



mobilité@s)
Moovéo

ATELIER N°3

***COMMENT LE PROJET MOOVÉO PEUT-IL RÉPONDRE
AUX ENJEUX D'ADAPTATION AU CHANGEMENT
CLIMATIQUE AU SEIN DE LIMOGES MÉTROPOLE ?***

Conseil de Développement – 17 octobre 2024

MOOVÉO

Mobilité

Transition écologique

Cadre de Vie

LES INTERVENANTS

- **JULIEN BUSSON EQUIPE MOOVÉO, LIMOGES MÉTROPOLE**
- **SYLVIE PONTUS, EQUIPE MOOVÉO, LIMOGES MÉTROPOLE**
- **MIREILLE LHOMME, MOOVÉO, LIMOGES MÉTROPOLE**
- **JEAN HUGUES JUILLARD, EGIS EAU**



UNE NOUVELLE ÉTAPE DE DIALOGUE

Concertation préalable du lundi 16 septembre au vendredi 18 octobre

Pour participer :



Rencontres dédiées aux
membres du Conseil de
Développement



Deux réunions publiques
suivies d'une exposition



Cahier d'acteurs
à disposition en ligne



Formulaire en ligne et registre
papier au siège de Limoges
Métropole et au sein des mairies
de Limoges et Panazol

Site internet du projet : mobilite.limoges-metropole.fr/les-projets/mooveo

UNE NOUVELLE ÉTAPE DE DIALOGUE

3 rencontres dédiées au Conseil de Développement



ATELIER 1

Les lignes BHNS au service
de toutes les mobilités

30 septembre 2024



ATELIER 2 - BALADE

Quels aménagements le long
des tracés ?

1^{er} octobre 2024



ATELIER 3

Anticiper le réchauffement
climatique

17 octobre 2024

ORDRE DU JOUR



18H 20H

Présentation et temps d'échanges

- Évolution du climat : contexte, tendances en France et dans le Limousin
- Moovéo : un outil au service des objectifs de Limoges métropole en matière de transition énergétique et résilience climatique

Temps d'échanges

- Comment selon vous les orientations du projet Moovéo répondent enjeux climatiques locaux ? Zoom sur la Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

Objectifs :

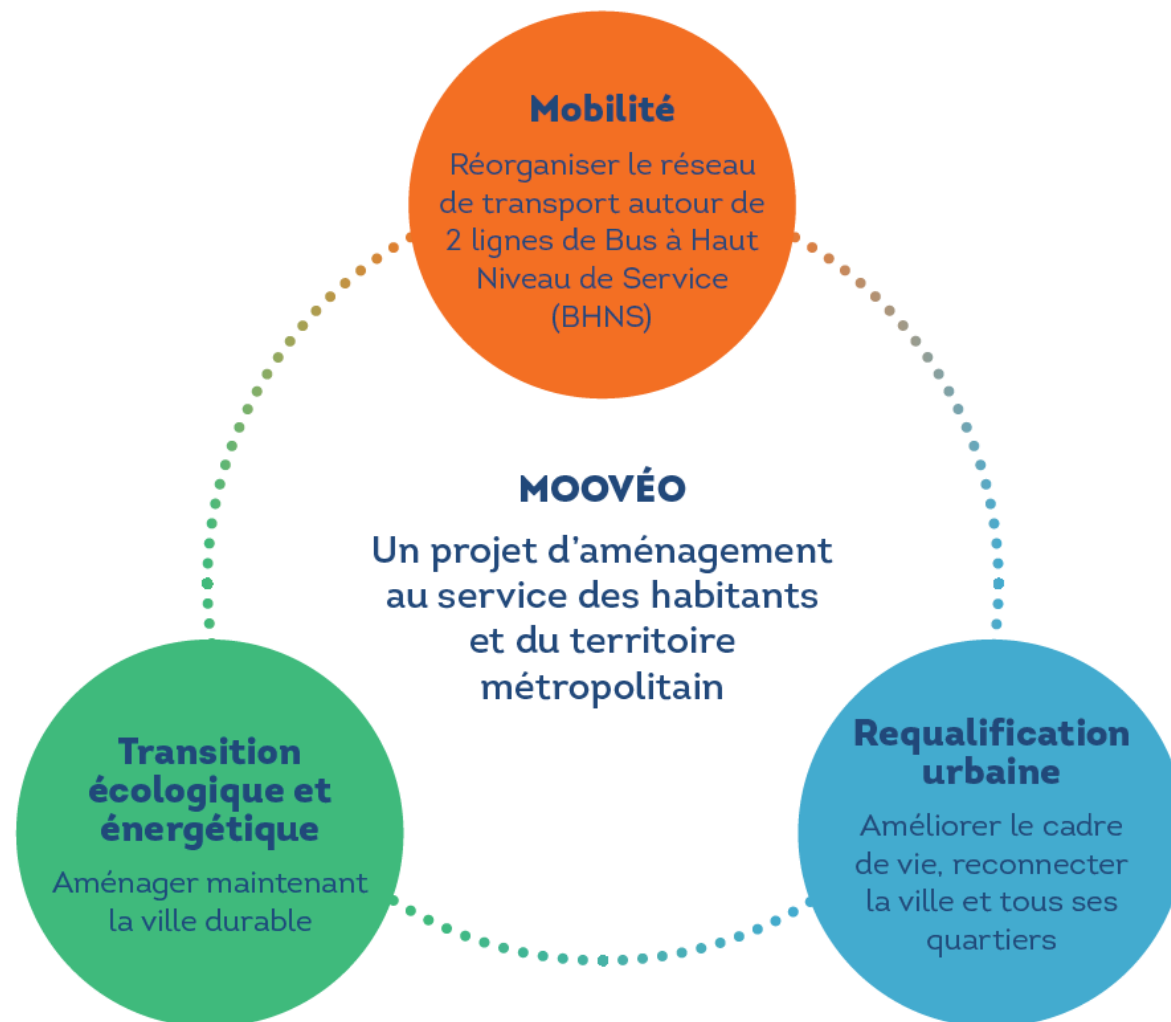
- Partager les enjeux de fabrique de la ville de demain au regard des enjeux climatiques
- Echanger sur les propositions de Moovéo en matière de transition énergétique et d'adaptation aux effets du changement climatique
- Récolter vos suggestions et avis





- Plan de déplacements urbains (PDU)
- Nouveau programme de renouvellement urbain (NPNRU)
- Transition hydrique
- Plan climat air-énergie territorial (PCAET)

LES OBJECTIFS DU PROJET



I- PRÉSENTATION ET TEMPS D'ÉCHANGES

1- ÉVOLUTION DU CLIMAT : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

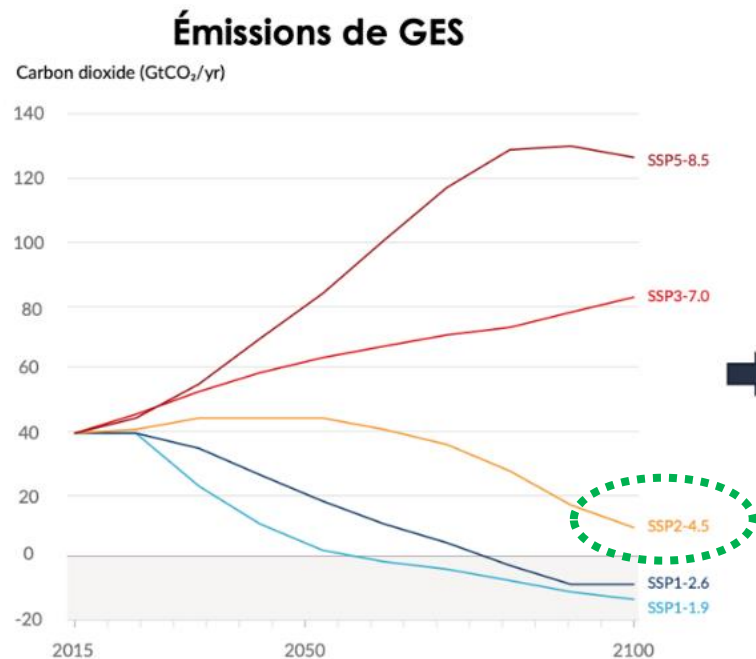
L'ÉVOLUTION DU CLIMAT LES SCÉNARIOS D'ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE

Le GIEC a étudié 5 scénarios d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre* :

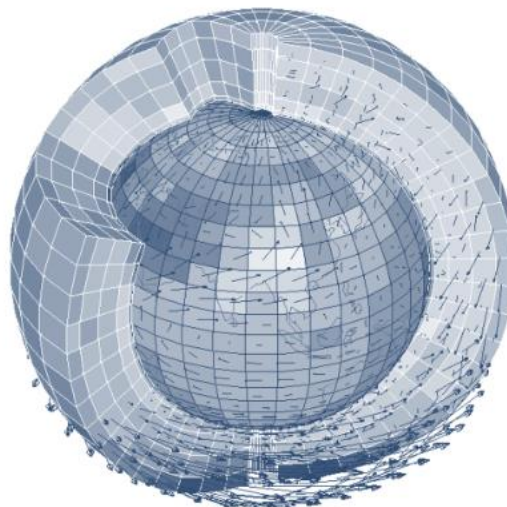
- Scénario « **SSP2 - 4.5** » : les émissions de GES sont stabilisées en 2060 et commencent à décroître d'ici 2100.
- La température moyenne du globe continue toutefois d'augmenter entre 2 & 4°C par rapport à l'ère pré-industrielle



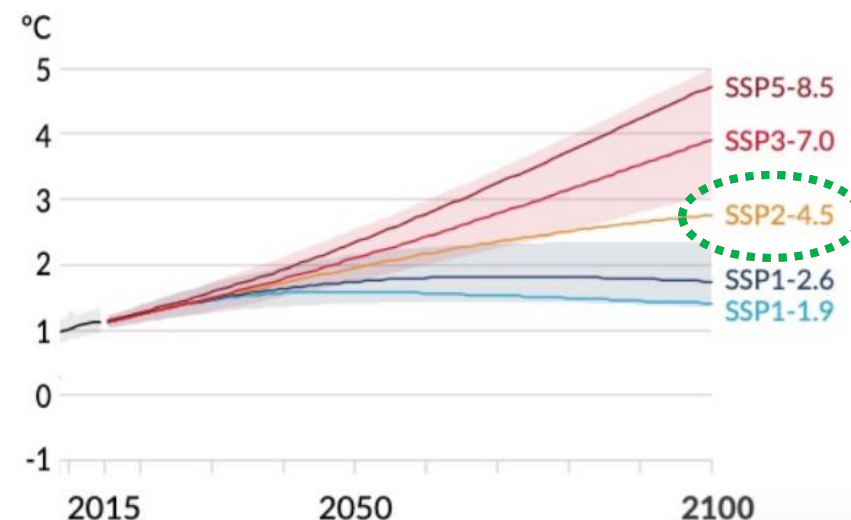
*SSP: «shared socioeconomic pathways - » « Trajectoires socio-économiques » en français



