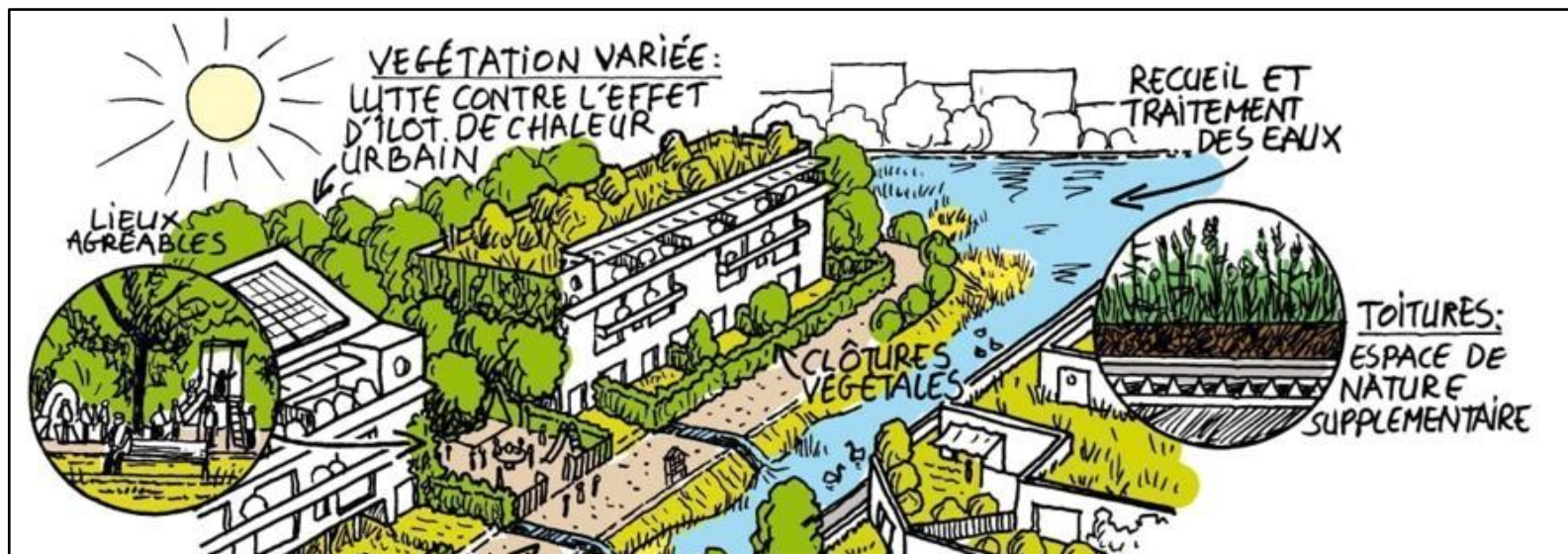
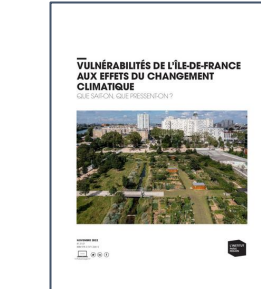


ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Réseau ACTIFS

16/10/2023





- **L'adaptation au changement climatique, de quoi parle-t-on ?**

- **Quels effets du changement climatique en Île-de-France ?**

Points de repères

- Elévation de la température moyenne au niveau mondial de 1,1°C par rapport à 1850-1900
- L'influence humaine sans équivoque sur le réchauffement climatique
- Le seuil de +1,5°C pourrait être atteint autour de 2030 soit 10 ans plus tôt qu'estimé

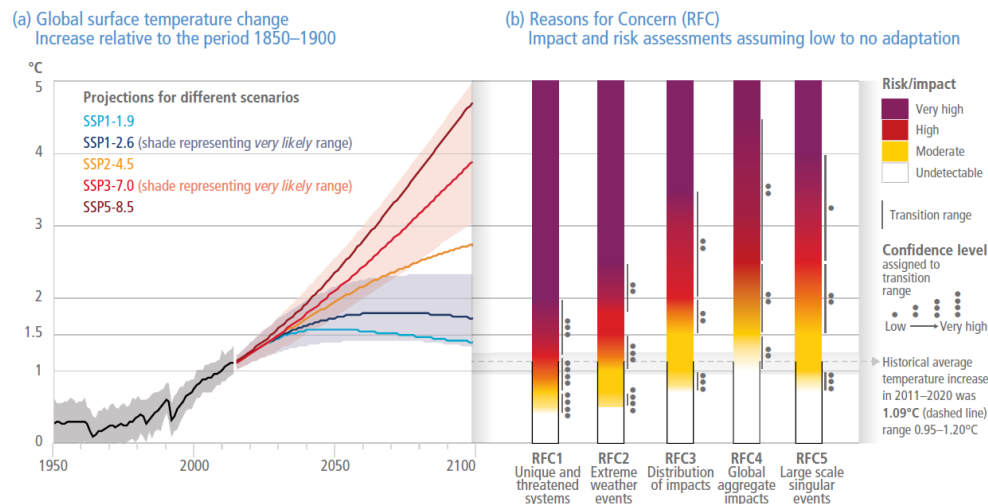
- Plus de 3 milliards d'individus dans le monde hautement vulnérables au changement climatique
- Changements irréversibles déjà à l'œuvre en particulier pour les océans

Chaque fraction de réchauffement compte

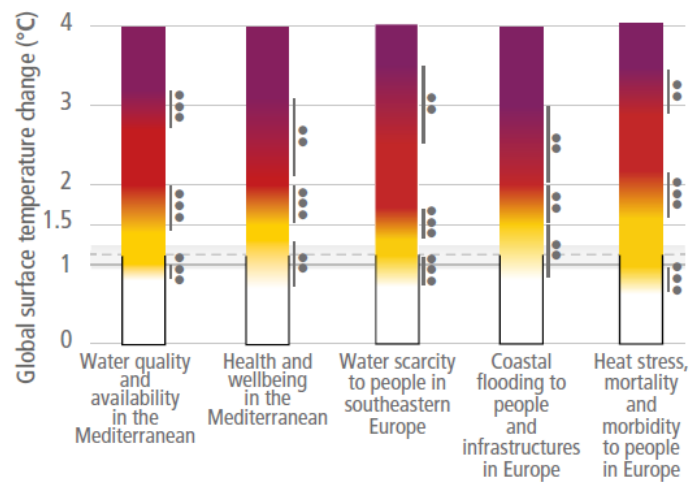
**Problème climat = réponses combinées
ATTENUATION + ADAPTATION**

