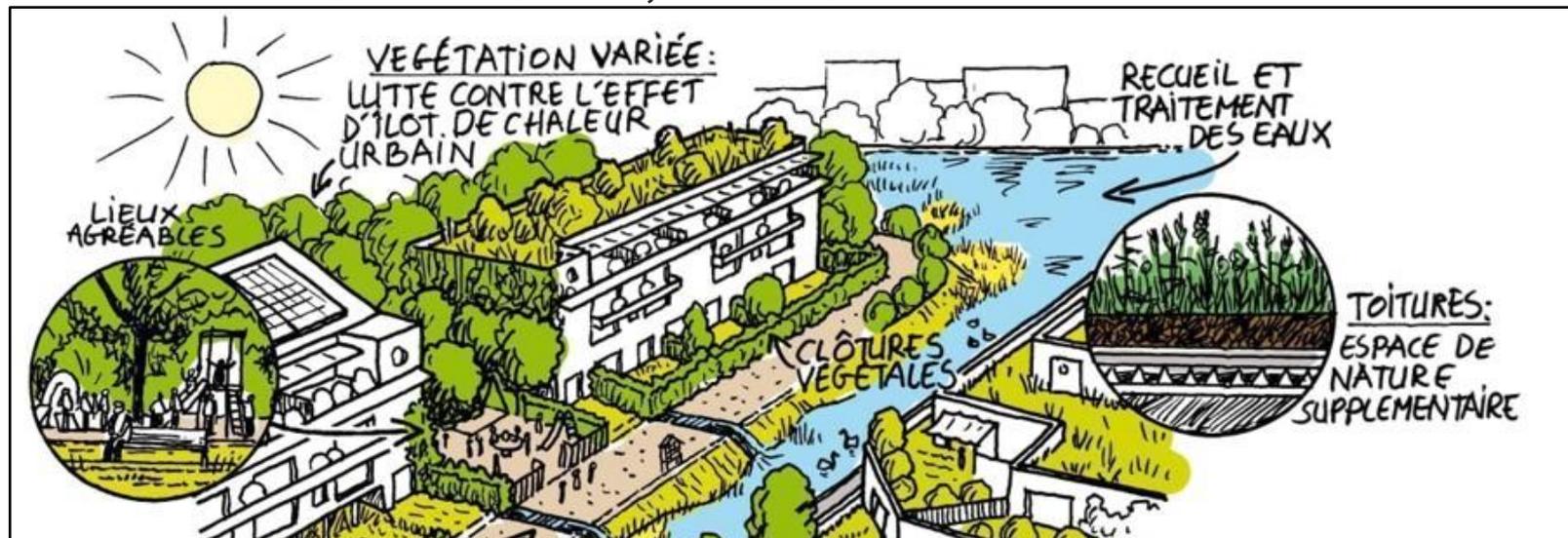


QUELLES VULNÉRABILITÉS DE L'ÎLE-DE-FRANCE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE, QUELLE APPROCHE DE RÉSILIENCE DU BÂTI ADOPTER ?

Adaptation aux effets du changement climatique :
quels enjeux pour les établissements de santé et médico-sociaux en Île-de-France,
quels leviers de résilience pour un fonctionnement optimal ?

Webinaire ARS / DRIEAT / ANAP, le 29/06/2023



Points de repères

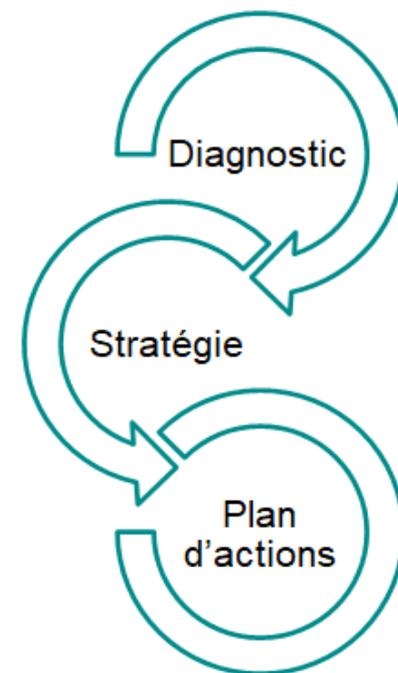
Rapide aperçu de l'étude francilienne

- des tendances du climat francilien
- des vulnérabilités au changement climatique
- des principaux impacts

Quelle approche du bâti résilient ?

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. »

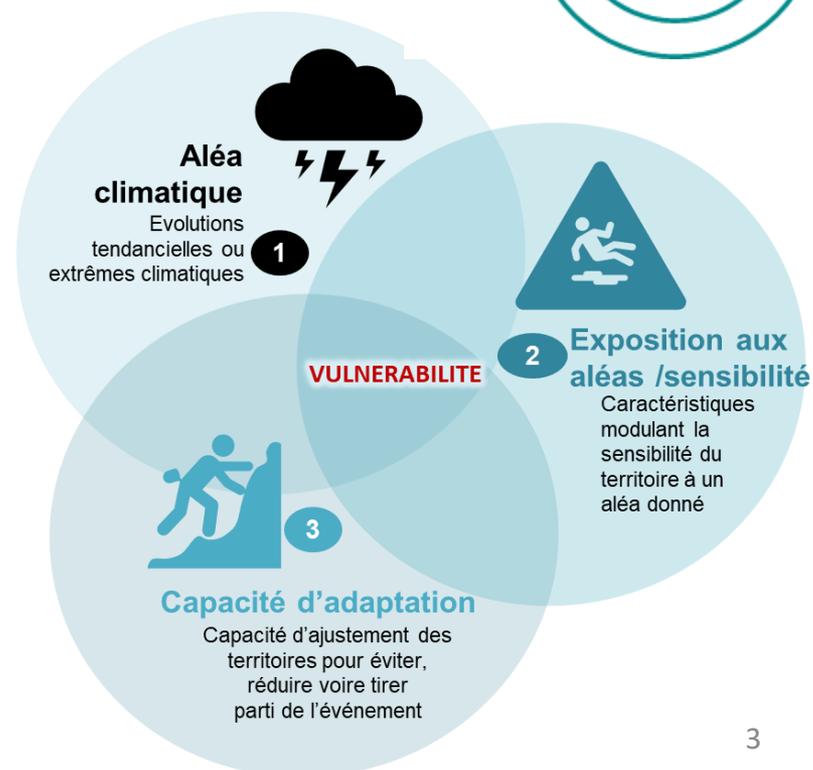


! 1ère brique : comprendre ses vulnérabilités

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

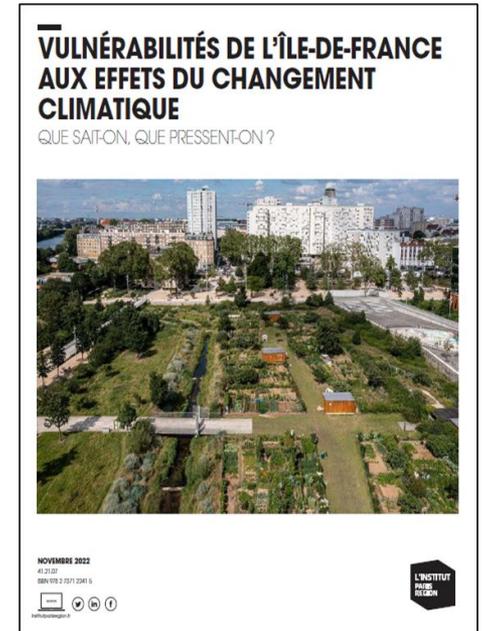


Points de repères

Rapide aperçu de l'étude francilienne

- des tendances du climat francilien
- des vulnérabilités au changement climatique
- des principaux impacts

Quelle approche du bâti résilient ?