Modèles climatiques



Projections climatiques

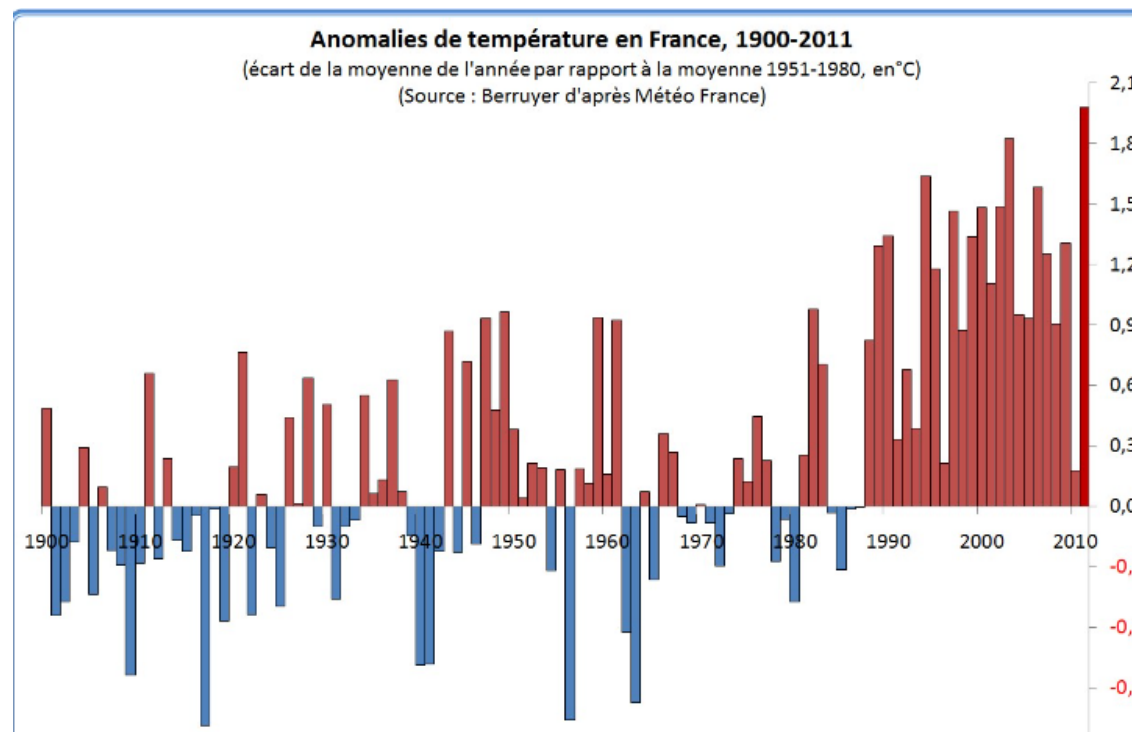
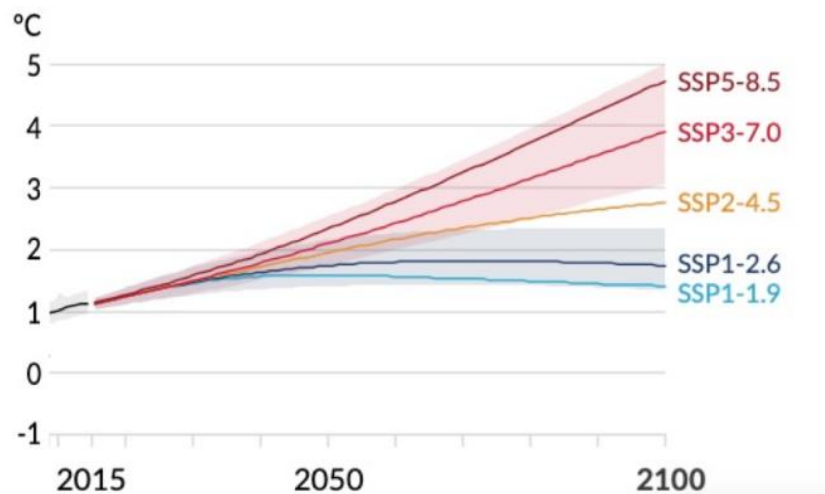


Source : GIEC, Carbone 4

Le GIEC a étudié 5 scénarios d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre :

- Les températures moyennes augmentent à moyen terme quel que soit le scénario

Températures moyennes mondiales d'ici la fin du siècle selon les scénarios :

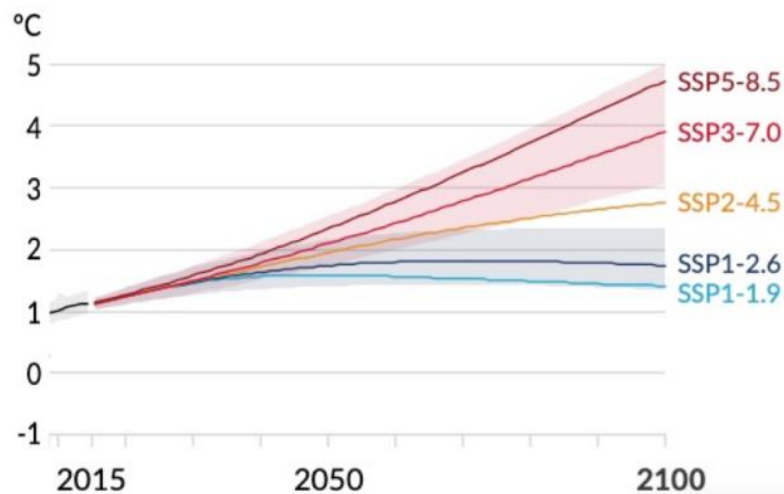


TEMPÉRATURES MOYENNES MONDIALES

Le GIEC a étudié 5 scénarios d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre :

- Les températures moyennes augmentent à moyen terme quel que soit le scénario

Températures moyennes mondiales d'ici la fin du siècle selon les scénarios :



Dernière ère glaciaire en Europe



Température moyenne globale de la Terre pendant l'ère glaciaire est d'environ 10°C

« seulement »
5°C de
différence en
moyenne

(en quelques milliers
d'années)

Les climats d'Europe aujourd'hui.



Température moyenne globale de la Terre actuellement : 15°C.

Source : Jancovici, 2017

2- ÉVOLUTION DU CLIMAT : À QUOI SE PRÉPARER EN FRANCE (ET DANS LE LIMOUSIN) ?

2A - LES TEMPÉRATURES

QUESTION

**Au sein de Limoges Métropole,
la température moyenne en automne est de 11,7°C entre 1976 et 2005,
quel sera selon vous la température moyenne en 2050 en cette saison ?**

A : 12,5°C

B : 14,1°C

C : 14,9°C

RÉPONSE

**Au sein de Limoges Métropole,
la température moyenne en automne est de 11,7°C entre 1976 et 2005,
quel sera selon vous la température moyenne en 2050 en cette saison ?**

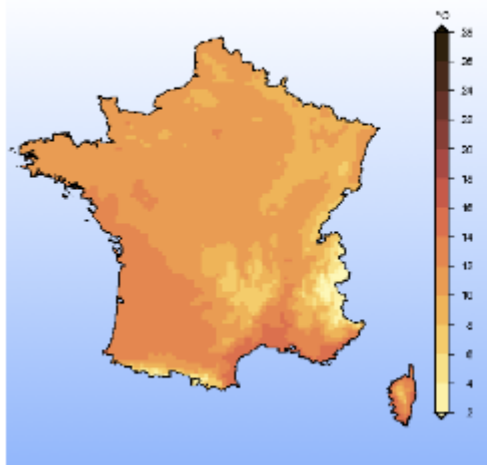
B – 14,1°C

Source : ClimatDiag, <https://meteofrance.com/climadiag-commune>

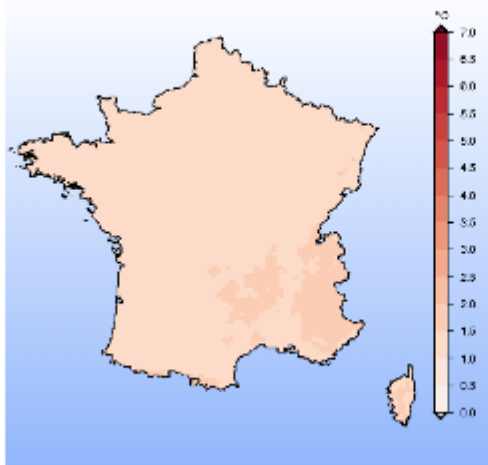
L'ÉVOLUTION DU CLIMAT

TEMPÉRATURES MOYENNES EN FRANCE

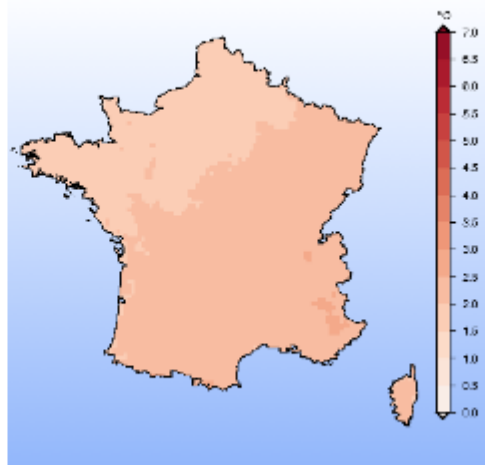
Référence (1976-2005)



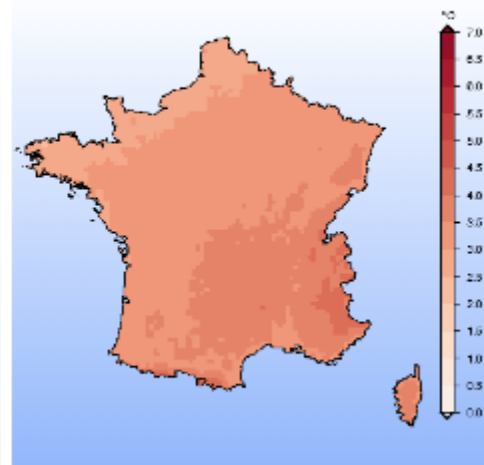
Horizon 2030 / France +2°C



Horizon 2050 / France +2,7°C

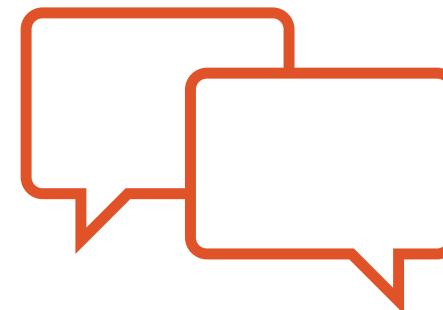


Horizon 2100 / France +4°C



- Les températures moyennes augmentent à moyen et long terme quel que soit le scénario : +1 à +5°C en France
- Cette augmentation se traduit par des changements des conditions météorologiques annuelles différenciées à l'échelle des territoires
- Les indicateurs de précipitations et températures proposés ci-après sont considérés dans le cadre du scénario intermédiaire (émissions de gaz à effet de serre « maîtrisées ») pour le moyen terme (2041-2070).

