

Confort d'été



Au cœur de
votre quotidien

toulouse
métropole

Sommaire



- Introduction :
 - Présentation de la Maison de l'énergie
 - Changement climatique
 - Confort thermique
- 1) Adapter son quotidien, les bonnes pratiques :
 - Réduire les apports de chaleur :
 - Internes : Réduire les sources de chaleur
 - Externes : Protéger les parois vitrées
 - Rafrâichir
- 2) Adapter son logement
 - S'équiper en protections efficaces
 - Végétaliser
 - Isoler
 - Inertie thermique
 - Rafrâichissement actif



Présentation : Qui sommes-nous ?

- Membre du réseau national France Rénov'
 - 570 guichets en France
 - 32 guichets coordonnés par la région
 - **Toulouse Métropole Rénov'... LE guichet qui intervient sur les 37 communes de la Métropole.**
- Mission de **service public** portée par Toulouse Métropole avec le soutien de la Région
- Conseils : **neutres , gratuits et indépendants** - sur toutes questions relatives à l'énergie dans le logement.
- Animation : conférences, sensibilisation, participation à des évènements.



Présentation : Qui sommes-nous ?

La **MAISON DE L'ÉNERGIE** a ouvert le 17 février 2022

Arche Marengo - 1 allée Jacques Chaban-Delmas 31500 Toulouse

Nous sommes **14 conseiller.e.s.**



Présentation : Qui sommes-nous ?

Comment prendre conseil :

Au 05 34 24 59 59

Du mardi au vendredi : 9h-12h30 et 14h-18h

Par mail : renov@toulouse-metropole.fr ou je prends contact via un formulaire en ligne

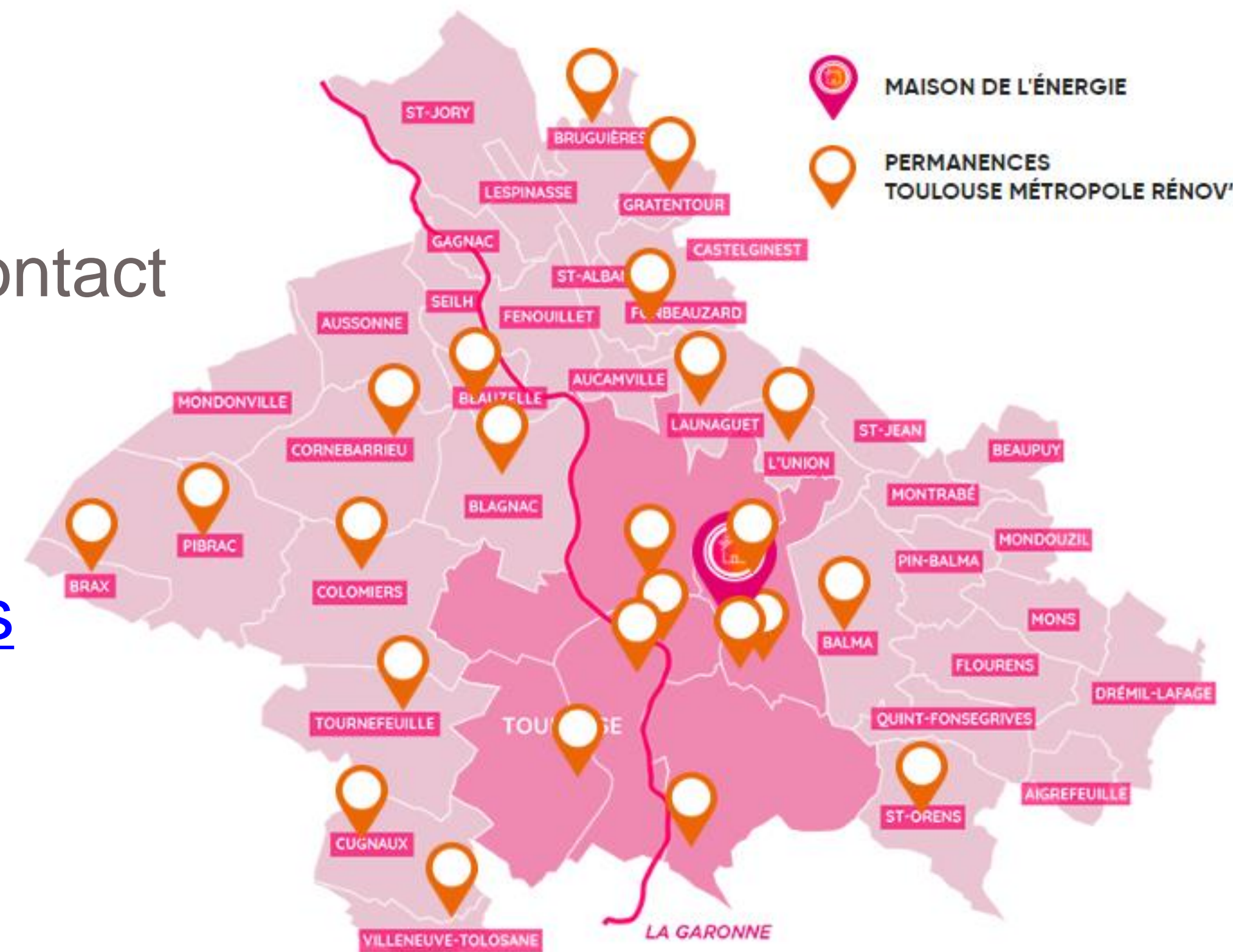
En prenant RDV sur notre site internet

<https://renov.toulouse-metropole.fr/prise-de-rendez-vous>

30 min au téléphone; 45 min en RDV de permanence délocalisée

A la Maison de l'Énergie sans RDV

Du mardi au jeudi 10h-12h et 14h-18h

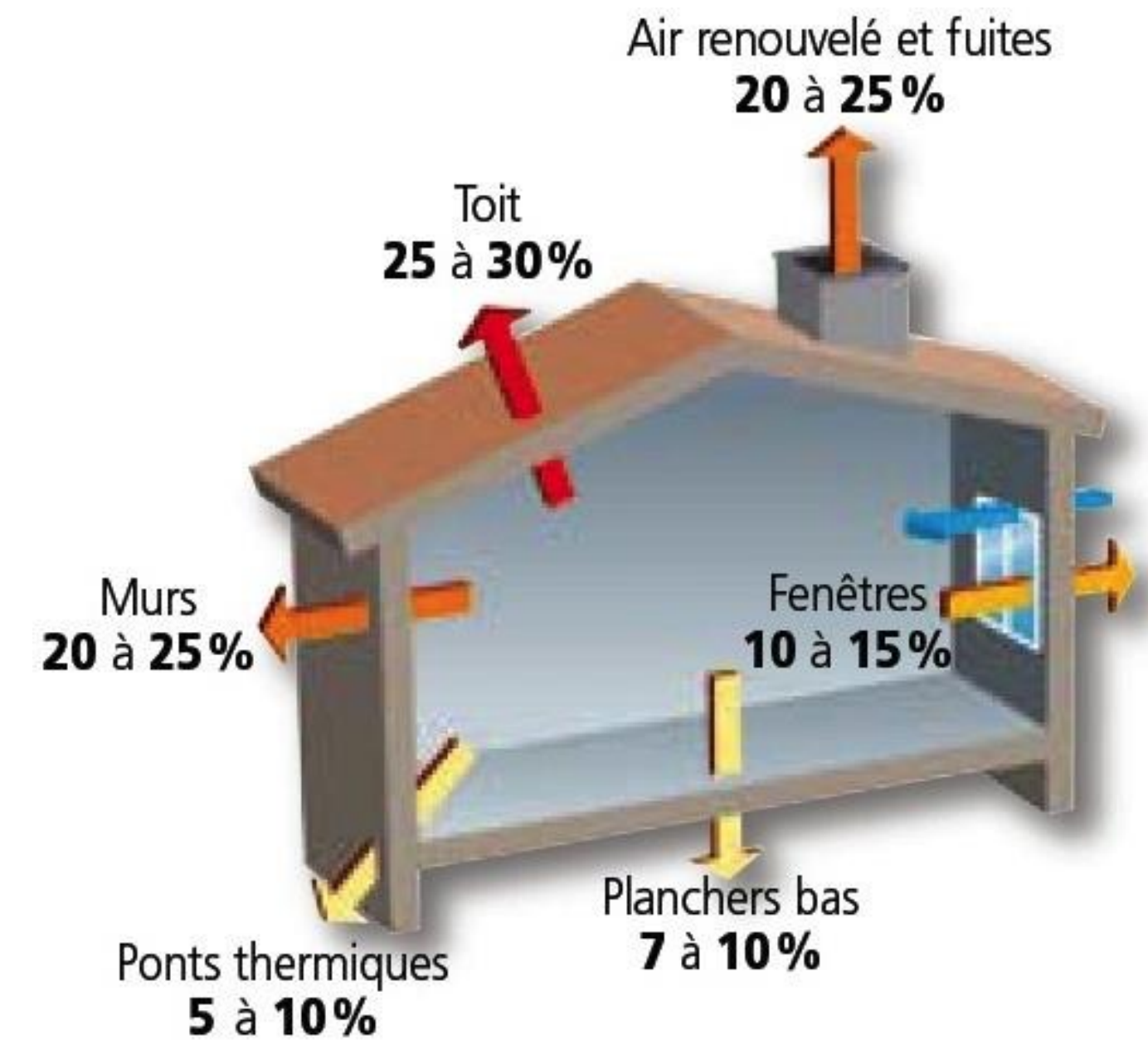
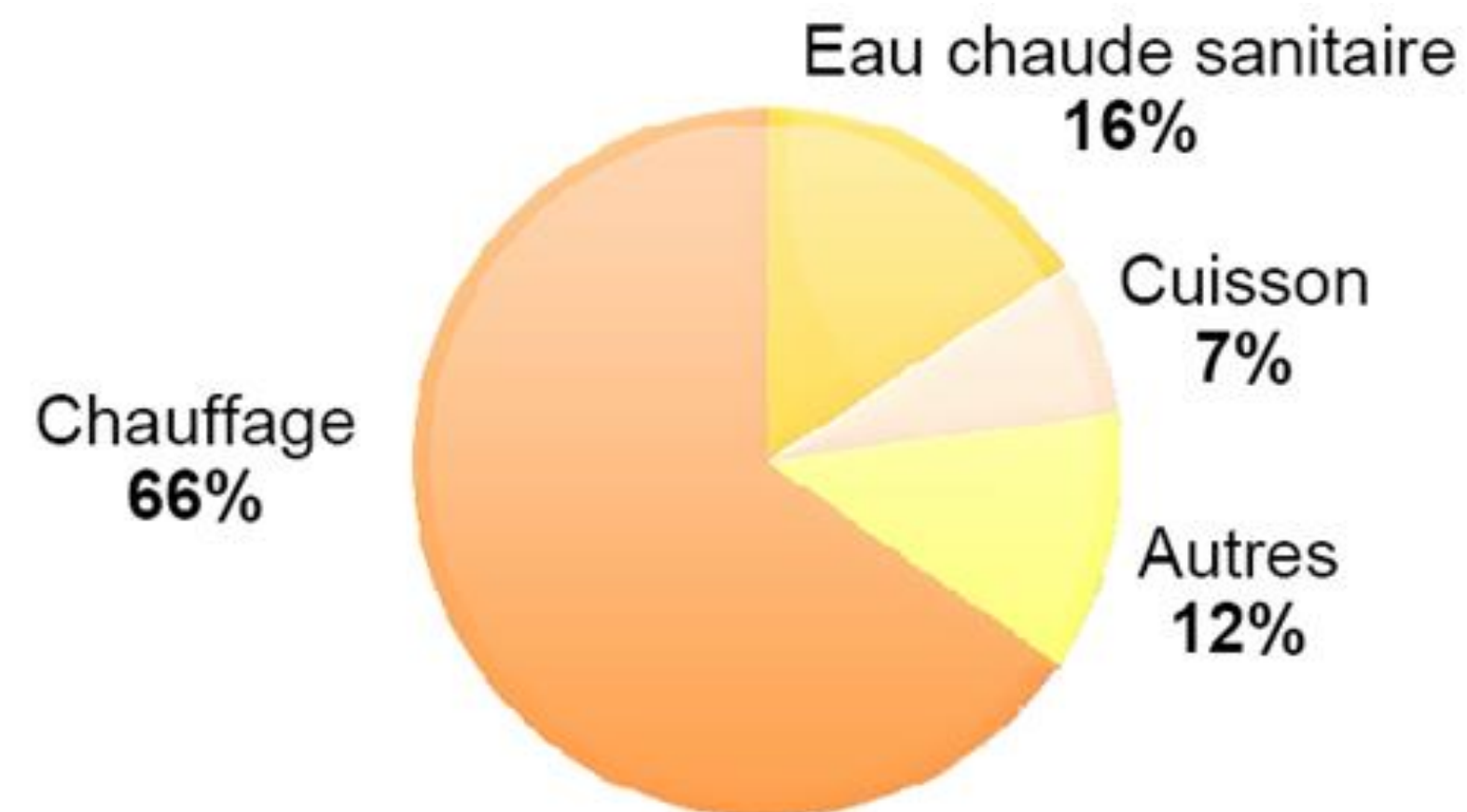
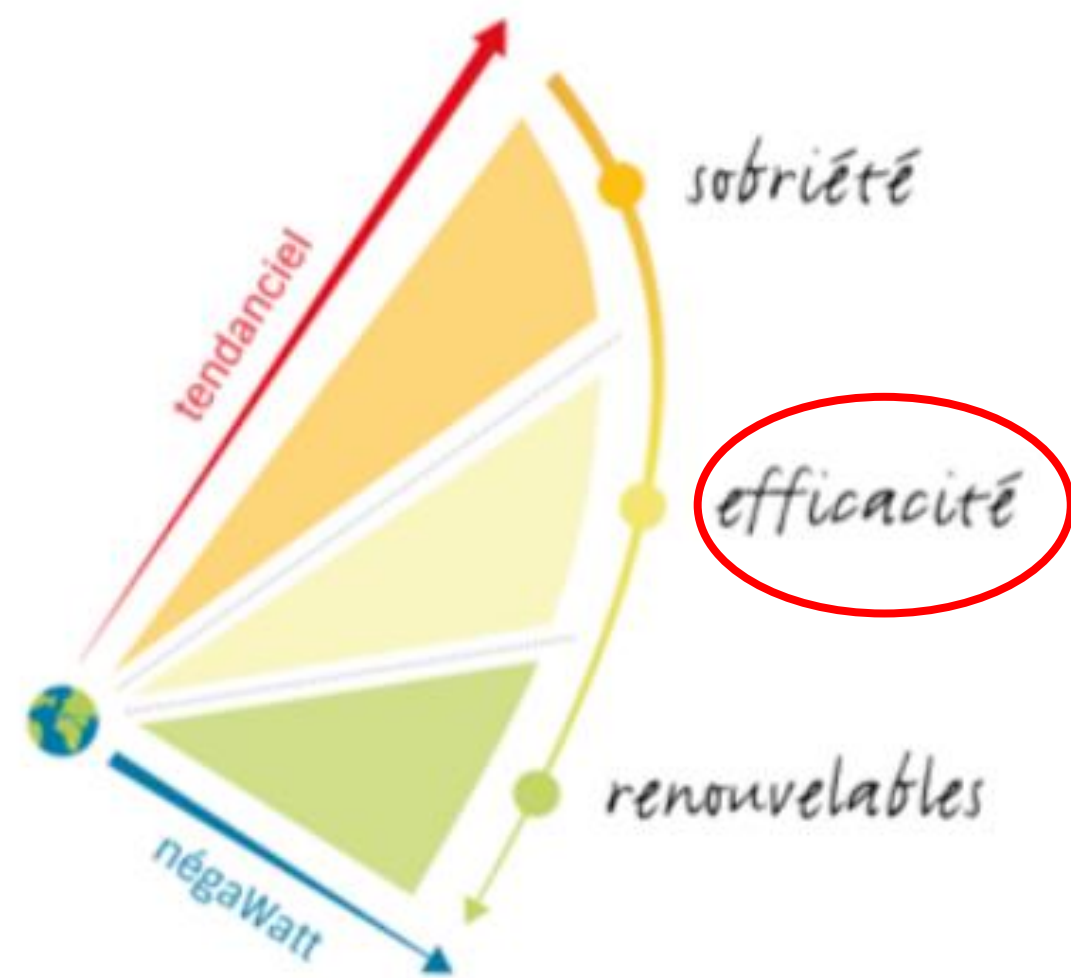


Introduction



La vision globale selon la démarche Négawatt :

- Sensibiliser aux éco-gestes
- Limiter les déperditions
- Améliorer les systèmes
- Produire des énergies renouvelables



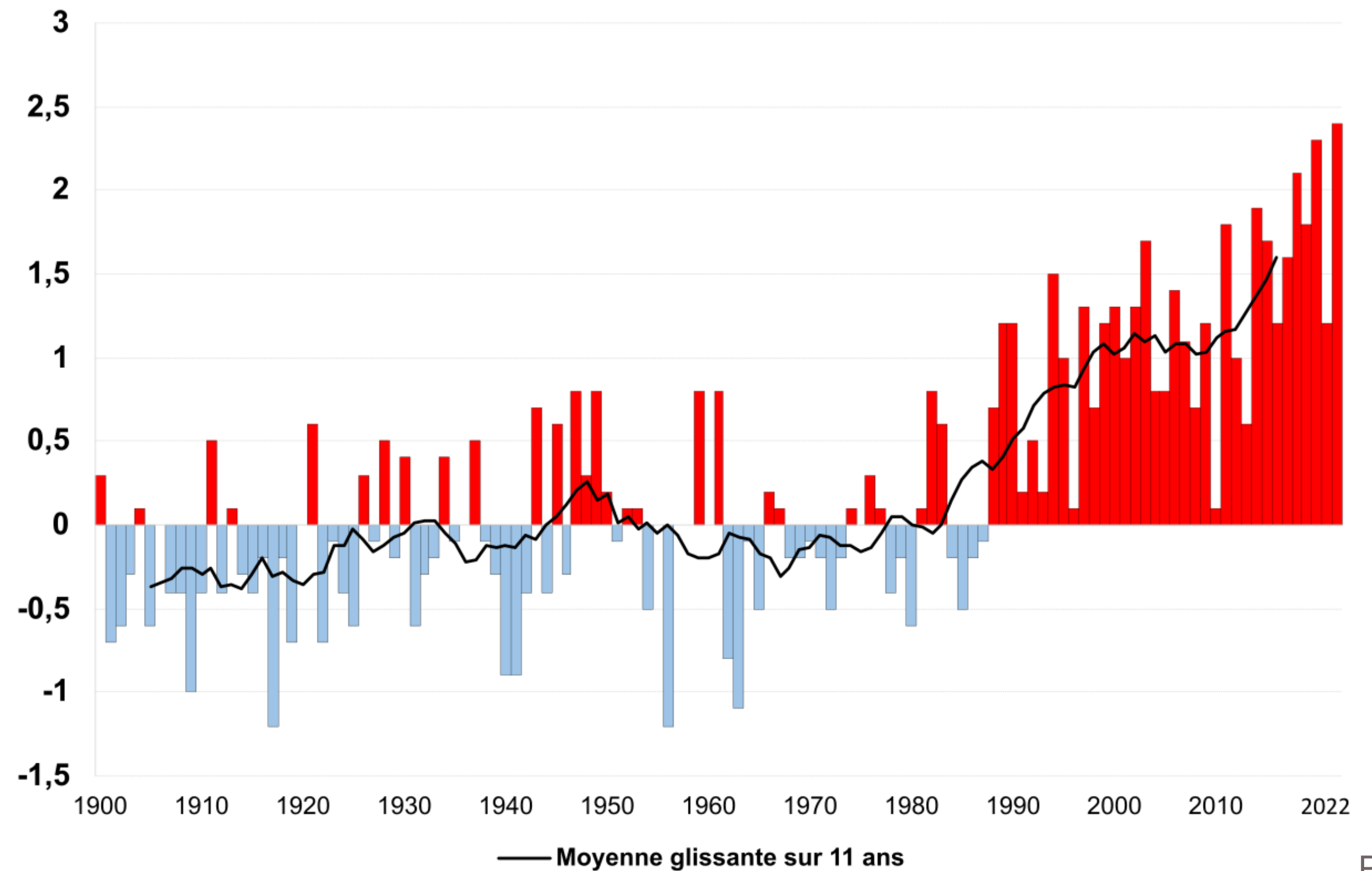
Introduction

Le changement climatique en France



- Amplifications des phénomènes extrêmes
- L'été 2022 a été le plus chaud jamais enregistré en Europe,
- Adaptation au changement climatique

