

PLAN CLIMAT • AIR • ÉNERGIE  
DU TERRITOIRE DE LA MÉTROPOLE TOURANGELLE

## PRINCIPAUX ÉLÉMENTS

# PLAN CLIMAT

AIR • ÉNERGIE

*Invertissons la tendance,  
redonnons du sens !*

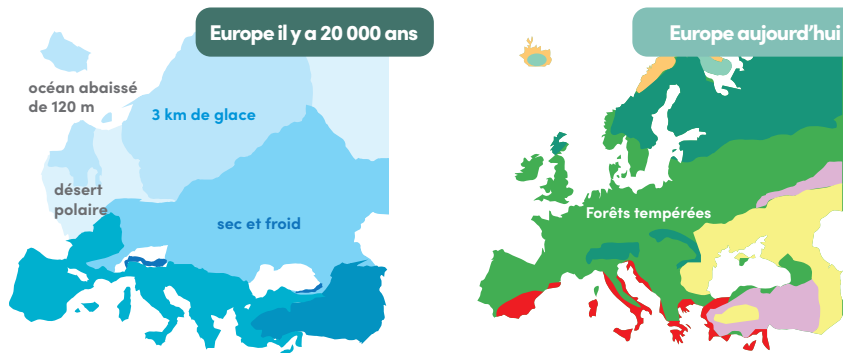
PROJET ARRÊTÉ EN  
CONSEIL MÉTROPOLITAIN  
DU 25 MARS 2024

MARS 2024

# AMUSONS-NOUS À NOUS FAIRE PEUR !



**Le saviez-vous ?** Il y a seulement 5 degrés de différence entre l'Europe d'il y a vingt mille ans et l'Europe actuelle.



C'est pourquoi l'augmentation maximale de température (par rapport à la moyenne de température en 1850) que l'Accord de Paris vise à ne pas dépasser en 2100 est de **2 degrés**.

Or la température moyenne à la surface du globe a déjà augmenté de **1 degré** depuis les premiers relevés météo de 1850.

**Où est-ce qu'on freine ?** : En 2023, l'empreinte carbone\* annuelle moyenne d'un Français est de 10 tonnes. À combien faudrait-il qu'elle soit pour respecter l'Accord de Paris ? **2 tonnes seulement**.

*\*Empreinte carbone = somme des gaz à effet de serre émis par un individu pour vivre sur une année*

Il faut quand même préciser que 10% les plus pauvres émettent déjà 2 tonnes par an ; les 1% **les plus riches émettent 56 tonnes par an** ! D'où un enjeu de justice sociale lié au climat : les plus riches doivent faire plus d'efforts que les plus pauvres pour réduire leur empreinte carbone. Les plus pauvres sont déjà en émissions réduites.

Le grand enjeu du 21<sup>ème</sup> siècle est de **diviser par 5** nos émissions de gaz à effet de serre et de **s'adapter rapidement** à une Terre qui se transforme vite.



**Réduire drastiquement et s'adapter rapidement** sont les 2 principales vocations du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET).

# QU'EST-CE QU'UN PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE ?

C'est un plan obligatoire, avec concertation imposée par la Loi de Transition énergétique pour la croissance verte de 2015. Le périmètre d'étude est le territoire de Tours Métropole Val de Loire (TMVL). L'élu métropolitain en charge de son élaboration et de sa mise en œuvre est Martin COHEN ; il est spécialement assisté par un autre élu : Stéphane HOUQUES.

Le projet est réalisé en régie par la Direction de la Transition Ecologique de TMVL.

## CLIMAT

- Émissions de gaz à effet de serre du territoire
- Séquestration carbone
- Vulnérabilité du territoire aux effets du dérèglement climatique

## AIR

- Pollution atmosphérique

## ÉNERGIE

- Consommations énergétiques du territoire
- Production énergétique du territoire

# 8 panels

d'acteurs ont été constitués pour travailler à la construction du PCAET. Mais TMVL s'adresse également au grand public et aux scolaires, pour les sensibiliser et les mobiliser aux enjeux de transitions associés aux défis climatiques.