VOTRE PERCEPTION



2B - LES PRÉCIPITATIONS

QUESTION

À Limoges Métropole,
le cumul des précipitations annuelles s'élève à 282 mm entre 1976 et 2005 en hiver,
quel sera selon vous le cumul des précipitations annuelles en hiver en 2050,
soit dans 45 années ?

A : 288 mm

B : 300 mm

C : 325mm

RÉPONSE

**À Limoges Métropole,
le cumul des précipitations annuelles s'élève à 282 mm entre 1976 et 2005 en hiver,
quel sera selon vous le cumul des précipitations annuelles en hiver en 2050,
soit dans 45 années ?**

C : 325mm

Source : ClimatDiag, <https://meteofrance.com/climadiag-commune>

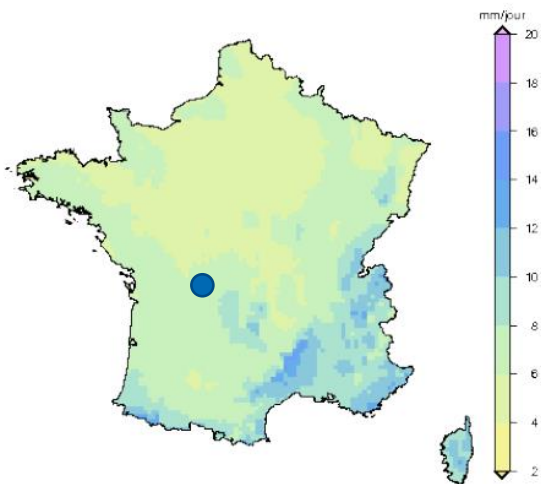
L'ÉVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS À L'HORIZON DU PROJET (2030-2050)

Produit multi-modèles de DRIAS-2020 :
médiane de l'ensemble

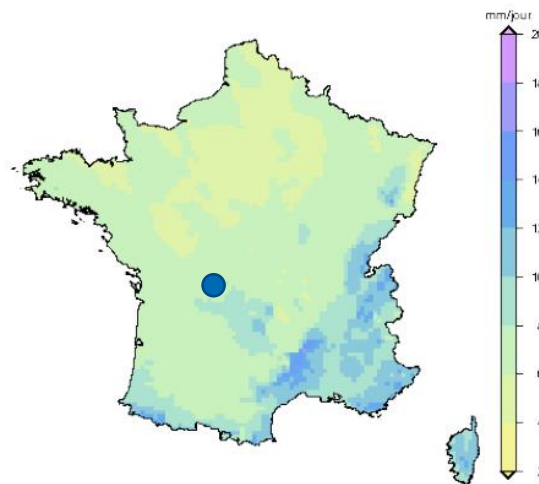
Moyenne annuelle

1976 – 2005

Scénario RCP4.5



2041 – 2070



Les précipitations moyennes
les jours pluvieux
augmenteraient légèrement
(de 7,13 à 7,60 mm) à l'horizon
2041-2070.

L'ÉVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS À L'HORIZON DU PROJET (2030 - 2050)

(cumul des précipitations ≥ 20 mm)

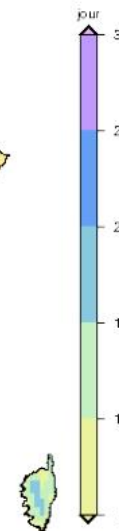
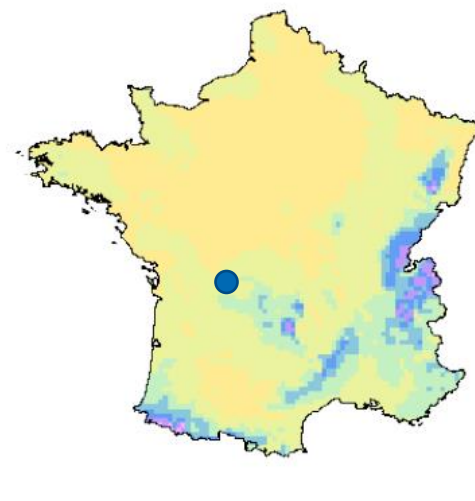
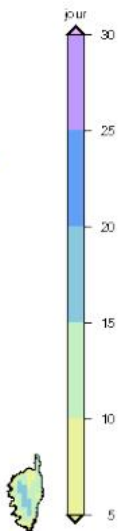
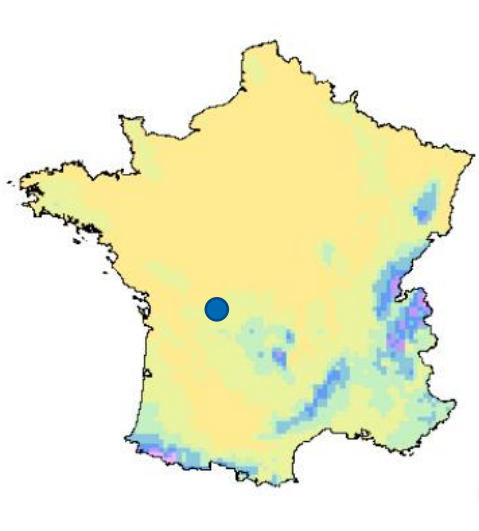
Produit multi-modèles de DRIAS-2020 :
médiane de l'ensemble

Moyenne annuelle

1976 - 2005 : 7 jours

2041 - 2070 : 12 jours

Scénario RCP4.5



Le nombre moyen de
jours de fortes
précipitations pourrait
augmenter de 5 jours / an
à l'horizon 2041-2070.

L'ÉVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS À L'HORIZON DU PROJET (2030 - 2050)

(cumul des précipitations \geq 99^e centile)

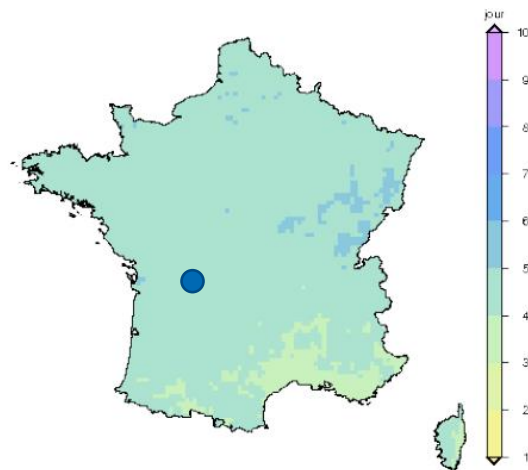
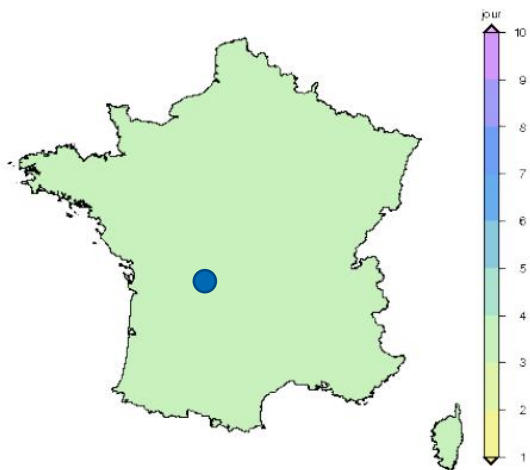
Produit multi-modèles de DRIAS-2020 :
médiane de l'ensemble

Moyenne annuelle

1976 – 2005

2041 – 2070

Scénario RCP4.5



Le nombre moyen de jours de
précipitations extrêmes
pourrait augmenter de 1 à 2
jours / an à l'horizon 2041-2070.

L'ÉVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS À L'HORIZON DU PROJET (2030 - 2050)

(cumul des précipitations < 1 mm)

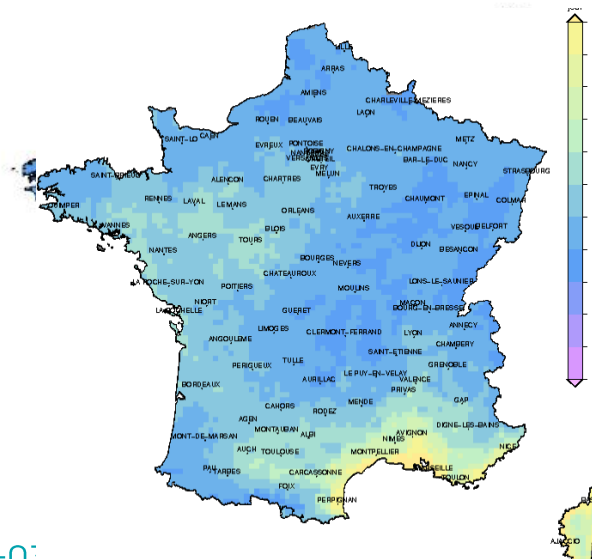
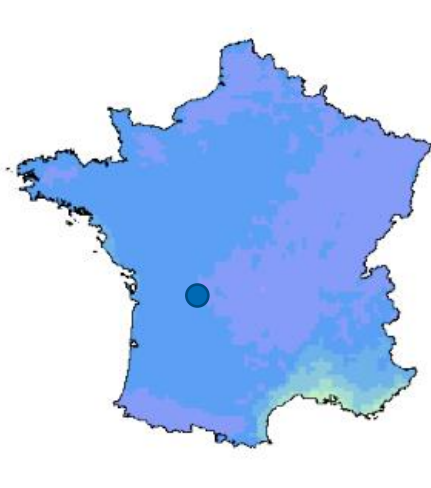
Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : médiane de l'ensemble

Moyenne annuelle

1976 – 2005 : 19 jours

2041 – 2070 : 28 jours

Scénario RCP4.5



Le nombre de jours secs consécutifs pourrait augmenter de 5 à 10 jours / an à l'horizon 2041-2070.

DES SOLS À L'HORIZON DU PROJET

Indice sécheresse d'humidité des sols (SSWI) du modèle ISBA, CLIMSEC-2010 : modèle Arpege-V4.6 étiré de Météo-France

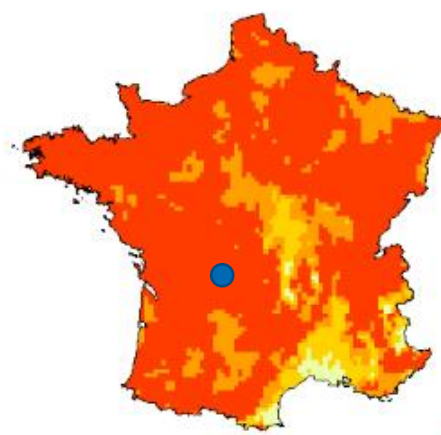
Moyenne annuelle

Autour 1970

Scénario intermédiaire (A1B)

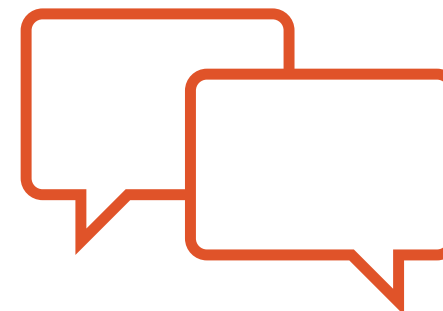


Horizon moyen – autour de 2055



Les sols pourraient passer de normalement sec (autour de 1970) à extrêmement secs à l'horizon 2055.

