

LA RESILIENCE DES TERRITOIRES

**JOURNÉE TECHNIQUE
RISQUES & RESILIENCE**

Comment réduire les impacts des
risques naturels sur le bâti et les
aménagements ?

LILLE / 15 NOVEMBRE 2022 / ARNAUD GANAYE

CONTEXTE ET ENJEUX

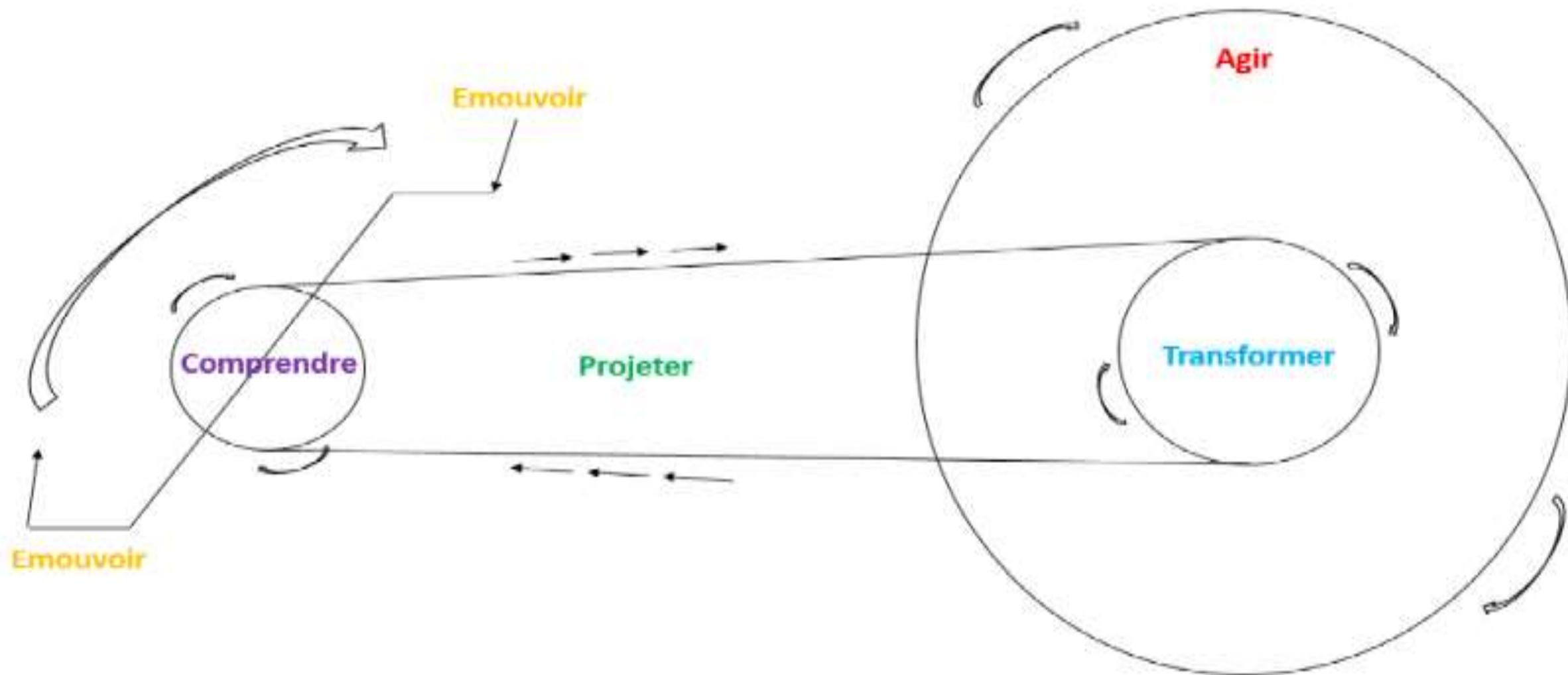
« Il nous faudra bâtir une stratégie où nous retrouverons le temps long, la possibilité de planifier, la sobriété carbone, la prévention, la résilience, qui seuls peuvent permettre de faire face aux crises à venir ».

E.Macron Allocution présidentielle 13 avril 2020

La vulnérabilité de nos territoires face aux risques naturels n'est plus à démontrer et l'amélioration de la résilience des aménagements qui les constituent est un défi majeur à relever pour un grand nombre d'acteurs :

les propriétaires ou exploitants des bâtiments, les gestionnaires de réseaux, ou encore les collectivités qui doivent à la fois planifier l'aménagement du territoire ou gérer la crise quand elle survient.

DEMARCHE BASIQUE



DEMARCHE PROFESSIONNELLE

» » "La Résilience de quoi, à quoi et pourquoi ?"