## STRATÉGIE DE CONCERTATION : LES GROUPES D'ACTEURS IDENTIFIÉS

8 panels - 300 personnes



# LE DIAGNOSTIC :

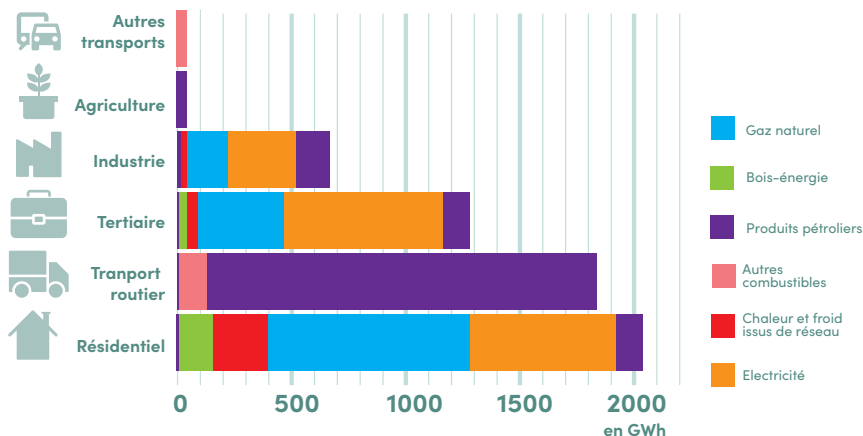
## LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE :

On constate un bouquet 100% produits pétroliers dans le secteur des transports et un bouquet majoritairement gaz fossile/électricité dans le secteur résidentiel et tertiaire. D'où viennent les gaz à effet de serre (GES) ? Du pétrole et du gaz fossile (autrement appelé gaz naturel). L'électricité en France est majoritairement nucléaire et donc décarbonée.

Si nous raisonnons par usage, alors les secteurs résidentiel et tertiaire sont très proches : il s'agit de bâtiments qu'il faut chauffer ou refroidir, contenant un certain nombre d'appareils qui fonctionnent à l'électricité. Ils ont des problématiques identiques et donc des leviers similaires en termes de politiques publiques de réduction à activer ; ce qui permet de faire « une pierre, deux coups ».

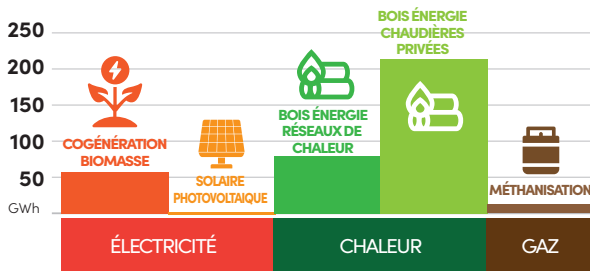
## CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE PAR SECTEUR ET PAR TYPE D'ÉNERGIE EN 2018

Tours Métropole Val de Loire : 5785 GWh



# BILAN DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET POTENTIEL DE DÉVELOPPEMENT

Production renouvelable de Tours Métropole en 2017



En 2017, la production renouvelable de la métropole de Tours s'élève à 370 GWh, ce qui représente 6% de la consommation totale du territoire (5 785 GWh).

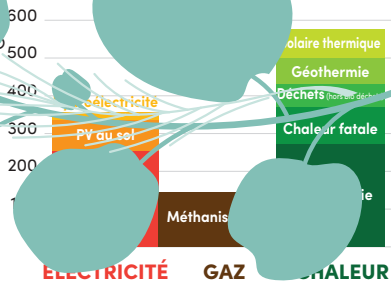
**6% de ce que l'on consomme sur le territoire provient d'énergies renouvelables.**

Avec plus de **95%** de la production du territoire, **le bois** est la première source renouvelable du territoire. La production de gaz renouvelable par méthanisation et d'électricité avec du solaire photovoltaïque est encore limitée.

Au total, **le potentiel de production ENR s'élève à 1 065 GWh, soit un peu plus de 15% de consommation énergétique de la métropole.** Ce potentiel est plutôt limité, et ne permet pas de rendre le territoire autosuffisant en énergie.

Cependant, ce bilan est en avant plusieurs potentiels à mobiliser en priorité :

Bilan des potentiels de production renouvelable du territoire



Le potentiel de production **d'électricité avec solaire photovoltaïque (PV) est significatif.** Cependant, les rythmes actuels de mise en service sont insuffisants pour mobiliser une part importante de ce potentiel.