VOTRE PERCEPTION



2C- LES VAGUES DE CHALEUR

QUESTION

À limoges Métropole, en moyenne entre 1976 et 2005,
on compte moins d'1 jour de forte chaleur c'est-à-dire de plus de 35 degrés ?
D'ici 2050, quel sera selon vous le nombre de jours de forte chaleur par an ?

A - : 3 jours

B – 5 jours

C – 8 jours

RÉPONSE

**À limoges Métropole, en moyenne entre 1976 et 2005,
on compte moins d'1 jour de forte chaleur c'est-à-dire de plus de 35 degrés ?
D'ici 2050, quel sera selon vous le nombre de jours de forte chaleur par an ?**

B – 5 jours

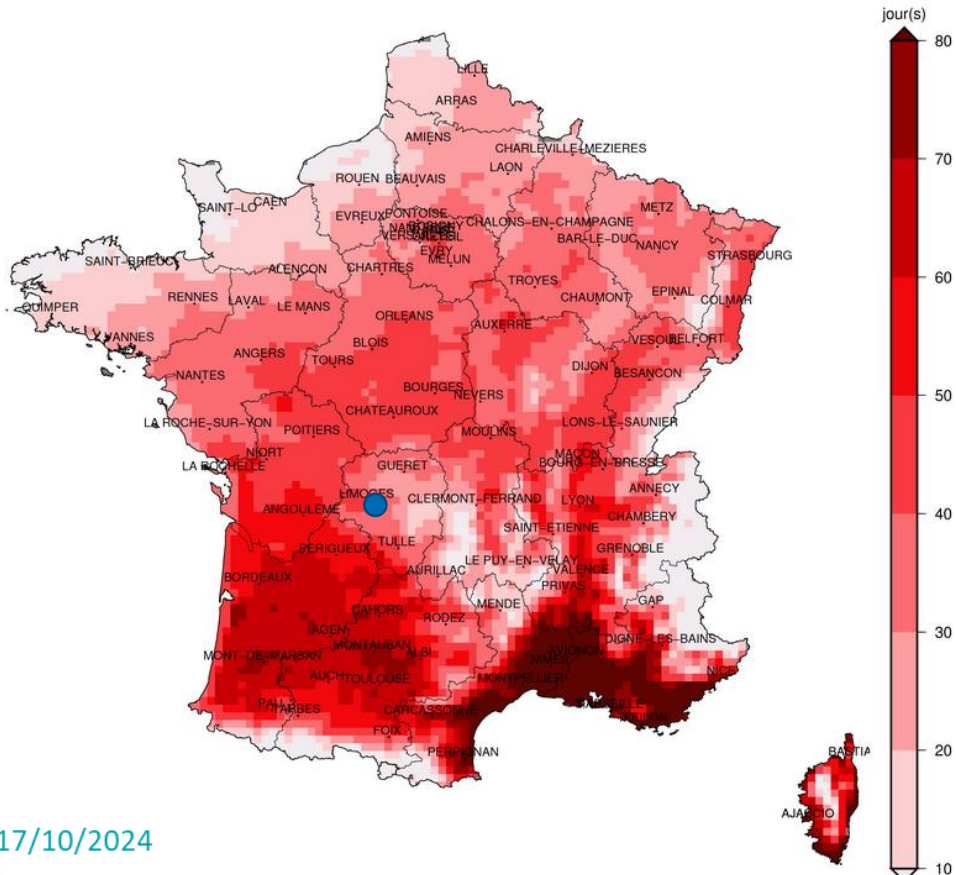
Source : ClimatDiag, <https://meteofrance.com/climadiag-commune>

L'ÉVOLUTION DES JOURS DE FORTES CHALEURS (>25°C)



Nombre de journées chaudes
pour le Jeu de données de référence
Période de Référence (autour de 1970) – Moyenne annuelle
Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : médiane de l'ensemble

1970 – 2005 : 45 jours

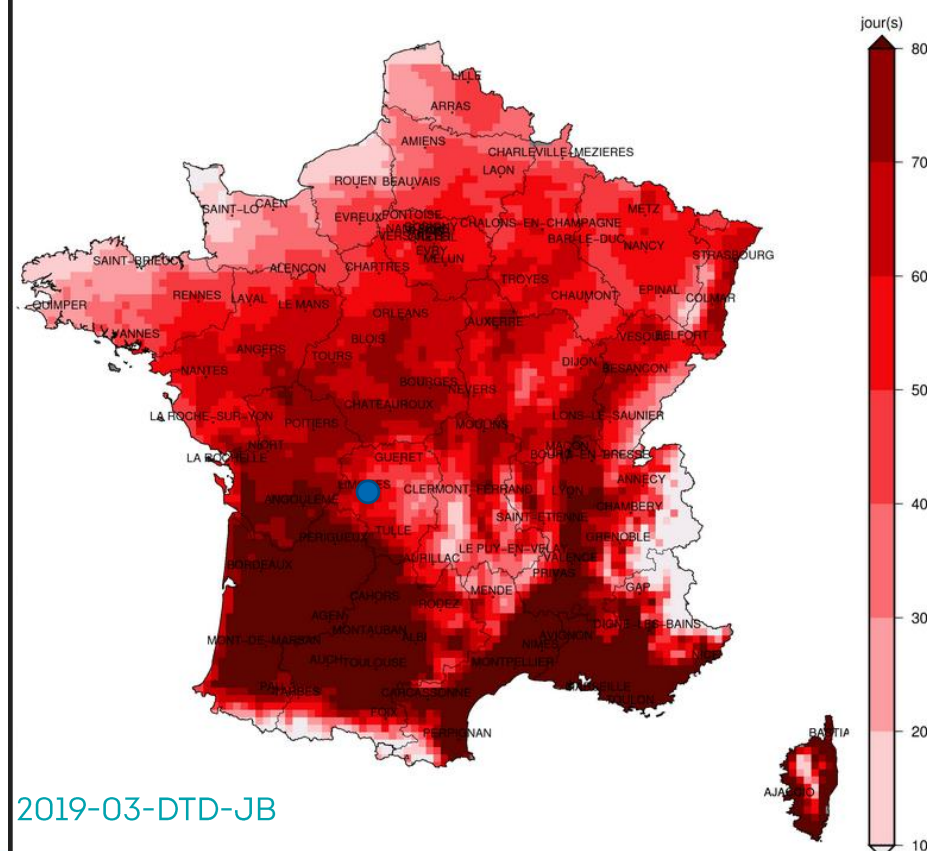


17/10/2024



Nombre de journées chaudes
pour le RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2
Horizon moyen (autour de 2055) – Moyenne annuelle
Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : médiane de l'ensemble

2041-2070 : 73 jours



2019-03-DTD-JB

L'ÉVOLUTION DES JOURS

DE JOURS DE VAGUE DE CHALEUR

(T° > 5°C PAR RAPPORT À LA NORMALE PENDANT PLUS DE 5 JOURS)

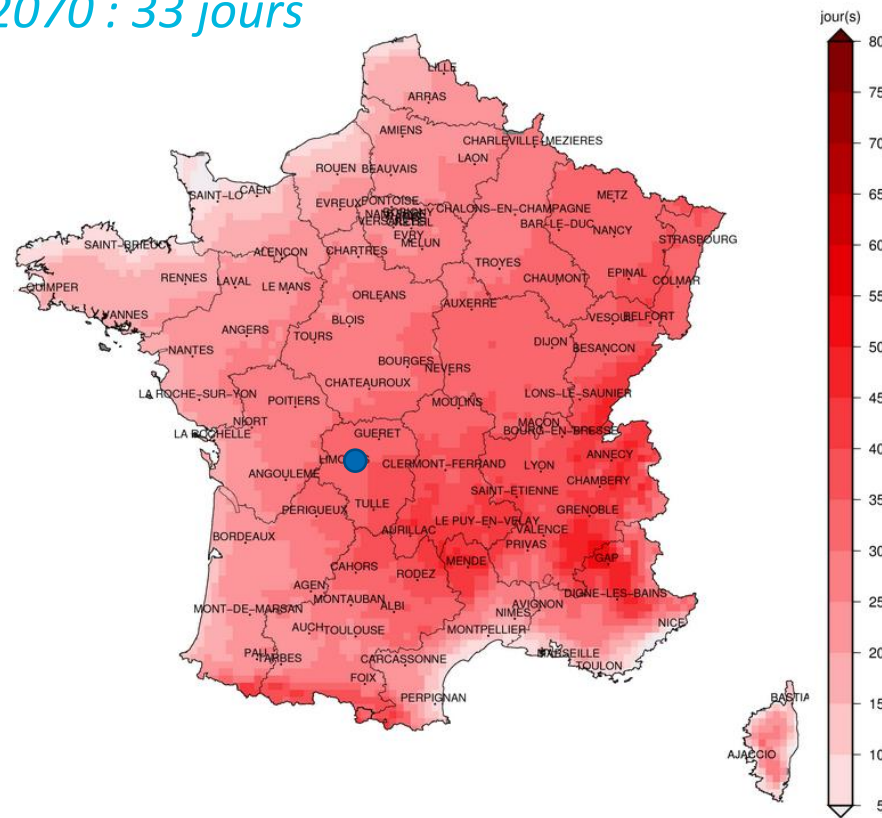
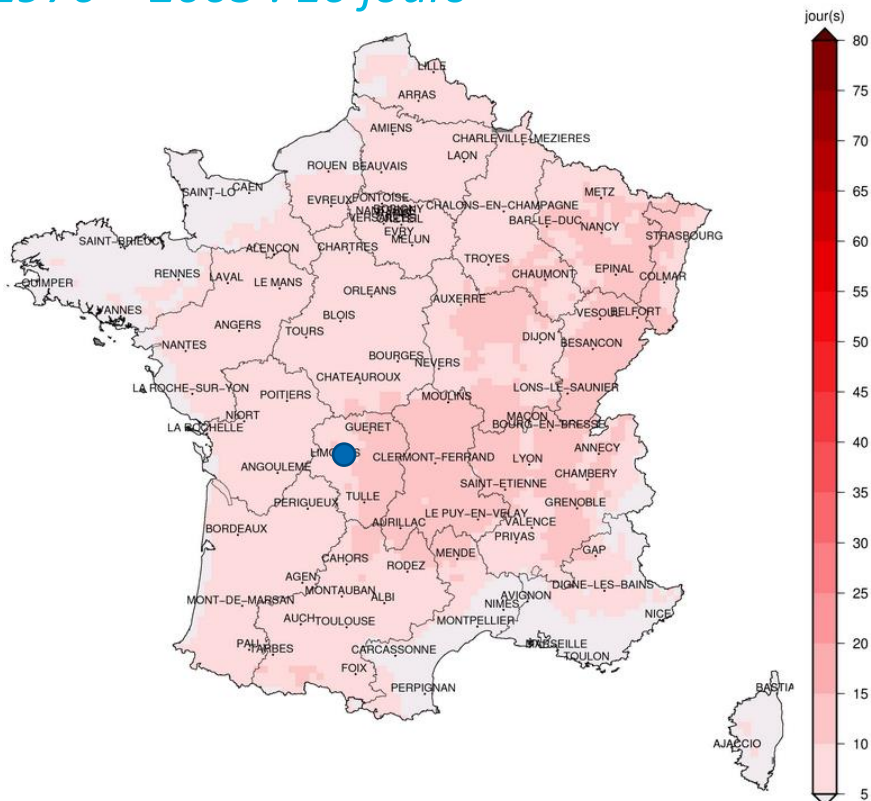