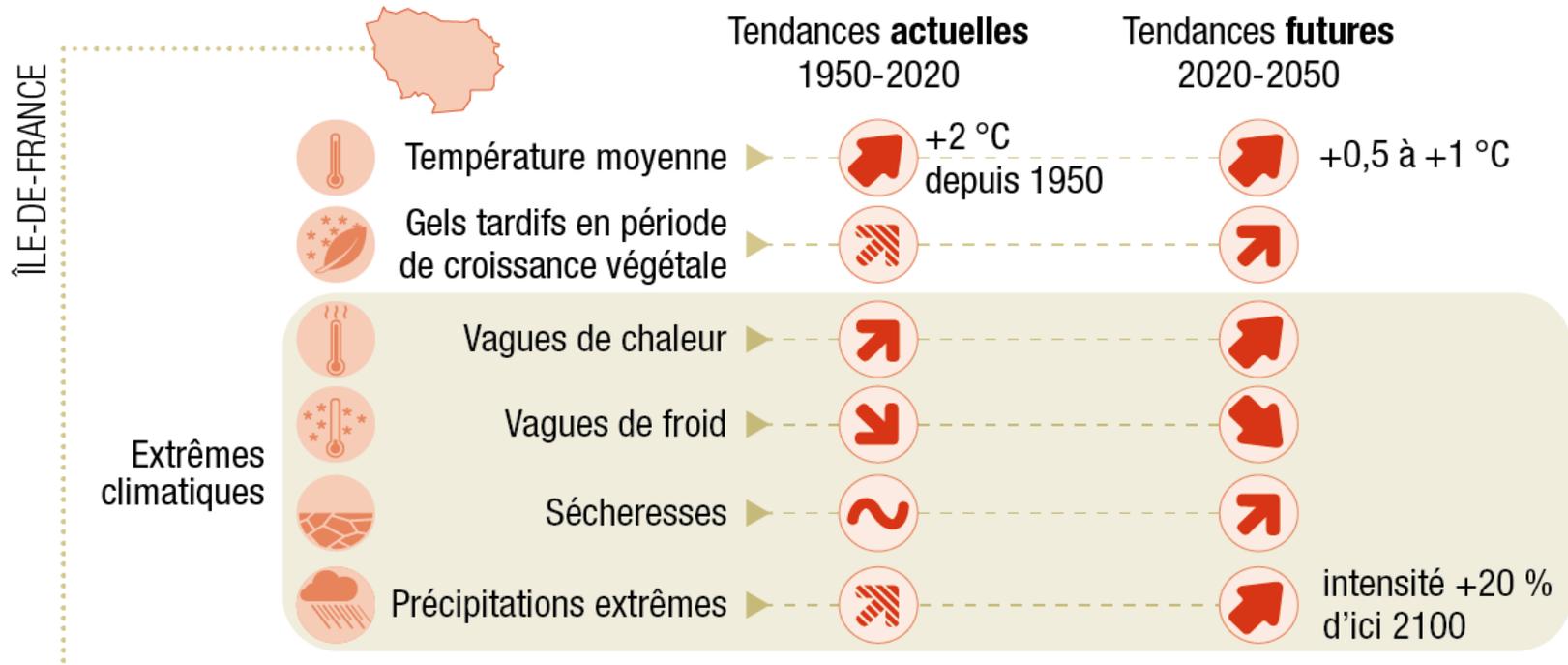


Tendances du climat francilien

Ce qui est déjà observé / ce qui est projeté

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

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 aussi sujette à des **extrêmes climatiques** attribuables au changement climatique :

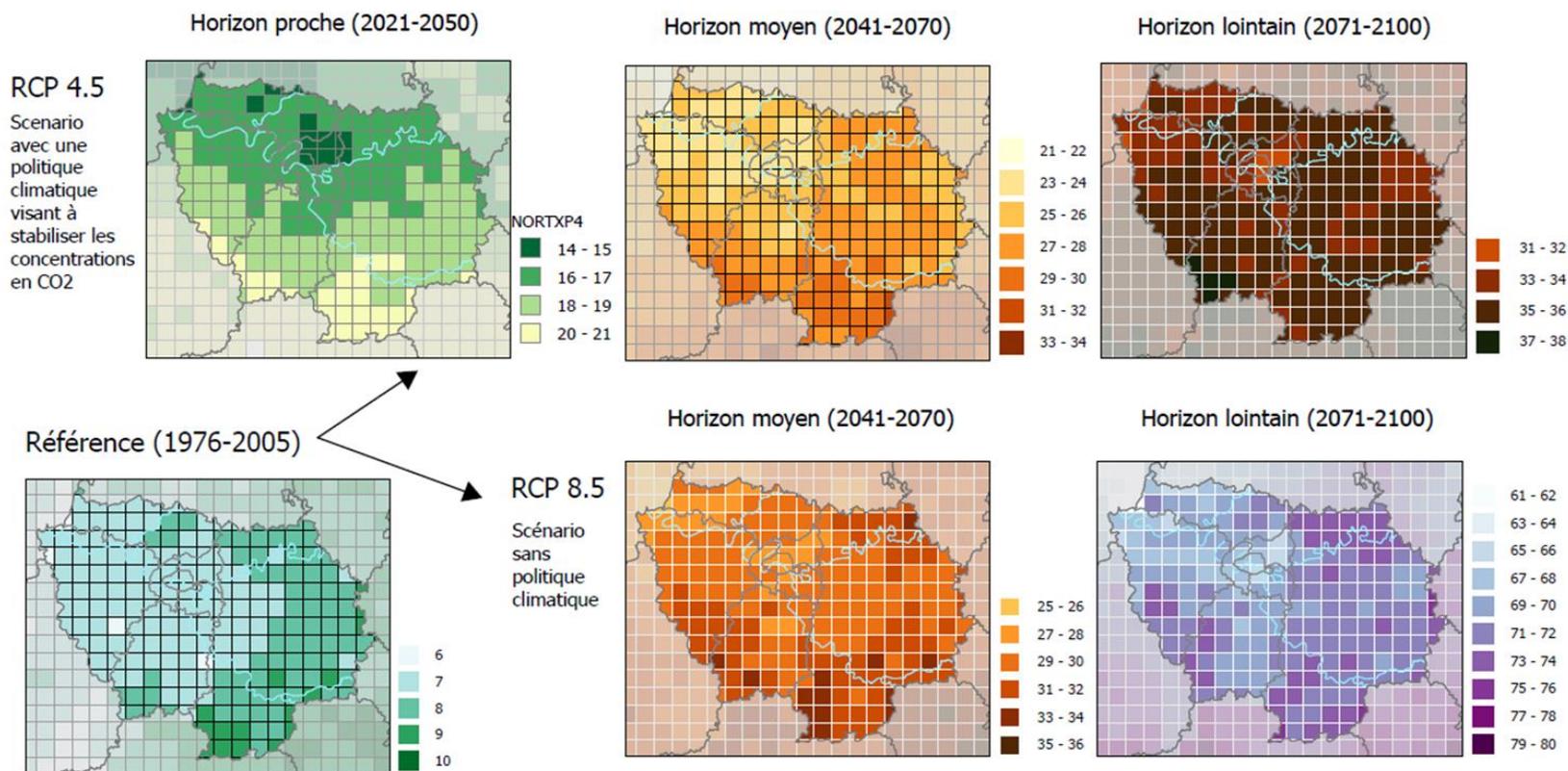
- **Des vagues de chaleur comme celle de la canicule 2003, voire plus sévères**, sont probables. Depuis 2013, on dénombre 7 années à canicule. Les vagues de chaleur récentes deviendront fréquentes si le réchauffement global dépasse 2°C ;
- **Les vagues de froid sont en régression** en Île-de-France, 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)