**Le bois-énergie est déjà mobilisé de façon importante sur le territoire, mais une part restante non négligeable est encore disponible.** Cette part peut être valorisée dans les réseaux de chaleur (déjà en cours), ainsi que

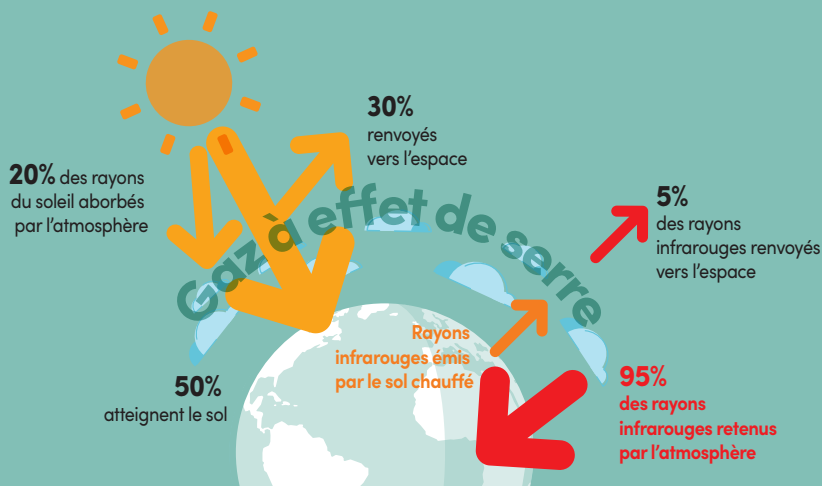
dans des chaudières individuelles au bois.

Le potentiel de méthanisation est relativement limité, mais une collaboration avec des territoires voisins plus ruraux permettrait d'augmenter le productible. Un potentiel

existe sur la géothermie : il permettrait aussi de développer une source de fraîcheur pour limiter l'usage des climatiseurs.

# LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE :

Qu'est-ce que l'effet de serre additionnel ?



L'atmosphère terrestre retient une partie de l'énergie solaire et réchauffe l'air à la surface du globe. Il s'agit d'un **phénomène naturel** qui a permis aux humains de vivre sur Terre (sinon il ferait une moyenne de  $-18^{\circ}\text{C}$  au lieu de  $+15^{\circ}\text{C}$  !)

Ce qui est en jeu aujourd'hui, c'est l'effet de serre **additionnel**, c'est-à-dire l'accumulation de gaz à effet de serre émis par les activités humaines : transports, utilisation des bâtiments, industrie, agriculture.

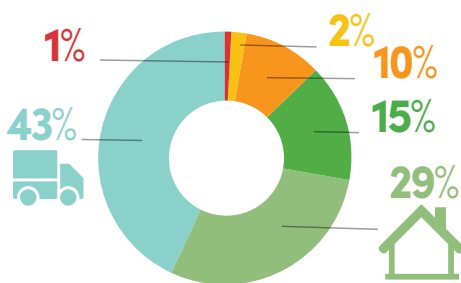


# LES ÉMISSIONS DU TERRITOIRE DE LA MÉTROPOLE DE TOURS

En 2018, les émissions de GES du territoire s'élèvent à **1 million de tonnes** équivalent CO<sub>2</sub>. **Seules sont comptabilisées les émissions de GES émises sur le territoire des 22 communes de TMVL, c'est-à-dire les émissions directes** ; les émissions émises ailleurs pour faire fonctionner le territoire ne sont pas comptabilisées, ce qui ne permet pas d'avoir la vue globale de l'empreinte carbone du territoire. Par exemple, les vêtements vendus et utilisés sur le territoire ont émis des GES depuis l'extraction des matières premières jusqu'à leur transport en passant par toutes les étapes de transformation. Or ces émissions ne sont pas prises en compte (elles comptent pour environ 50%), car très difficile à « sourcer » et donc à évaluer.

**Le transport routier** est le premier secteur émetteur du territoire, avec **43%** des émissions de GES suivi par les secteurs **résidentiel et tertiaire** émettant chacun respectivement **29%** et **15%** des émissions du territoire.

La part du transport routier dans les émissions est plus élevée que dans celles des consommations car il utilise des énergies très émissives (pétrole) alors que le Tertiaire et le Résidentiel utilisent des énergies moins émissives (électricité et gaz).



CO<sub>2</sub>

Les principaux gaz à effet de serre sont les suivants : CO<sub>2</sub>, méthane (fermentation des ruminants), protoxyde d'azote (épandage), gaz fluorés (contenus dans les climatiseurs).