Écart à la normale 1961-1990
des températures moyennes en France métropolitaine

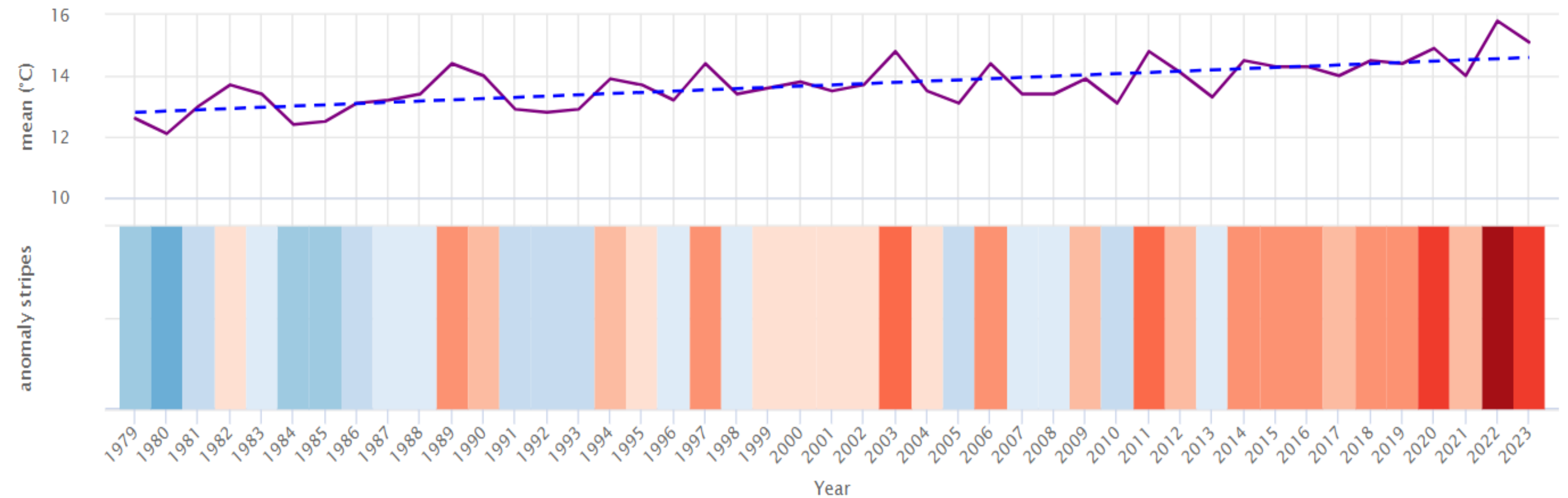


Introduction



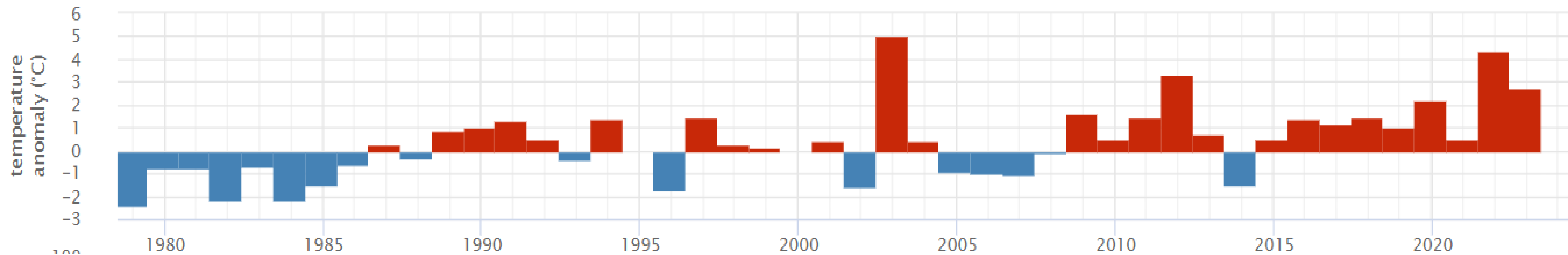
Le changement climatique Toulouse

- Moyenne annuelle :
 - 12,8°C en 1979 à
 - 14,6°C en 2023
 - soit + 1,8°C
- 41°C au mois d'Août 2022



meteoblue.com

Anomalies de températures **annuelles** à Toulouse 1979-2023, source CEPMMT



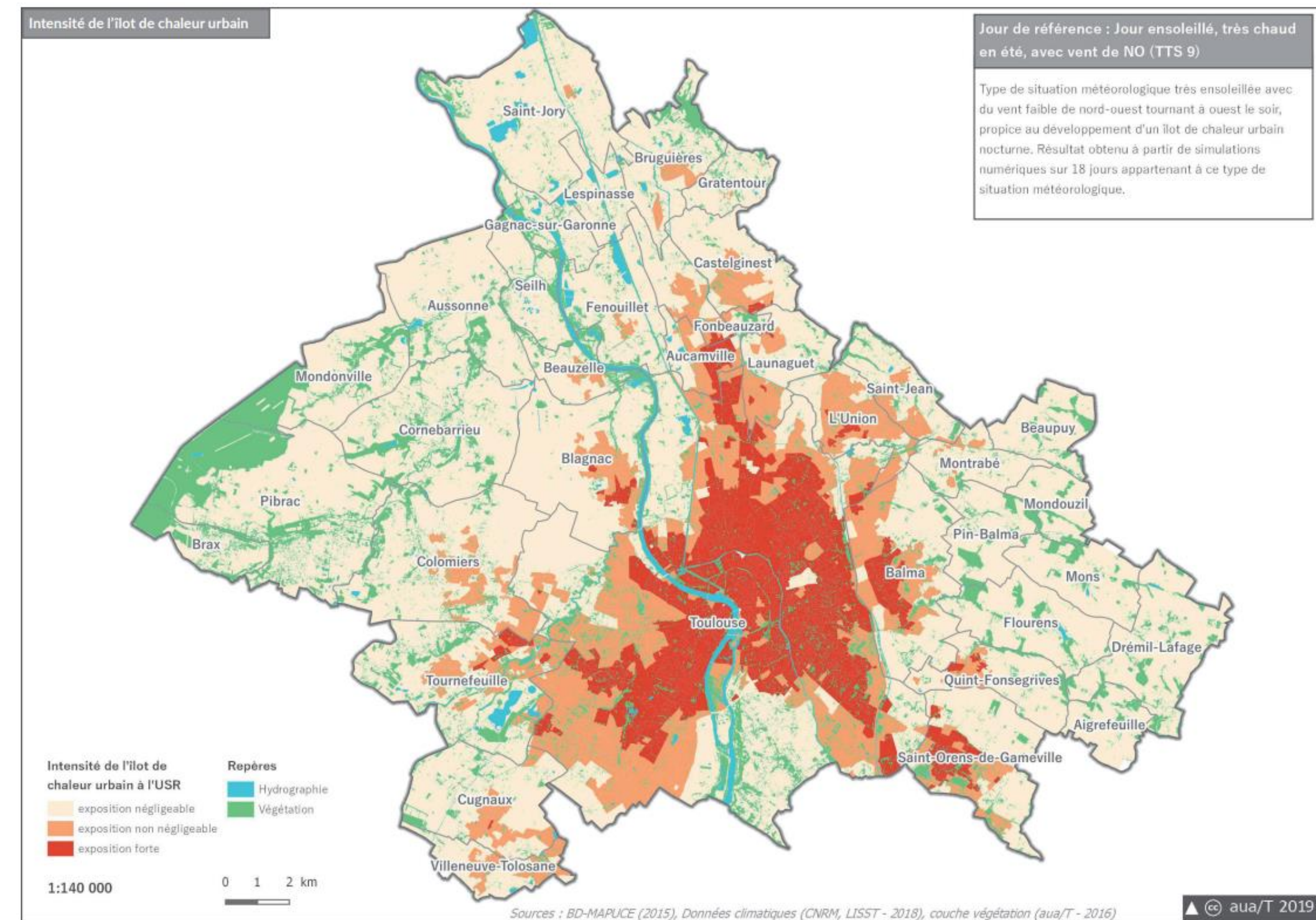
Anomalies de températures des **mois d'Août** à Toulouse 1979-2024, source CEPMMT

Introduction



Les îlots de chaleurs à Toulouse

- Causes : faible végétation, climatisation et PACs, faible albédo, et vent faible
- Inconvénients : pollution photochimique de l'air, smog, diminuent les brumes qui nettoient l'air, augmentent la formation d'orage au dessus des villes, renforcent les effets sanitaires des canicules.



Introduction



Les îlots de chaleurs à Toulouse

- 53 nuits avec $>+2,5^{\circ}\text{C}$ d'îlot de Chaleur Urbain sur l'année et 29 nuits en été avec $>+3^{\circ}\text{C}$ d'ICU de nuit, et $\sim+4^{\circ}\text{C}$ au coucher du soleil avec un record à $+6,8^{\circ}\text{C}$
- ICU fort au printemps et à l'automne avec des pics à $+5,9^{\circ}\text{C}$, et des moyennes à $+3,6^{\circ}\text{C}$

Légende

Végétation

- Bois
- Forêt fermée de conifères
- Forêt fermée de feuillus
- Forêt fermée mixte
- Forêt ouverte
- Haie
- Lande ligneuse
- Peupleraie
- Verger
- Vigne

Hydrographie

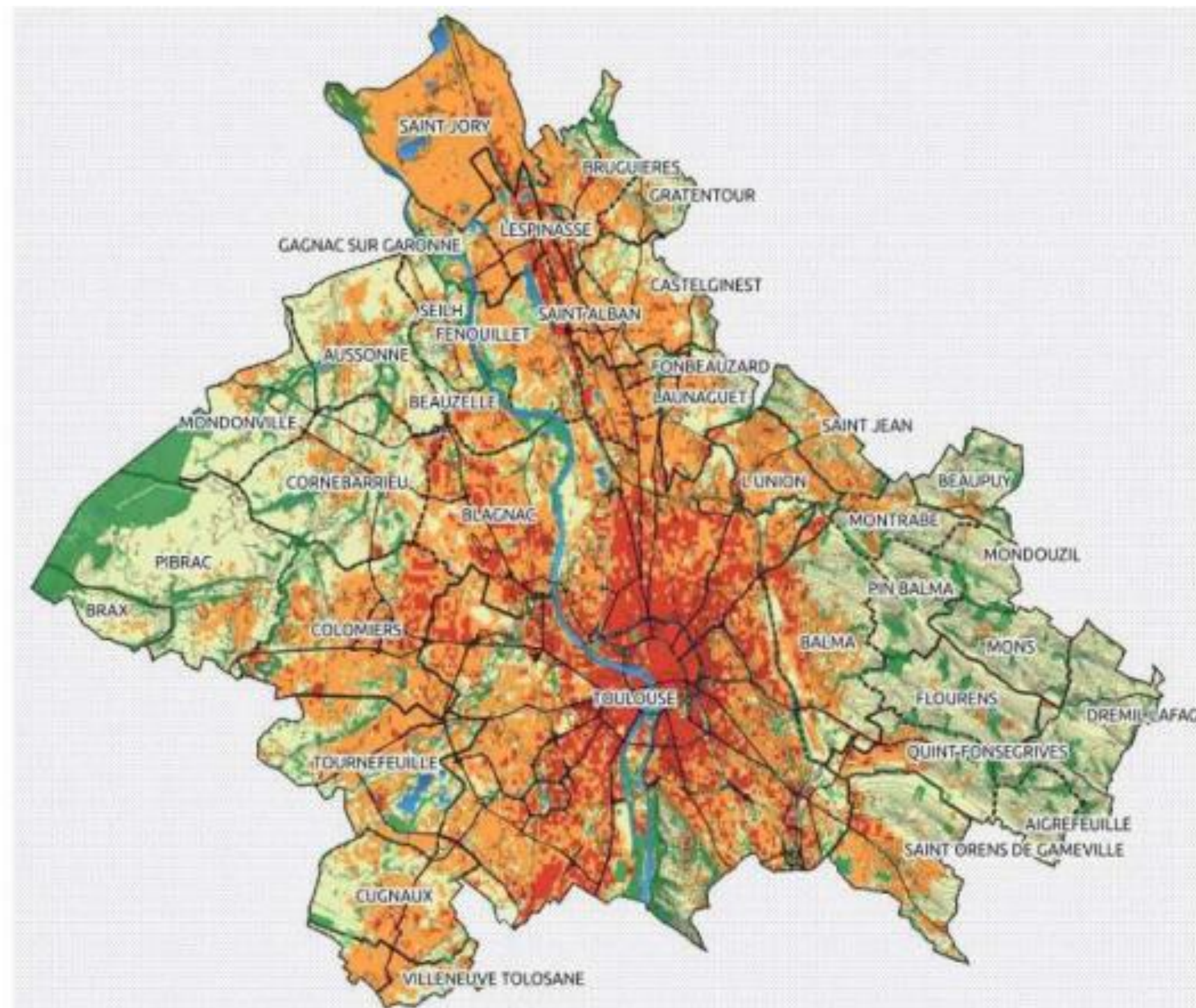
Reliefs

Routes

communes

Intensité de l'îlot de chaleur

- Faible ($0-2^{\circ}\text{C}$)
- Moyenne ($2-3^{\circ}\text{C}$)
- Forte ($>3^{\circ}\text{C}$)



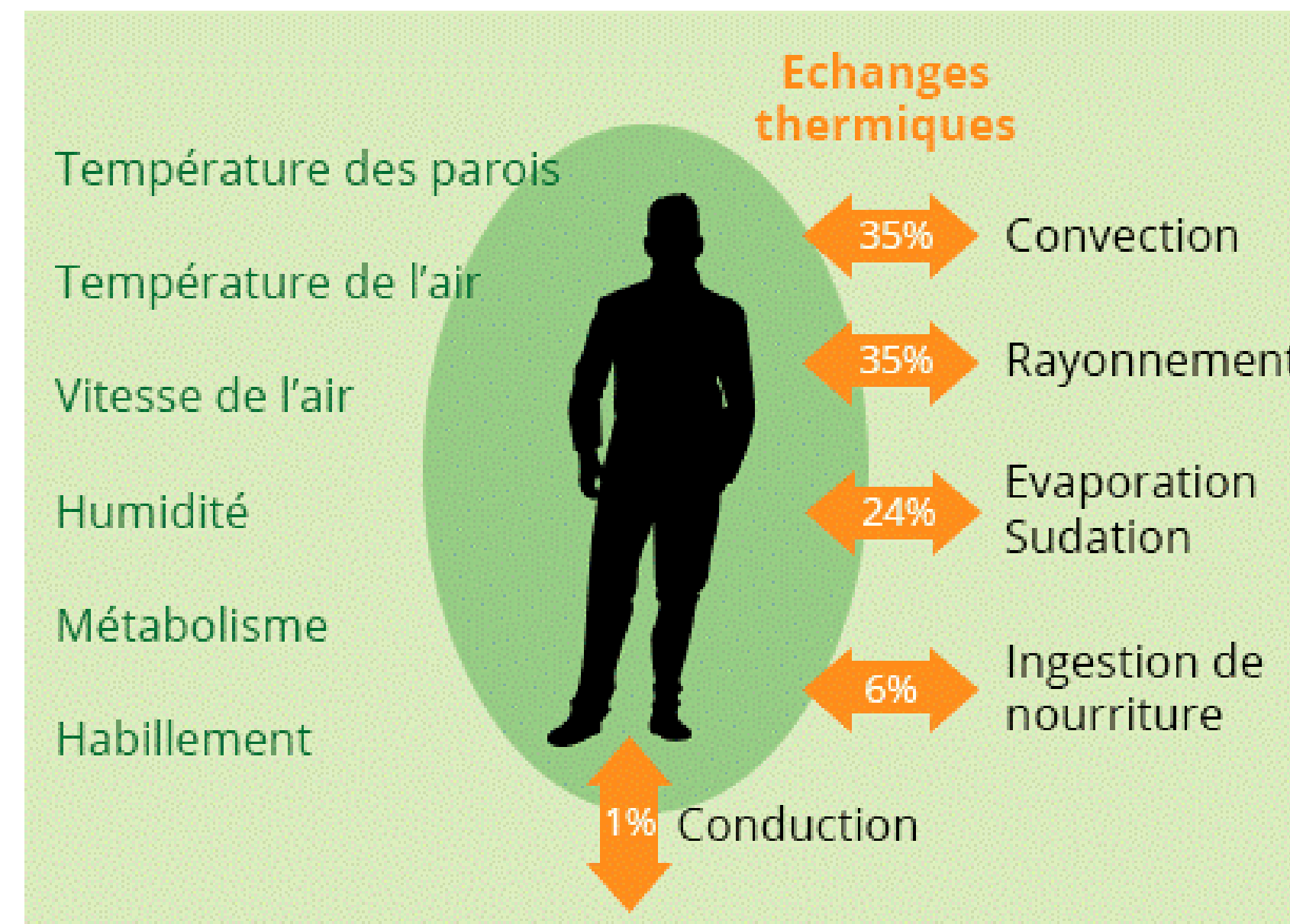
Cartographie réalisé en 2015 dans le cadre du projet MapUCE

Physiologie : la sensation de chaleur



Paramètres environnementaux

- **Température de l'air** (26°C la nuit à 28°C avec 5 à 7°C de différence avec l'extérieur)
- **Température des parois** (compte autant que la température de l'air)
- **Vitesse de l'air** (permet de gagner 3 à 4°C de température ressentie)
- **Humidité** (doit être comprise entre 40% et 60%)