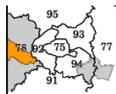
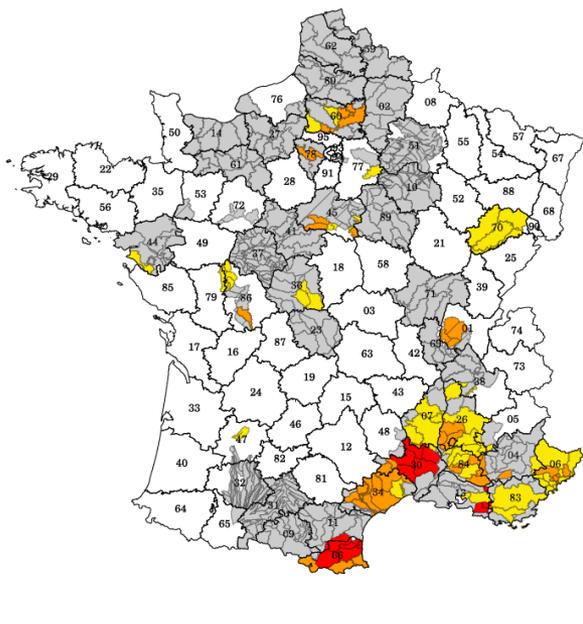


- **RCP 4.5**, scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂
- **RCP 8.5**, scénario sans politique climatique

Tendances du climat francilien

Ce qui est déjà observé / ce qui est projeté

États des arrêtés de limitation des usages de l'eau
au 01 juin 2023



Une situation de crise, aujourd'hui, diffuse au niveau national...



...une problématique structurelle en région à l'avenir

Département

Restrictions

Vigilance : Information et incitation des particuliers et des professionnels à faire des économies d'eau

Alerte : Réduction des prélèvements à des fins agricoles inférieure à 50% (ou interdiction jusqu'à 3 jours par semaine), mesures d'interdiction de manœuvre de vanne, d'activité nautique, interdiction à certaines heures d'arroser les jardins, espaces verts, golfs, de laver sa voiture, ...

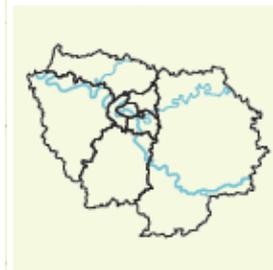
Alerte renforcée : Réduction des prélèvements à des fins agricoles supérieure ou égale à 50% (ou interdiction supérieure ou égale à 3,5 jours par semaine), limitation plus forte des prélèvements pour l'arrosage des jardins, espaces verts, golfs, lavage des voitures, ..., jusqu'à l'interdiction de certains prélèvements

Crise : Arrêt des prélèvements non prioritaires y compris des prélèvements à des fins agricoles. Seuls les prélèvements permettant d'assurer l'exercice des usages prioritaires sont autorisés (santé, sécurité civile, eau potable, salubrité)

Zone d'alerte spécifique aux eaux souterraines

Sécheresse des sols

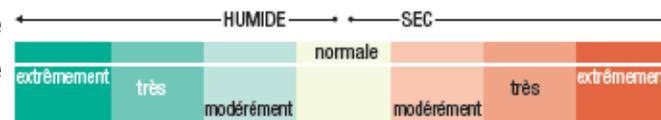
Période de référence (autour de 1970)



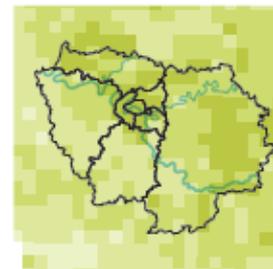
Évolution à moyen terme, scénario intermédiaire* du GIEC, autour de 2055



* Développement économique tendanciel avec équilibre entre les sources d'énergie.



Détail de la classe « normale » de la période de référence (autour de 1970)

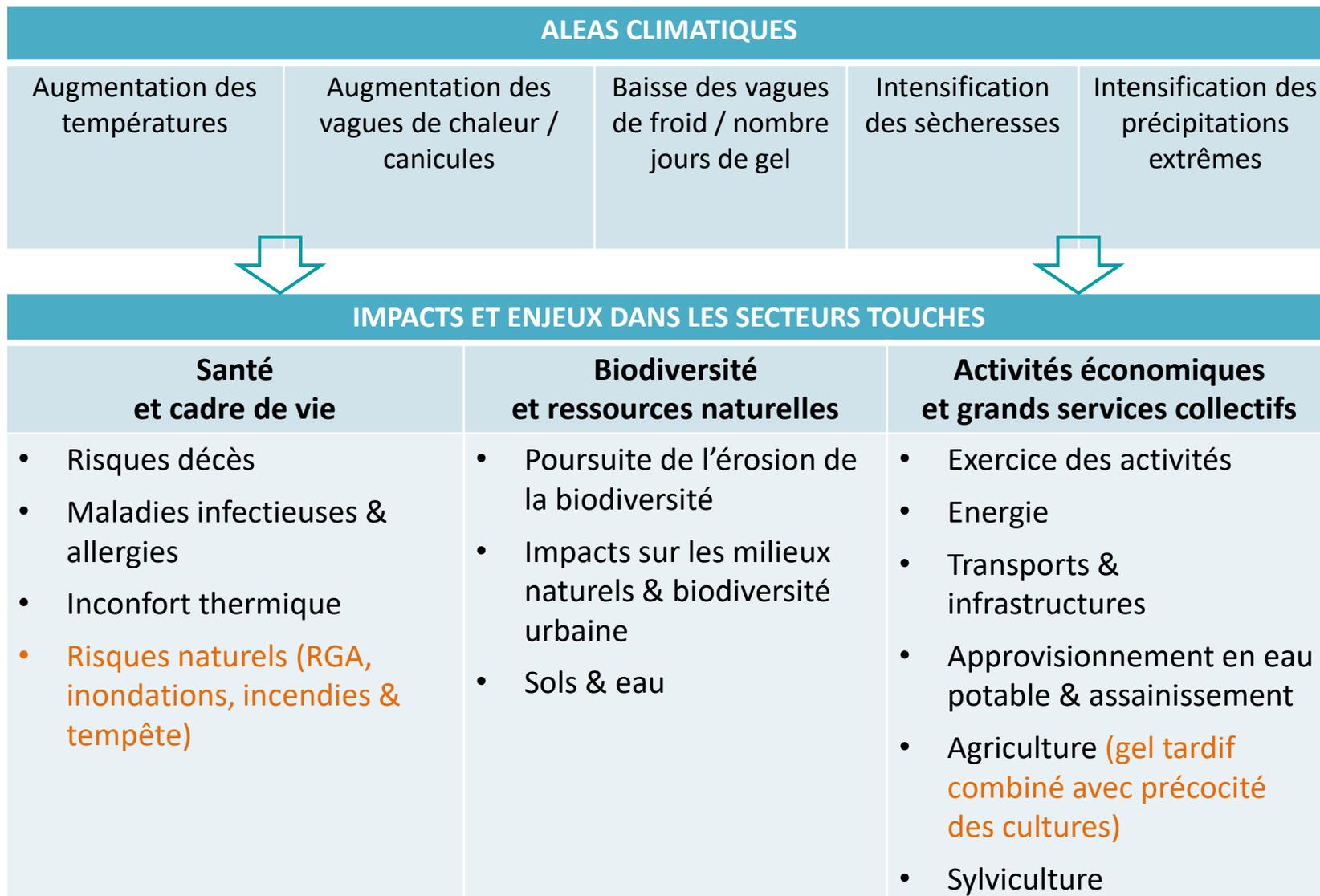


modérément sec
Différentiel d'humidité des sols entre l'Est (plus humide) et l'Ouest (plus sec)
modérément humide



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

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

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

Implantation moustique tigre > émergence chikungunya, dengue et Zika

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

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

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

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

La productivité d'un travailleur baisse de 50% pour des températures de 33°C/34°C

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

Impact sanitaire

 +/- direct
 +/- indirect

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

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

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

Principaux impacts en lien avec le changement climatique

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

→ Focus enjeux humain : risque santé publique (surmortalité)