Tous les gaz à effet de serre n'ont pas le même pouvoir réchauffant : 1 tonne de gaz fluorés va réchauffer comme 23 000 tonnes de CO<sub>2</sub>.

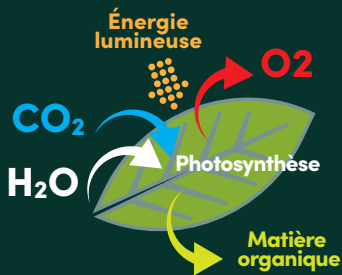
Pour calculer les émissions de GES totales, on ne retient qu'une unité de mesure, la tonne de CO<sub>2</sub> : c'est pour cela qu'on parle de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>. 1 tonne de gaz fluoré équivaut à 23 000 tonnes de CO<sub>2</sub>, ce sont ces 23 000 tonnes que l'on va compter dans le total des émissions.



La chaleur évacuée produite par la multiplication des climatiseurs accentue les îlots de chaleur en ville et les consommations d'électricité en période tendue (été).

Par ailleurs, l'augmentation des fuites potentielles de gaz fluorés très réchauffants contribue à accentuer le dérèglement climatique.

# LA SÉQUESTRATION CARBONE DU TERRITOIRE :



Le principal mécanisme naturel de séquestration est la photosynthèse : les végétaux captent le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), relâchent l'oxygène (O<sub>2</sub>) et retiennent le carbone (C) pour croître. Ce mécanisme permet de réduire la quantité de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. C'est pourquoi on cherche à le maximiser.

## LE PCAET C'EST AUSSI L'AIR (SA QUALITÉ)

Qu'est-ce qu'un **polluant à effet sanitaire** (PES) ? C'est un gaz ou un solide (particules) qui est inhalé par les êtres vivants humains et non-humains avec un effet direct sur la santé à court, moyen ou long terme.

Les principaux polluants à effet sanitaire sur le territoire sont le dioxyde de soufre, l'oxyde d'azote, les particules fines, les composés organiques volatils, l'ammoniac et l'ozone.

Ces PES ont de nombreuses conséquences :

### sur la santé



Irritation des muqueuses, peau et voies respiratoires  
Sensibilisation aux pollens  
Céphalées / nausées  
Cancers  
Mort

### sur l'environnement



Pluies acides  
Acidification des eaux et sols  
Dégradation des bâtiments  
Dégradation de la végétation

### sur l'économie



Arrêts de travail  
Diminution des cadences, discontinuité des activités  
Baisse des rendements agricoles  
Nombreux coûts : système de santé, réparation du bâti

COÛT ANNUEL POUR LA FRANCE : **125 MILLIARDS €**



# BILAN DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE SUR LE TERRITOIRE SUR LA PÉRIODE 2010-2020 :



A partir du potentiel de réduction des consommations d'énergie, il a été possible d'estimer le potentiel de réduction des émissions de PES. En se fondant sur le **scénario Négawatt 2050 volontariste**, on calcule une **forte baisse des émissions d'oxydes d'azote** et dans une **moindre mesure, des particules fines**.

La pollution à l'ozone va dépendre de ce que vont faire les autres territoires.



## Petit glossaire pour mieux connaître les PES :

**Les particules en suspension**, communément appelées « poussières », proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques, ...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, photo chauffage, chaufferie).

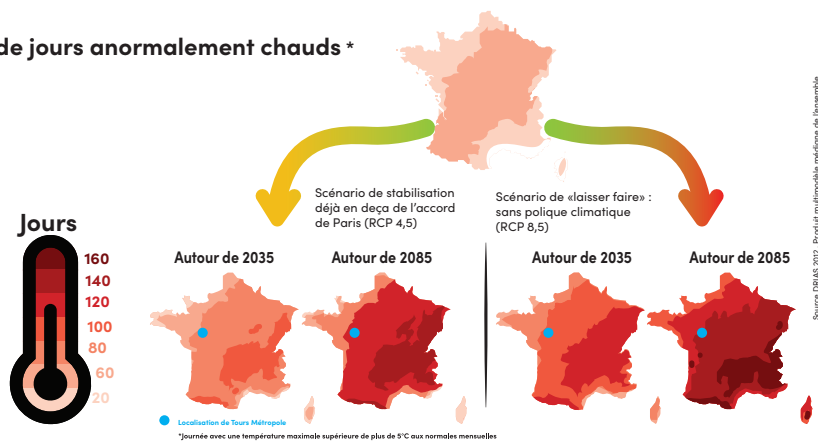
Le terme « **oxydes d'azote** » désigne le monoxyde d'azote ( $\text{NO}$ ) et le dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ). Ces composés sont formés par oxydation de l'azote atmosphérique ( $\text{N}_2$ ) lors des combustions (essentiellement à haute température) de carburants et de combustibles fossiles.