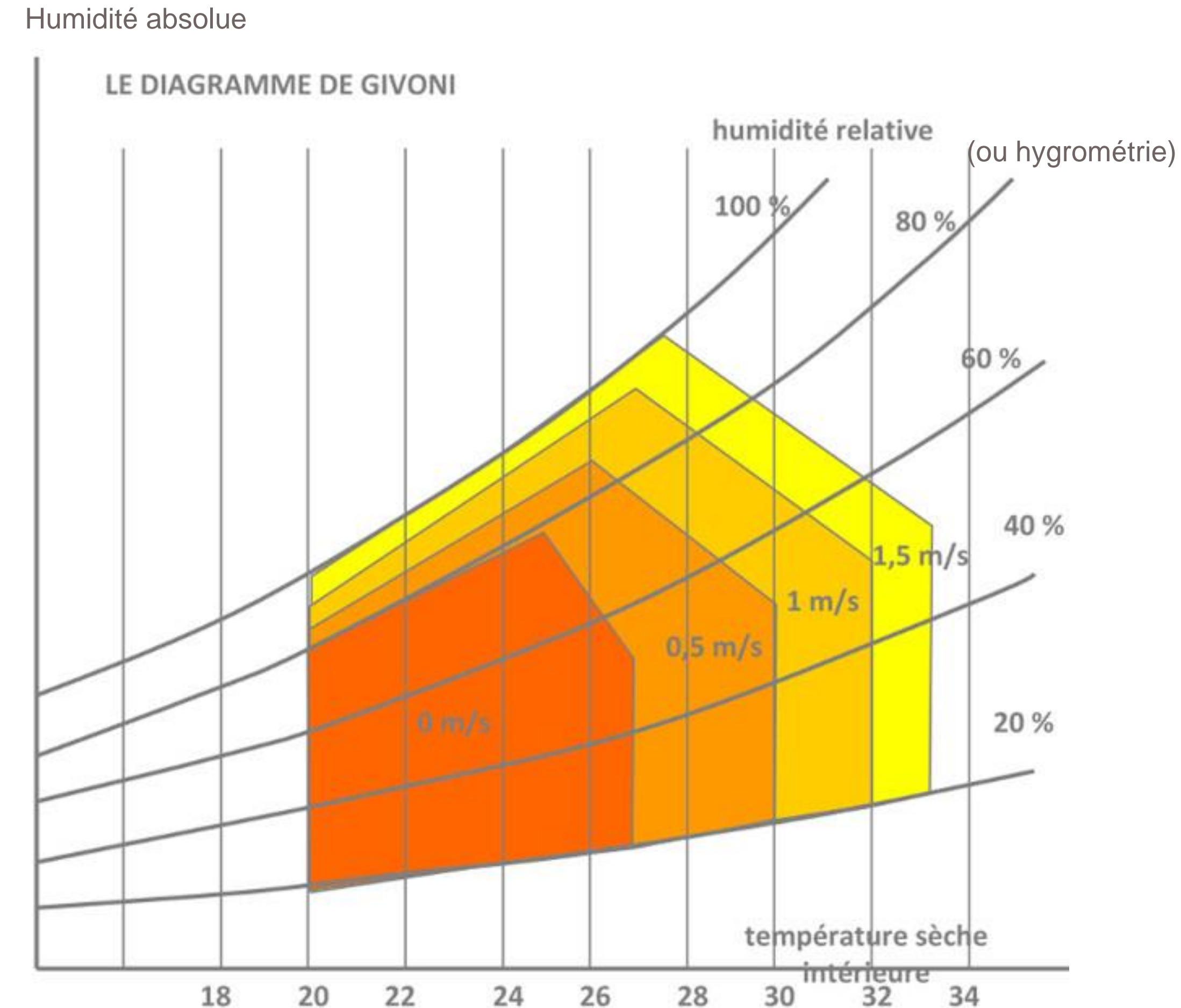
Chaque individu à des sensibilités variables à ces paramètres

Physiologie



Confort thermique, l'influence de la vitesse de l'air et de l'humidité

- La courbe 100% est la courbe de saturation de l'air en vapeur d'eau : l'air chaud est capable de contenir plus d'humidité de l'air sec
- Les surfaces orangées représentent des situations de confort:
 - A partir de 50-55% d'humidité nous avons une diminution de la tolérance à la chaleur
 - Inconfort au delà de 20 à 25°C à 80% d'humidité
- L'augmentation de la vitesse de l'air permet d'être dans des situations de confort à température et à humidité plus élevée



Physiologie : la sensation de chaleur

Paramètres humains

Propres à chaque personne :

- **Le corps a la capacité de s'adapter à la chaleur**
- Tenue vestimentaire (type de fibre, surface recouverte)
- L'activité exercée
- **L'âge** (nourrisson, personne âgée) , taille, poids, physiologie
- L'état de santé (certaines maladies*, certains médicaments)

Facteurs de risques : smog, ilots de chaleurs urbain, isolement, alcool et drogues, déshydratation...

* *Maladies endocriniennes, rénales, pulmonaires, cardiovasculaires, Parkinson, Alzheimer, diabète, schizophrénie, dépression...*



1^{ère} Partie : Les bonnes pratiques, adapter son quotidien



Sommaire

- Limiter les apports de chaleur internes
 - Apport de chaleur des équipements
- Limiter les apports externes
 - Fermer les volets
- Rafraîchir
 - Rafraîchir la nuit
 - Brasser l'air
 - Rafraichissement adiabatique

Limiter les apports de chaleur



Limiter les apports internes

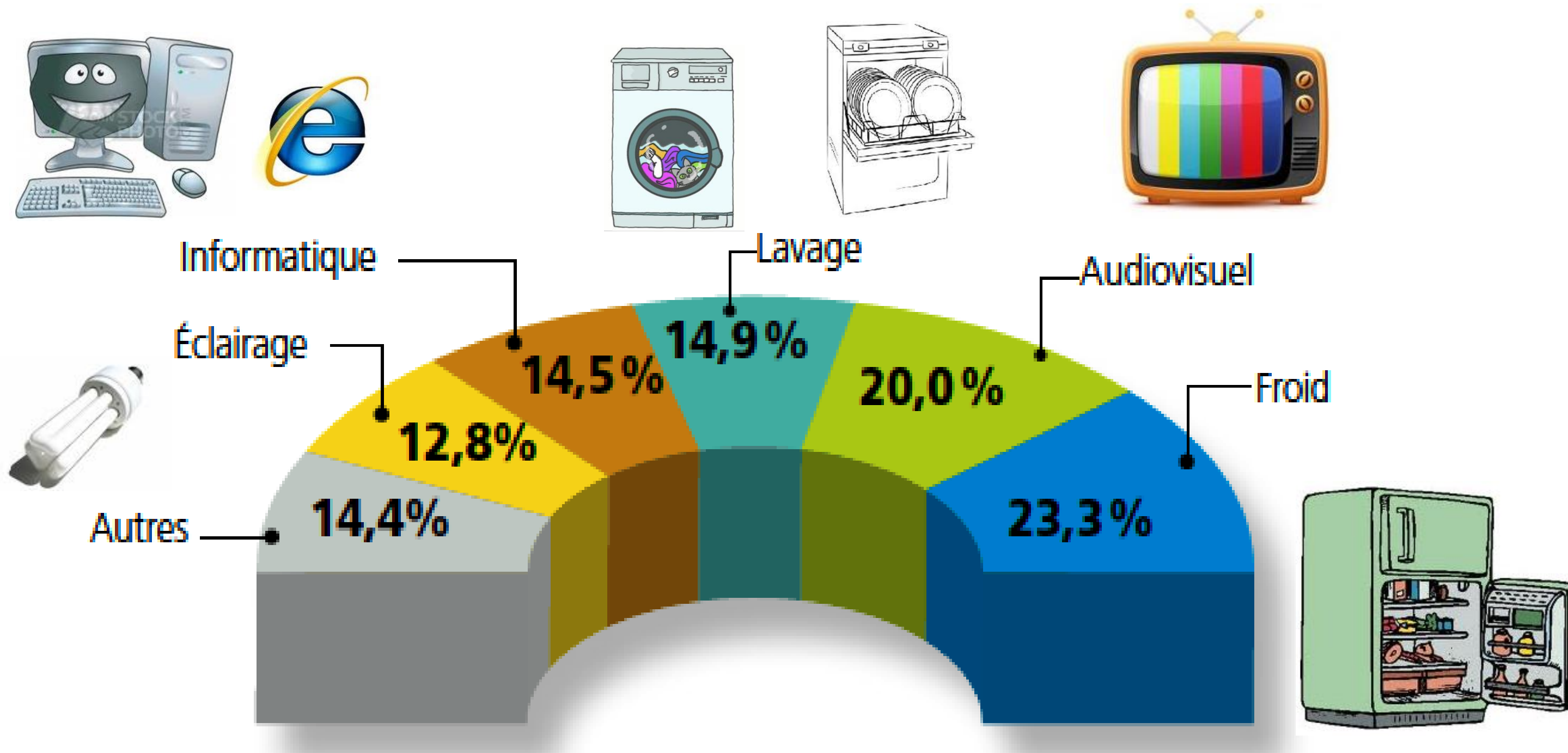
- Eviter d'utiliser : sèche linge, four, grille pain, appareils de cuisson pendant longtemps
- Favoriser des activités qui ne consomment pas d'électricité
- Eteindre les appareils en veille
- Manger froid

Appareil	Durée fonctionnement / jour	Equivalut à un radiateur de 1000W pendant...
Led	3h	1 min 12 sec
Radio	10h	6 min
Cafetière	Moy	6 min
Ordinateur portable	5h	15 min
Télévision	4h	22 min
Plaque de cuisson	1h	1 h
Réfrigérateur	24h	48 min
Four	moy	36 min
Ordinateur	5h	1 h
Machine à laver	1 lessive	1 h 30
Lampe halogène	3	1 h 30
Sèche linge	1 cycle	2 h 12

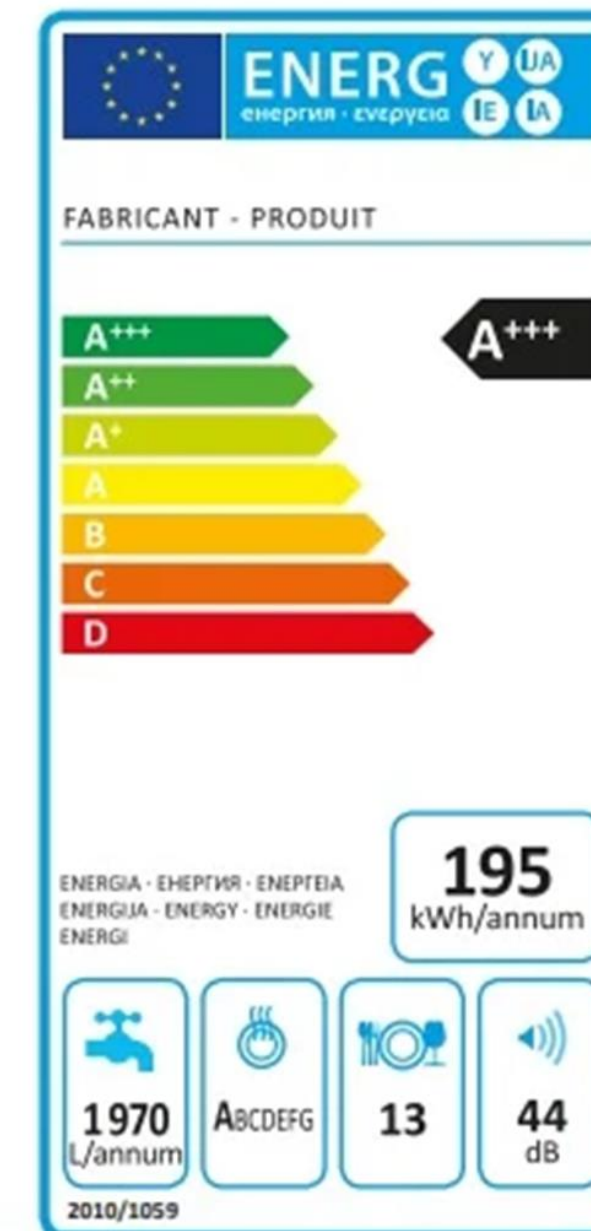
Limiter les apports de chaleur

Limiter les apports internes

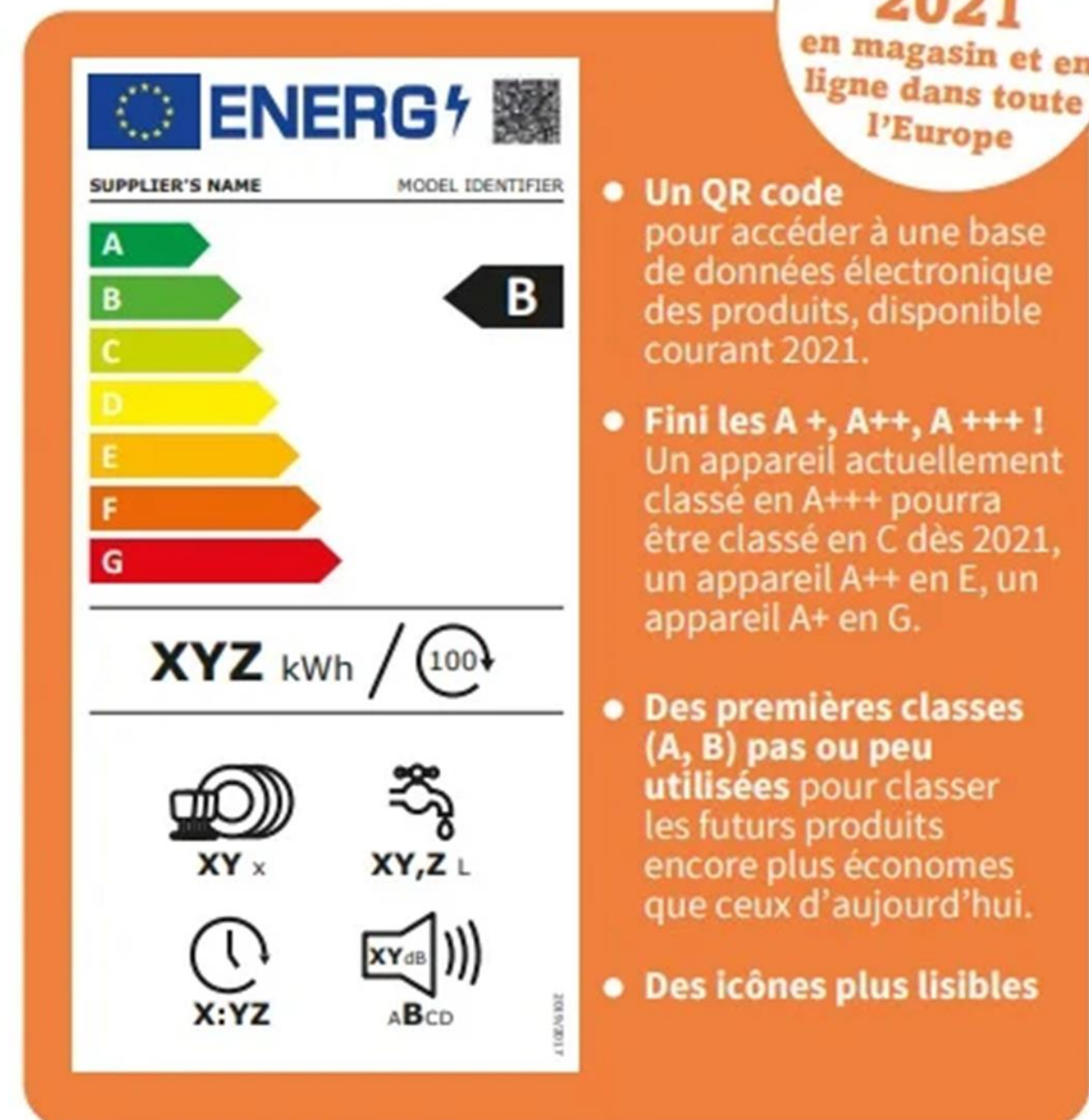
- Avec des équipements plus performants
- L'électricité spécifique représente **18%** des consommations d'énergie



L'ANCIENNE ÉTIQUETTE



LA NOUVELLE ÉTIQUETTE :
RETOUR À UNE ÉCHELLE DE A À G



Limiter les apports de chaleur

Limiter les apports internes

- Isoler le ballon d'ECS s'il est dans le volume chauffé
- Isoler le réseau de distribution d'ECS
- Ne pas le sur-dimensionner



Isolation du circuit de distribution



Isolation du ballon d'eau chaude

Limiter les apports de chaleur



Limiter les apports externes

- **Protéger les vitres des rayonnements solaires en journée**

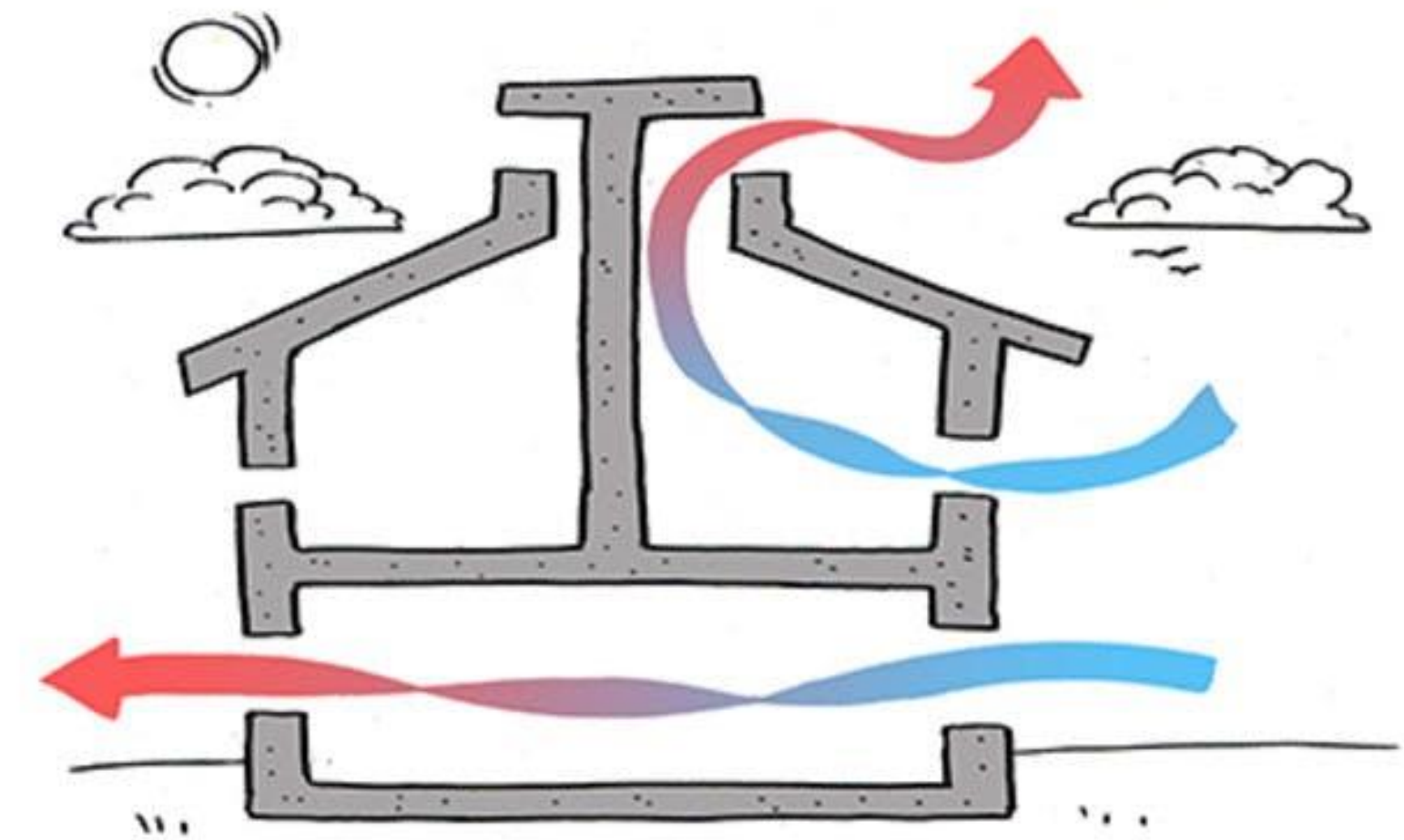
Laisser entrouverts les volets pour :

