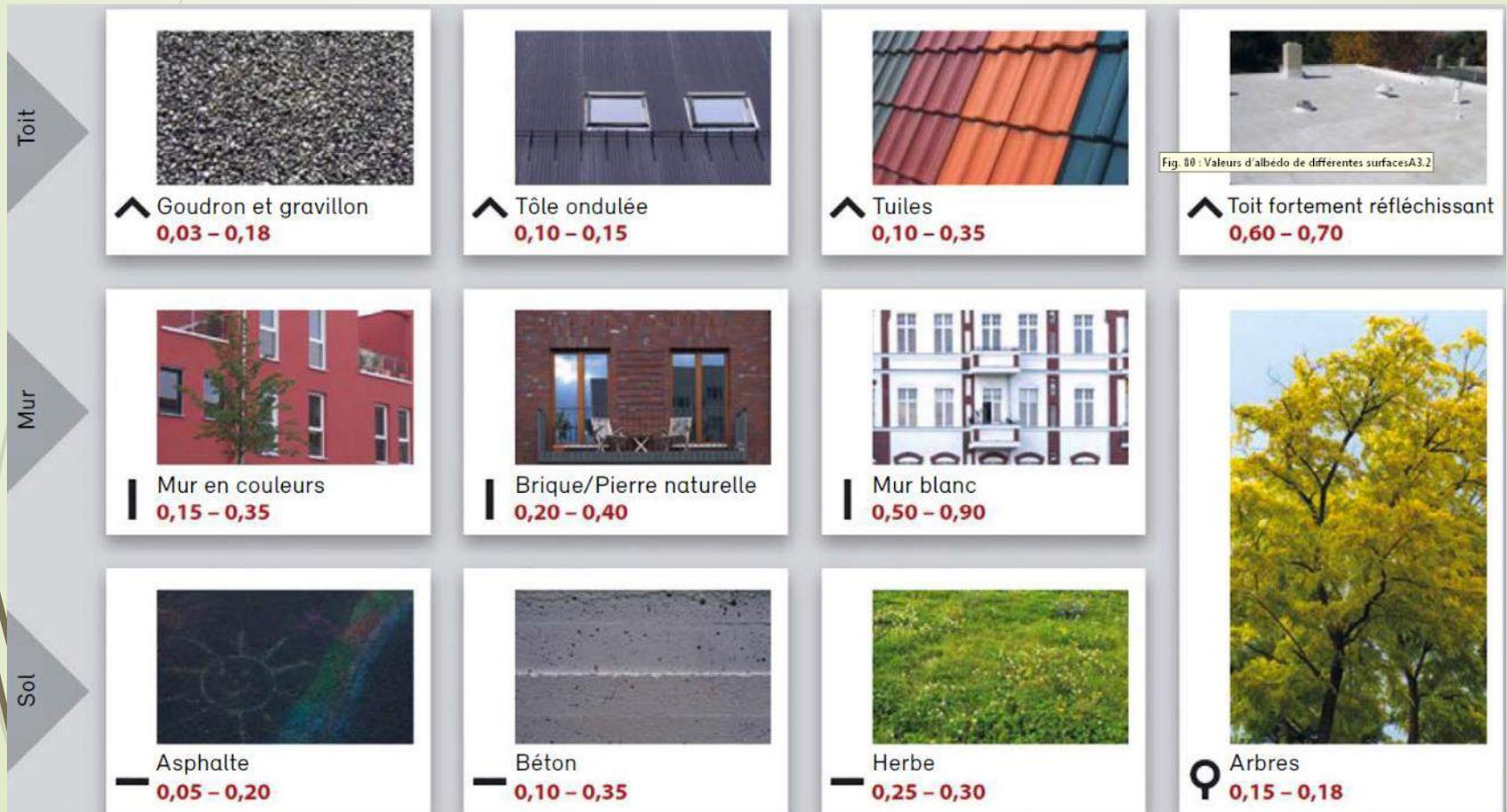
➤ Grandeur entre 0 et 1 :