Rester dans les limites des capacités à faire face

Global and regional risks for increasing levels of global warming



Représentation des risques en Europe



Source : IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary

Points de repères

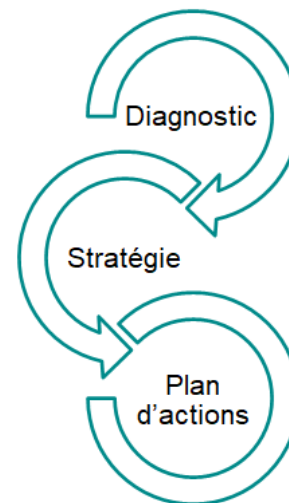
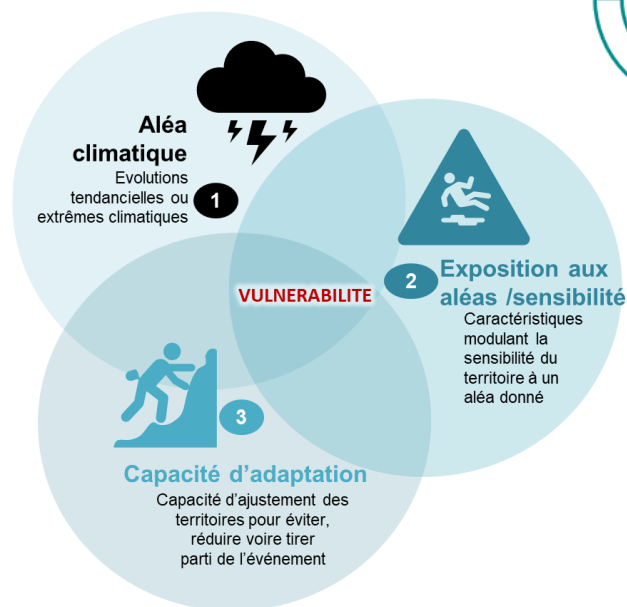
- « **L'adaptation** : démarche d'ajustement au **climat actuel ou attendu**, ainsi qu'à ses conséquences. Pour les systèmes humains, il s'agit d'atténuer les effets préjudiciables et d'exploiter les effets bénéfiques. Pour les systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'adaptation au climat attendu ainsi qu'à ses conséquences. »

- Comprendre ses vulnérabilités

Le concept de vulnérabilité

Degré de fragilité d'un territoire (ou d'un système humain et/ou naturel) ou sa **propension à être affecté de manière négative par les changements climatiques** qui découle de l'analyse croisée :

- **De son exposition**
- **De sa sensibilité**
- **Des politiques publiques** pour pondérer ce niveau de fragilité



- **Associer les acteurs territoriaux** pour une vision partagée des enjeux, des trajectoires de réchauffement à considérer et des solutions à déployer



Tendances du climat francilien

Ce qui est déjà observé / ce qui est projeté

Les connaissances scientifiques récemment rassemblées pour l'Île-de-France (DRIAS, travaux du GREC francilien) confirment les premiers enseignements de l'étude cadre régionale sur la vulnérabilité de 2012

L'Île-de-France est principalement concernée par les **évolutions tendanciennes** suivantes :

- Une **élévation des températures d'environ 2°C depuis le milieu du 20ème siècle (+0,3°C par décennie)** ;
- La **poursuite du réchauffement au cours du XXIème siècle**. Ce dernier pourrait dépasser 3°C voire atteindre 4°C, sans politique climatique, à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période de référence 1951 – 2005 ;
- La **poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de jours chauds**, quel que soit le scénario ;
- Une **faible évolution des précipitations** annuelles au XXIème siècle, mais des contrastes saisonniers ;
- L'**assèchement des sols** de plus en plus marqué au cours du XXIème siècle en toute saison.

L'Île-de-France est aussi sujette à des **extrêmes climatiques** attribuables au changement climatique :

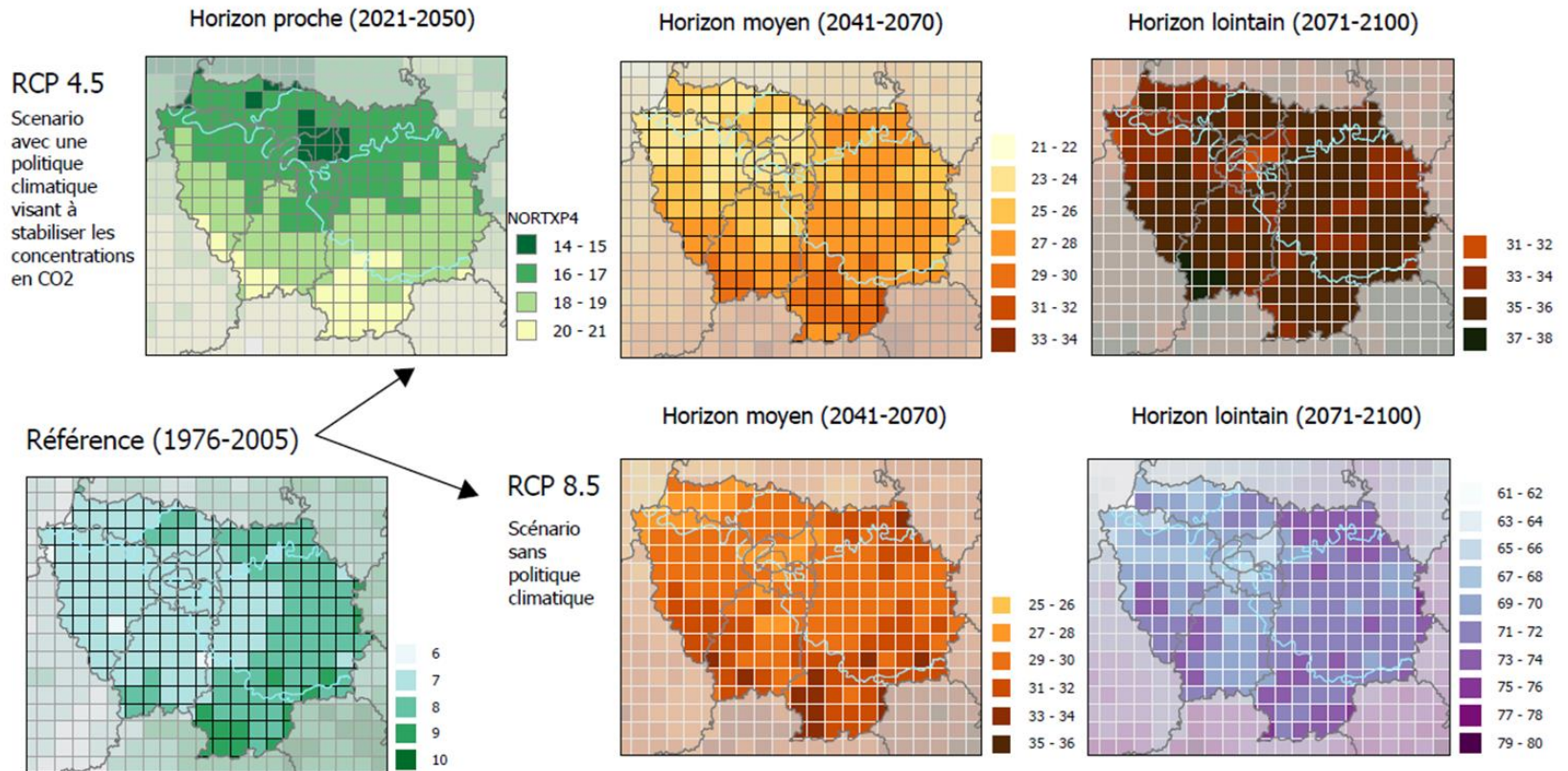
- **Des vagues de chaleur comme celle de la canicule 2003, voire plus sévères**, sont probables. Depuis 2013, on dénombre 7 années à canicule. Les vagues de chaleur récentes deviendront fréquentes si le réchauffement global dépasse 2°C ;
- **Les vagues de froid sont en régression** en Île-de-France, comme le nombre de jours de gel (diminution d'environ 30% depuis 1950), tendances qui se poursuivront ;
- Si les sécheresses n'ont pas d'évolution marquée dans les dernières décennies, les projections climatiques indiquent un **accroissement des sécheresses** de tous les types en été ;
- L'**intensité des précipitations extrêmes** va poursuivre son augmentation, pour tous les types d'événements (courts ou longs), **avec une augmentation des intensités** jusqu'à 20% d'ici la fin du siècle selon les scénarios.