Nombre de jours de vague de chaleur
pour le Jeu de données de référence
Période de Référence (autour de 1970) – Moyenne annuelle
Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : médiane de l'ensemble

Nombre de jours de vague de chaleur
pour le RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2
Horizon moyen (autour de 2055) – Moyenne annuelle
Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : médiane de l'ensemble

1970 – 2005 : 10 jours

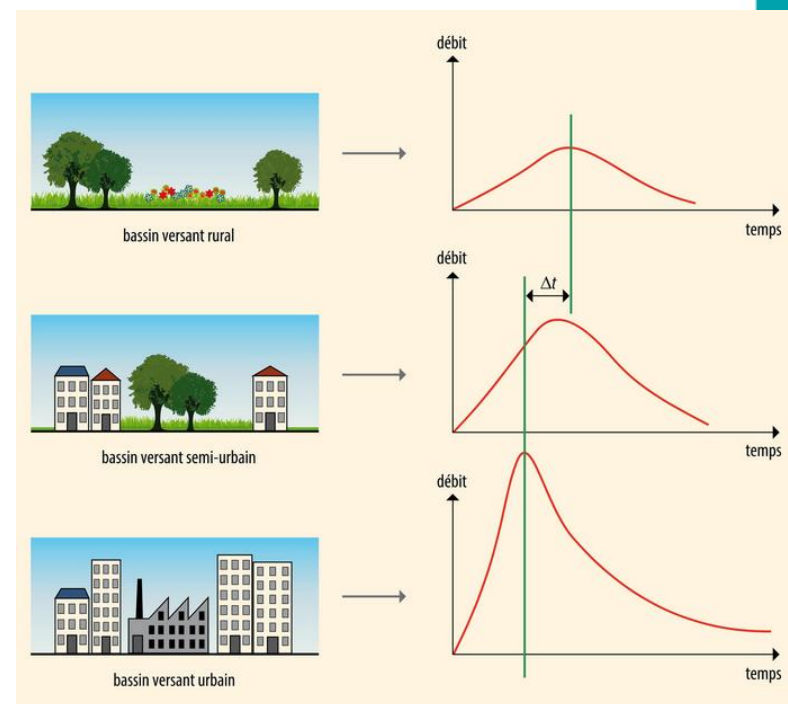
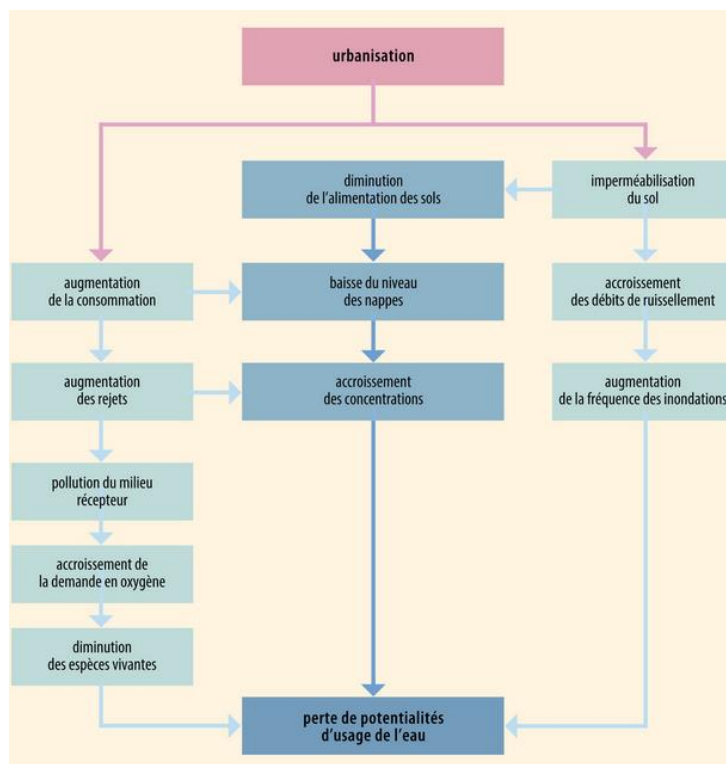
2041-2070 : 33 jours



2D- LES CONSÉQUENCES DE L'IMPERMÉABILISATION ET DU DRAINAGE

LA POLITIQUE DE DRAINAGE DES SOLS ET DE L'ASSAINISSEMENT « TOUT TUYAUX » - 1950-2000


- **Avantages** : développement économique à très court terme (étalement urbain, infrastructures de transports individuelles, drainage agricole, suppression des zones humides, remembrement)
- **Conséquences lors d'épisodes de pluies intenses** : ruissellements, inondations, refoulements des réseaux unitaires
- **Conséquence lors de périodes sèches** : assecs, épuisement de la ressource en eau, dégradation de la qualité des eaux.
- **Inconvénients** : dettes économiques sur le long terme (augmentations de la vulnérabilité, ressource en eau plus coûteuses à traiter, épuisement de la biodiversité, stérilisation des sols)

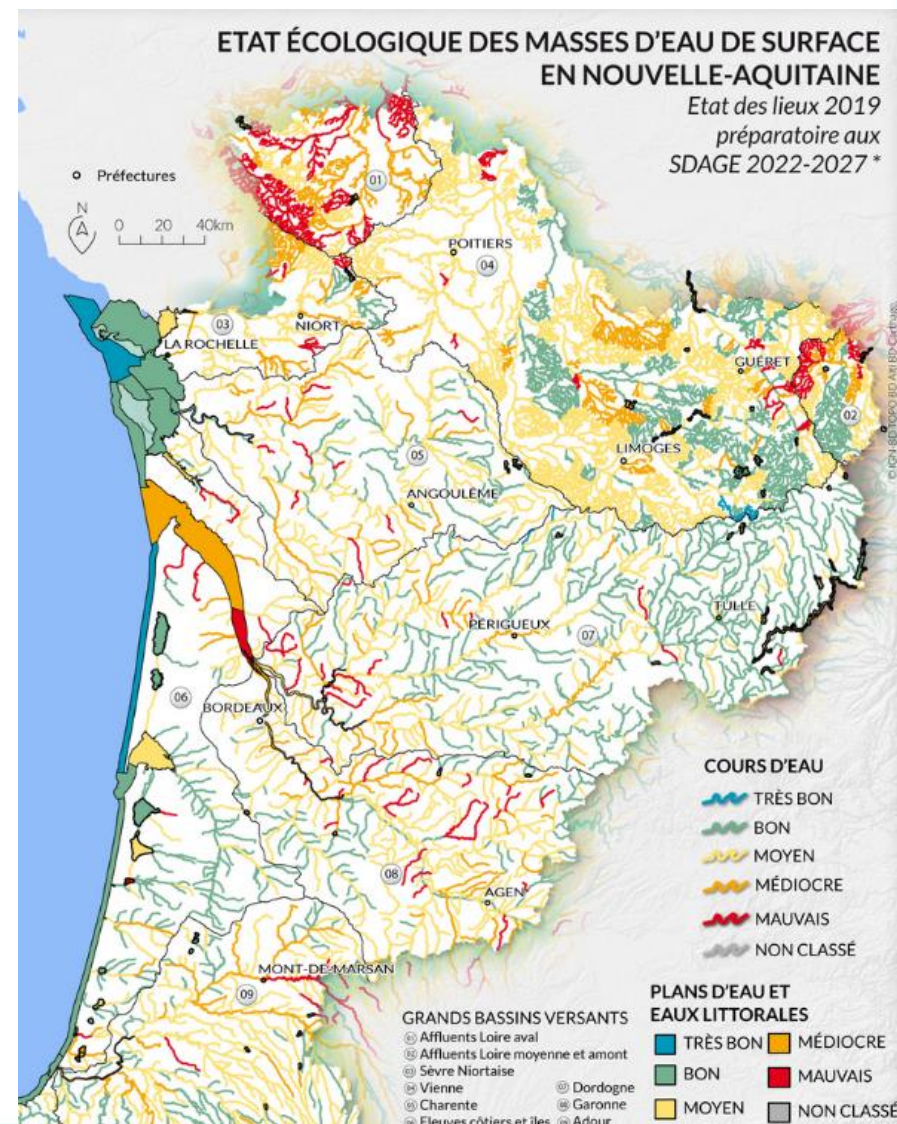


Source : GIEC, Carbone 4

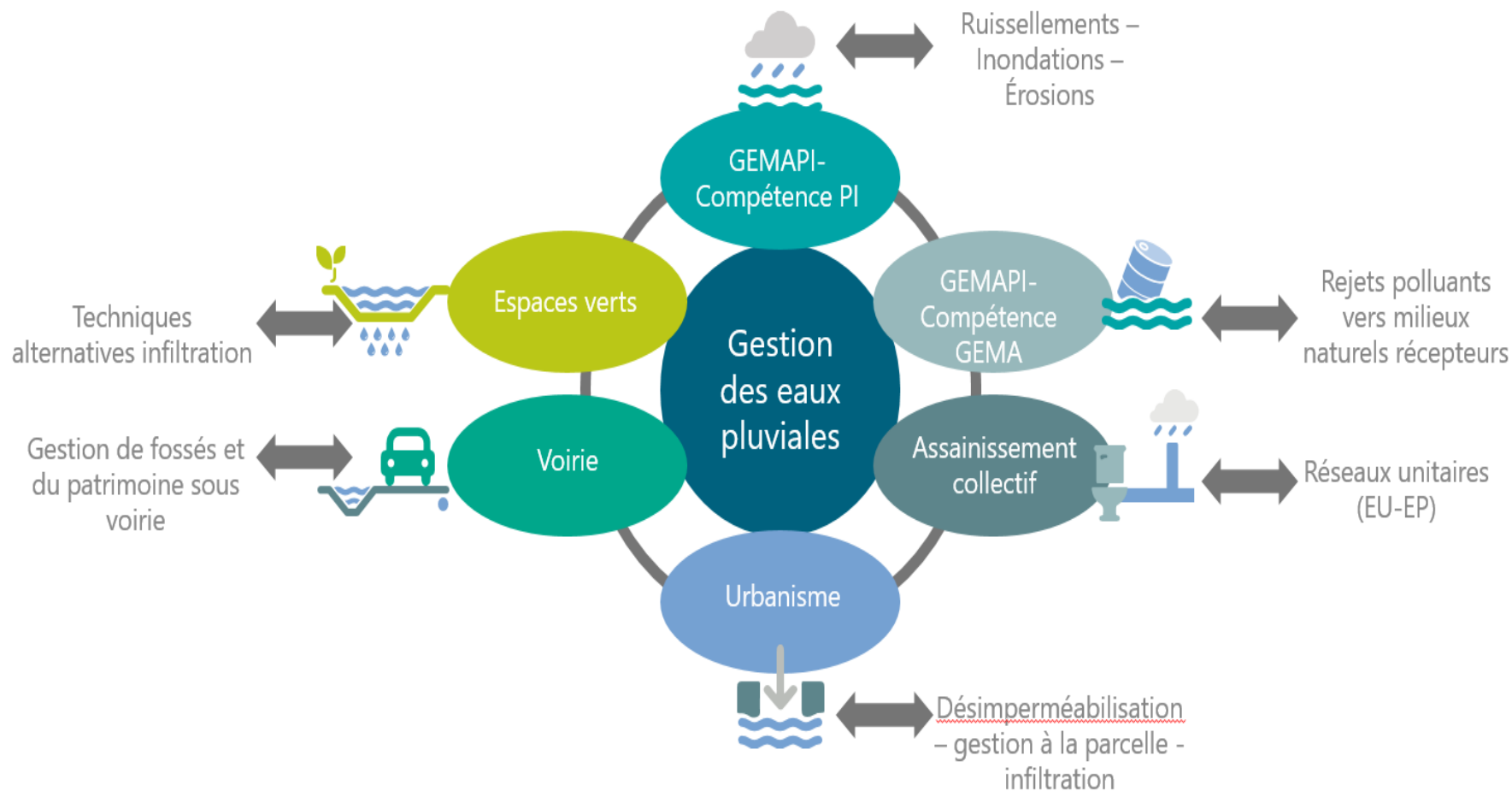
LA RESTAURATION DU CYCLE DE L'EAU- À PARTIR DES ANNÉES 2000 (DCE)