0 = corps noir qui absorbe tout

1 = miroir parfait qui réfléchit tout

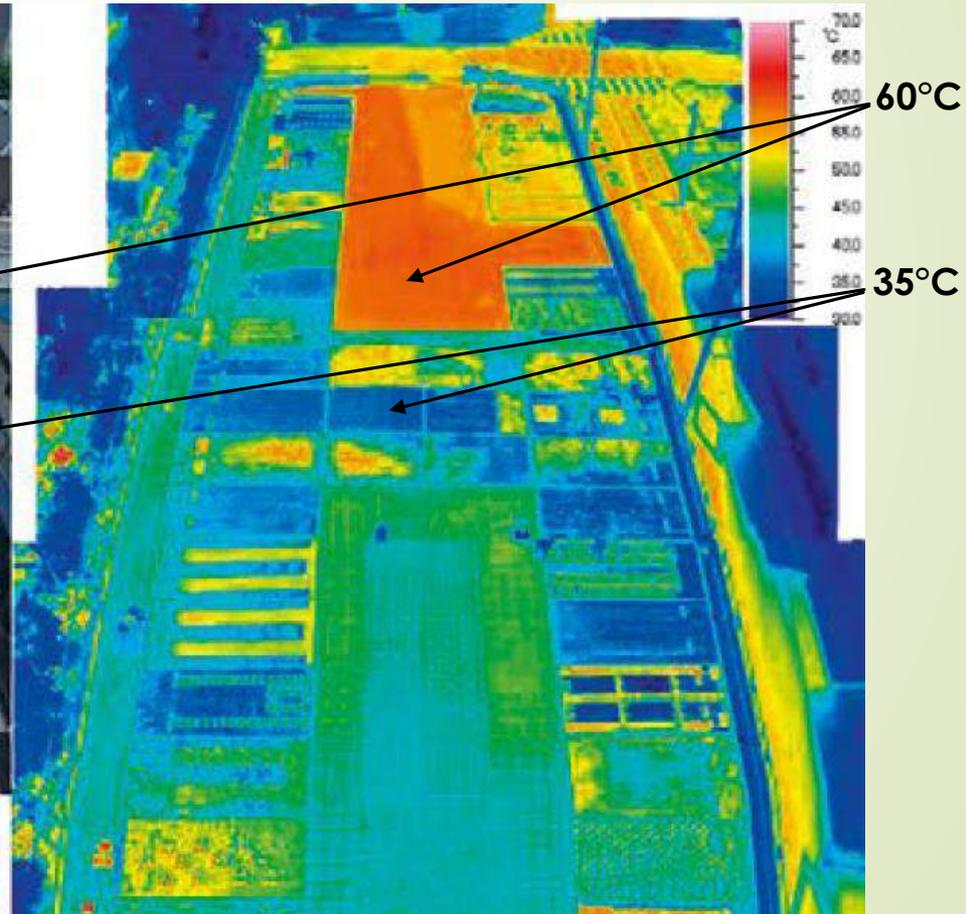
# Adaptations aux changements climatiques : **Choix des matériaux**