- Limiter les rayonnement direct
 - Bénéficier de la lumière naturelle
 - Ne pas provoquer de surchauffes dans l'espace entre le volet et la fenêtre
-
- **Fermer les fenêtres quand T° extérieure $>$ T° intérieure**
! Attention à la température ressentie à cause du vent
-
- **Viser une bonne étanchéité à l'air du logement**

Rafraichir

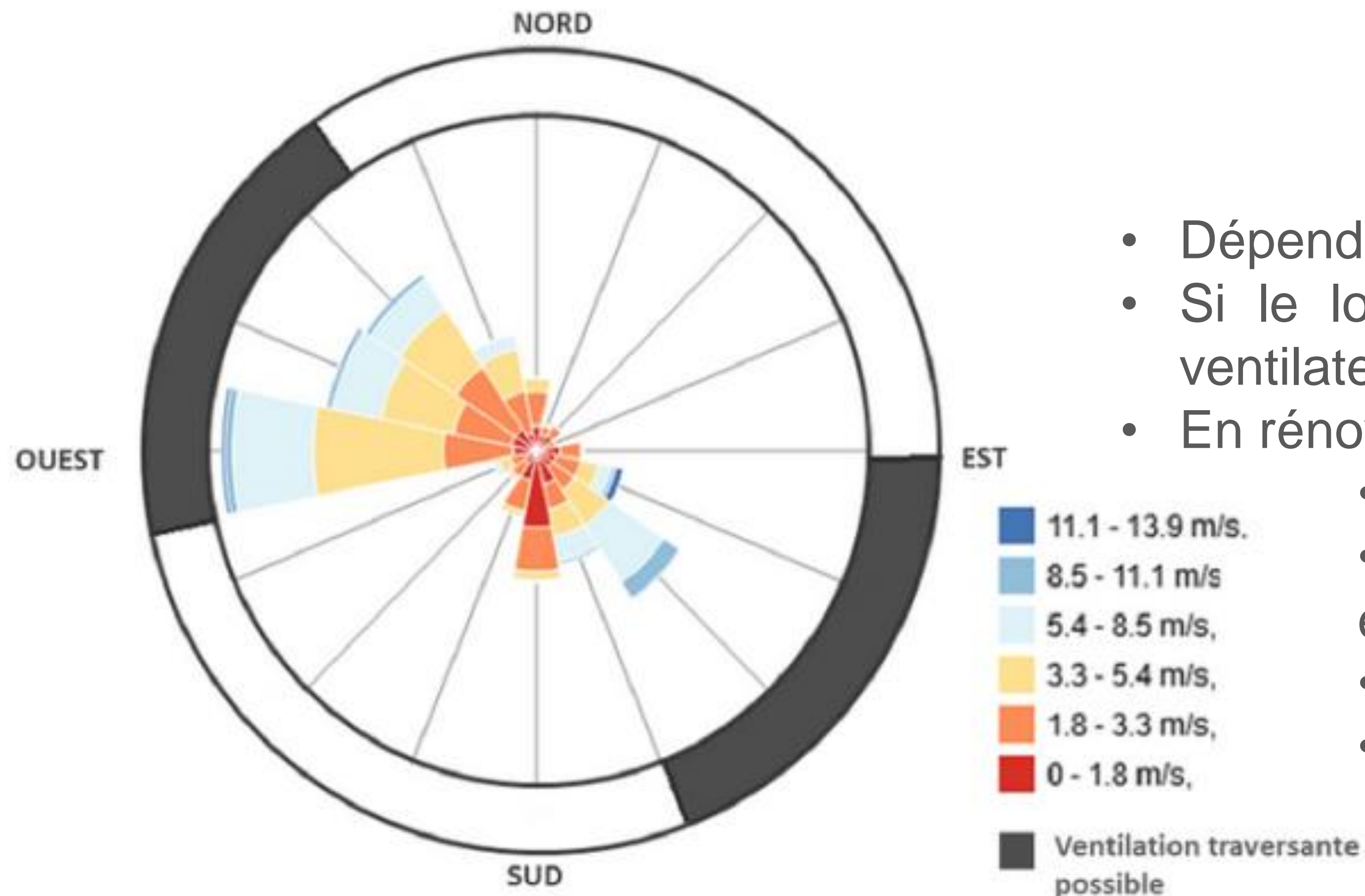
Sur-ventiler la nuit et tôt le matin

- La température est la plus basse la nuit et tôt le matin
- S'assurer de pouvoir créer un courant d'air pour ventiler la nuit :
 - Détalonner les portes,
 - Fenêtres oscillo-battantes,
 - Barreaux aux fenêtres,
 - Moustiquaires de fenêtres,
 - Tirage thermique : si le logement est sur plusieurs niveaux ouvrir en haut et en bas favorise la circulation



Rafraichir

Ventiler la nuit : utiliser la ressource vent



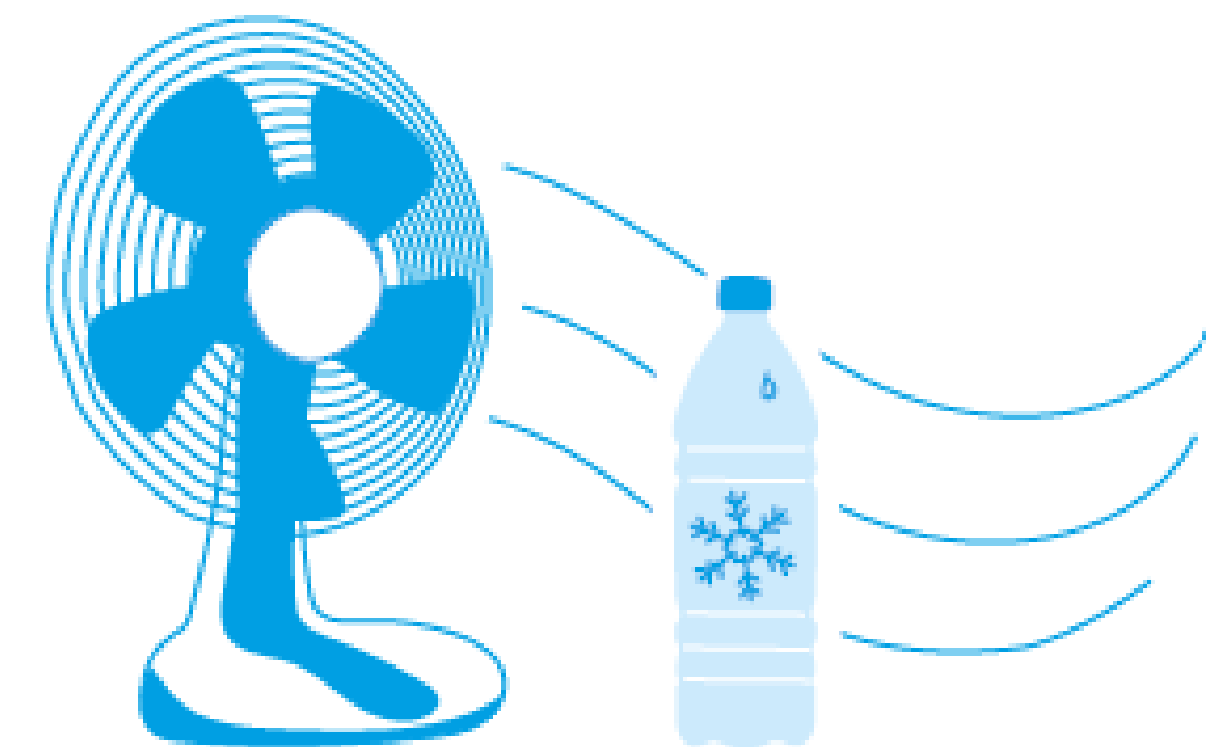
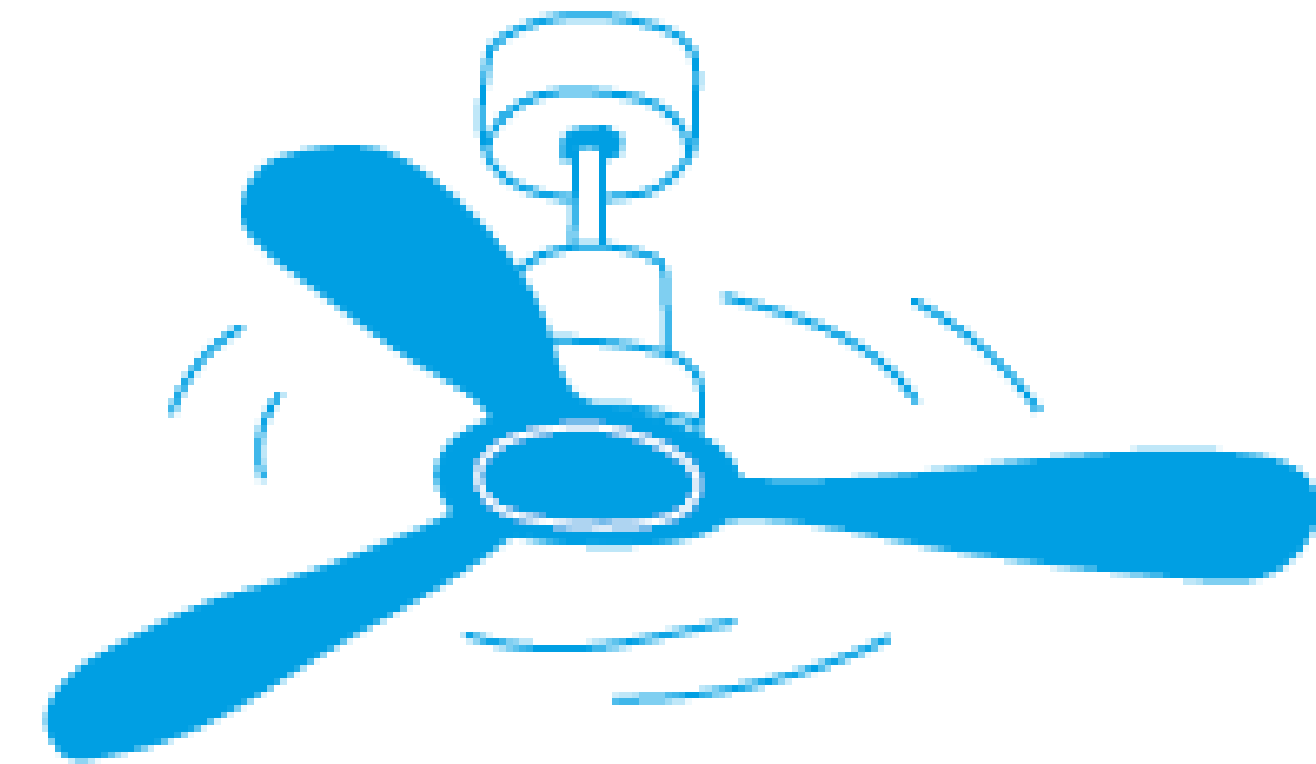
- Dépend de l'environnement (immeubles, relief...)
- Si le logement n'est pas traversant positionner des ventilateurs devant les fenêtres la nuit,
- En rénovation il est possible de
 - Créer de nouvelles menuiseries
 - Décloisonner (agrandir les espaces de vie)
 - Réagencer l'intérieur
 - Réagencer l'extérieur (haies, murs...)

Rafraichir



Augmenter la vitesse de l'air

- Deux dispositifs existent :
 - Ventilateurs portables (brassage partiel et bruyant)
 - Ventilateurs de plafond plus efficace et **silencieux** (pâles plus grandes et moins de contraintes mécaniques)
- Gain de 3°C à 4°C de **sensation thermique** : penser à éteindre quand on quitte la pièce
- Permet d'éviter d'ouvrir les fenêtres aux heures chaudes
- Consomme 20 fois moins d'énergie qu'une climatisation,
- Peu coûteux à l'installation et à l'utilisation
- Eloigne les moustiques
- Attention : augmente le rafraichissement naturel du corps via la transpiration → penser à s'hydrater (spécialement les personnes âgées)



Ventiler

Les Brasseurs d'air, quèsaco?

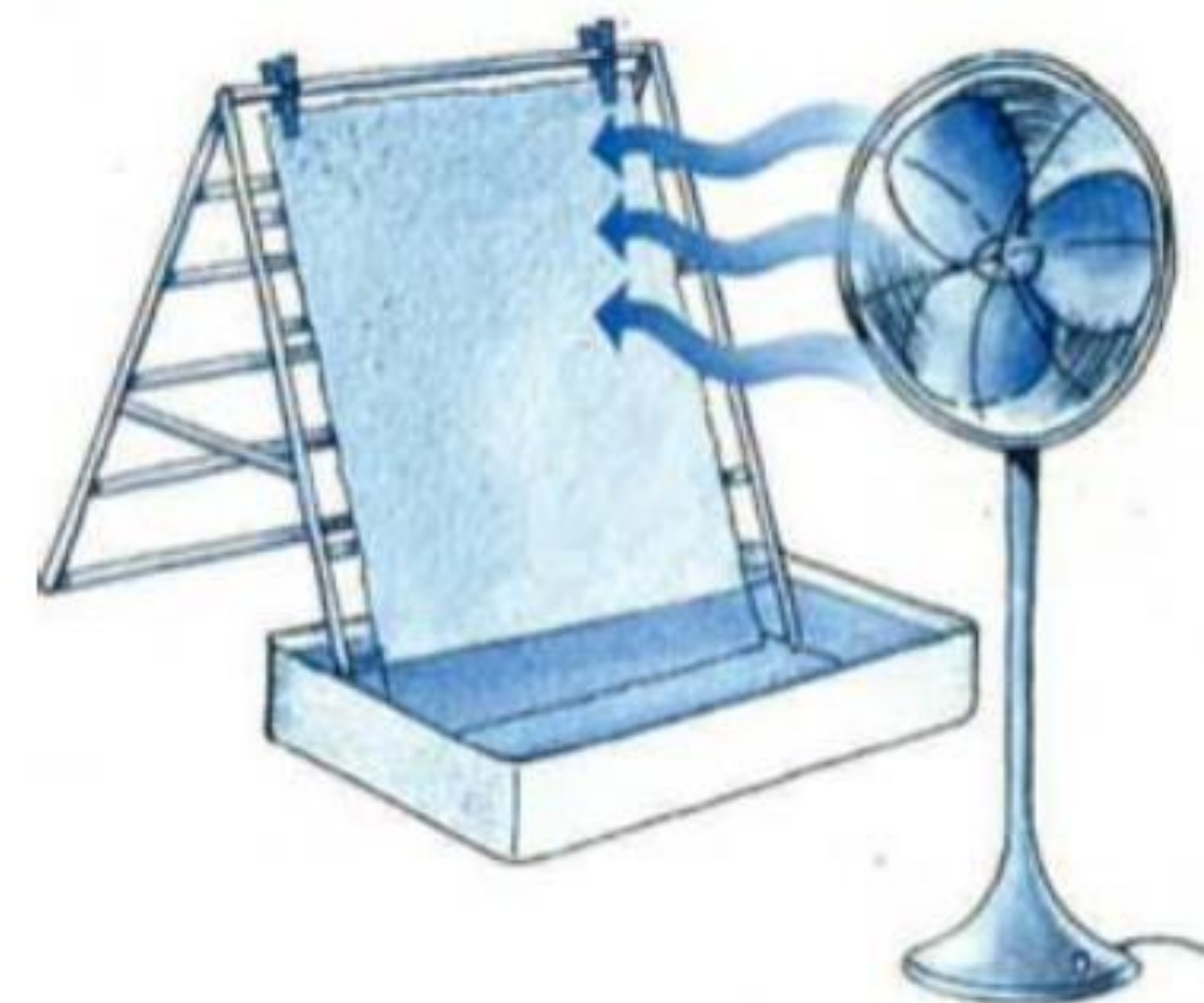
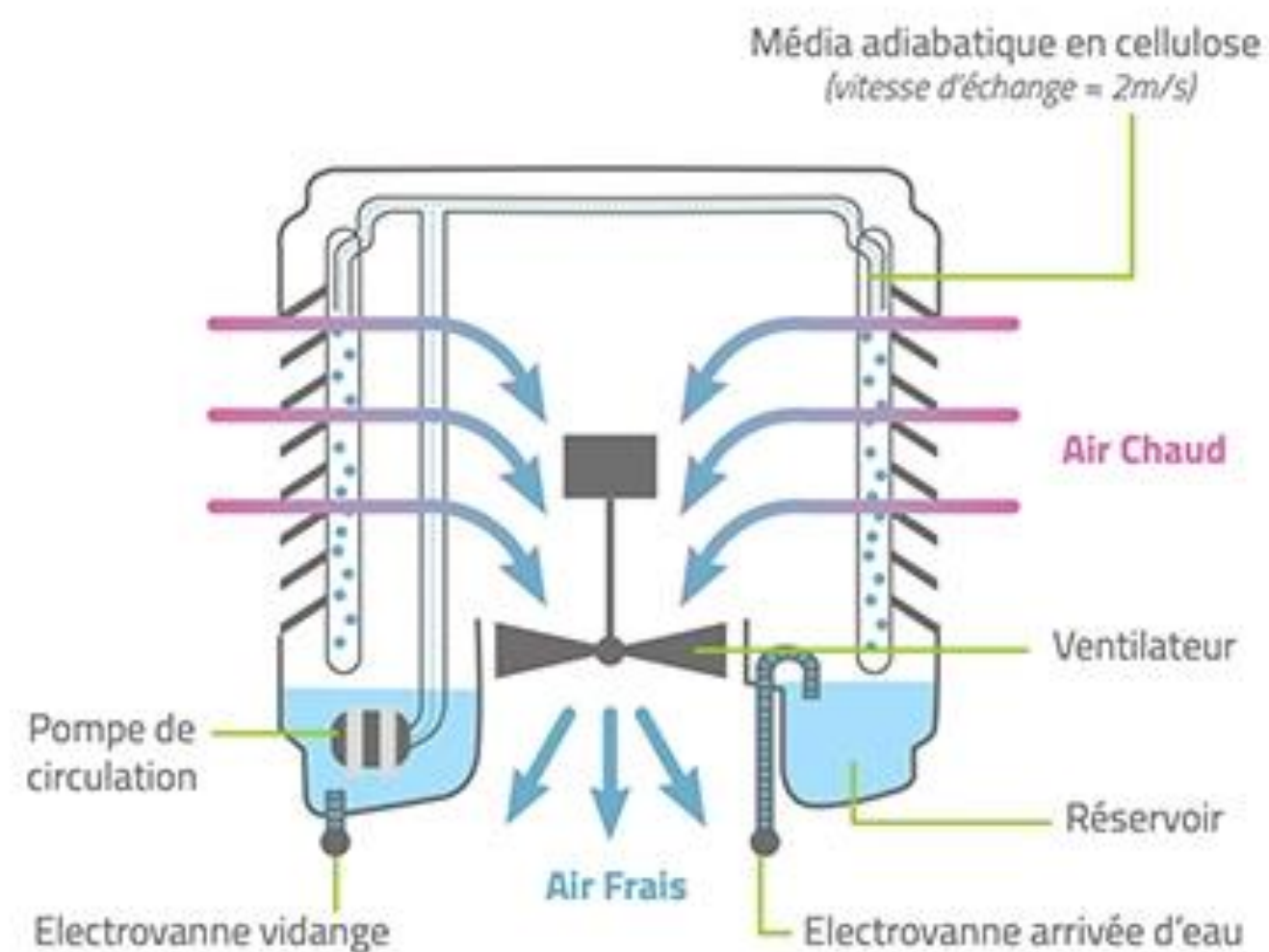
- Ce sont des gros ventilateurs de plafond, ils existent de différentes formes et matières (privilégier bois et plastique) avec ou sans lumières intégrées, télécommande, programmables...
- Il est recommandé un niveau de pression acoustique inférieur ou égal à 35 dB(A) dans les pièces principales et 30 dB(A) dans les chambres
- Hauteur minimale entre le sol fini et les pales du brasseur d'air : 2,30m
- Diamètre supérieur à 1m20, angle d'attaque minimum de 10° recommandé