Tendances du climat francilien

Ce qui est déjà observé / ce qui est projeté

Evolution du nombre de jour de vague de chaleur en Île-de-France

Indicateurs DRIAS 2020 - Simulations climatiques atmosphériques (modèle ALADIN63_CNRM_CM5), DRIAS 2022 indicateur NORTXHHWD, selon les Scenarii RCP 4.5 et 8.5, en jour(s)



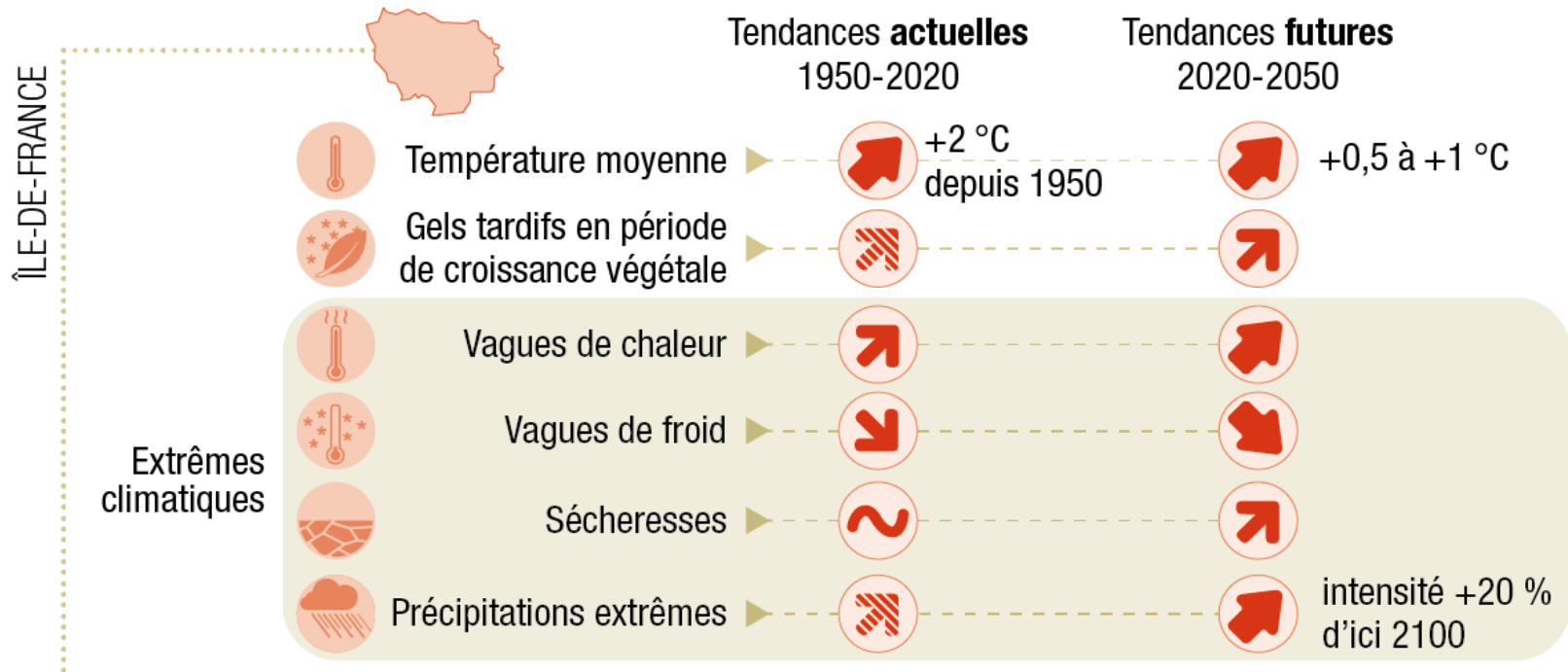
- **RCP 4.5**, scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂
- **RCP 8.5**, scénario sans politique climatique

Tendances du climat francilien

En synthèse

C
L
I
M
A
T
I
Q
U
E
S

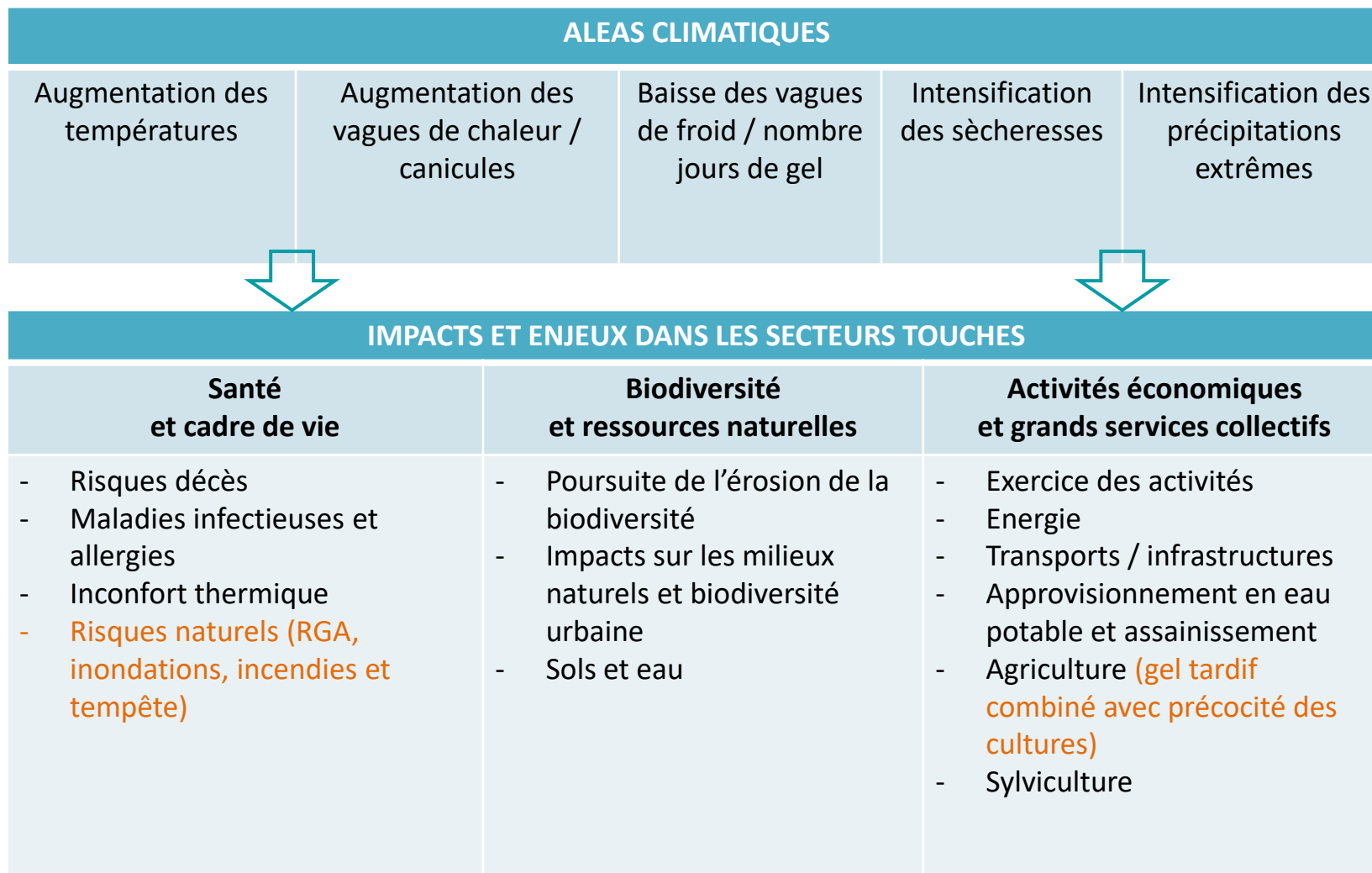
Évolution du climat liée au changement climatique