## ➔ Albédo



# Adaptations aux changements climatiques : **Choix des matériaux**

## ► Albédo

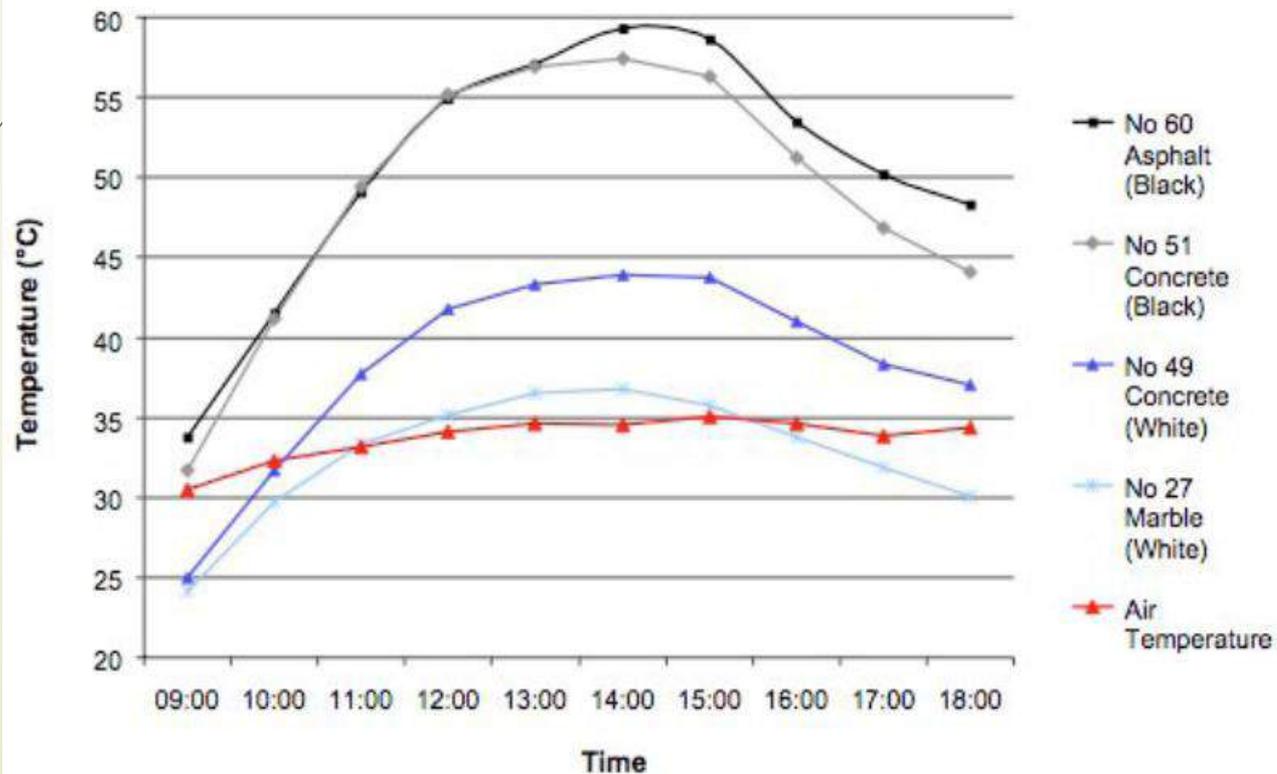


Parking expérimental à Kobe au Japon. Source : Quand la ville surchauffe

# Adaptations aux changements climatiques : **Choix des matériaux**

## ► Albédo

### Matériaux : un comportement inégal



# Adaptations aux changements climatiques : **Choix des matériaux**

## ► Albédo



# Adaptations aux changements climatiques :

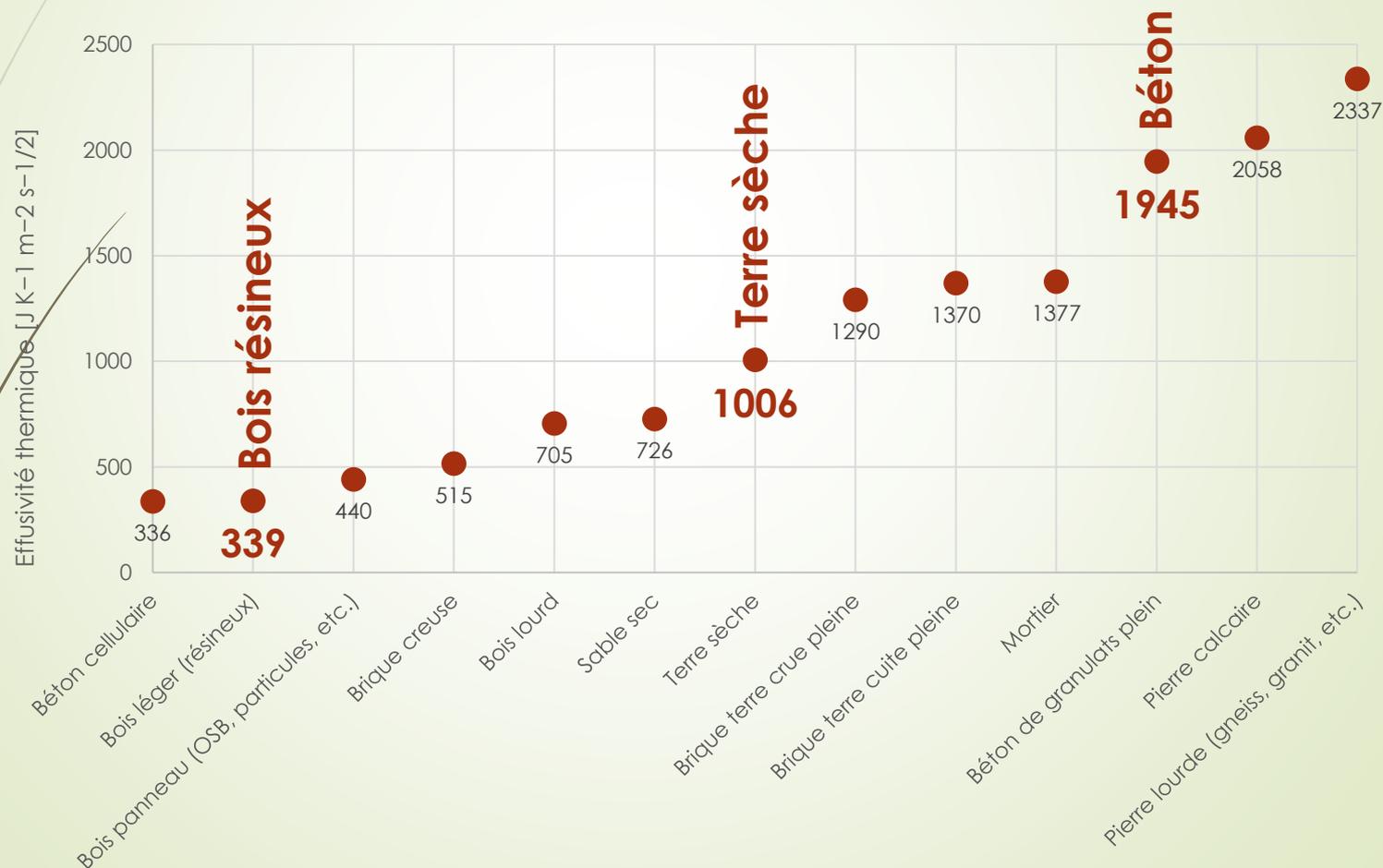
## Choix des matériaux

### ➤ Effusivité thermique faible :

- **Définition** : capacité des matériaux à absorber ou restituer +/- rapidement un apport de chaleur
- **Valeur faible** : matériau se réchauffe rapidement en surface, en absorbant peu la chaleur (isolant, bois, etc.)
- **Valeur forte** : matériau absorbe rapidement beaucoup d'énergie et présente une plus grande inertie (métal, pierre, etc.)