Rafraîchir

Alternatives

- Brumisation : elle permet d'humidifier la peau et de rafraîchir grâce à l'évaporation
 - Importante pour les personnes âgées
 - Attention : augmente le taux d'humidité
- Rafraîchissement adiabatique (refroidisseur d'air à évaporation)
 - Permet de gagner 2-3 degrés,
 - Attention : augmente le taux d'humidité si ambiance fermée.



2^{ème} partie : Adapter son logement



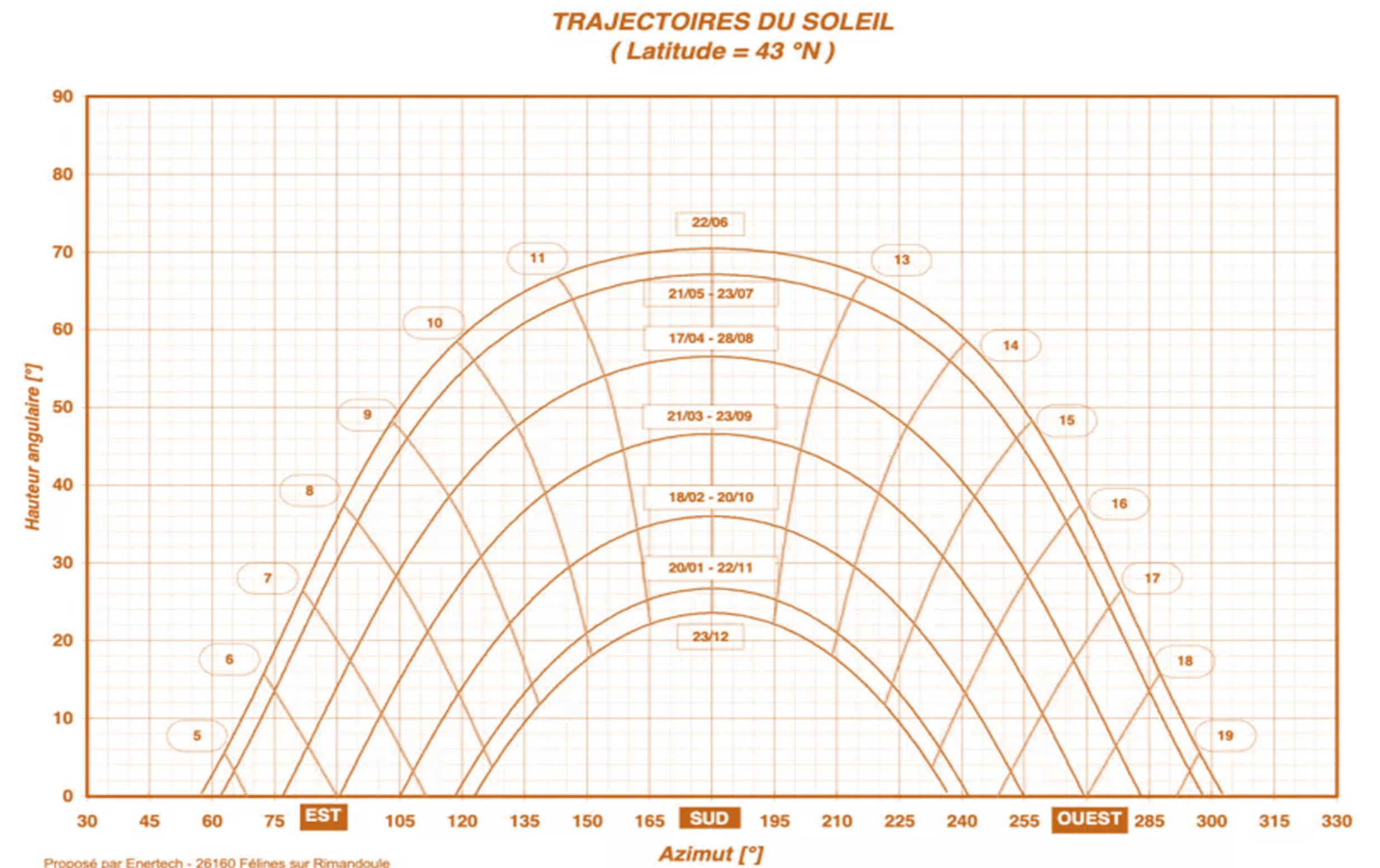
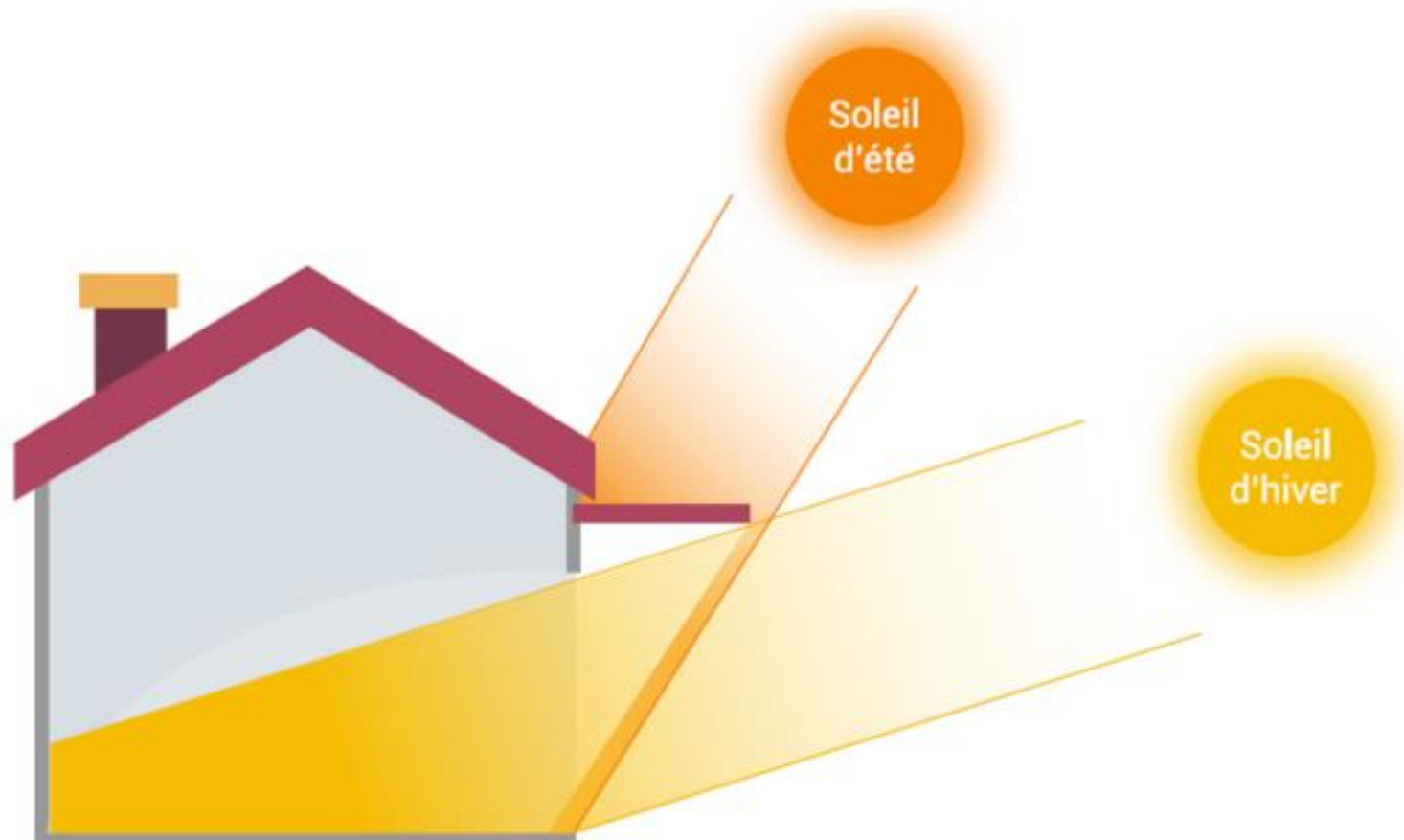
Sommaire :

- S'équiper en protections efficaces
 - Ouest
 - Sud
 - Vitres
- Végétaliser
- Isoler
- Inertie thermique
- Rafrachissement actif
 - Climatisation
 - Pompes à chaleur

Limiter les apports de chaleur

S'équiper en protection efficaces

- Bois plutôt que métal
- Doivent rester **ventilées**
- Compromis lumière/chaleur
- Compromis été/hiver
- Bien choisir ses protection de fenêtres :
 - Horizontales au sud
 - Verticales à l'est et à l'ouest



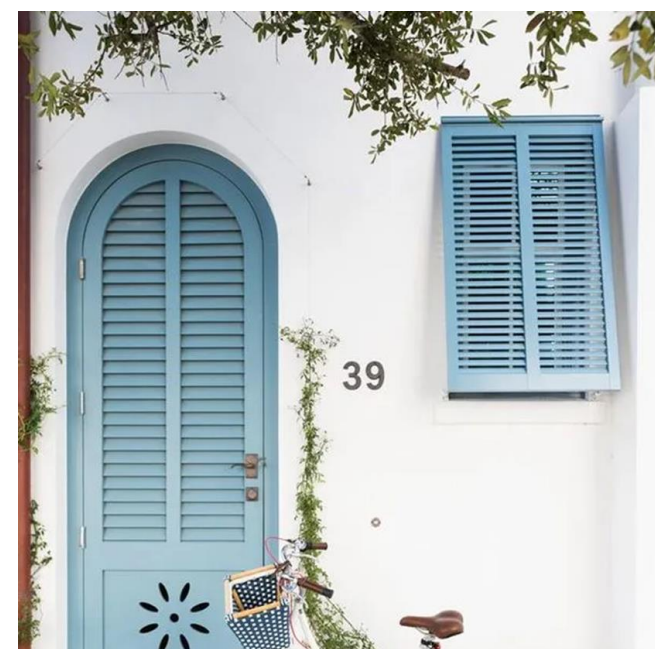
Limiter les apports de chaleur externes



A l'Ouest et l'Est, protections extérieures verticales

Volets classiques

- Roulants (**entrouverts**)
- Accordéons
- Battants

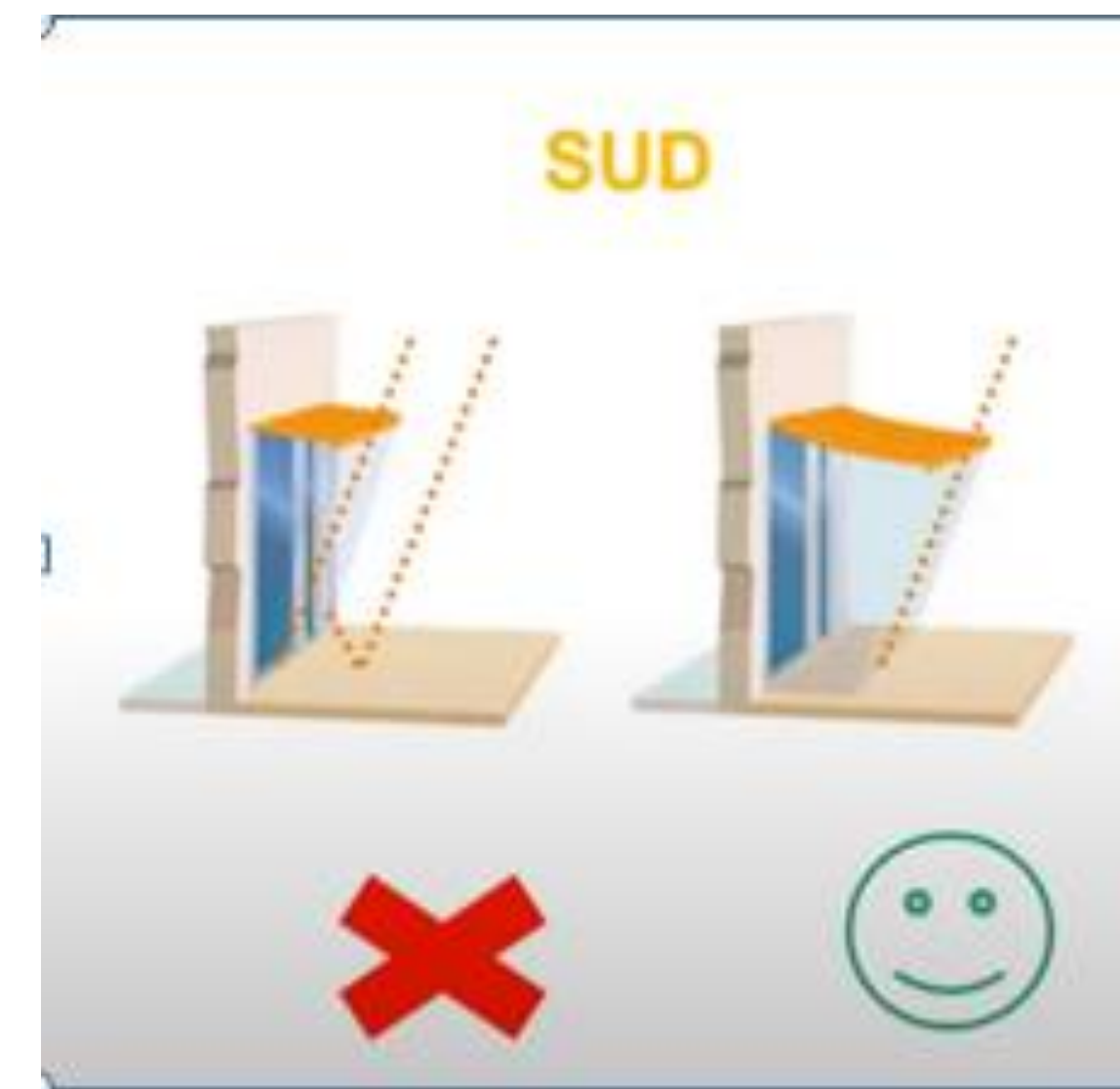


- Solutions plus efficaces (pas de lame d'air chaud) :
 - Brise-soleil orientable
 - Volets à projection (meilleur compromis été / hiver)

Adapter son logement

Au Sud, protections extérieures horizontales

- Casquettes solaires bien dimensionnées, ombrer jusqu'au sol
- Stores bannes
- Pergolas
- Végétation

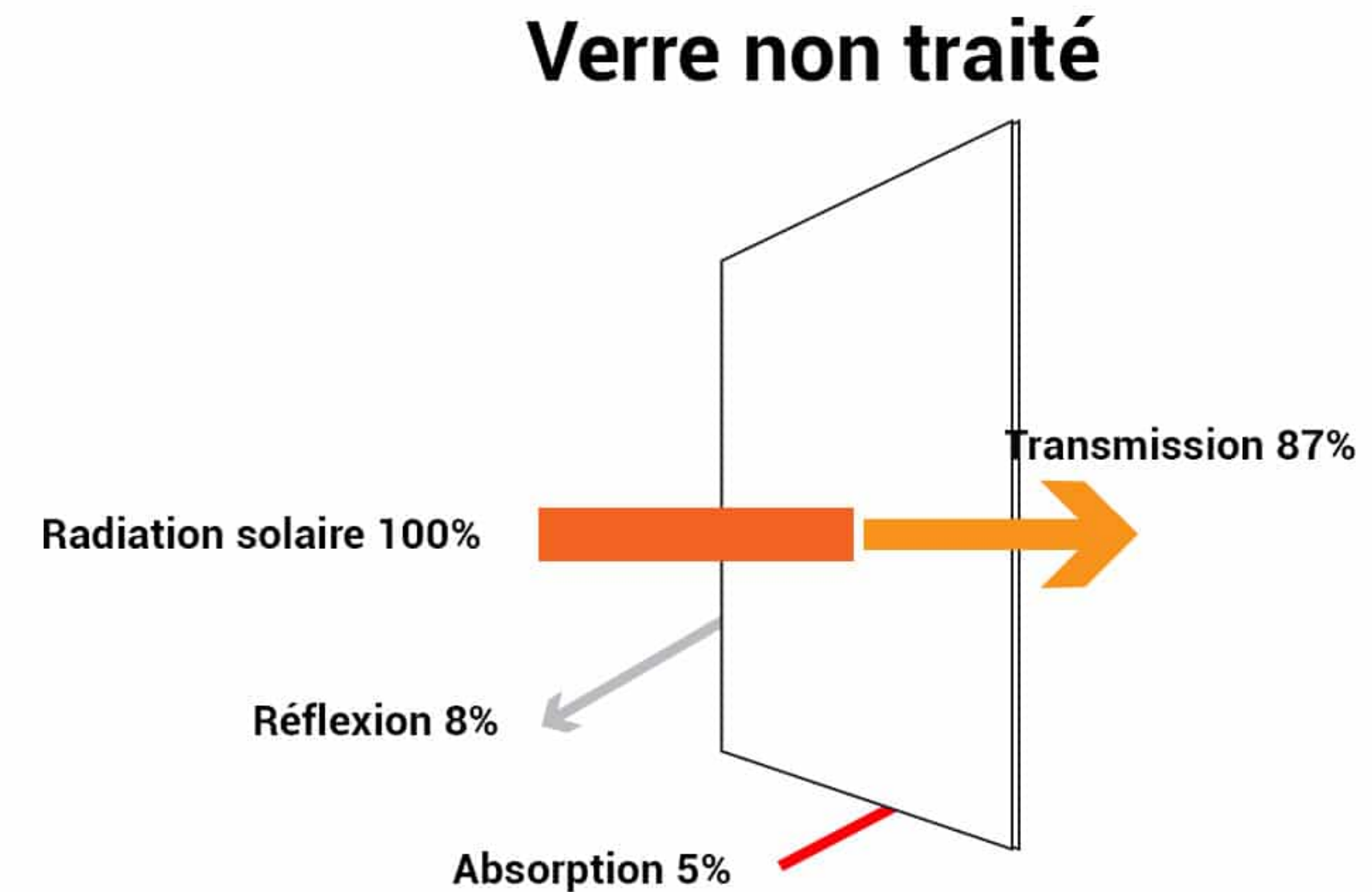


limiter les apports de chaleur



Traiter les fenêtres

- Adapter le facteur Sw :
 - Traduit la quantité de rayonnement qui traverse la fenêtre (de 0 = nul à 1= transmission totale)
 - Si protections solaires (Sud) : fort pour gagner de la chaleur en hiver
 - Si pas de possibilités de se protéger (Ouest, fenêtres de toit) : faible pour limiter les surchauffes
- A défaut on peut mettre des protections en intérieur
 - Stores
 - Films anti-infrarouge ou anti-chaleur,
 - Rideaux isolants thermiques...