...pour lesquels le territoire est / sera exposé

Vulnérabilités au changement climatique en Île-de-France

Une approche par grande famille d'enjeux



Aléas induits

Vulnérabilités au changement climatique en Île-de-France

Quelques faits marquants de l'exposition francilienne

Canicule 2003 : 15 000 décès au niveau national dont 5 000 en IDF

1 Francilien sur 2 réside dans un quartier soumis potentiellement à un effet moyen à fort d'ICU

- La productivité d'un travailleur baisse de 50% pour des températures de 33°C/34°C
- Des métiers exposés aux événements extrêmes (canicules) comme ceux de la construction

Canicule 2003 : interruption de la circulation du RER D pendant 3 semaines (déformation des rails)

Sécheresse 2020 : 2 millions d'aides régionales pour l'agriculture

Retrait-gonflement des argiles : 350 000 maisons de plain-pied dans une zone d'aléa moyen à fort

Baisse du débit d'étiage, manque d'effet dilution (dégradation de la qualité des eaux, développement de cyanobactéries)



Baisse de recharge des nappes de 30% d'ici 2100

Sensibilité au risque feux de forêt amenée à progresser

Inondations exceptionnelles de 2016 (crue éclair, pour partie ruissellement et débordement) > 465 communes impactées

2/3 des arrêtés de CatNat inondations liés aux inondations par ruissellement entre 2013 et 2020

Impact sanitaire

 +/- direct
 +/- indirect

Implantation moustique tigre > émergence chikungunya, dengue et Zika

Plus de la moitié de la surface francilienne concernée par la chenille processionnaire du pin / extension ambrosie...

Des pans entiers de forêts (de dizaines voire de centaines d'hectares) disparaissent

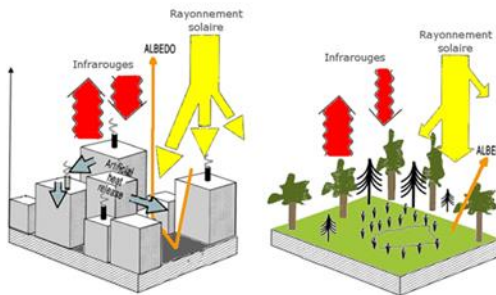
34% des peuplements de châtaigniers touchés par la maladie de l'encre

Principaux impacts en lien avec le changement climatique

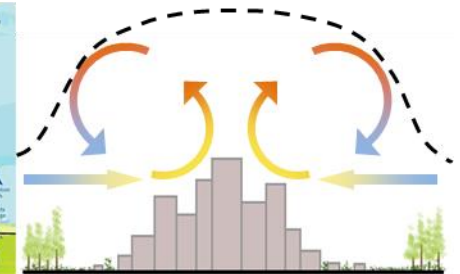
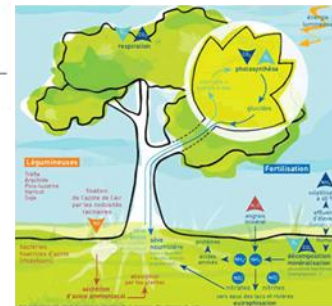
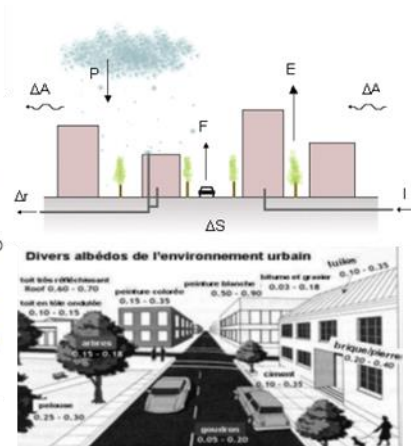
Enjeux des vagues de chaleur et de l'effet de l'îlot de chaleur urbain

Les facteurs intervenant dans le phénomène ICU

- ⇒ **Perturbations radiatives (ombres, piégeages radiatifs...)**
- ⇒ **Rugosité urbaine / ventilation naturelle, turbulences, brises**
- ⇒ **Perturbations thermiques (matériaux, surfaces disponibles...)**
- ⇒ **Sources de chaleur anthropiques de la ville**
- ⇒ **Perturbations hydrologiques (imperméabilisation, égouts...)**
- ⇒ **Carence et comportement de la végétation**



Source : Colombert, 2008 (simplifié)



Source : IAU, 2010

Principaux impacts en lien avec le changement climatique

Enjeux des vagues de chaleur et de l'effet de l'îlot de chaleur urbain

Cartographie de la vulnérabilité francilienne à la chaleur urbaine (jour/nuit)

(Approche géographique empirique + T° nuit tropicale)

Via la classification des Zones climatiques locales (LCZ) et propriétés LCZ : **aléa aggravé par les effets de chaleur (ICU)** à l'échelle des pâtés de maisons

Et la considération d'indicateurs de

- **Sensibilité** (âge, densité, isolement, passoires thermiques, ozone) de données socio-démo-urbaines
- **Difficultés à faire face** (faible niveau de revenu, accès médecin généraliste et urgences, accès espaces verts ouverts au public...)

INDICATEURS DE VULNÉRABILITÉ LORS D'UNE VAGUE DE CHALEUR

1

"Aléa"

Effet d'îlot de chaleur urbain (ICU)
(élévation des températures en ville)

2

"Sensibilité"