# Adaptations aux changements climatiques : **Choix des matériaux**

## ► Effusivité thermique faible



# Adaptations aux changements climatiques : **Végétalisation**

## ► Développer les espaces verts publics



Cour d'école "minérale", Groupe scolaire Guilhermy Toulouse



Collège de Gambach à Fribourg

# Adaptations aux changements climatiques : **Végétalisation**

## ► Développer les espaces verts publics



Place de Cormanon à Villars-sur-Glane



Place Teilhard à Paris

# Adaptations aux changements climatiques : **Végétalisation**

- **Préserver et planter des arbres dans les espaces routiers**



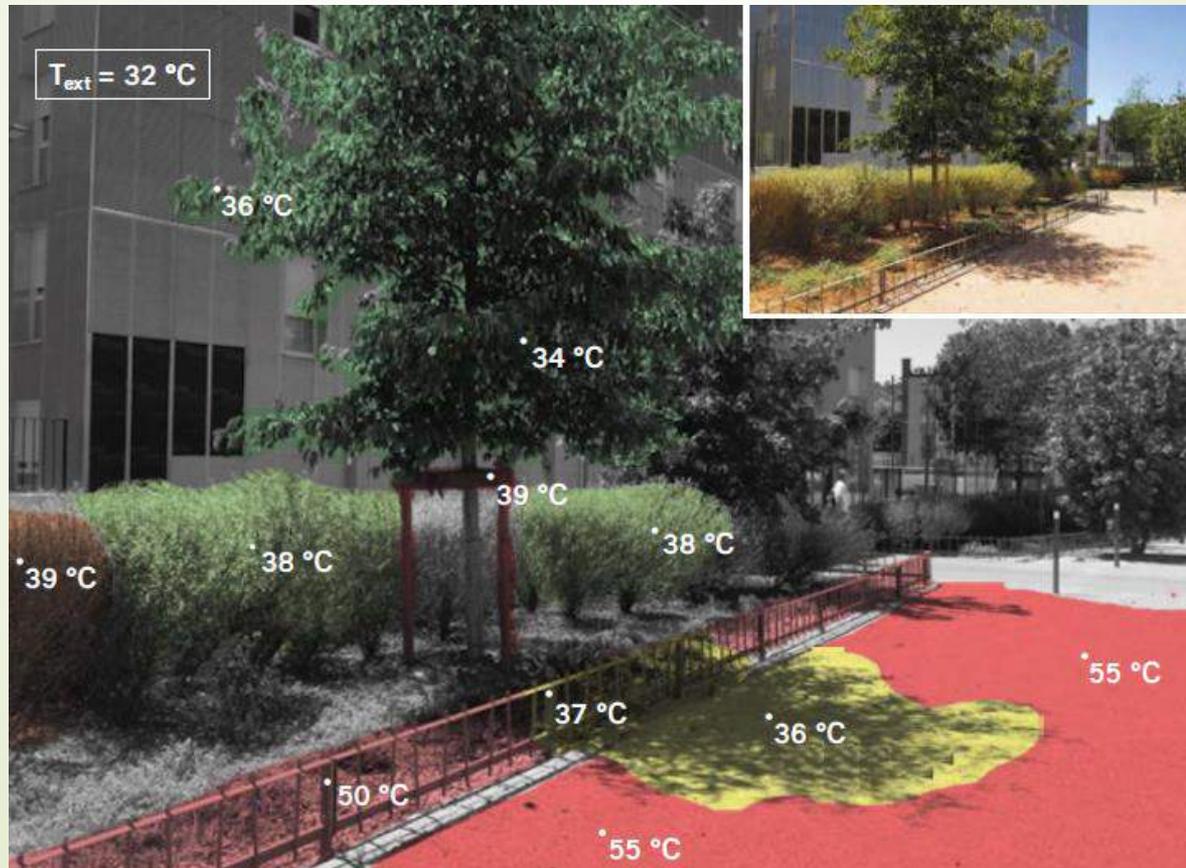
Rue de Locarno à Fribourg



Aménagement d'une «rue verte». Source : Geo

# Adaptations aux changements climatiques : **Végétalisation**

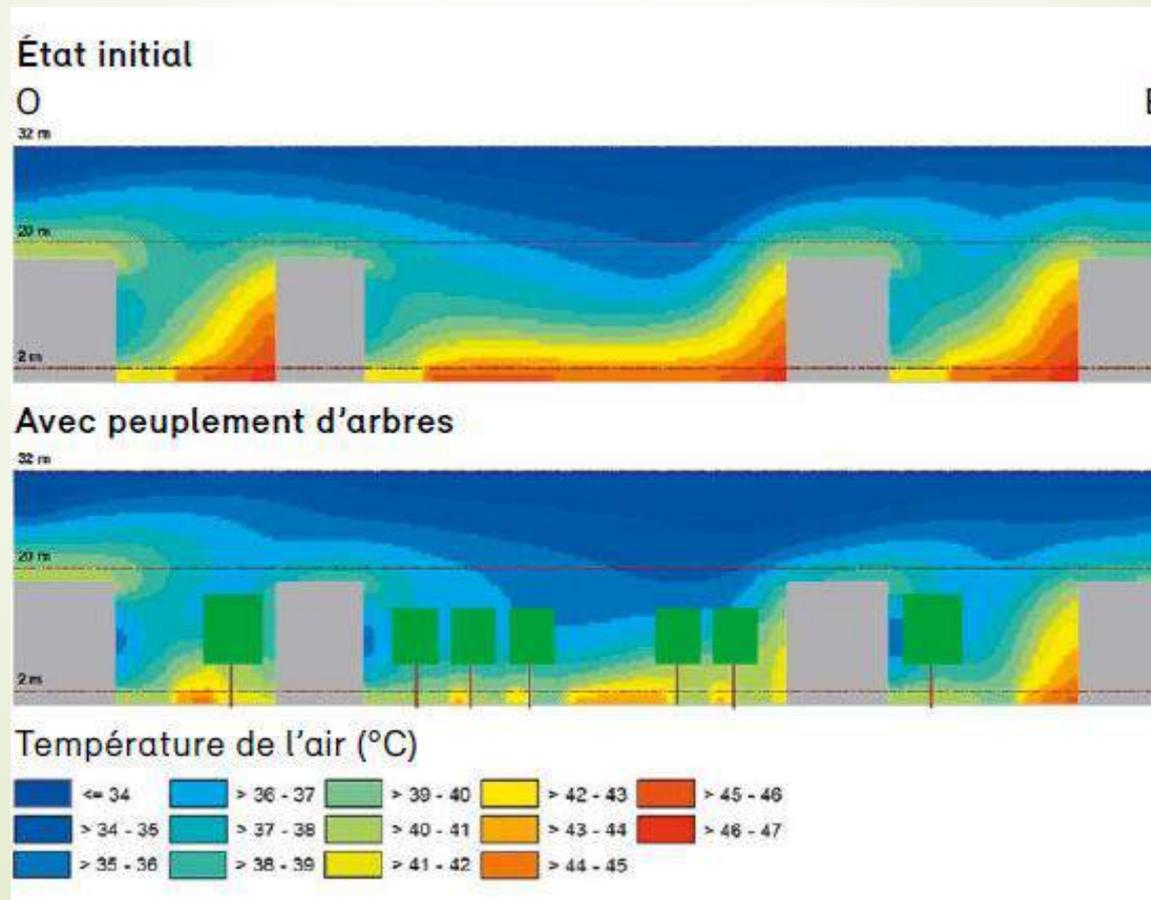
- ➔ Ombrager les espaces ouverts, chemins et bâtiments