- **Constat :**
 - en Nouvelle-Aquitaine : 40 % des masses d'eau bon état écologique
 - sur le bassin versant de la VIENNE : 35 % des masses d'eau en bon état écologique

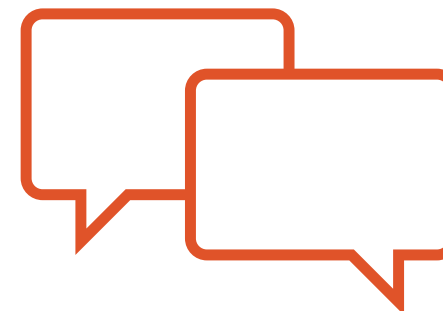
- **Objectif :** restauration progressive de l'état des masses d'eau avec des nouveaux outils :
 - **Réglementaires :** Loi eau, PPR Inondation 
 - **Gouvernances :** GEMAPI, GEPU 
 - **Financiers :** Financement agence de l'eau, Fond Barnier, Taxe GEMAPI 
 - **Techniques :** CTMA, PAPI, SDA, GIEP 



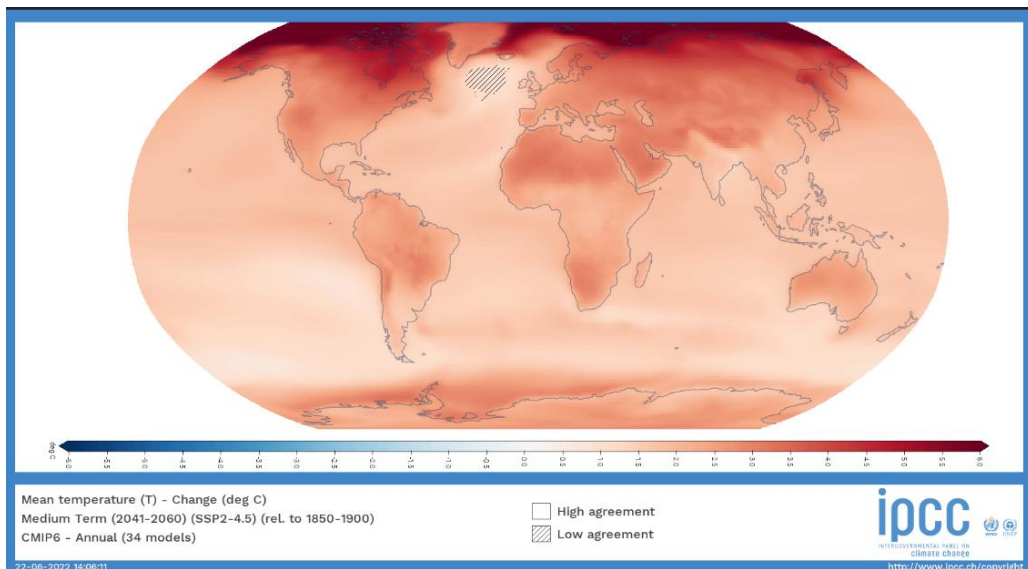
LA GESTION DES EAUX PLUVIALES AU CŒUR DES SERVICES TECHNIQUES DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES



VOTRE PERCEPTION



ÉVOLUTION DU CLIMAT À QUOI SE PRÉPARER EN FRANCE (ET EN LIMOUSIN) ?



Dans un scénario modéré d'émissions globales de gaz à effet de serre :

- Des pluies moyennes augmentant peu en volume, mais une augmentation des phénomènes extrêmes
- Une augmentation marquée des phénomènes de fortes chaleurs et des sécheresses
- Un assèchement des sols très marqué

Un double enjeu dans les projets d'aménagement et de déplacements, qui sont ceux de Moovéo :

- Contribuer à l'objectif national de réduction des émissions de gaz à effet de serre : pour rester dans la trajectoire limitant le réchauffement global à moins de 2°C
- Proposer des aménagements adaptés aux évolutions du climat et leurs effets locaux : pour une ville plus durable et qui reste habitable à l'horizon 2050.

3- MOOVÉO : VOLET TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET RÉSILIENCE CLIMATIQUE



Les objectifs du plan climat air-énergie de Limoges Métropole :

- Réduire de 75% les émissions du parc bâti et des transports
- Augmentation de la production d'énergies renouvelables de 190% à l'horizon 2050

Pour y parvenir : 2 volets :

- La réduction des émissions de GES
- L'adaptation au changement climatique

Le projet Moovéo participe à l'objectif de transition énergétique :

- En créant les conditions du report modal vers les transports en commun et les modes actifs
- En poursuivant la décarbonation du parc de matériel roulant, avec la mise ne œuvre de bus articulés électriques sur les lignes de BHNS

LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES AU SEIN DE MOOVÉO

- Le choix du matériel roulant électrique
- La végétalisation
- La gestion de l'eau
- La lutte contre les îlots de chaleurs

En permettant de stocker et d'infiltrer les eaux pluviales, et la mise en œuvre d'aménagements « frais » (végétal, matériaux...) les travaux du Moovéo peuvent contribuer à l'adaptation locale aux effets du changement climatique

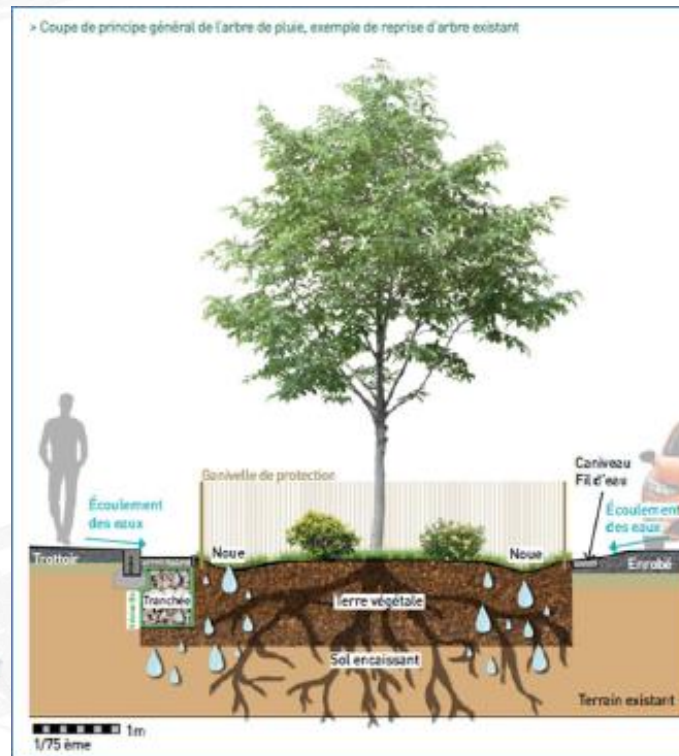
LA VÉGÉTALISATION APPORTER LA FRAICHEUR EN VILLE

- 5°C en moyenne
Réduction des
températures sur
les axes du centre-
ville de Limoges

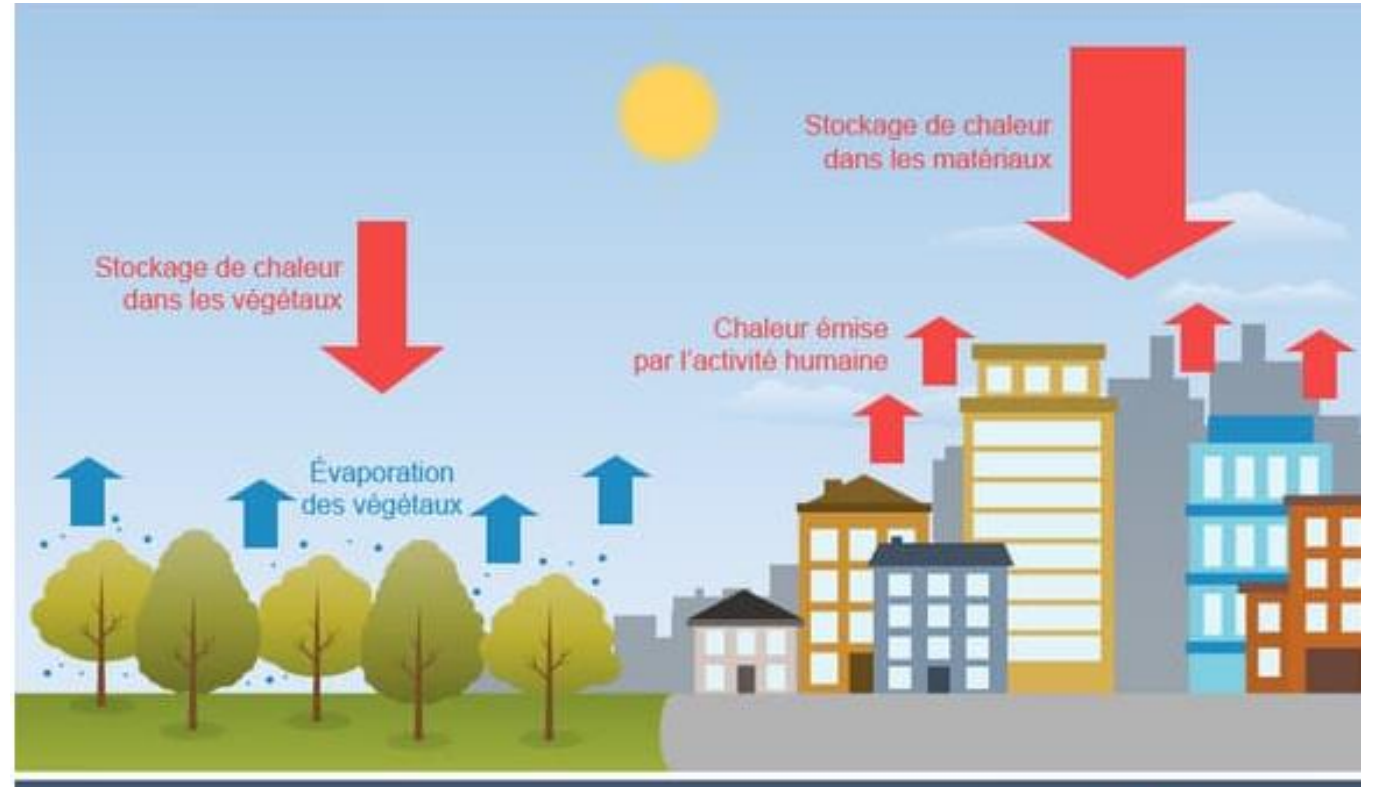
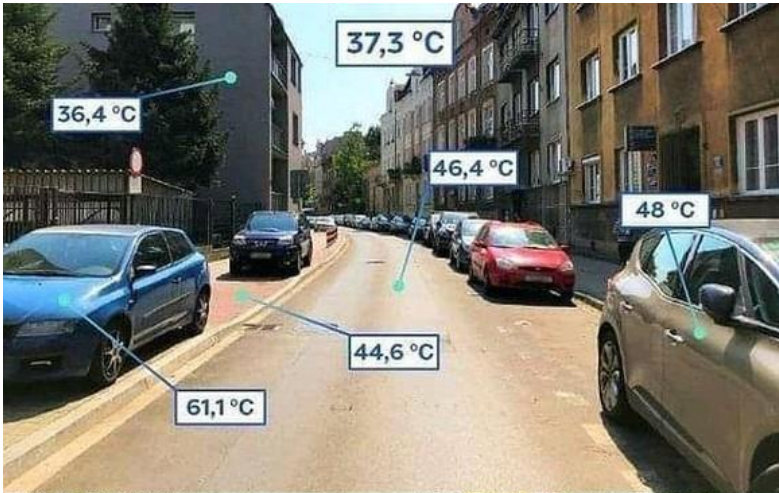
510 ARBRES PLANTÉS INTRA PÉRIPHÉRIQUE