Fragilité des biens et personnes
lors d'une canicule

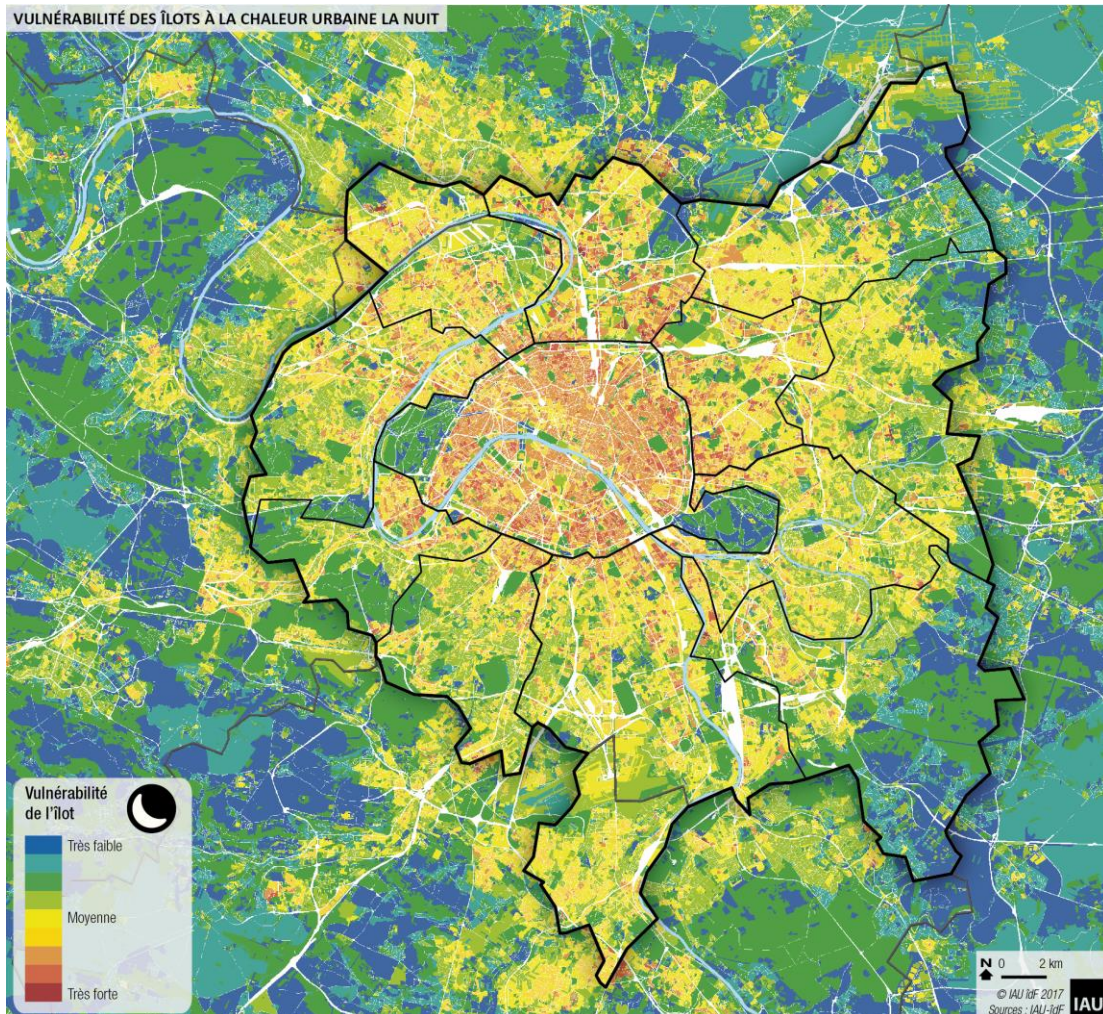
3

"Difficulté à faire face"

Déficit potentiel des ressources
locales face au risque de canicule

$$1 \times 2 \times 3 = \text{Vulnérabilité}$$

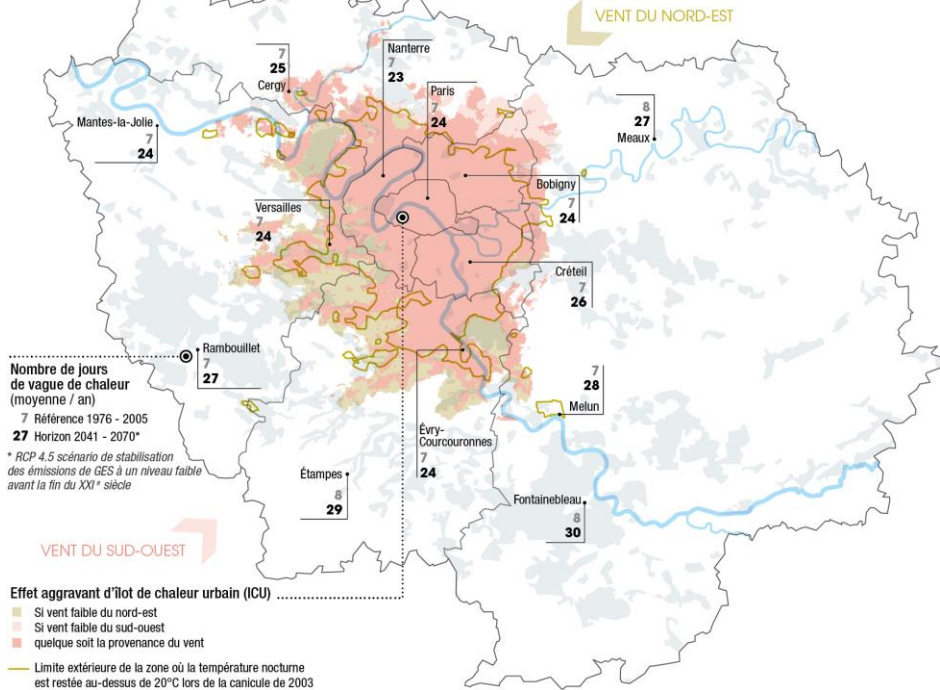
VULNÉRABILITÉ DES ÎLOTS À LA CHALEUR URBAINE LA NUIT



Principaux impacts en lien avec le changement climatique

Effets systémiques et enjeux sur les services collectifs

VULNÉRABILITÉS ACTUELLES ET FUTURES DE L'ÎLE-DE-FRANCE AUX VAGUES DE CHALEUR



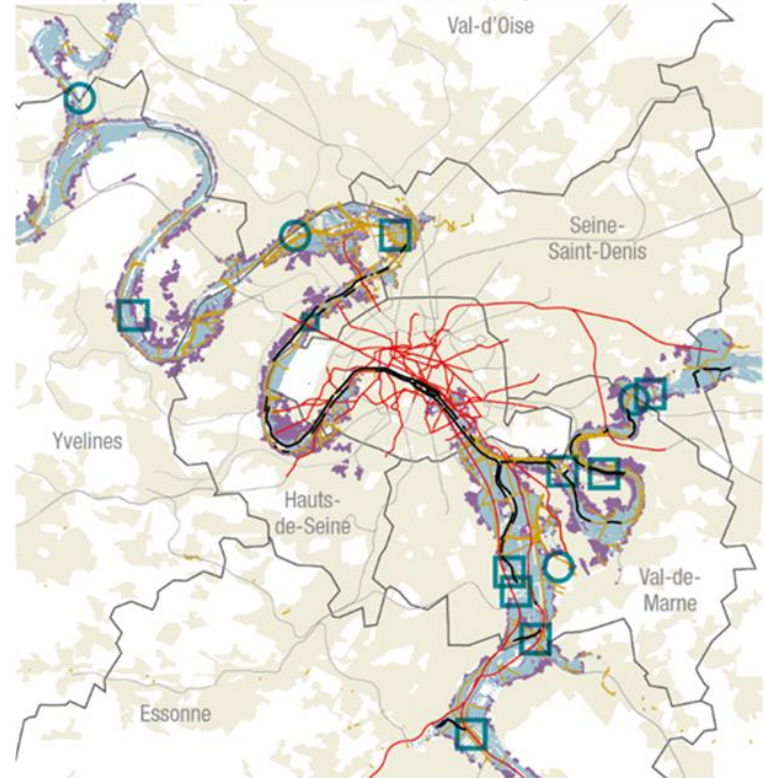
Impacts systémiques potentiels d'une vague de chaleur



© L'INSTITUT PARIS REGION, 2021
Sources : DRIAS, projet MAPUCE, CNRM, InVS, L'institut Paris Region



Les enjeux métropolitains face aux risques inondations



- arrêt de service des réseaux ferrés (métro, RER, Transilien)
- réseaux routiers principaux touchés
- digues et murettes contre les crues
- zone de fragilité électrique
- zone inondable
- station d'épuration
- usine de production d'eau

N 0 2 km

© L'INSTITUT PARIS REGION, 2021

Sources : DRIEE/IPR ZICH 2019, RATP PPCI 2012, IGN BD Routes© 2008, ERDF Zone de fragilités électriques 2020, IPR BD Assainissement 2008

- **Quelles solutions d'adaptation au changement climatique ?**

Les solutions d'adaptation au changement climatique

Construire l'adaptation...