Influence de l'ombre des arbres sur la température de surface, mesure à Lyon. Source : "Quand la ville surchauffe"

# Adaptations aux changements climatiques : **Végétalisation**

- ➔ Ombrager les espaces ouverts, chemins et bâtiments



# Adaptations aux changements climatiques : **Végétalisation**

- **Végétaliser les toitures, certaines façades**



Source : Maison & Travaux



Toiture végétalisée en pente (même jusqu'à 45°). Source : Sempergreen

# Adaptations aux changements climatiques : **Végétalisation**

## ➔ Végétaliser les toitures



Toiture végétalisée et jardin design d'école maternelle. Source : Pinterest



Toiture végétalisée Ville de Lausanne

# Adaptations aux changements climatiques : **Végétalisation**

- **Végétaliser certaines façades**
- **Réaliser des murs anti-bruit végétalisés**



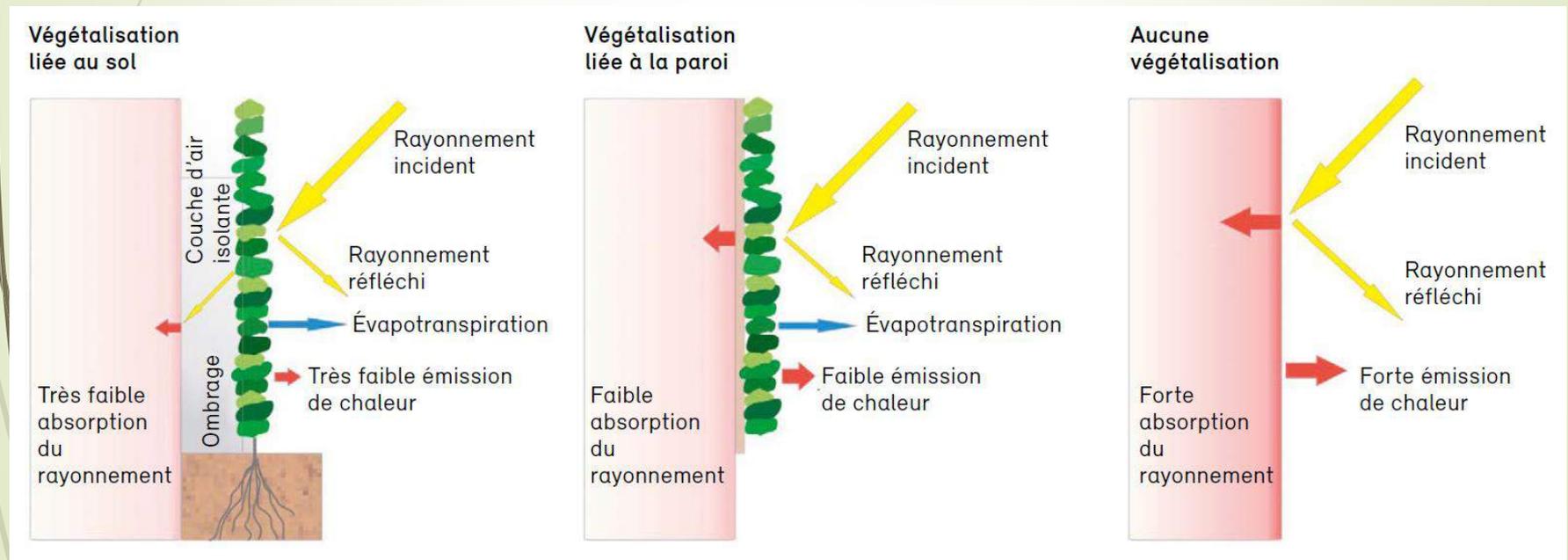
Mur végétalisé hall d'Avignon. Source : [murvegetalpatrickblanc.com](http://murvegetalpatrickblanc.com)