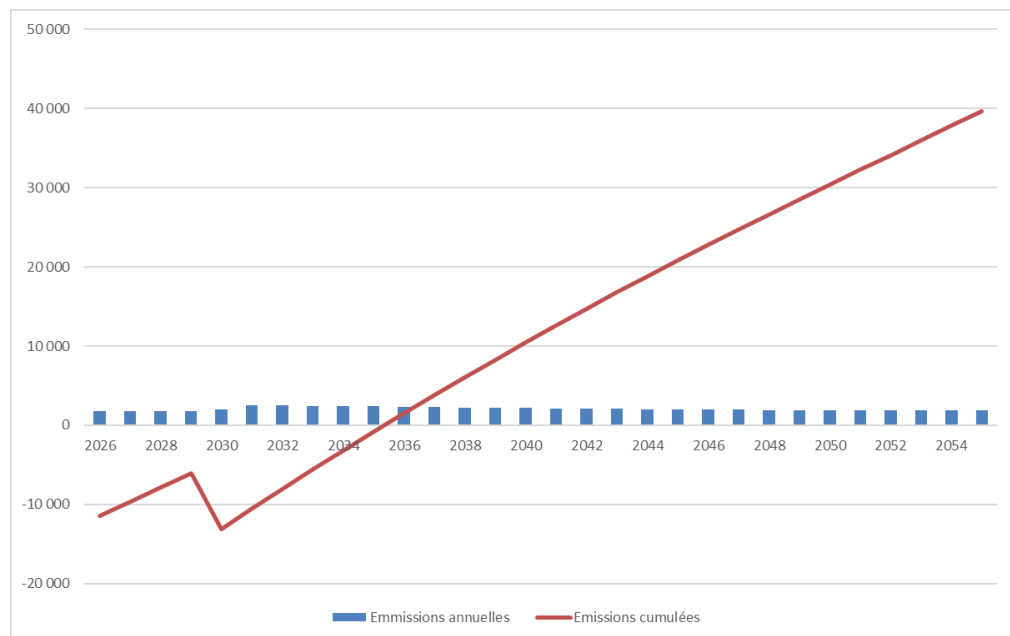
380 ARBRES PLANTÉS EXTRA PÉRIPHÉRIQUE

**en fonction des choix d'aménagement
retenus*



ENJEUX D'AMÉNAGEMENT : LES ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS





Construction :

22 926 t eq. CO₂ émises

Exploitation sur 30 ans :

61 988 t eq CO₂ économisées

Bilan sur 30 ans :

39 062 t eq. CO₂ économisées

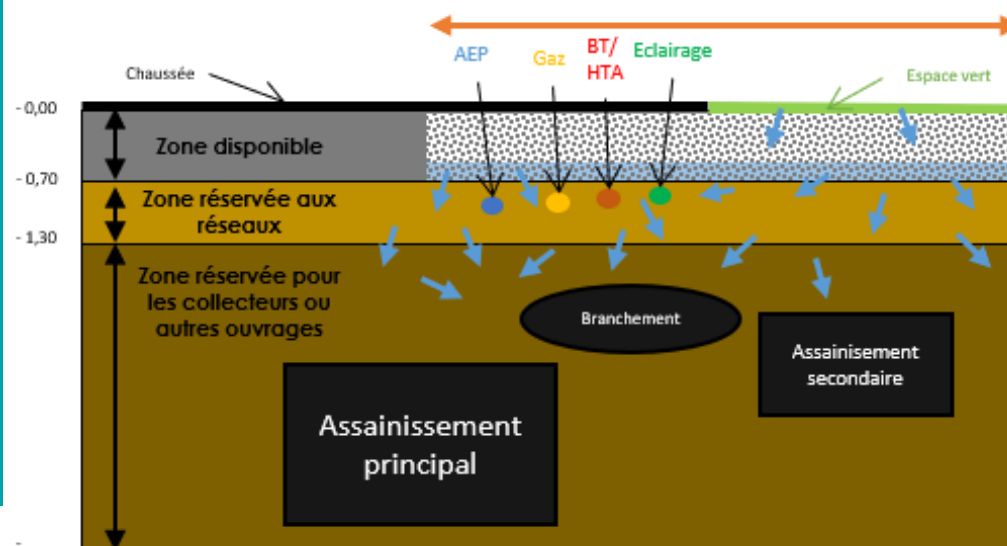
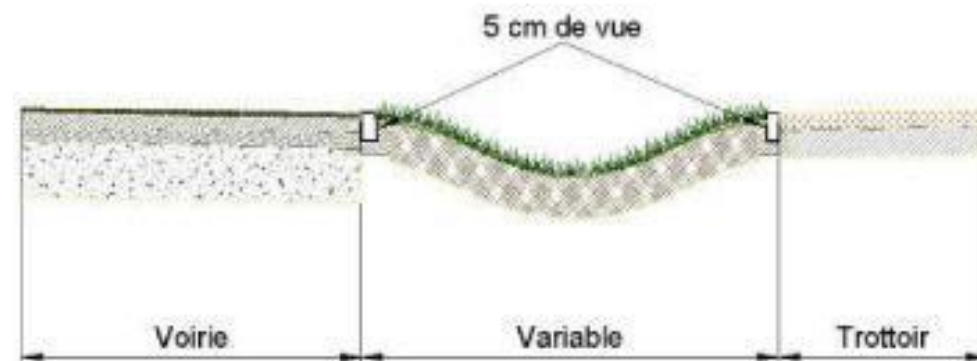
QUELLES MÉTHODES D'AMÉNAGEMENT ?

3 outils principaux à articuler sur les différentes séquences du tracé, en fonction des emprises, de l'ambition urbaine et des contraintes techniques :

- les espaces verts
- la noue (plantée, engazonnée)
- la structure réservoir

La gestion intégrée est techniquement possible sur l'ensemble des zones de travaux

- *La complexité et le coût augmentent cependant avec la pente et les contraintes superficielles et souterraines*
- *Un travail de consolidation technique et financière (travaux, exploitation) en collaboration avec l'ensemble des services*

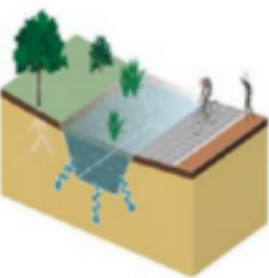


Augmentation
surface d'infiltration

LES 5 SOLUTIONS GIEP PROPOSÉES LE LONG DES LIGNES A ET B



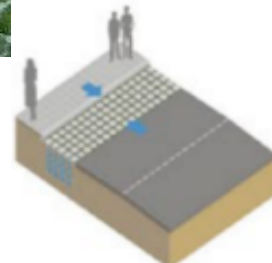
Tranchée d'infiltration



Noue / Fossé



Revêtements poreux



Arbre de pluie



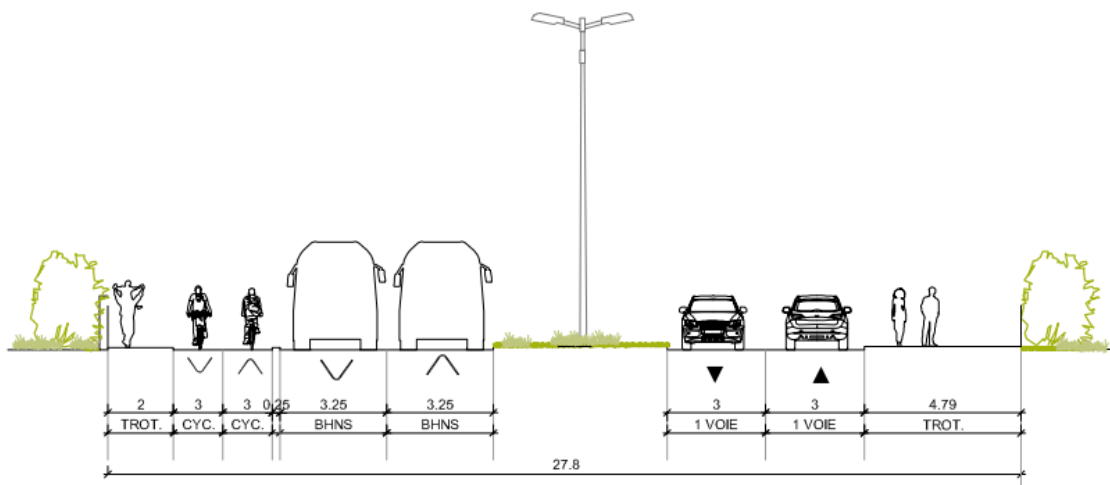
Jardin de pluie



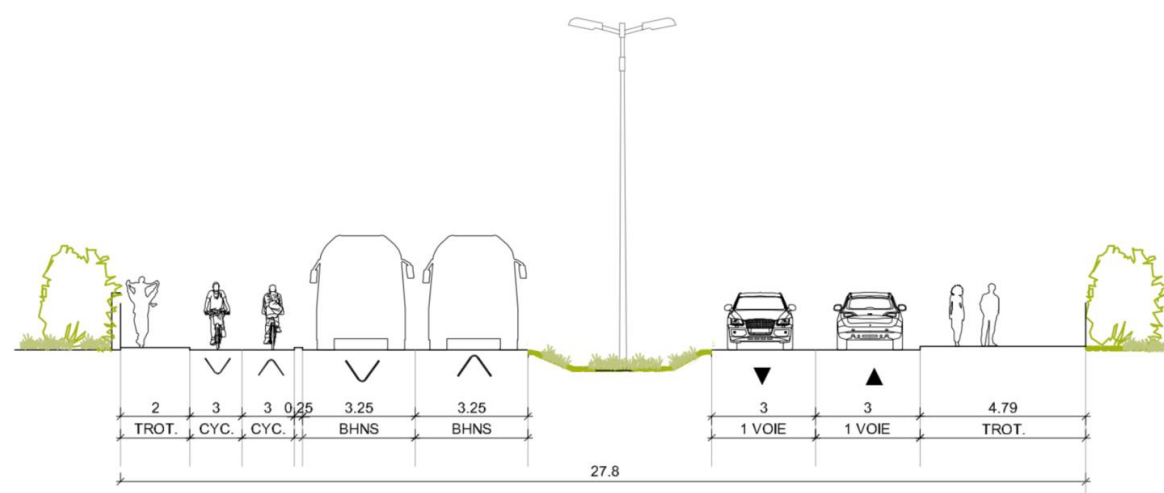
Ouvrage surfacique
Gestion en fin de réseau /
Rétention