- Notion d'intensité du changement

De l'adaptation incrémentale

« Mesures d'adaptation destinées essentiellement à conserver l'essence et l'intégrité d'un système ou d'un processus à une échelle donnée »

à l'adaptation transformationnelle

« Adaptation qui modifie les attributs fondamentaux d'un système en réponse au climat et à ses conséquences »

Exemples de différents types de réponses en cas de vague de chaleur et sécheresse extrême

Action partielle et ponctuelle

Action systémique

Ajustement réactif
Arrosage, brumisateurs,
ventilateurs, climatiseurs...



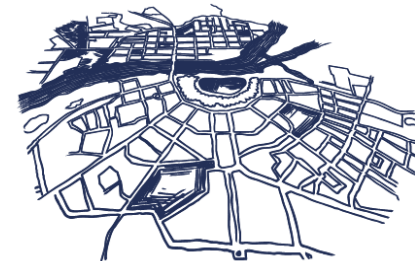
Ajustement anticipatif
Plans canicules,
retenues d'eau ...



Transformation incrémentale
Aménagement d'une pièce rafraîchie
en maison de retraite, changement des systèmes
d'irrigation (micro-irrigation)...



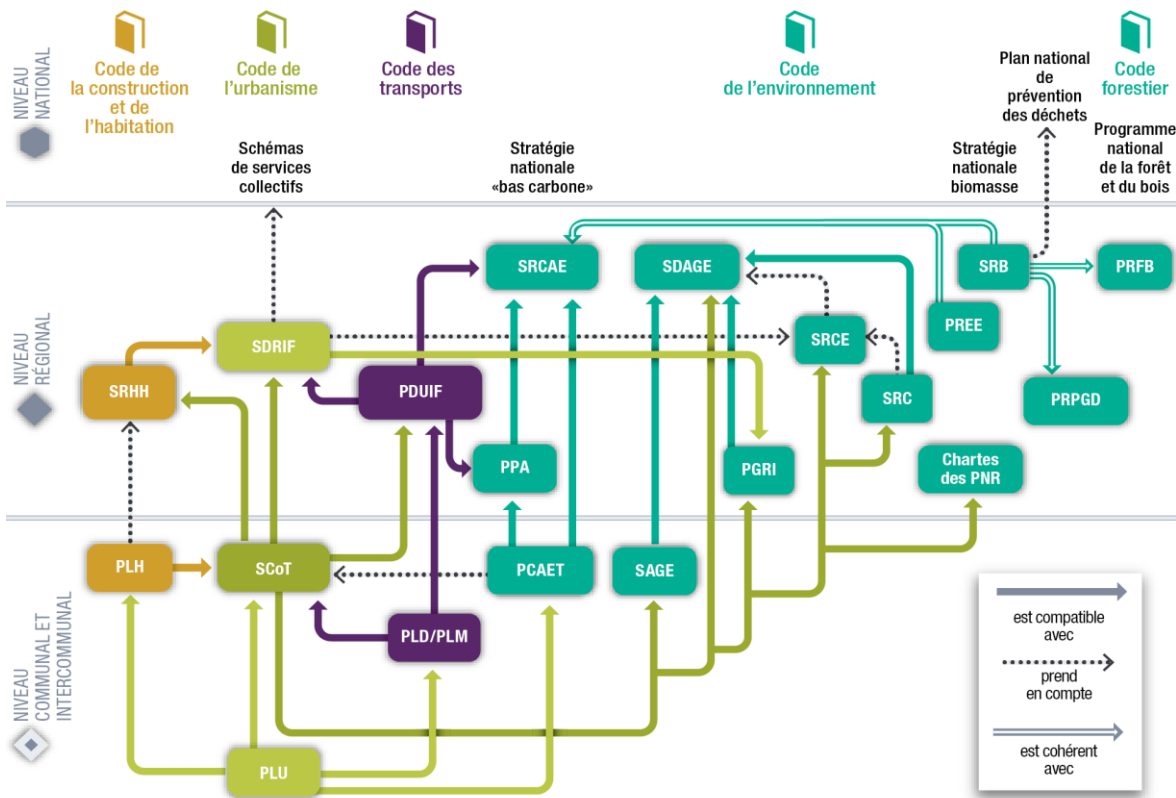
Transformation structurelle
Modification des réglementations thermiques
et des normes de ventilation,
de l'urbanisme, dans les bâtiments,
changement des types de cultures
et des régimes alimentaires, modification
des horaires de travail et des normes d'habillement
en milieu professionnel (bermudas,
absence de cravate, sandales...) ...



Les solutions d'adaptation au changement climatique

S'appuyer sur les exercices de planification

Articulations des documents de planification



PCAET : Plan climat-air-énergie territorial / PDUIF : Plan de déplacements urbains d'Île-de-France / PGRI : Programme de gestion du risque d'inondation / PLD/PLM : Plan local de déplacements/mobilité / PLH : Programme local de l'habitat / PLU : Plan local d'urbanisme / PPA : Plan de protection de l'Atmosphère / PREE : Programme régional pour l'efficacité énergétique / PRFB : Programme régional de la forêt et des bois / PRPGD : Plan régional de prévention et de gestion des déchets / SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux / SCoT : Schéma de cohérence territoriale / SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux / SDRIF : Schéma directeur de la Région Île-de-France / SRB : Schéma régional biomasse / SRC : Schéma régional des carrières / SRCAE : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie / SRCE : Schéma régional de cohérence écologique / SRHH : Schéma régional de l'habitat et de l'hébergement

© L'INSTITUT PARIS REGION, 2021 / Source : L'Institut Paris Region 2021- Conception Wedodata, L'Institut Paris Region

- Démarche spécifique pour la lutte contre le changement climatique, **le PCAET**, à l'échelle intercommunale (> 20 000 habitants), du diagnostic au plan d'actions

- **Articulation de la planification énergie climat et aménagement urbanisme** établie par la Loi / Des enjeux énergie climat ayant vocation à se **diffuser dans un grand nombre de politiques publiques** de la collectivité

- L'adaptation au changement climatique, **un enjeu opérationnel à toutes les échelles territoriales** du national au niveau communal

Les solutions d'adaptation au changement climatique

Quelles sont les typologies de solutions ?