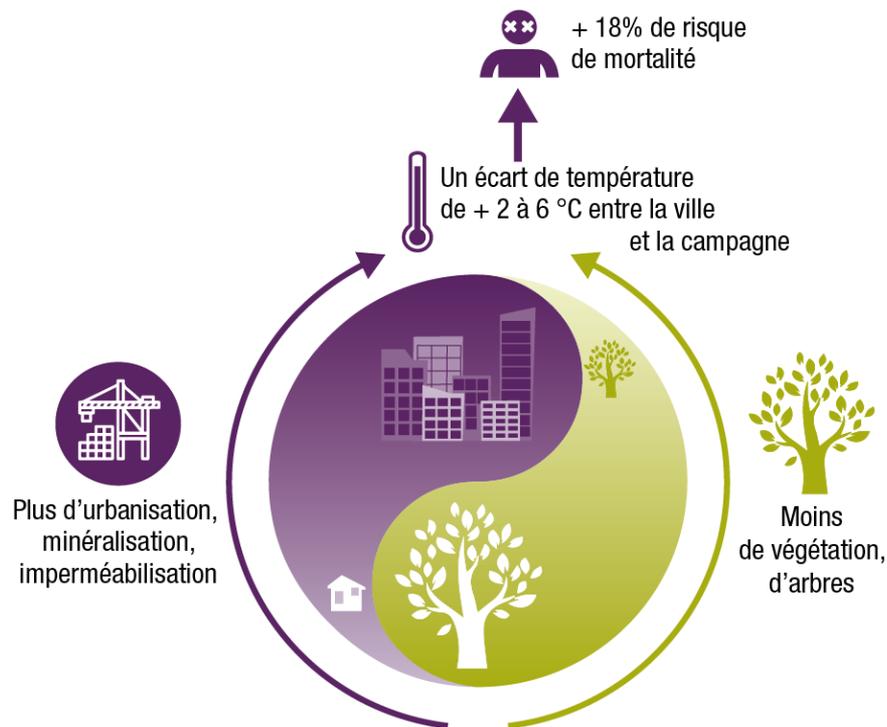
Risque de surmortalité et carence en végétation arborée (caractéristique ICU)

- Collaboration 2019/2020
Santé publique France /
L'Institut Paris Region et l'ORS

« Influence de caractéristiques urbaines sur la relation entre température et mortalité en Île-de-France »

Santé publique France, 2020

L'environnement urbain augmente les risques des effets sanitaires



© L'INSTITUT PARIS REGION - ORS, 2021 / Source : Santé Publique France 2020

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

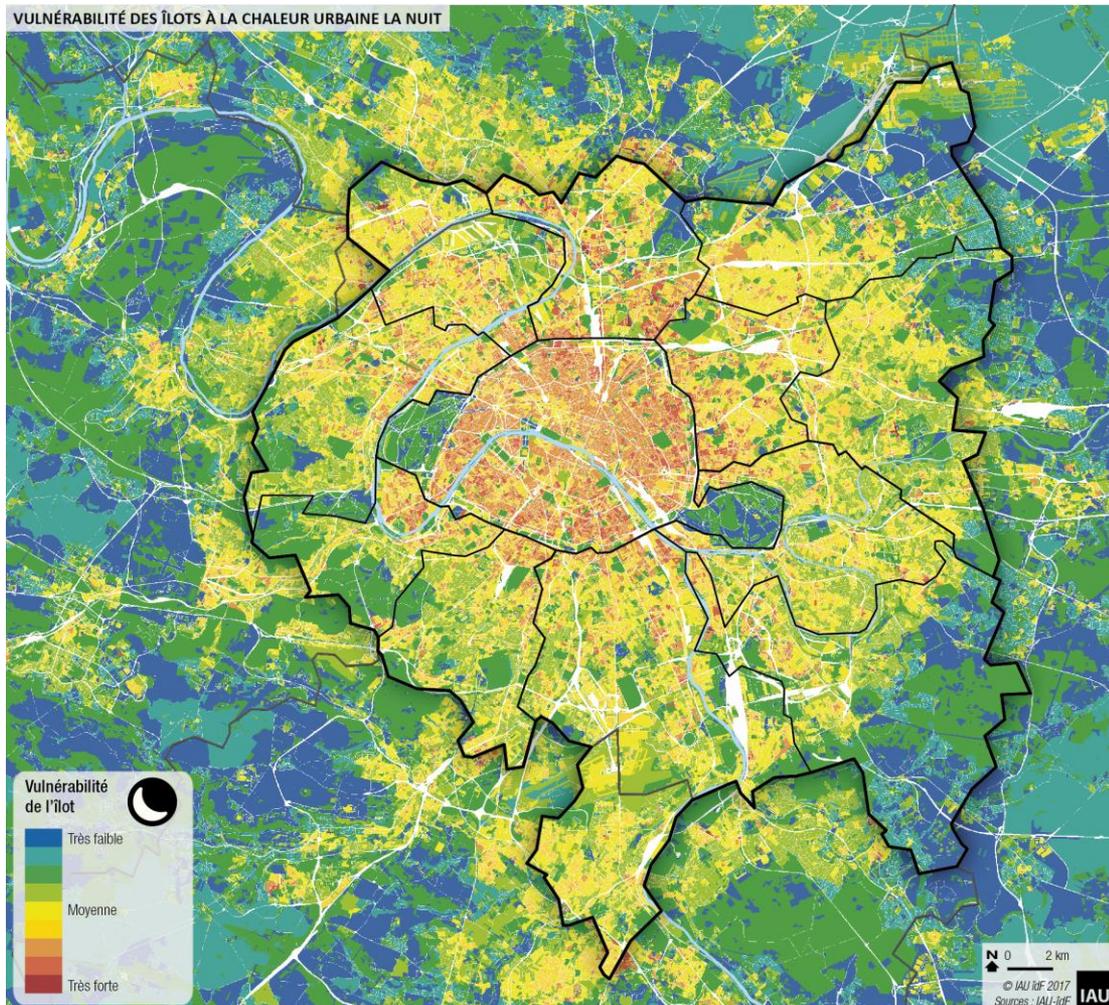
3

"Difficulté à faire face"