Objectifs communs des solutions GIEP Moovéo :

- Structures qui favorisent la régénération des sols et la végétalisation (Bénéfices transversaux)
- Prise en compte des caractéristiques des sols, sous-sols et du relief de Limoges et Panazol
- Structures avec coûts d'investissement, d'entretien et maintenance réduits



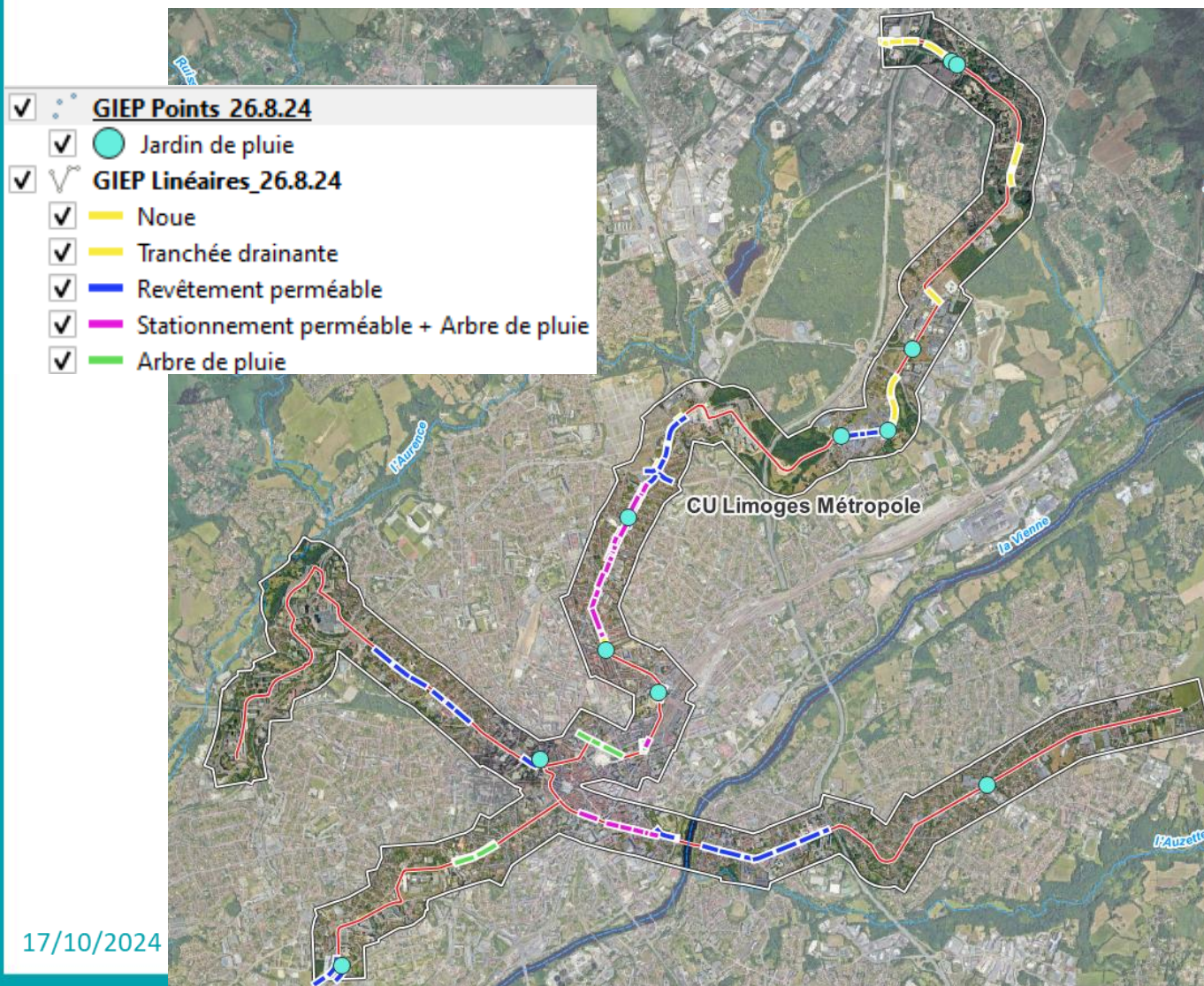
Études préliminaires
Coupe projet



Proposition GIEP

Pluie	Volume à stocker	Volume de stockage	Objectif
10 mm	0,24 m ³ /mL	1,42 m³/mL	X
10 ans (38 mm)	0,92 m ³ /mL		X
100 ans (59 mm)	1,41 m ³ /mL		X

AVP: 49 ACTIONS GIEP LE LONG DES LIGNES A ET B











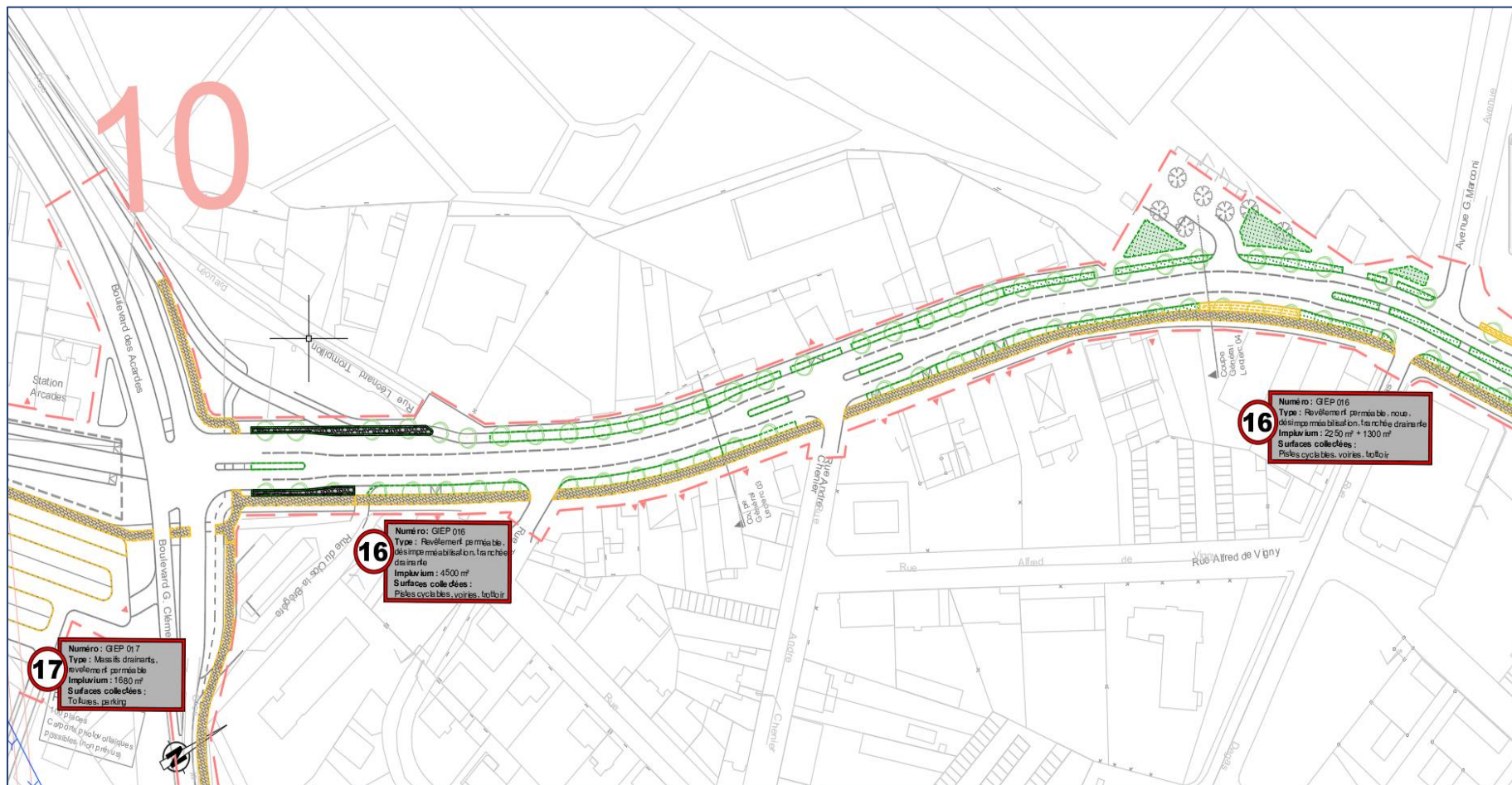
- Sur la ligne A : 34 actions GIEP qui permettent le traitement de 3,7 ha de surfaces 100 % imperméabilisées
- Sur la ligne B : 15 actions GIEP qui permettent le traitement de 2,2 ha de surfaces 100% imperméabilisées
- + 5 déconnexions envisageables en marge du périmètre BHNS : rue Armand BARBES, Parcs JOINVILLE, TALWEGS, place Stalingrad et Jardin SAINT CLAIRE

AVP : 49 ACTIONS GIEP LE LONG DES LIGNES A ET B :

EXEMPLE CARREFOUR DES ARCADES - LIGNE A

Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

-  Noe
-  Tranchée drainante
-  Jardin de pluie
-  Revêtement perméable
-  Désimperméabilisation
-  Massif drainant
-  Place de parking perméable
-  Arbre de pluie



II- TEMPS D'ÉCHANGES

2 SÉQUENCES :

Séquence A :

Comment selon vous le projet Moovéo peut prendre en compte les enjeux du changement climatique ?

Séquence B :

Zoom sur la GIEP

MERCI POUR VOS CONTRIBUTIONS !



19 rue Bernard Palissy - CS 10 001
87 031 LIMOGES CEDEX 1

05 55 45 79 00

concertation.mooveo@limoges-metropole.fr

[mobilites.limoges-metropole.fr/
les-projets/mooveo](https://mobilites.limoges-metropole.fr/les-projets/mooveo)