L'**ozone** ( $\text{O}_3$ ) n'est pas directement rejeté par une source de pollution, il n'est donc pas présent dans les gaz d'échappement des véhicules ou les fumées d'usine. Il se forme par une réaction chimique activée par les rayons UV (Ultra-Violet) du soleil, à partir de polluants dits « précurseurs de l'ozone », dont les principaux sont les oxydes d'azote ( $\text{NOx}$ ) et les composés organiques volatils (COV).

# DIAGNOSTIC DE VULNÉRABILITÉ DU PCAET

Le PCAET a également pour objectif de nous **préparer à nous adapter à une évolution inéluctable du climat**, évolution dont les effets varieront en fonction de nos choix collectifs et individuels, actuels et futurs.

## Nombre de jours anormalement chauds \*



Il existe plusieurs scénarios produits par le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) : si nous suivons le scénario dit « **intermédiaire** » (**RCP 4,5**) qui vise à stabiliser nos émissions de GES, les données de Météo France nous indiquent que nous allons vers un réchauffement global de la planète Terre de **+2,6 °**. Ce qui se traduira, en Touraine, par un doublement du nombre de jours anormalement chauds, (c.a.d. des journées avec une température maximale supérieure de 5° aux normales mensuelles). On passerait de **40 à 70 journées** anormalement chaudes par an en 2035 et à **90 en 2100**.

Si nous suivons le scénario, dit « **laisser-faire** » (**RCP 8,5**) qui vise à ne pas modifier nos modes de vie et donc nos émissions de GES, les données de Météo France nous indiquent que nous allons vers un réchauffement global de la planète Terre de **+4,4 °**. Ce qui se traduit en Touraine, par une multiplication par 3,5 du nombre de jours anormalement chauds. On passerait de **40 à 70 journées** anormalement chaudes par an en 2035 **puis à 140 en 2100**.

## Quel que soit le scénario qui se produira, la tendance en Touraine sera la suivante :

- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et augmentation du nombre de journées chaudes,
- Peu d'évolution des précipitations annuelles, mais des contrastes saisonniers (il existe ici une marge d'incertitude : la situation actuelle présente des phases de sécheresse inédite ; à ce jour, selon le BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières), 60 % des nappes phréatiques sont à un niveau inférieur à la normale. Pour mémoire, il y a un an, ce chiffre était de 25 %).
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXI<sup>e</sup> siècle en toute saison.

# FOCUS SUR L'EAU

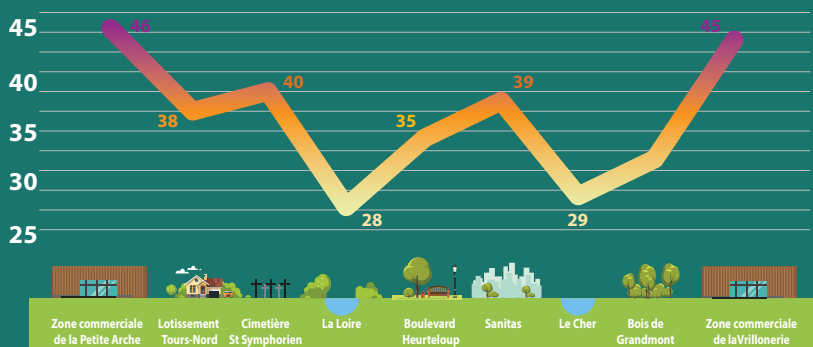
Les conséquences de l'évolution climatique sur la ressource en eau sont majeures car l'eau est à la base de la pyramide des besoins humains. Ces conséquences sont pour une grande partie prévisibles, elles seront tangibles en Touraine et il est nécessaire de s'y préparer :

- Baisse du niveau d'étiage des fleuves et rivières
- Diminution des nappes souterraines (phréatiques)
- Restriction des usages liés à l'eau, domestiques, agricoles et industriels
- Fragilisations des milieux humides

La tension entre « l'offre » et les besoins commandera des choix stratégiques, c'est-à-dire la mise en place d'une gouvernance locale de l'eau qui aura la sobriété pour mot d'ordre.