Adapter son environnement



Végétaliser

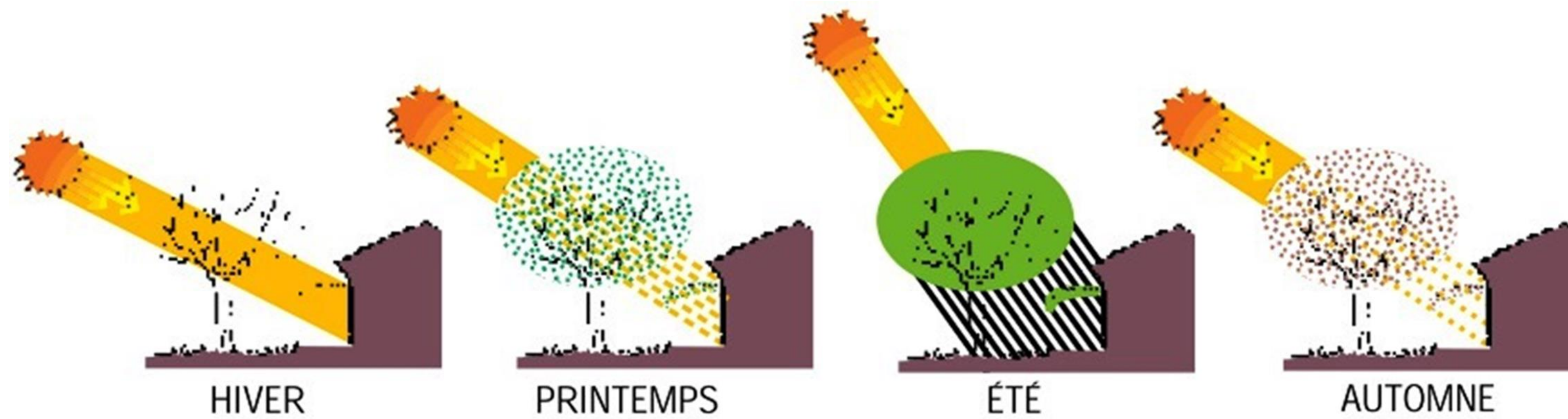
- Avantages :
 - Rafraichit par évapotranspiration
 - Augmente l'albédo (par rapport à l'asphalte)
 - Les sols artificialisés chauffent, un sol végétalisé emmagasine le frais
- Arbres à grandes feuilles caduques, plantes grimpantes, treille, Pots de fleurs en terre cuite non émaillé + plantes vertes bien arrosées
- Choisir des arbres adaptés au climat Toulousain : [palette végétale](#) du plan 100 000 arbres de Toulouse Métropole
- Attention à la végétation trop dense qui ne laisse pas circuler le vent



Limiter les apports de chaleur

2 en 1 : végétaliser + protéger les fenêtres

- Pergolas et arbres hauts au Sud,
- Haies, canisses à l'Est et à l'Ouest



Isolation



Isoler est efficace en hiver mais aussi en été

Viser en priorité la toiture, les murs et les fenêtres

Le sol en terre plein (sans vide sanitaire) apporte de l'inertie et de la fraîcheur : compromis hiver / été ?

Bâti ancien : isolation intérieure ? (compromis hiver /été)

Idéalement, une isolation doit être :

- Performante, c'est à dire limitant au maximum les échanges thermiques (résistance thermique R élevée)
- Continue en tout point, pour éviter les ponts thermiques.
- Etanche à l'air
- A fort déphasage pour ralentir le passage de la chaleur (certains matériaux biosourcés végétaux ont cet atout: liège expansé, fibre de bois haute densité, certaines ouate de cellulose...)

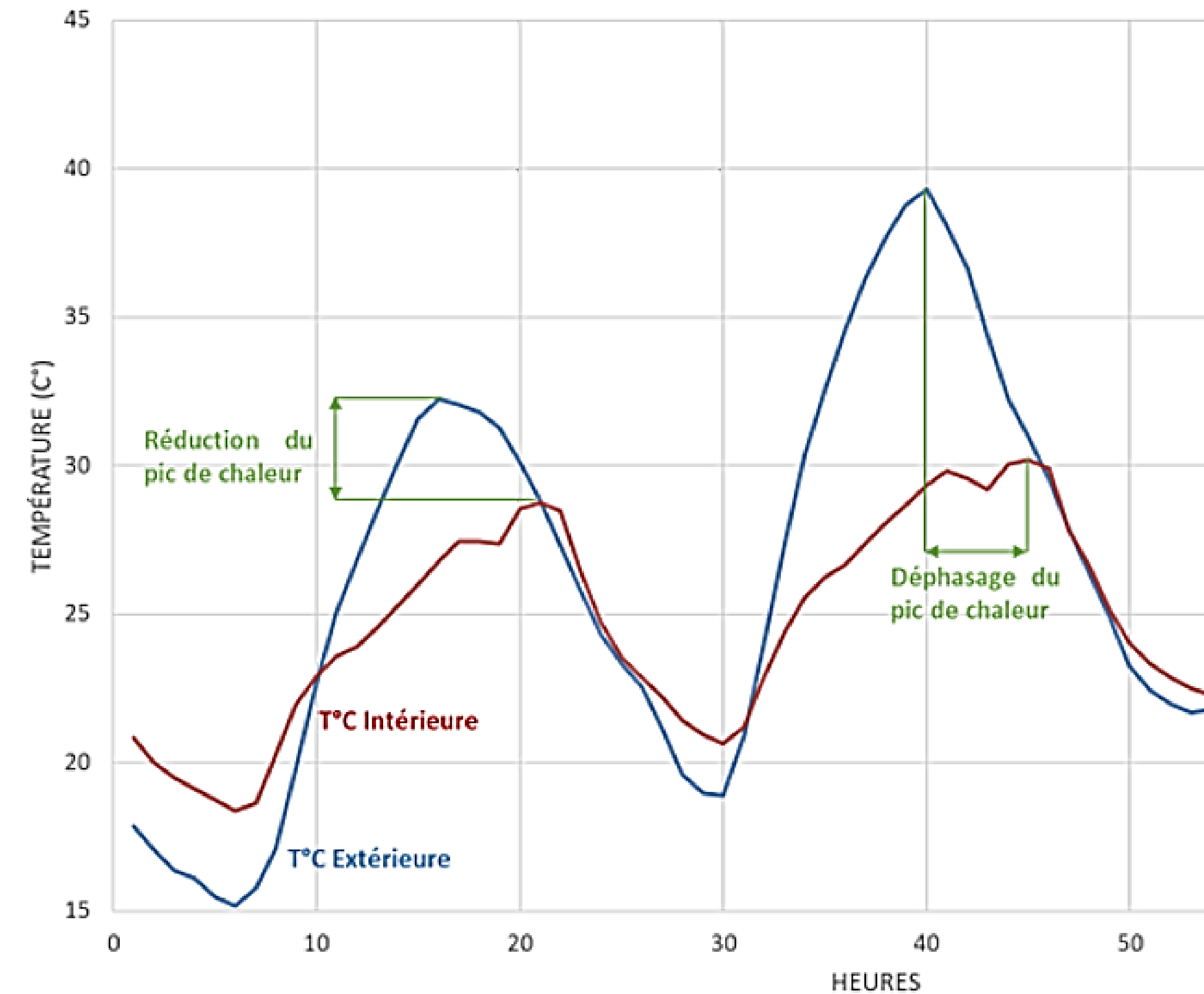
Inertie thermique

Apporter de l'inertie améliore le confort d'été

L'**inertie** thermique de votre logement s'oppose aux changements brusques de T°

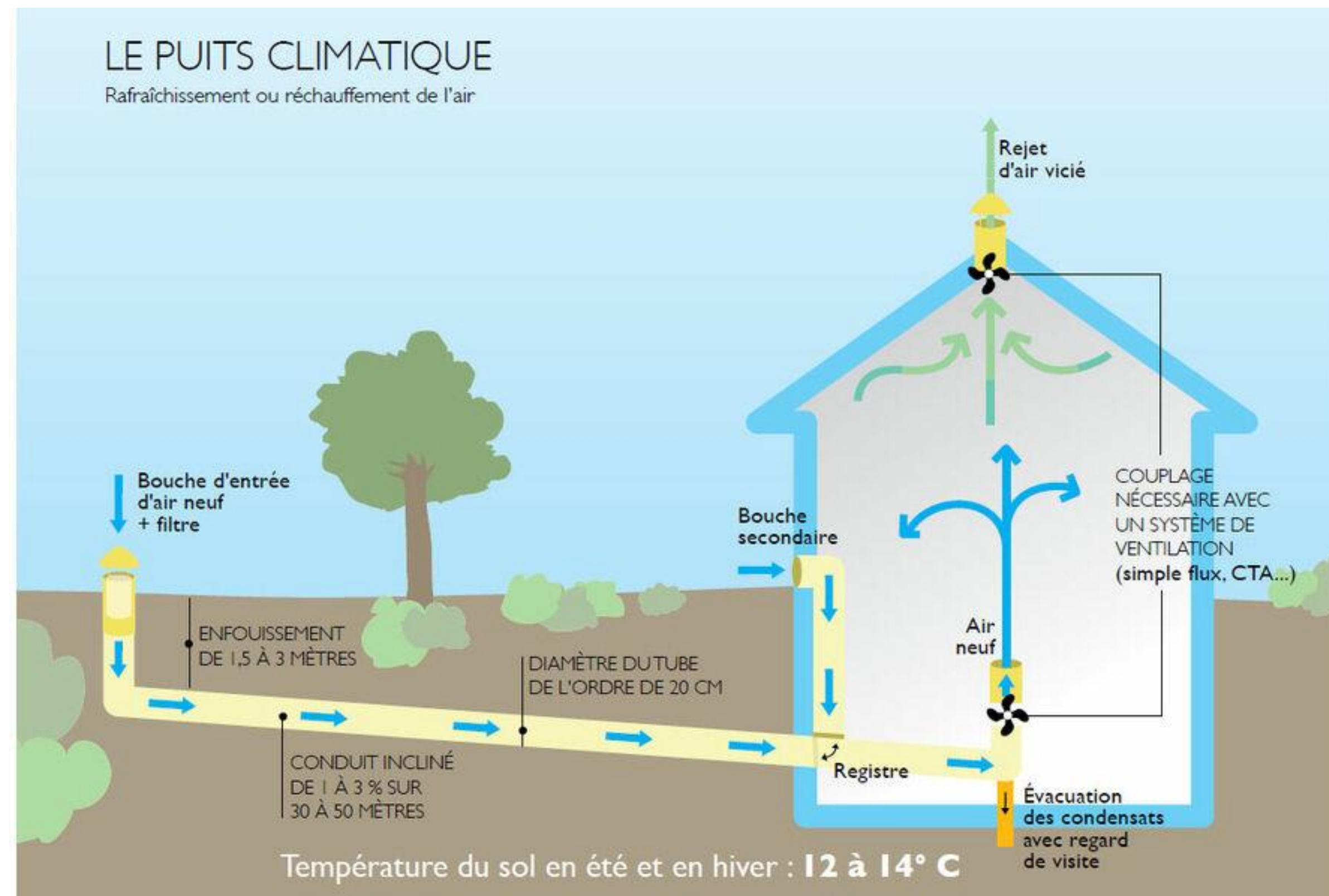
On peut la trouver et/ou en apporter :

- En isolant les murs par l'extérieur
- En créant des murs en pisé, terre crue,
- Avec des éléments lourds (îlot de cuisine, escalier...)
- En mettant du carrelage plutôt que du plancher
- ...
- Ne marche bien que si l'on fait de la sur-ventilation nocturne et si on a de bonnes occultations de parois vitrées



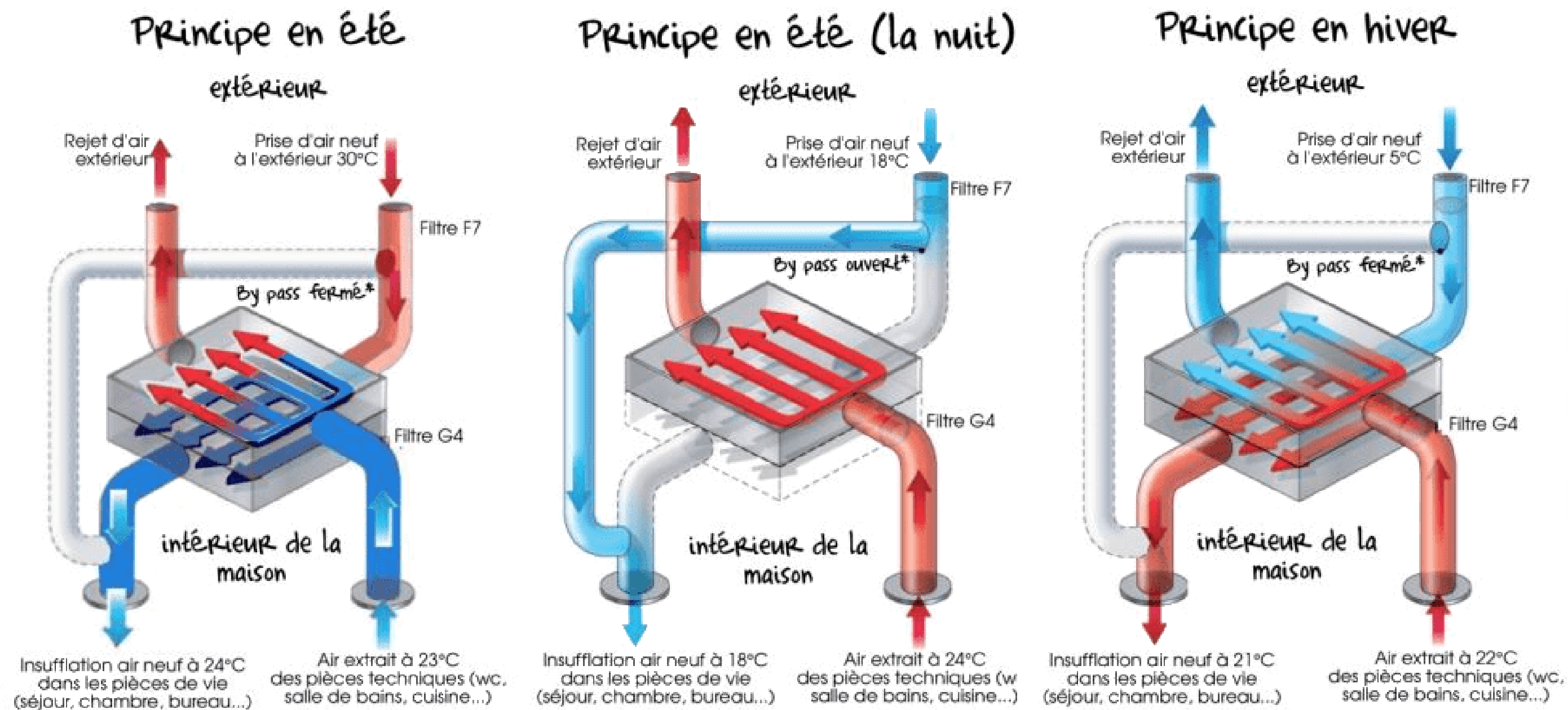
Rafrâchir

- Puits climatique (dit « canadien » pour le chaud ou « provençal » pour le frais), on utilise la fraîcheur du sol
- ! Attention à la mise en œuvre pour ne pas contaminer l'air intérieur