Déficit potentiel des ressources
locales face au risque de canicule

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

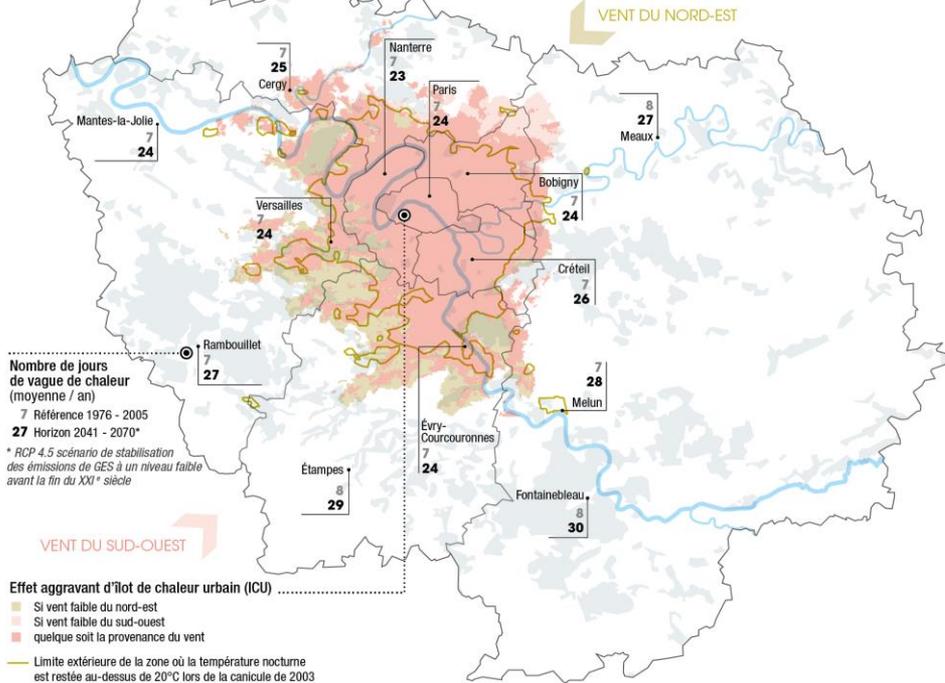
VULNÉRABILITÉ DES ÎLOTS À LA CHALEUR URBAINE LA NUIT



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



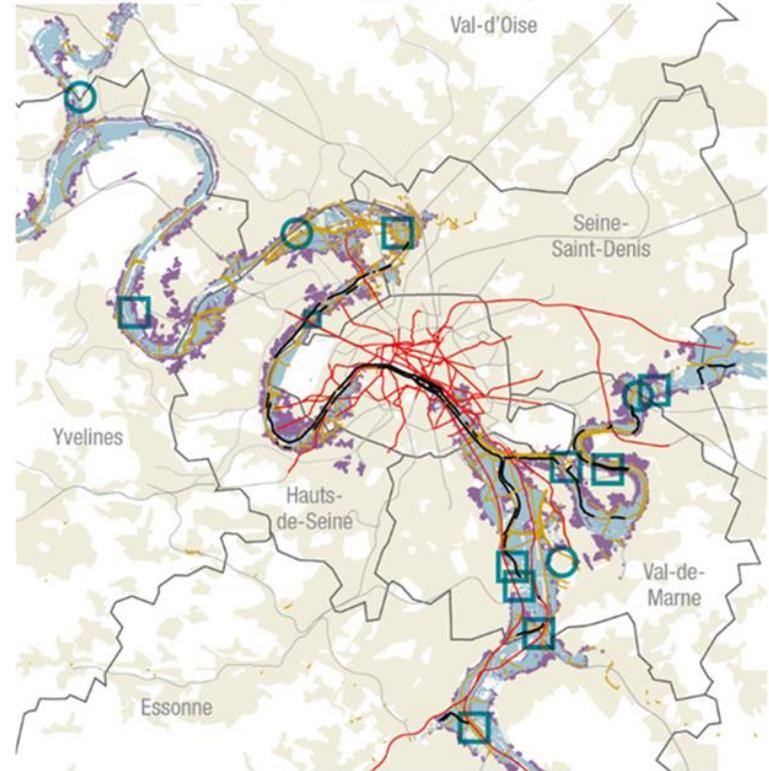
Impacts systémiques potentiels d'une vague de chaleur



© 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

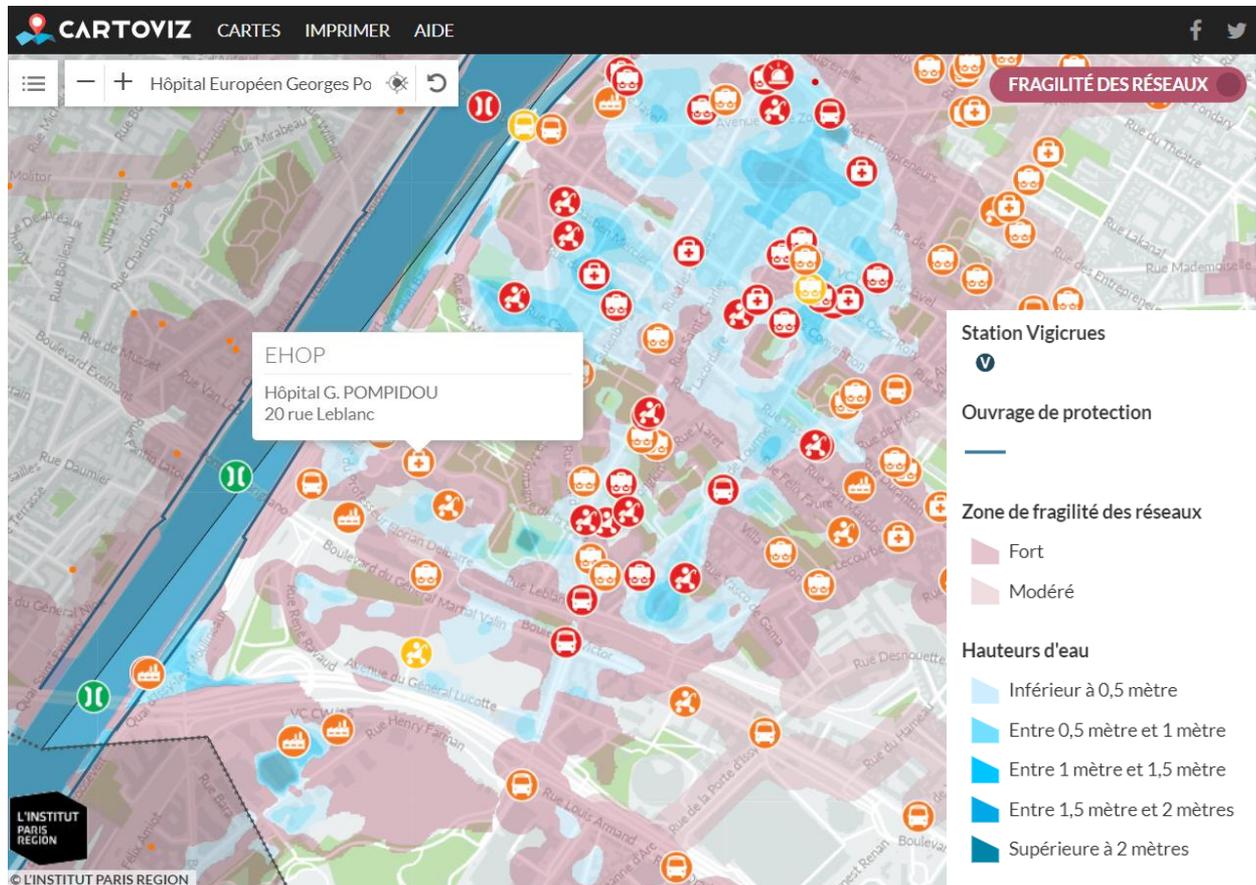
N 0 2 km

© 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

Exemple d'outils cartographiques permettant de visualiser l'exposition aux aléas

Cartographie interactive des « zones inondées potentielles »

- L'application comporte des curseurs permettant de faire varier le niveau de crue des principaux cours d'eau (Seine, Marne, Oise et Loing).
- Elle permet de visualiser géographiquement les différentes zones d'inondation potentielles et leurs impacts sur les équipements.
- Elle représente aussi les impacts indirects liés aux fragilités de réseaux d'électricité, de gaz, d'assainissement et de chaleur urbaine



Exemple du 15^e arrondissement de Paris et de l'hôpital européen Georges Pompidou