Les actions douces : dimension « immatérielle » prenant attache dans le domaine de la planification, de l'organisation notamment, et enjoignant des modifications des comportements et des modes de gouvernance

*Traduction du volet « adaptation » du plan climat dans le PLU-H
Métropole de Lyon (69)*

Traduire les objectifs du plan climat de la Métropole sur le volet « adaptation » de manière réglementaire pour encadrer la construction et l'aménagement sur le domaine privé

Les actions vertes : souvent appelées « solutions d'adaptation fondées sur la nature » (SAFN), par exemple l'introduction d'essences végétales dans les aménagements urbains pour limiter le ruissellement et éviter les îlots de chaleur

*La Coulée verte, un corridor écologique urbain
Ville de Colombes (92)*

Limiter la fragmentation de l'espace pour préserver la biodiversité, sensibiliser les habitants aux enjeux de maintien de la nature en ville et accompagner les évolutions du climat

Les actions grises : elles prennent forme à travers des infrastructures, dont les digues ou les opérations de rénovation énergétique en sont des illustrations

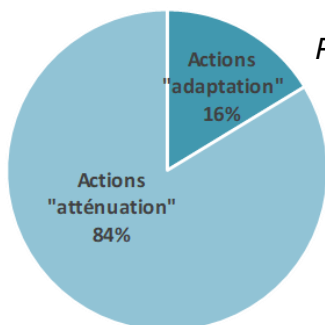
*Concevoir une école combinant confort thermique et production d'énergies renouvelables
Ville de Pantin (93)*

Construire un équipement scolaire exemplaire sur le plan énergétique et adapté au changement climatique, afin notamment de respecter le confort pour ses usagers (lumière, acoustique et confort thermique en l'absence de système actif de climatisation)

Les solutions d'adaptation au changement climatique

Faire monter en puissance l'adaptation !

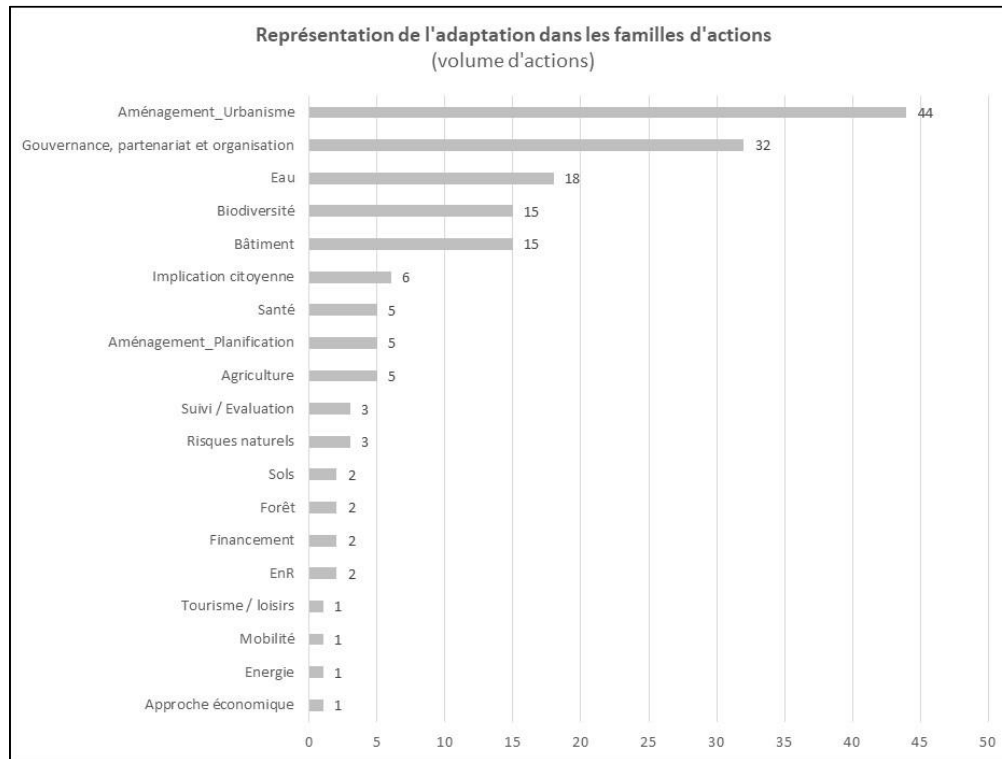
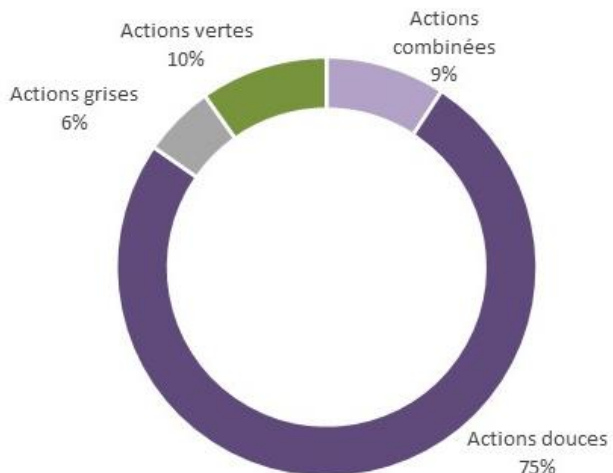
Répartition des actions "atténuation" et "adaptation" (en volume d'actions)



Peut se lire...



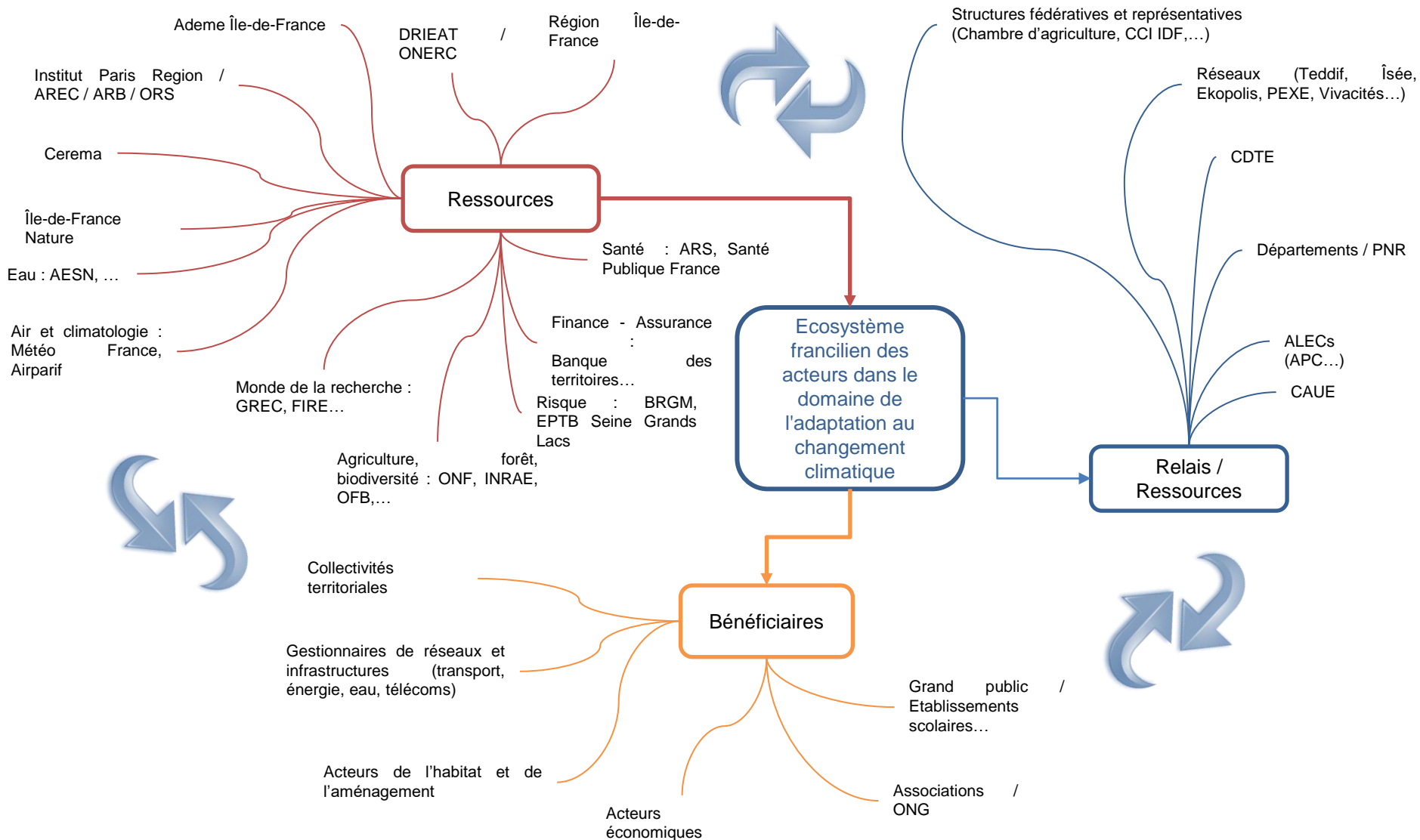
Peut se lire...