# FOCUS LES ILOTS DE CHALEUR EN VILLE :



L'agence d'urbanisme de l'agglomération de Tours (ATU) a produit une analyse des températures relevées en surface le 4 juillet 2019. On y voit de très forts écarts entre les parties végétalisées et les surfaces complètement artificialisées. La coupe sur cette diapo **montre un écart de 18°C entre les bords de Loire et la zone commerciale de la Petite Arche**. Ce constat plaide pour un effort de végétalisation massive de nos villes !

# FOCUS SUR L'AGRICULTURE :



Si l'agriculture ne représente pas le secteur économique le plus important sur notre territoire métropolitain très urbain (en termes de nombre d'emplois et de flux économiques), elle n'en constitue pas moins **un enjeu alimentaire et environnemental majeur**. Cette activité est emblématique des problématiques posées par le dérèglement climatique : comment aller vers une **souveraineté alimentaire** ? Toutes les cultures souffrent des aléas climatiques extrêmes (sécheresse, incendies de moisson, grillure des plantes, floraisons plus précoces attaquées par le gel, prolifération de nuisible), aléas qui engendrent de **lourdes pertes**.

On peut citer le cas de la viticulture et l'arboriculture qui ont souffert en juin 2022 des pluies de **grêlons** (voir photo). L'augmentation future des températures a notamment une incidence sur la **prolifération de ravageurs**, tel que le thrips tabaci qui est un ravageur de nombreuses cultures en région Centre Val-de-Loire (poireau, oignon...). Son développement est fortement corrélé à l'augmentation des températures.

L'élevage, bien que peu développé sur le territoire métropolitain, ne sera pas non plus épargné par les phénomènes climatiques extrêmes : détérioration du confort animal, décès prématurés des animaux, augmentation des maladies, tension sur l'approvisionnement du fourrage, etc.

# FOCUS SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

Le dérèglement climatique offre déjà de nombreux exemples d'effets perturbateurs sur notre territoire ; deux parmi d'autres :

- Fin juin 2019, des écoles, crèches et accueils de loisirs étaient fermés et des manifestations annulées à cause de la canicule conduisant des employés au chômage technique et des parents dans l'impossibilité de travailler.
- Lors de la canicule du 18 juin 2022, le transformateur qui alimente la rue du Commerce à Tours a brûlé car tous les commerçants de la rue avaient réglé les climatiseurs et les réfrigérateurs à fond. Les conséquences ne se sont pas fait attendre : chômage technique, fermeture des restaurants, marchandises jetées, perte de chiffre d'affaires.

## ... Coup de chaud pour les déménageurs

L'été, c'est le moment privilégié pour déménager. William Bouthier, directeur d'une agence d'un grand groupe de déménagement à Saint-Pierre-des-Corps, assure que le mois de juillet représente « le cœur de leur année ».

Une vingtaine de chantiers sont réalisés chaque jour. Le plus souvent, les camions sont chargés le matin, puis déchargés l'après-midi dans un nouvel endroit. Les déménageurs enchainent les allers-retours et les fortes chaleurs compliquent le quotidien de ces travailleurs.



« Parfois, devant les clients, on transpire à grosses gouttes », raconte Tony.  
© Photo NR

De façon générale, les épisodes de forte chaleur de plus en plus fréquent sont une cause de souffrance des travailleurs et de perturbation de l'organisation du travail (travail tôt le matin mais impossible à partir de 13h ; travail impossible en milieu fermé).

Par ailleurs, les phénomènes suivants deviennent récurrents : l'augmentation de la climatisation entraîne une augmentation de la facture énergétique et des émissions de gaz fluorés (GES) ; les risques de rupture des chaînes d'approvisionnement s'accroissent.

Dans ce domaine, les défis à relever sont nombreux et variés : adaptation des organisations et des locaux de travail, conversion d'activités en tension, soutien des filières plus adaptées...