Déroulé

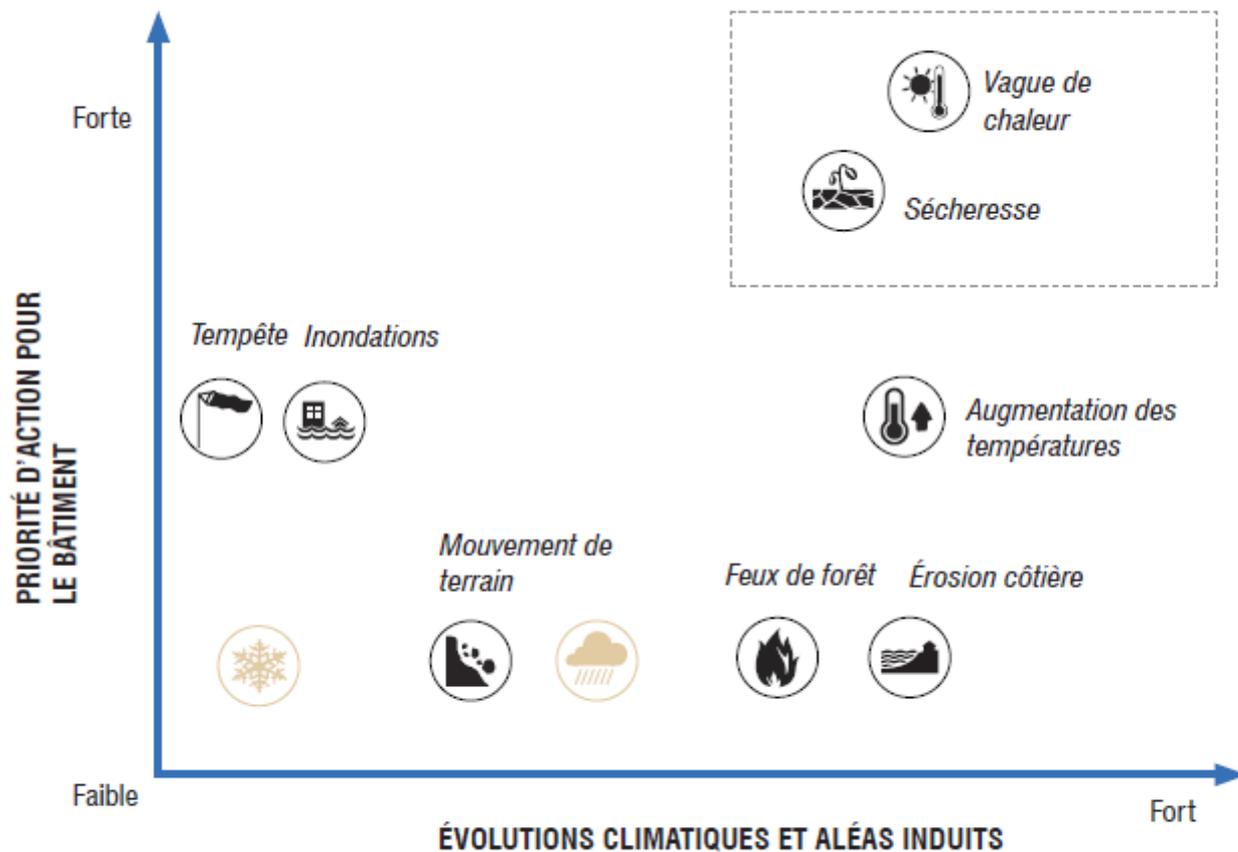
Points de repères

Rapide aperçu de l'étude francilienne

- des tendances du climat francilien
- des vulnérabilités au changement climatique
- des principaux impacts

Quelle approche du bâti résilient ?

Bâti et risques climatiques

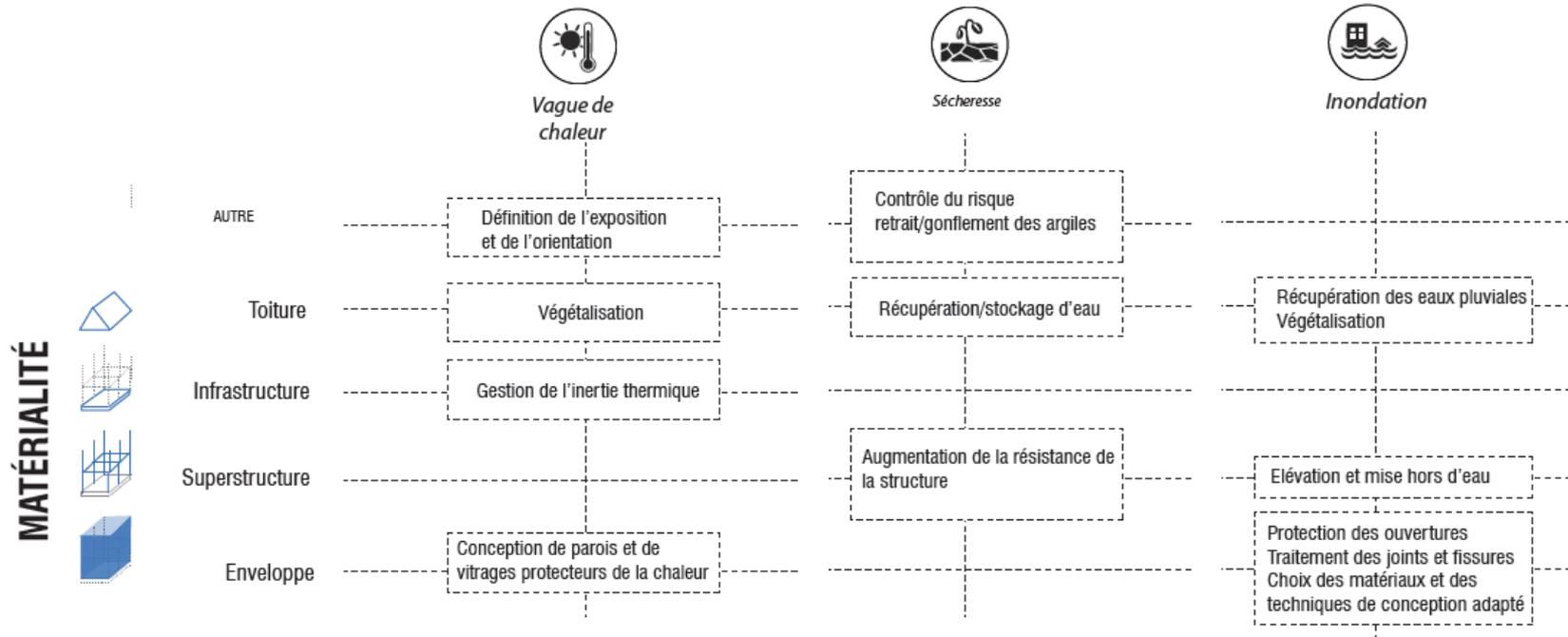


Risques à enjeux forts

Risques à enjeux plus modérés

Solutions mobilisables pour adapter le bâti aux risques climatiques

Adapter la structure du bâtiment et son environnement



Solutions mobilisables pour adapter le bâtiment et son environnement

Les solutions fondées sur la Nature

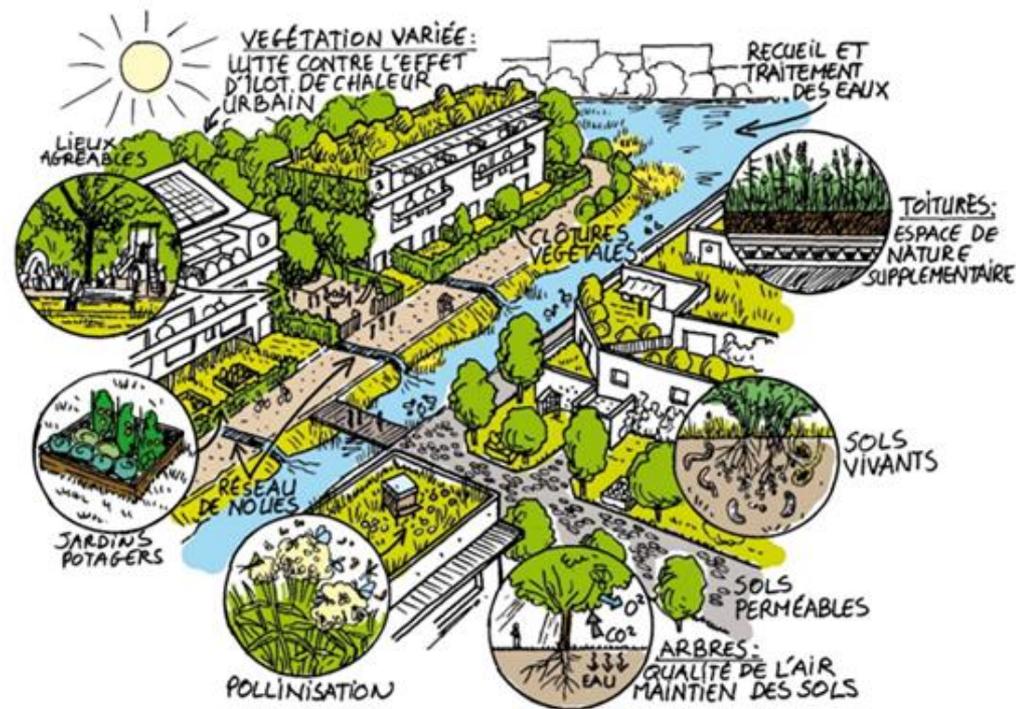
- 2009 : Naissance du concept de **Solutions fondées sur la Nature**
« Actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le **bien-être humain** et en produisant des **bénéfices pour la biodiversité.** »

(Source : Union nationale pour la conservation de la nature)

→ **Bénéfices directs** pour la santé liés à la présence d'espaces de nature (stress, anxiété, qualité de l'air...)