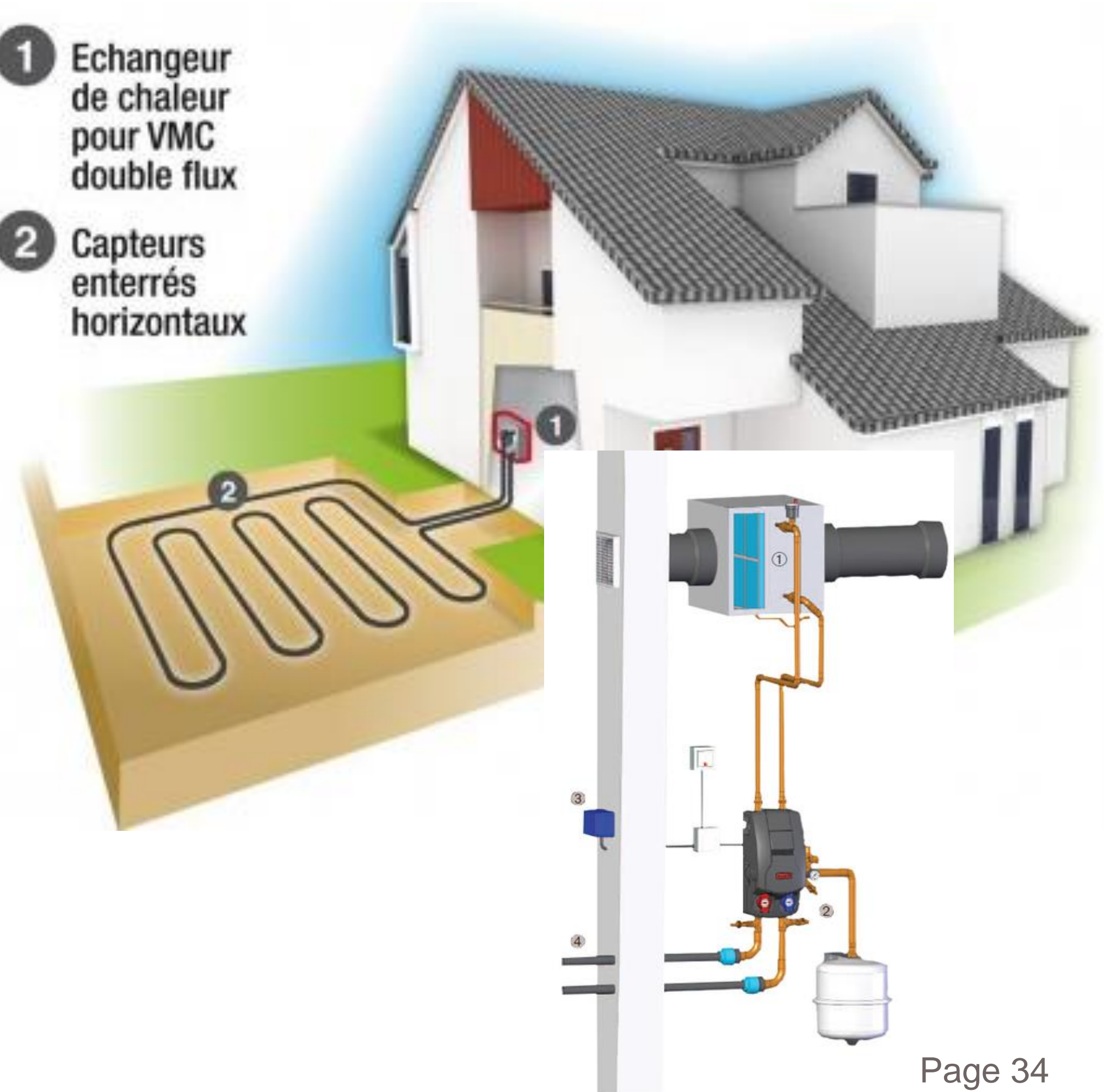


Rafraîchir

- Puits climatique hydraulique
- VMC double flux **bypass**



- 1 Echangeur de chaleur pour VMC double flux
- 2 Capteurs enterrés horizontaux



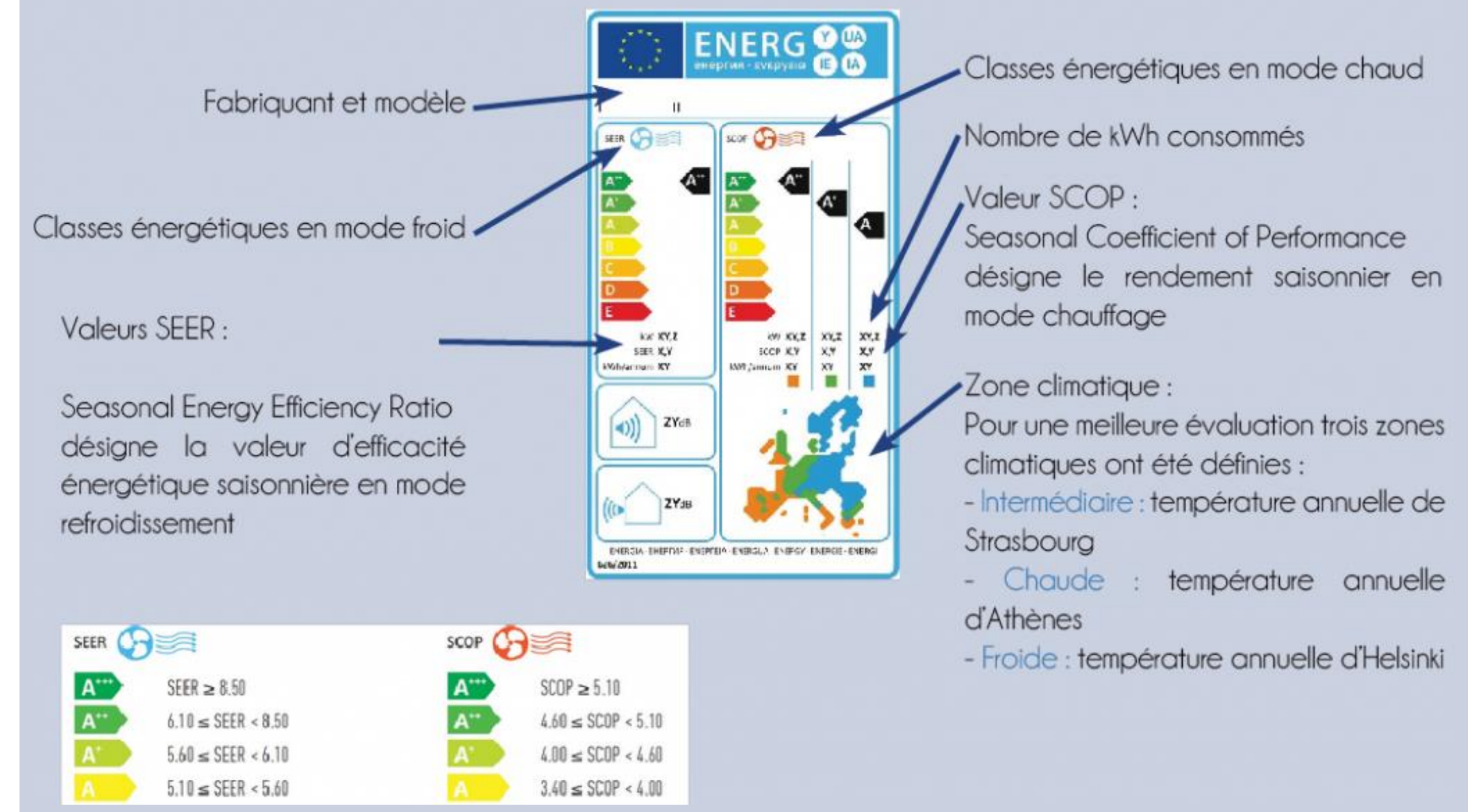
Le rafraîchissement actif

Climatiseurs

- Seul moyen de **créer** du froid
- Plus **bruyant** que les brasseurs d'air
- Coûts d'**installation** et d'**utilisation** importants
- Amplifie les **îlot de chaleur** (rejet d'air chaud)
- Santé : Attention aux chocs thermiques
 - 26°C au plus bas
 - Respecter un maximum de 5 à 7°C de différence entre intérieur et extérieur
 - Dégrade l'adaptation physiologique
- Ne pas acheter en catastrophe une clim de mauvaise qualité
- Le SEER (Seasonal Efficiency Energy Ratio) désigne l'efficacité frigorifique saisonnière d'un appareil de climatisation : Viser une étiquette A++ (SEER 7) ou A+++ (SEER > 8,5), *la classe A est devenue la moins efficace*



Comment lire une étiquette de performance énergétique :

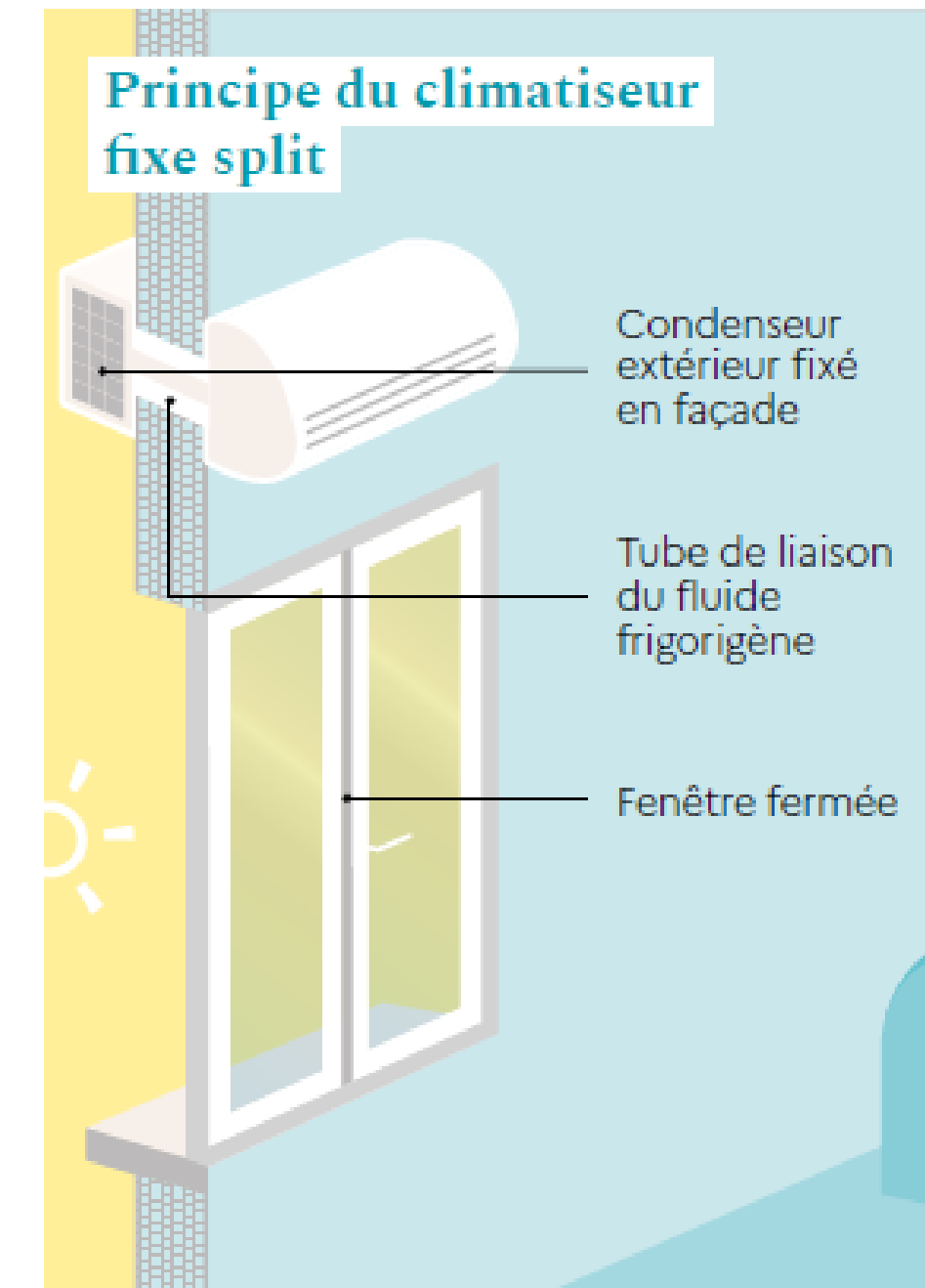
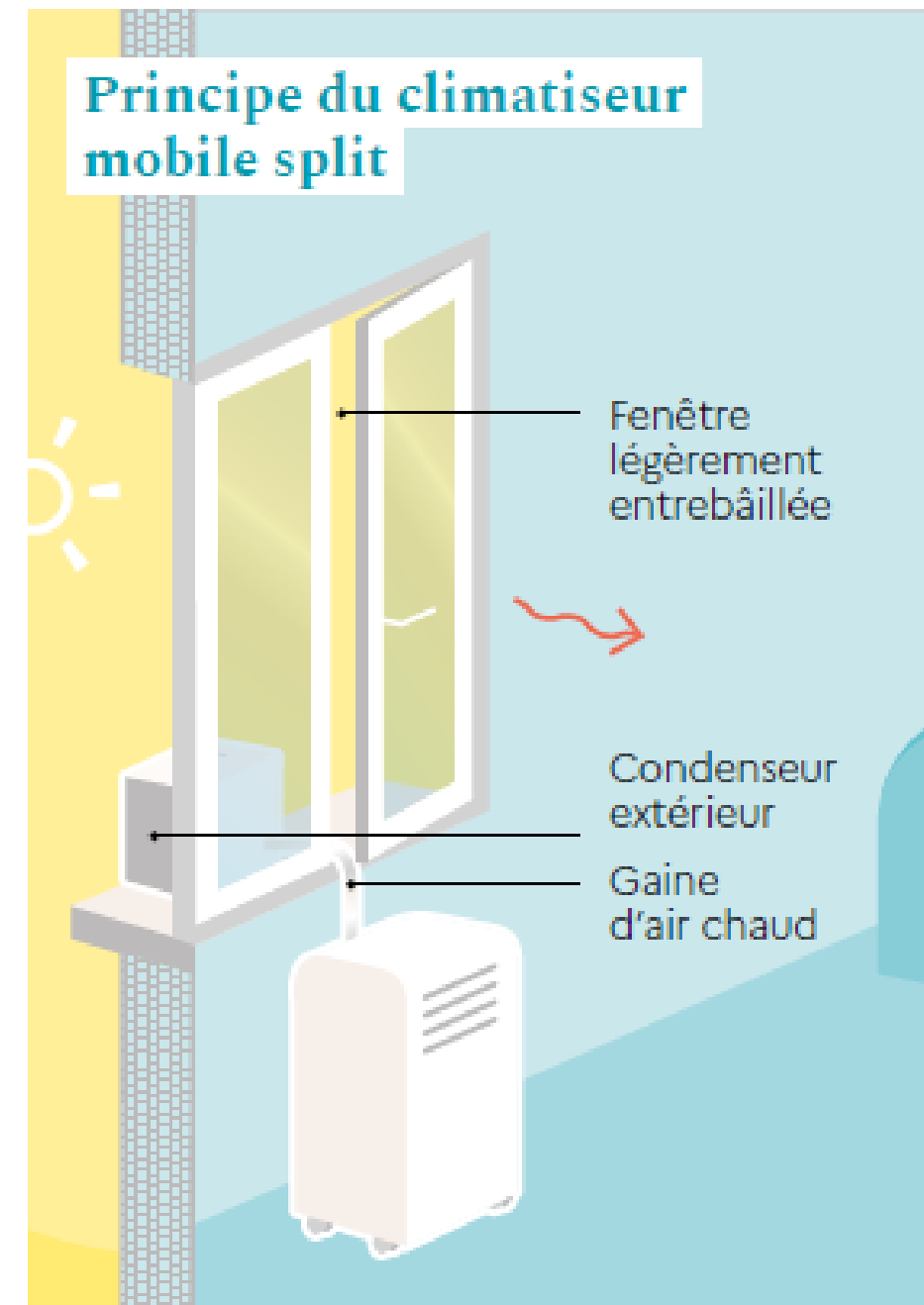
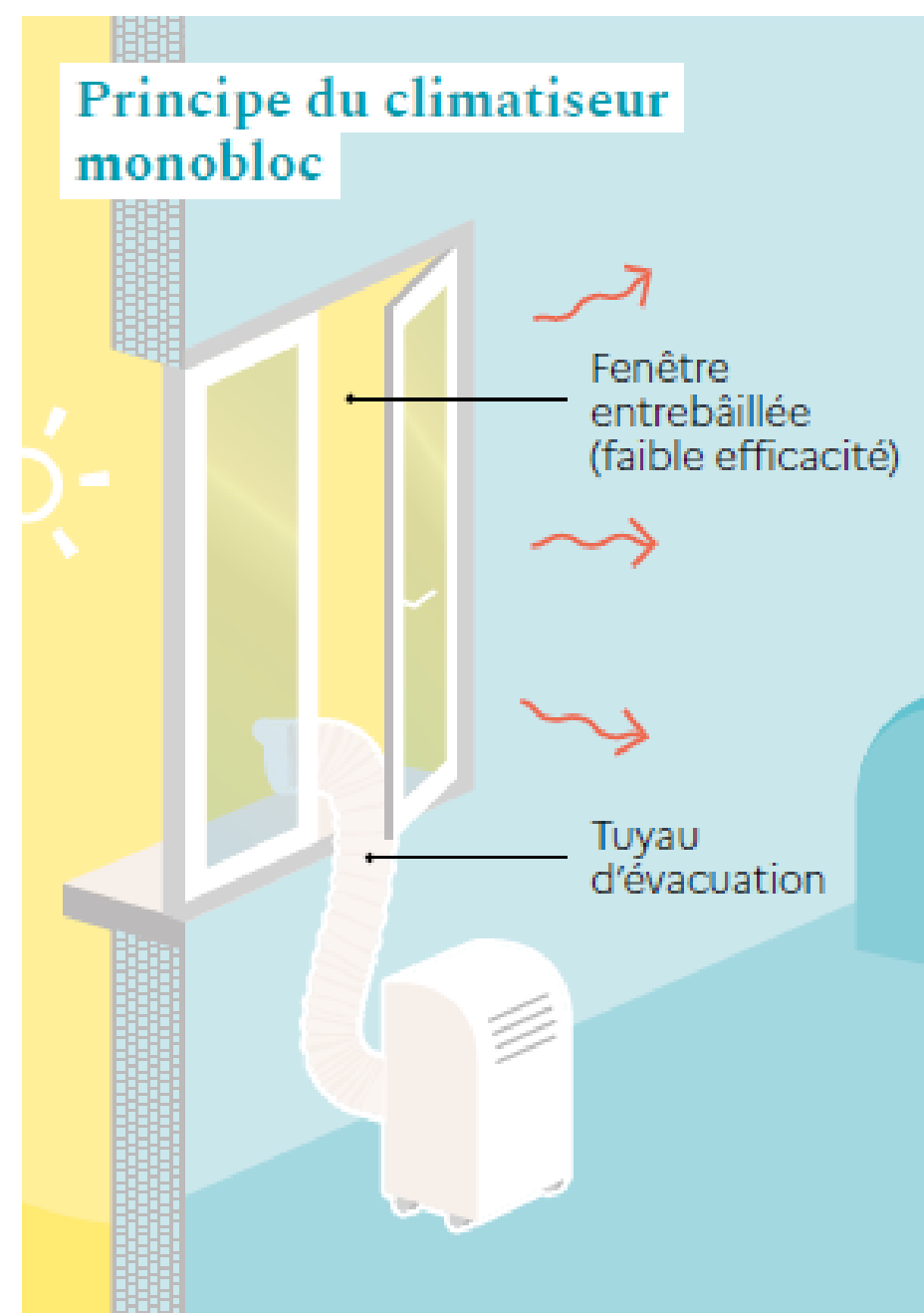


Le rafraîchissement actif

Types de climatiseurs

- Climatiseur monobloc (peu puissant et bruyant)
- Climatiseur mobile split
- Climatiseur fixe split
- Système **centralisé** multi-split