# FOCUS SUR LES INFRASTRUCTURES, LE BÂTI, LES RÉSEAUX :

L'enjeu majeur est ici de garantir l'état et le fonctionnement du « système nerveux » du territoire face aux risques suivants dont la liste n'est pas exhaustive :

- Vieillesse prématurée des routes
- Déformation des rails par la chaleur
- Détérioration du bâti et des canalisations
- Augmentation des coûts d'entretien et de réparation
- Sites stratégiques en zones inondables

## FOCUS SUR LA VULNÉRABILITÉ SOCIALE

Outre des impacts d'ordre général, le risque est que certains quartiers ou zones urbaines cumulent les vulnérabilités : économique, socio-cognitive, sanitaire, d'exposition aux aléas ; ces quartiers ou zones dits prioritaires ne sont pas ceux qui, paradoxalement, émettent le plus de GES.

### Vulnérabilité économique

Difficultés à :

- s'équiper
- se chauffer
- se déplacer
- se nourrir
- réparer
- déménager

### Vulnérabilité socio-cognitive

- Compréhension des consignes
- identification d'alternatives
- freins aux changements

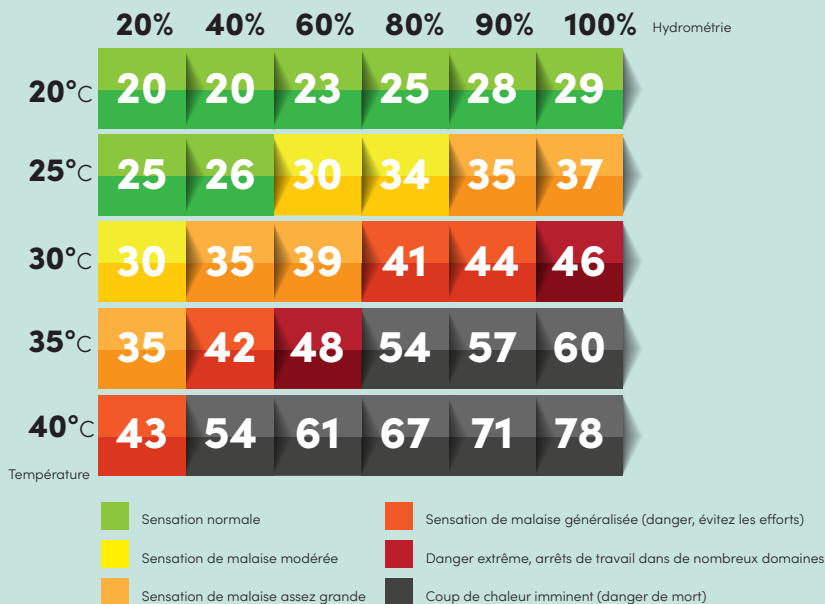
### Vulnérabilité sanitaire

- Jeunes enfants seniors
- personnes ayant des pathologies
- Santé fragile
- >>>+atteints

### Vulnérabilité territoriale

- Communes et quartiers inégalement exposés
- des quartiers cumulent les vulnérabilités

# FOCUS SUR LA SANTÉ HUMAINE



Le graphe ci-dessus indique les corrélations entre la température et l'humidité de l'air qui engendrent des risques pour l'être humain : par exemple, au-delà de 35°C et 80% d'humidité dans l'air, il y a risque de mort pour l'être humain, notamment parce le refroidissement du corps par sudation (sueur) ne fonctionne plus.

Les conséquences sur la santé humaine sont et seront majeures ; on peut citer la dégradation du sommeil, l'épuisement des corps, l'éco-anxiété : une vaste recherche internationale en 2021 révèle que **60% des jeunes sont « très », voire « extrêmement » inquiets du changement climatique.**

Sur notre territoire, parmi les facteurs aggravants : la population est vieillissante et le système de santé est fragilisé.



D'autres focus sont réalisés dans le diagnostic complet du territoire du PCAET.

# PLAN CLIMAT

AIR • ÉNERGIE

## TOURS MÉTROPOLE VAL DE LOIRE

60 avenue Marcel Dassault  
CS 30651 - 37206 Tours Cedex 3  
[www.tours-metropole.fr](http://www.tours-metropole.fr)

Rédaction : Direction de la Transition Écologique

Conception et réalisation graphique : Le Cercle Digital - Studio Crayon-X  
Crédit photos : Lig'Air, ATU, Artelys, la Nouvelle République,  
Direction de la Transition écologique, Shutterstock.

Date : Mars 2024