→ **Bénéfices indirects** : en diminuant la vulnérabilité des territoires aux impacts du changement climatique les SafN participent à une meilleure santé et à sécuriser l'approvisionnement de certaines ressources (ex : lutte contre les inondations, les ICU, les sécheresses,...)

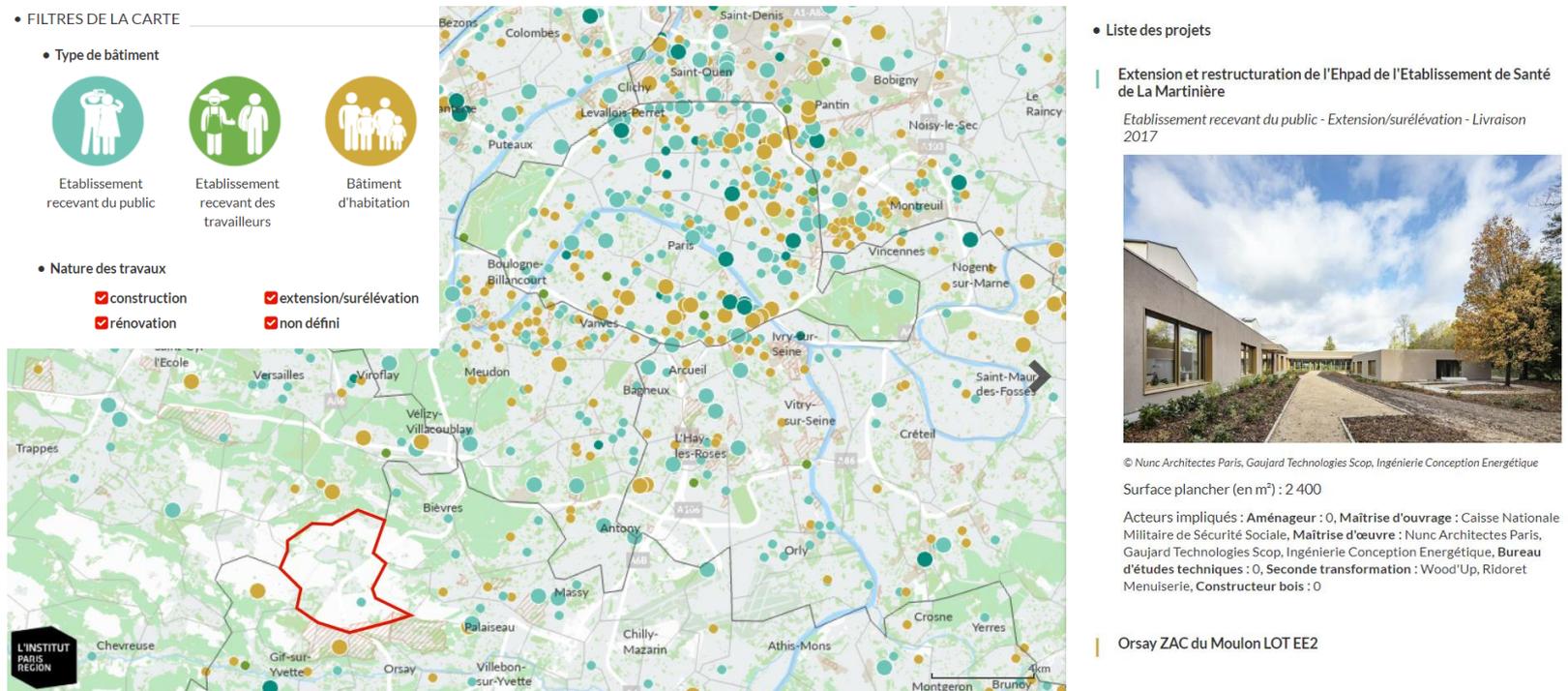
- Un seuil de 30% de couvert végétalisé minimum dans un quartier pour réduire les problèmes de santé mentale (Cox et al., 2017)



Solutions pour adapter la structure du bâtiment et son environnement

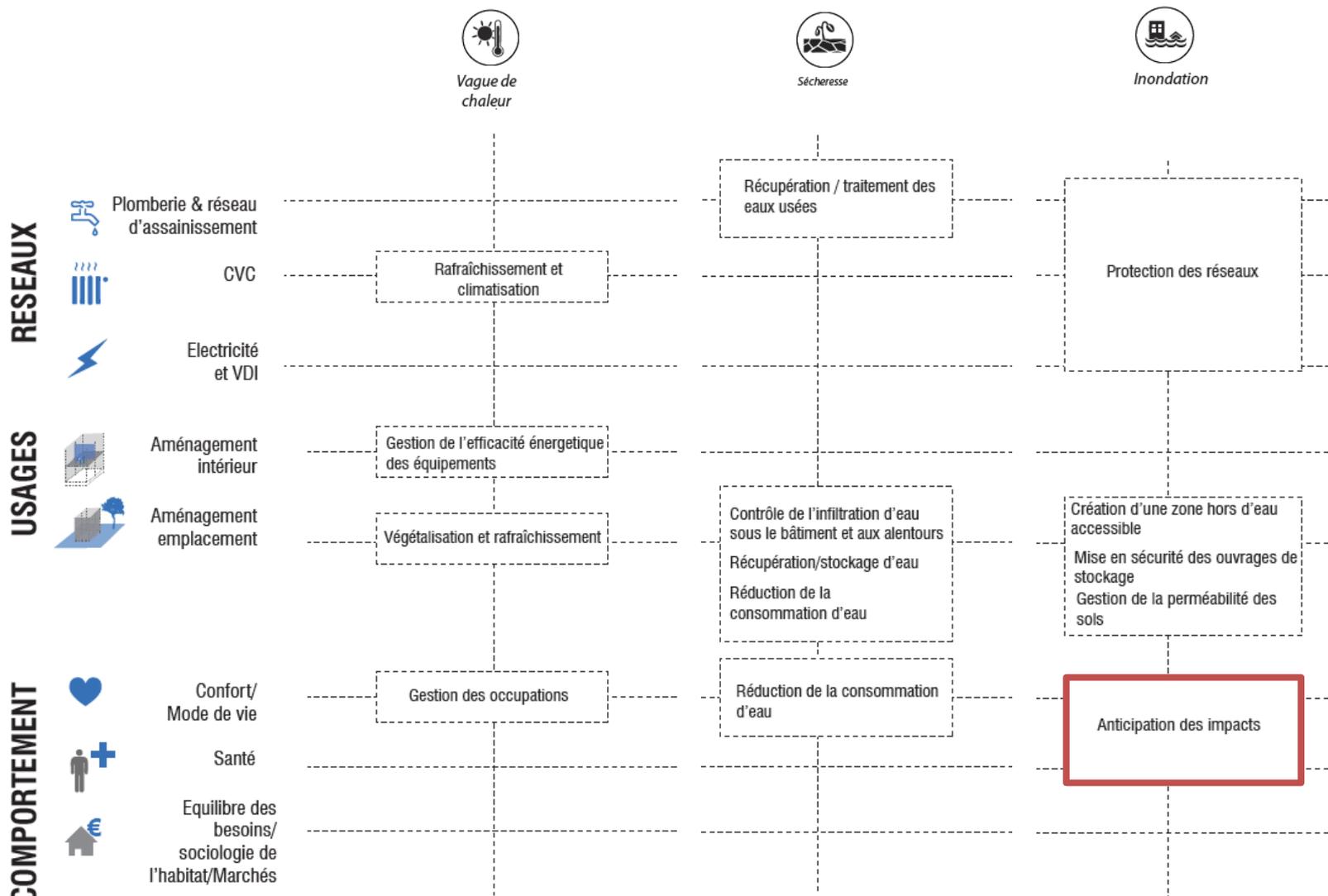
Les matériaux biosourcés pour améliorer le confort d'été

- Les matériaux biosourcés (bois, paille, chanvre...) constituent un levier à la fois pour l'**atténuation** du changement climatique et pour l'**adaptation** à ses effets.
- La plupart des isolants biosourcés favorisent le **confort d'été** en raison de leur densité et leur capacité thermique massique élevées et participent à réduire l'**effet d'îlot de chaleur urbaine**.