Même principe que votre frigo

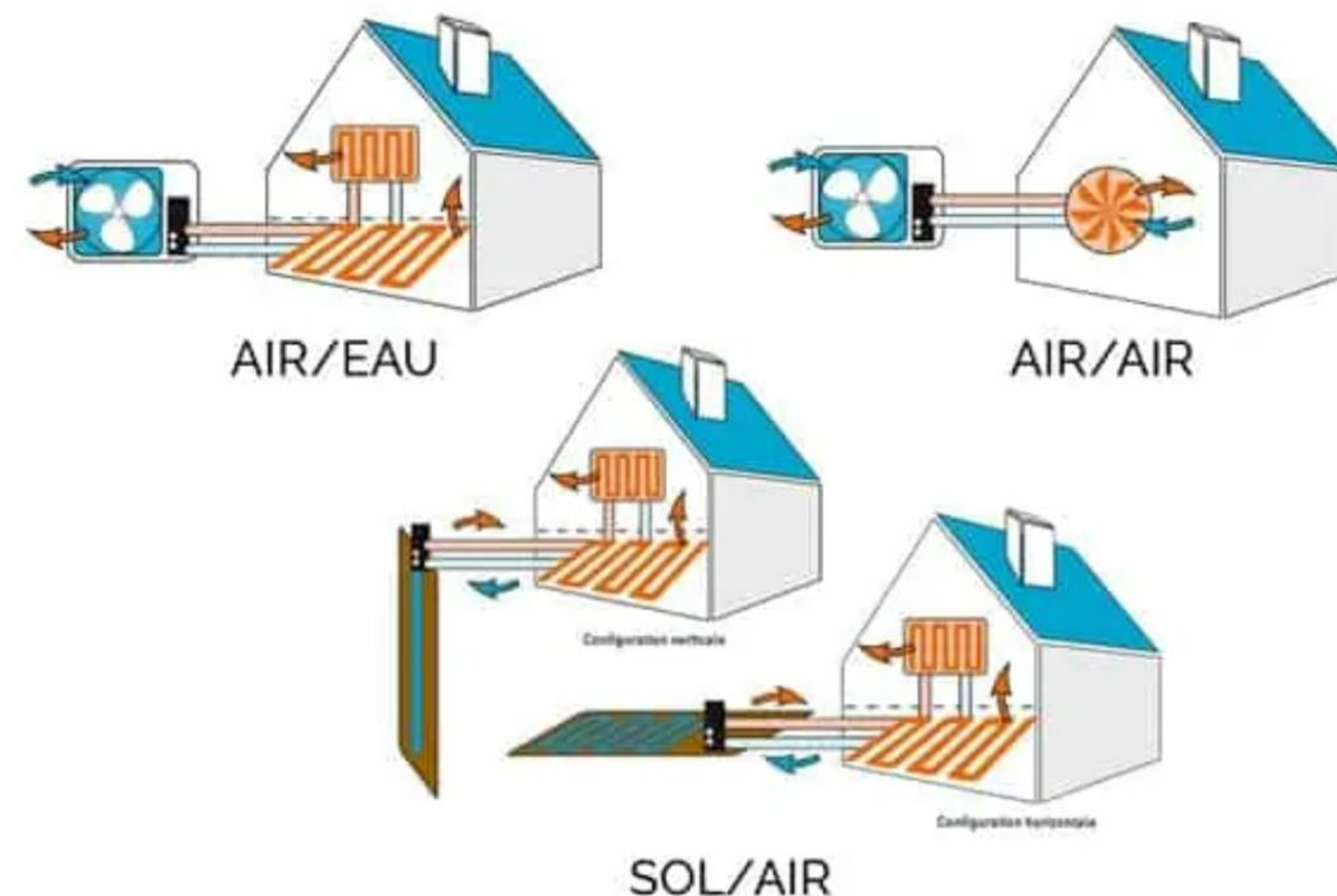


Le rafraîchissement actif



Pompes à chaleur réversibles

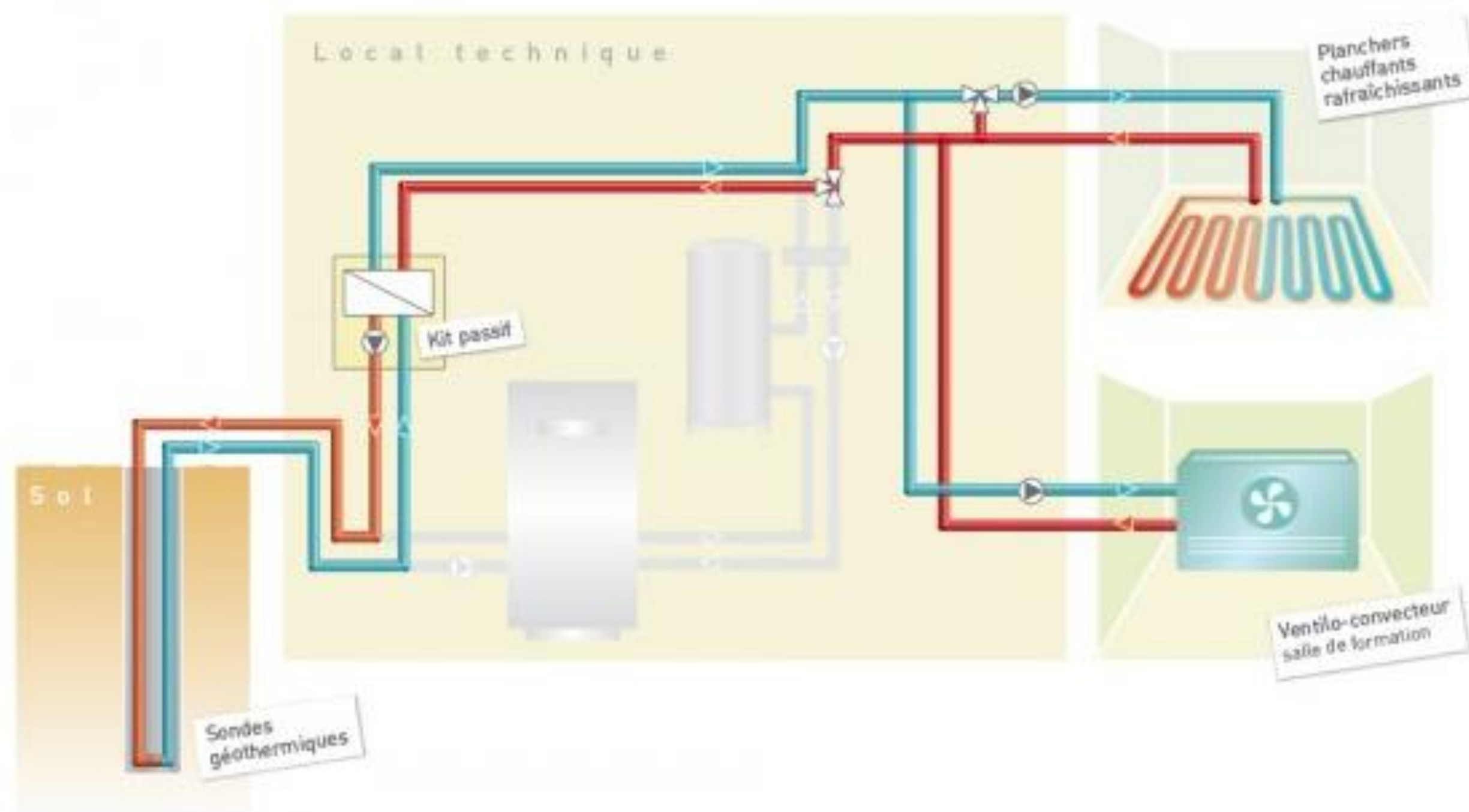
- Même principe mais de types différents en fonction du capteur et des émetteurs
- PAC air-air « clim réversible » centralisée ou non
- PAC air-eau ou PAC eau-eau ou géothermique avec émetteurs adaptés : plancher/plafond rafraichissant à température contrôlée ou système avec récupération condensats, radiateurs ventilo-convecteur



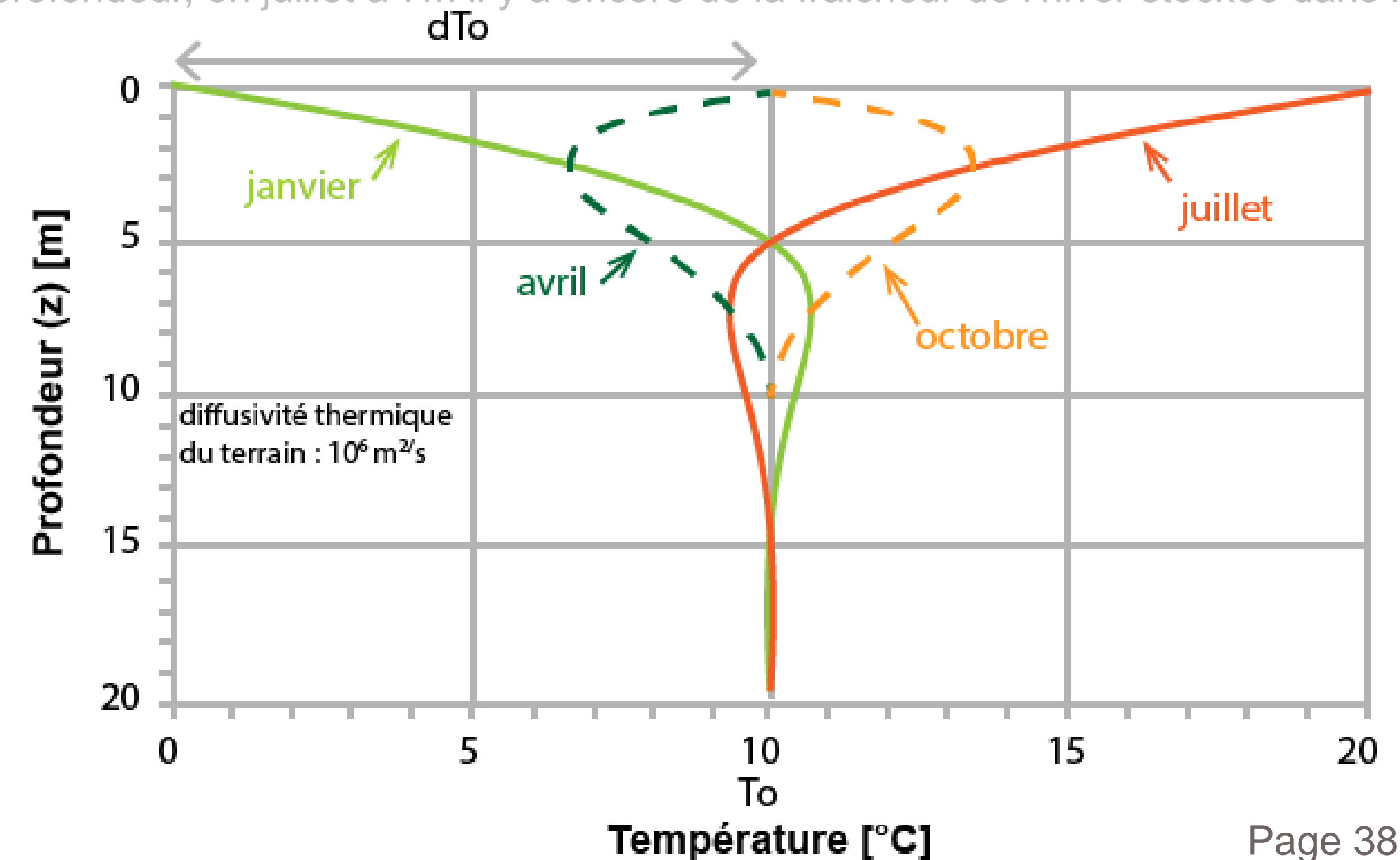
Le rafraîchissement actif

Géocooling

- PAC géothermique en mode Géocooling ou rafraîchissement : on n'active **pas le condenseur**, on fait circuler de l'eau fraîche (avantage supplémentaire : on stocke un peu de chaud dans le sol pour l'hiver).



Température du sol en fonction de la profondeur : la T° est constante à 15-20m de profondeur, en juillet à 7m il y a encore de la fraîcheur de l'hiver stockée dans le sol



S'équiper



Réussir son installation

- Choisir un professionnel RGE :
 - Liste exhaustive sur <https://france-renov.gouv.fr/annuaires-professionnels/artisan-rge-architecte>
 - Annuaire TM des artisans ayant signé la charte : <https://france-renov.gouv.fr/annuaires-professionnels/artisan-rge-architecte>
- Méthode d'analyse de devis PAC air-eau : <https://renov.toulouse-metropole.fr/methodes-d-analyse-de-devis>
- Planifier un entretien régulier
- Bien dimensionner (note de dimensionnement)
- Il n'est pas forcément nécessaire de climatiser tout le logement ni de changer de système de chauffage (gaz par exemple) : appliquer tous les conseils en amont et climatiser une ou deux pièces peut suffire (salon + chambre par exemple)

Aides financières



- Le confort d'été n'était pas la priorité pendant longtemps mais en 2024, il a été intégré dans le parcours accompagné des brasseurs d'air et protections de fenêtres
- Existence de CEE par gestes (volets, combles, PAC AA...) avec des montants relativement faibles
- Les matériaux biosourcés bénéficient d'un bonus Toulouse Métropole (fibre de bois, ouate de cellulose...)

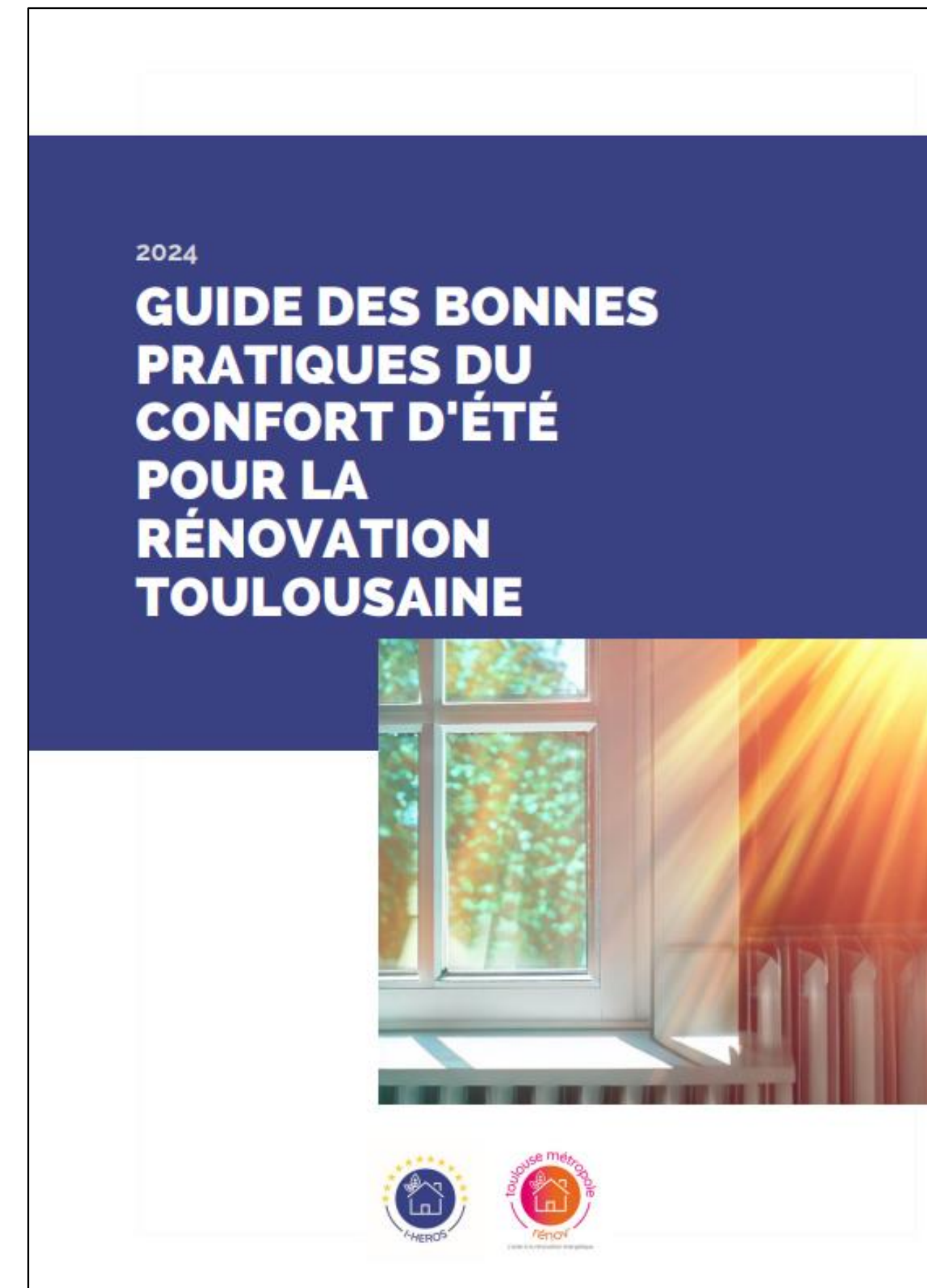
Plafond dépenses éligibles		Très Modestes	Modestes	Intermédiaires	Les plus élevés
2 sauts de classe	40 000 € HT	80%	60%	45%	10%
3 sauts de classe	55 000 € HT			50%	15%
4 sauts de classe	70 000 € HT			20%	
Bonification sortie de passoire		10%	10%	10%	10%
Aides du PIG de Toulouse métropole		20%	10%		
Primes éco-rénovation de Toulouse métropole jusqu'à 8500€	Prime 40% de gain énergétique	1 000 €	1 000 €	1 000 €	1 000 €
	Prime BBC rénovation <72 kWhEP/m2.an si moins de 40000€ de travaux	3 500 €	3 500 €	3 500 €	3 500 €
	Prime BBC rénovation <72 kWhEP/m2.an si plus de 40000€ de travaux	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €
	Bonus matériaux biosourcés	jusqu'à 2 500 €	jusqu'à 2 500 €	jusqu'à 2 500 €	jusqu'à 2 500 €
Ecrêtement TTC (MaPrimeRénov + Toulouse Métropole)		100%	80%	80%	50%

Sources

Guide des bonnes pratiques du confort d'été pour la rénovation Toulousaine



- Guide réalisé en partenariat avec la Maison de l'Énergie dans le cadre du projet européen **I-Heros**
- Rédigé par un thésard de l'INSA
- Disponible sur notre site internet :
https://renov.toulouse-metropole.fr/images/imagesCK/files/documents/f107_bonnes-pratiques-ct-2-1.pdf



Sources



Guide ADEME « Comment garder son logement frais en été? » Avril 2023

Guide ADEME rénovation « Adapter son logement aux fortes chaleurs » Avril 2023

Webinaire confort d'été de l'ALEC de Lyon Juin 2023

<https://www.youtube.com/watch?v=8e4uszdsWgc>

Palette végétale du plan 100 000 arbres : <https://metropole.toulouse.fr/mon-environnement/nature-et-climat/nature-en-ville/un-plan-arbres-pour-vegetaliser-la-ville>

Meteoblue https://www.meteoblue.com/fr/climate-change/toulouse_france_2972315?month=8



MERCI DE VOTRE ATTENTION !

Temps dédié aux questions