Mur anti-bruit végétalisé à Genève. Source : Green Art SA

# Adaptations aux changements climatiques : **Végétalisation**

## ► Bilan thermique des façades végétalisées



Bilan thermique et de rayonnement sur les façades diversement végétalisées par rapport à une façade non végétalisée. Source : "Quand la ville surchauffe"

# Adaptations aux changements climatiques :

## **Gestion de l'eau**

- ➔ Favoriser la perméabilité des sols des parkings



Credits photos : @OranView

Pavés filtrants. Source : ECOVEGETAL

# Adaptations aux changements climatiques : **Gestion de l'eau**

- Favoriser la perméabilité des sols des parkings



# Adaptations aux changements climatiques : **Gestion de l'eau**

- ➔ Favoriser la perméabilité des sols des parkings



# Adaptations aux changements climatiques :

## **Gestion de l'eau**

- Favoriser la perméabilité des sols en limitant les surfaces bitumées



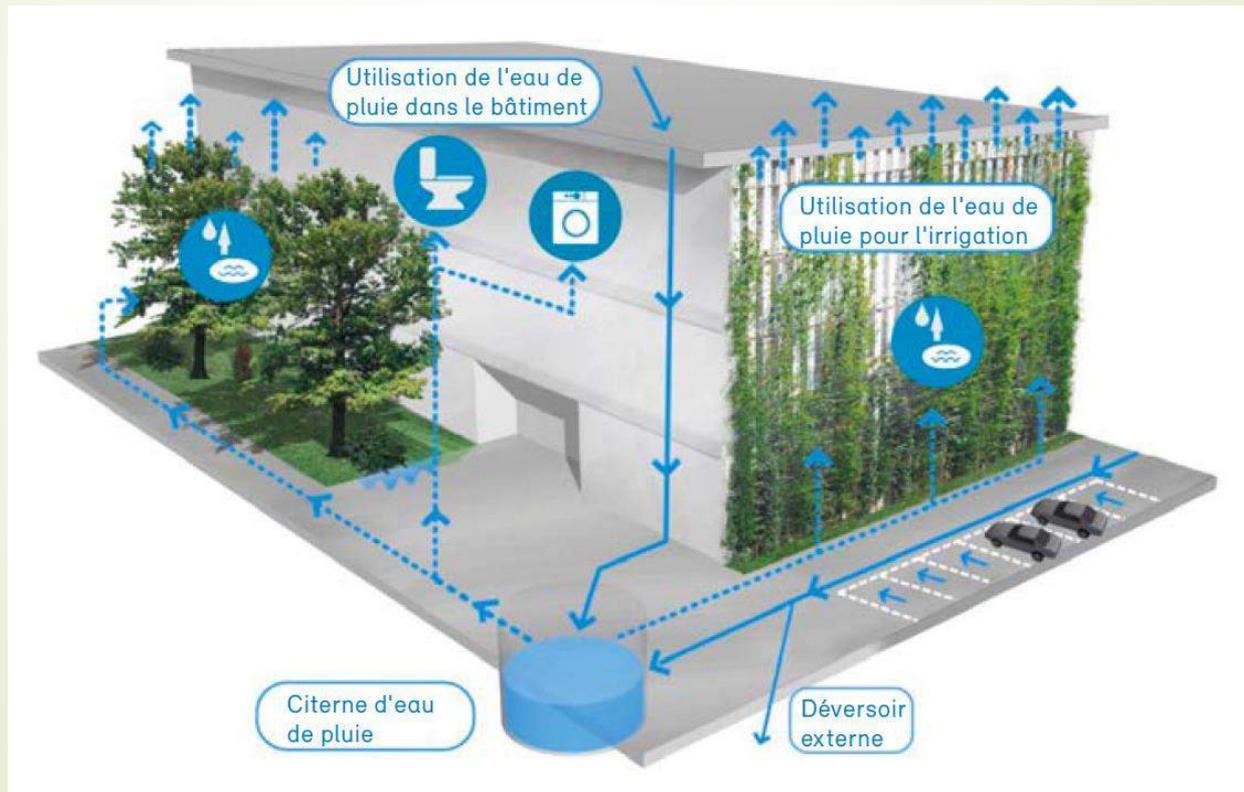
*Chemin pédestre à Corminboeuf*



*Place centre-ville*

# Adaptations aux changements climatiques : **Gestion de l'eau**

## ➔ Récupérer l'eau de pluie



Utilisation des eaux de pluie à des fins d'irrigation et comme eaux d'exploitation KURAS. Source : "Quand la ville surchauffe"

# Adaptations aux changements climatiques : **Gestion de l'eau**

- **Récupérer l'eau de pluie : conception des abords**



Source : *Impact des toitures vertes dans la gestion des eaux de pluie sur la parcelle, Bruxelles Environnement*

# Adaptations aux changements climatiques :

## **Gestion de l'eau**

- Favoriser les cultures et les plantes nécessitant peu d'eau



# Adaptations aux changements climatiques :

## **Gestion de l'eau**

- Favoriser les cultures et les plantes nécessitant peu d'eau



# Adaptations aux changements climatiques : **Gestion de l'eau**

- Favoriser les cultures et les plantes nécessitant peu d'eau



# Adaptations aux changements climatiques :

## **Gestion de l'eau**

- Favoriser les cultures et les plantes nécessitant peu d'eau



# Adaptations aux changements climatiques : **Gestion de l'eau**

- Protéger, agrandir et aménager des plans d'eau



Source : Fabrique citoyenne - Rennes



Source : Pinterest



Source Fontaine Jo Siffert de Jean Tinguely

# Adaptations aux changements climatiques :

## **Gestion de l'eau**

- ➔ **Protéger, agrandir, aménager et revitaliser des plans d'eau**



# Adaptations aux changements climatiques :

## **Gestion de l'eau**

- **Protéger, agrandir, aménager et revitaliser des plans d'eau**



*Revitalisation du cours d'eau de Suze à Bienne. Source : Emch+Berger*

# Instruments de planification





# Instrument de planification

- ▶ **Règlement communal d'urbanisme RCU et Plan d'affectation des zones PAZ**
  - ▶ **Dispositions constructives des zones d'affectation** (indice vert, toitures végétalisées, etc.)
  - ▶ **Arborisation, aménagements extérieurs, etc.**
  - ▶ **Mesures de protection des éléments naturels ponctuels** (arbres, boisements) ; **Périmètres de protection** PPN, PPP (vergers, biotopes, etc.)
  - ▶ **Contraintes énergétiques** (CAD, secteur d'ER, installations solaires, etc.)
  - ▶ **Etc.**

# Instrument de planification

## ► Réglementation de PAD

- **Implantation des bâtiments** (orientation par rapport à l'ensoleillement, aux vents, etc.)
- **Exigence matériaux** (albédo, effusivité, cycle de vie favorable, empreinte carbone, etc.)
- **Exigence accrue de rétention d'eau** (qualité de la rétention : toiture végétalisée, étang, etc)

**Possibilités d'aller dans des détails très concrets en termes d'aménagement**

# Questions ?

VU PAR ALEX

Faut-il vraiment agir pour le climat aujourd'hui?



Source : La Liberté du 24.01.19, dessin de presse d'Alex



# Liens utiles

- Îlots de chaleur : [Quand la ville surchauffe\\_fr.pdf](#)
- Guide des aménagements extérieurs Ville de Sion : [www.sion.ch/dl.php/fr/5ad9812cad52e/20180420-guide-amenagements-exterieurs.pdf](#).
- Toitures végétalisées : [www.lausanne.ch/toitures-vegetalisees](#)