Un outil cartographique développé par l'Institut Paris Region et FI Bois Île-de-France visualise des projets de construction biosourcée en Île-de-France

Focus sur le bâti

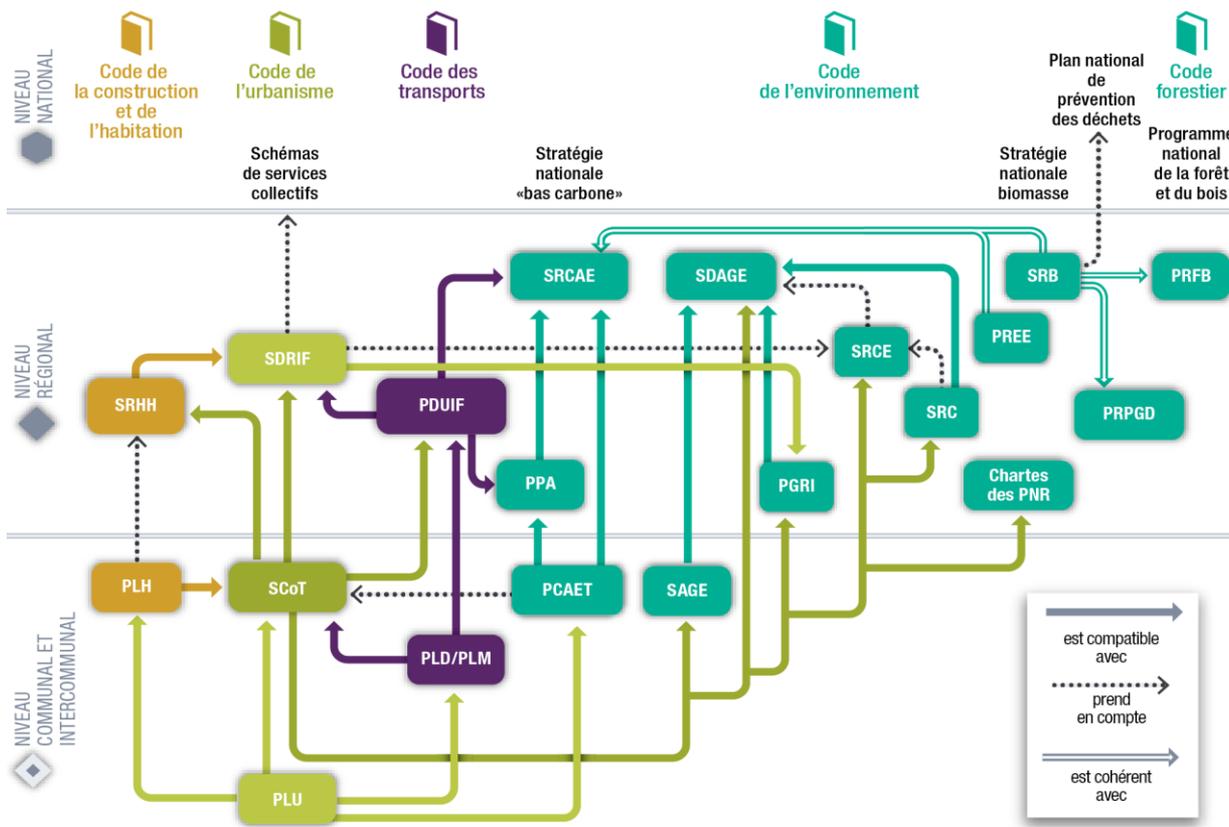


Les solutions d'adaptation au changement climatique

S'appuyer sur les exercices de planification

- Une articulation de la planification énergie climat et aménagement urbanisme établie par la Loi.

Articulations des documents de planification



Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)

- Préparer la France à un scénario de +4°C

Plan régional d'adaptation au changement climatique (PRACC)

- Protéger les Franciliens, en particulier les plus fragiles
- Protéger les écosystèmes
- Protéger le tissu économique francilien

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 / PRE : 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

Quelques outils et références associées

Ressources	Formation / Sensibilisation / Outils d'accompagnement	Etudes / approches thématiques	Cartographies	Retours d'expériences / Répertoire des solutions
<p>Centre de ressources pour l'adaptation au changement Climatique https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/</p> <p>Santé publique France https://www.santepubliquefrance.fr/ https://geodes.santepubliquefrance.fr/#c=home</p>	<p>ADEME Formations https://formations.ademe.fr/accueil.html</p> <p>Outil TACCT https://tacct.ademe.fr/</p>	<p>L'Institut Paris Region Chaleur sur la ville https://www.institutparisregion.fr/nos-travaux/publications/adapter-lile-de-france-a-la-chaleur-urbaine/</p>	<p>Institut Paris Region Chaleur en ville : https://cartoviz.institutparisregion.fr/?id_appli=imu&x=650605.4973108575&y=6861188.791329254&zoom=6</p> <p>Zones inondables : https://cartoviz.institutparisregion.fr/?id_appli=zonesinondables&x=653918.560671503&y=6860664.5845318185&zoom=5</p>	<p>ARB Nature en ville et changements climatiques https://www.arb-idf.fr/nos-travaux/publications/nature-en-ville-et-changements-climatiques-2015/</p>
<p>L'Institut Paris Region Etude des vulnérabilités franciliennes https://www.institutparisregion.fr/nos-travaux/publications/vulnerabilites-de-lile-de-france-aux-effets-du-changement-climatique/</p>	<p>AREC Bonnes pratiques et recommandations aux élus locaux https://www.arec-idf.fr/nos-travaux/publications/comment-sadapter-au-changement-climatique/</p> <p>Kit outils Plan Climat : https://www.arec-idf.fr/nos-ressources/outils/kit-outils-pour-les-plans-climat/</p>	<p>ADEME Etat des lieux et étude prospective sur les impacts du changement climatique pour le bâtiment aux horizons 2050 et 2100 : se préparer, s'organiser et agir collectivement : https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/centre-ressources/etat-des-lieux-et-etude-prospective-sur-les-impacts-du-changement-climatique-pour</p>	<p>ORS Multi-expositions environnementales : https://cartoviz2.institutparisregion.fr/?id_appli=prse3&map=@3.0338041903642203,48.68089245082238,10z</p> <p>ARB Où renaturer en Île-de-France ? https://cartoviz2.institutparisregion.fr/?id_appli=regreen&map=@2.4349398267385176,48.618926586864546,14z</p>	<p>APC Plateforme de solutions d'adaptation au changement climatique pour la ville : https://www.adaptaville.fr/</p> <p>OID (Observatoire de l'immobilier durable) Guide des actions adaptatives au changement climatique : le bâtiment face aux aléas climatiques : https://resources.taloen.fr/resources/documents/8691_OID21_Guide_des_actions_adaptatives_au_changement_climatique.pdf</p>