- Une faible diffusion de l'adaptation dans les PCAET
- Une attention particulière sur le volet de l'aménagement_urbanisme, la gouvernance, la question de la ressource en eau
- Une grande part des actions relèvent des actions douces


Les solutions d'adaptation au changement climatique

L'écosystème francilien



Les solutions d'adaptation au changement climatique

L'outil **ClimaSTORY®**, créé et administré par AURA-EE (2019)



Support pédagogique d'animation d'une réflexion collective en mode solutions pour :

- ▶ adapter son territoire au changement climatique
- ▶ organiser le dialogue entre acteurs
- ▶ partager les impacts et faire émerger les enjeux

ClimaSTORY® propose de considérer un territoire sous l'angle du changement climatique et des solutions d'adaptation pour 5 thèmes d'activités économiques :

- ▶ Agriculture et forêt
- ▶ Industrie
- ▶ Tourisme, commerce et artisanat
- ▶ Sécurité et santé
- ▶ Aménagement, gestion des ressources et de la biodiversité

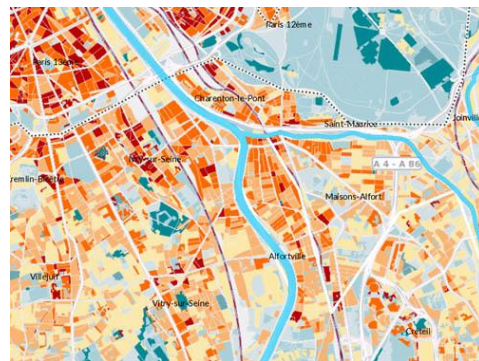
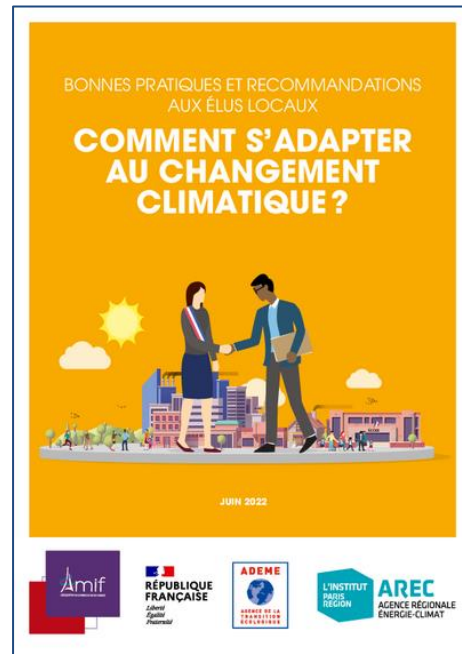
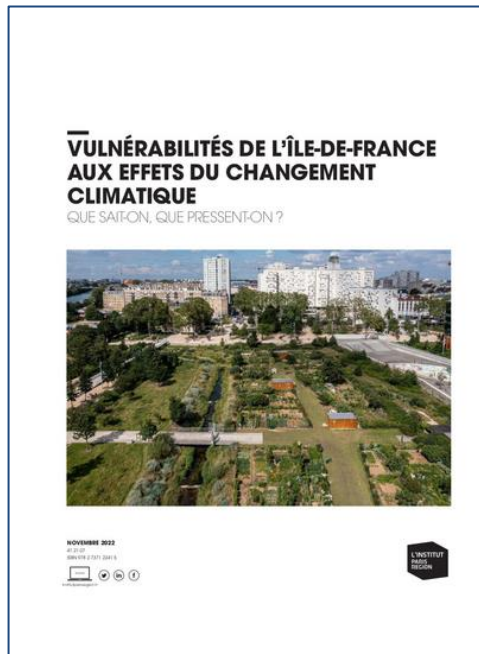
3 protocoles au choix

- **Approche territoriale globale** pour construire le plan d'actions d'une collectivité locale
- **Approche territoriale thématique** pour renforcer les coopérations (plan mobilité, agriculture, action sociale...)
- **Approche extra territoriale** pour aider les acteurs à préciser les actions à leur propre échelle

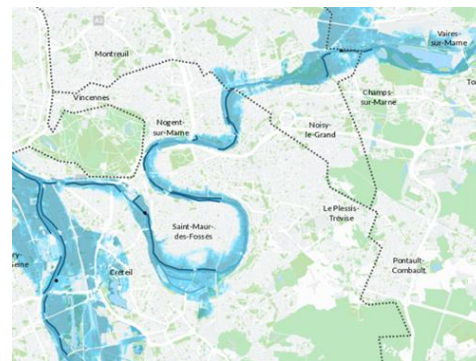
Adapter son territoire au changement climatique

- Possibilité d'être formé à l'outil pour devenir animateur et accéder aux supports de travail (formule payante)
- Une ressource potentielle dans le cadre de vos missions d'accompagnement auprès des collectivités

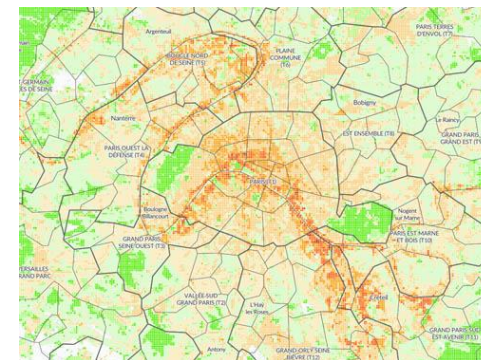
Quelques ressources et actualités



Cartographie interactive
[Adapter l'Île-de-France à la chaleur urbaine](#)



Cartographie interactive
[Les zones inondées potentielles](#)



Cartographie interactive
[Où renaturer en Île-de-France](#)

**! Jeudi 30 novembre 2023
Rencontre sur les PCAET en ÎdF
à l'Institut Paris Region**

- **Matin : Conférence et table ronde**
- **Après-midi : Ateliers thématiques dont un spécifique à l'adaptation**

Merci pour votre attention !

Vos contacts à l'Institut Paris Region



Erwan Cordeau

Chargé d'études/projets,
écologie urbaine, climat air
énergie - Département
Environnement urbain et rural

erwan.cordeau@institutparisregion.fr



Gabrielle Huart

Animatrice régionale
Île-de-France - Life
intégré ARTISAN –
Département
Biodiversité – ARB îdF

gabrielle.huart@institutparisregion.fr



Sandra Garrigou

Chargée de projets
plans climat et
adaptation –
Département énergie
climat – AREC

sandra.garrigou@institutparisregion.fr