CHANGER D'APPROCHE : VERS LA RÉSILIENCE

- ✓ S'approprier la notion de résilience territoriale: stress, chocs, dépendances,
- ✓ Anticiper sa traduction pour le territoire
- ✓ Mobiliser les acteurs



» » "S'organiser et bifurquer"

SE PROJETER POUR AGIR

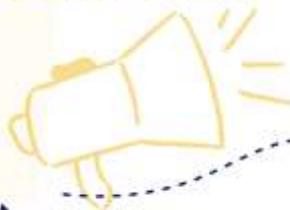
- ✓ Dessiner le territoire résilient de demain : où l'on souhaite aller
- ✓ Faire émerger de nouvelles actions leviers de résilience
- ✓ Construire un plan d'action en transformant les actions existantes, renforçant les synergies



» » "Comprendre pour ne plus subir"

PRENDRE LA MESURE DES BOULEVERSEMENTS

- ✓ Comprendre les perturbations et leurs interactions
- ✓ Partager leur déclinaison concrète, locale



» » "Expérimenter l'approche systémique"

DRESSER LE PORTRAIT DE RÉSILIENCE DU TERRITOIRE

- ✓ Relier l'existant : diagnostic territoriaux, plans, engagements...
- ✓ Esquisser une vision systémique du territoire : vulnérabilités, forces, chaînes d'impacts...
- ✓ Identifier les priorités



SUIVRE ET POURSUIVRE



SENSIBILISATION À LA NOTION DE RÉSILIENCE :

« COMPRENDRE »

L'ANTHROPOCENE

Earth Overshoot Day Is Coming Sooner and Sooner

Historical dates of Earth Overshoot Day



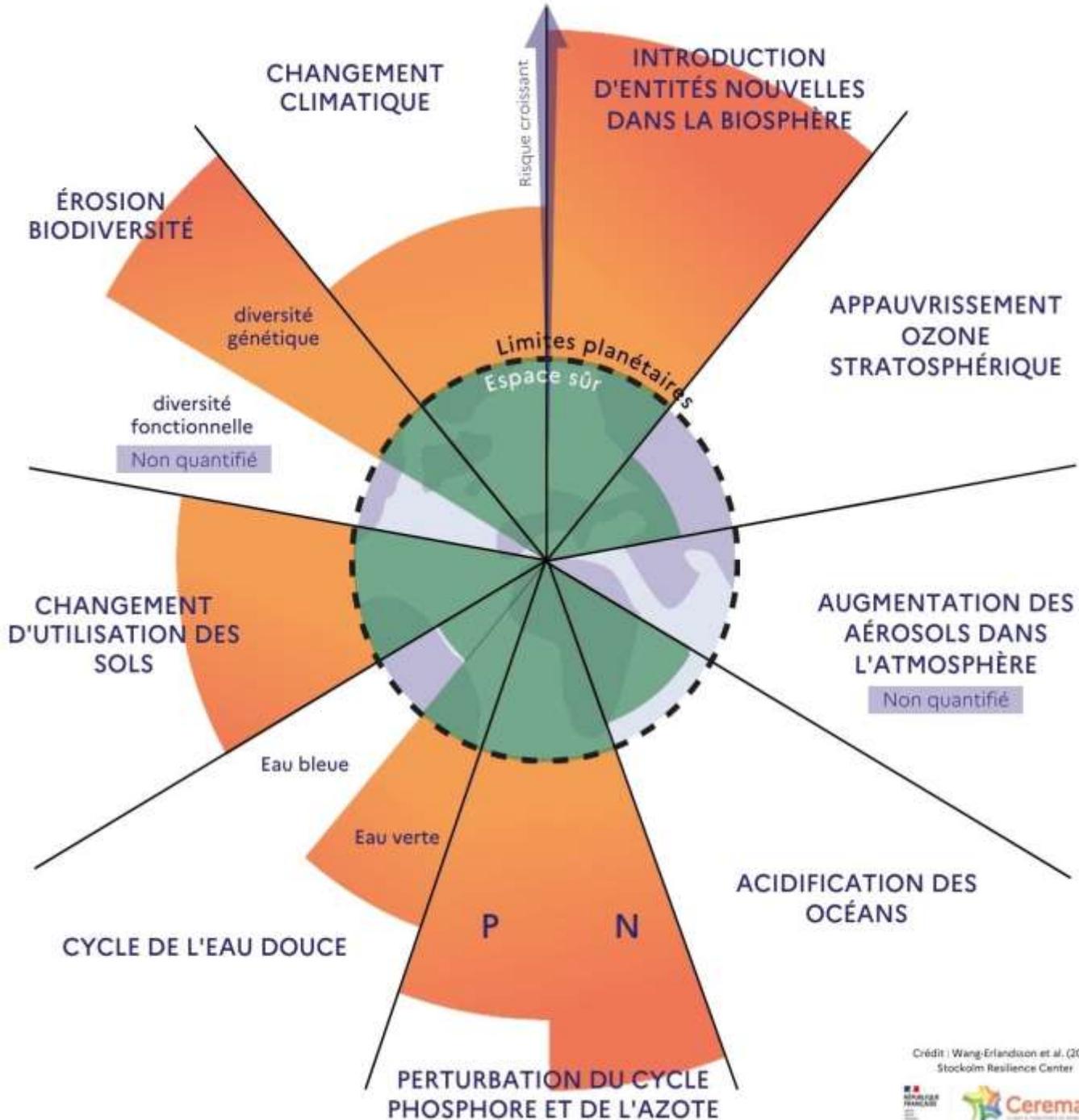
01. Jan

Jul 28

31. Dec

Earth Overshoot Day marks the date when humanity's demand for ecological resources in a given year exceeds what Earth can regenerate in that year.





Les limites planétaires sont les seuils que l'humanité ne devrait pas dépasser pour ne pas compromettre les conditions favorables dans lesquelles elle a pu se développer et pour pouvoir durablement vivre dans un écosystème sûr, c'est-à-dire en évitant les modifications brutales et difficilement prévisibles de l'environnement planétaire.

« L'idée n'est pas de moins polluer en continuant pareil, l'idée c'est de se transformer. »

Jean-Marc JANCOVICI, président du groupe de réflexion The Shift Project :

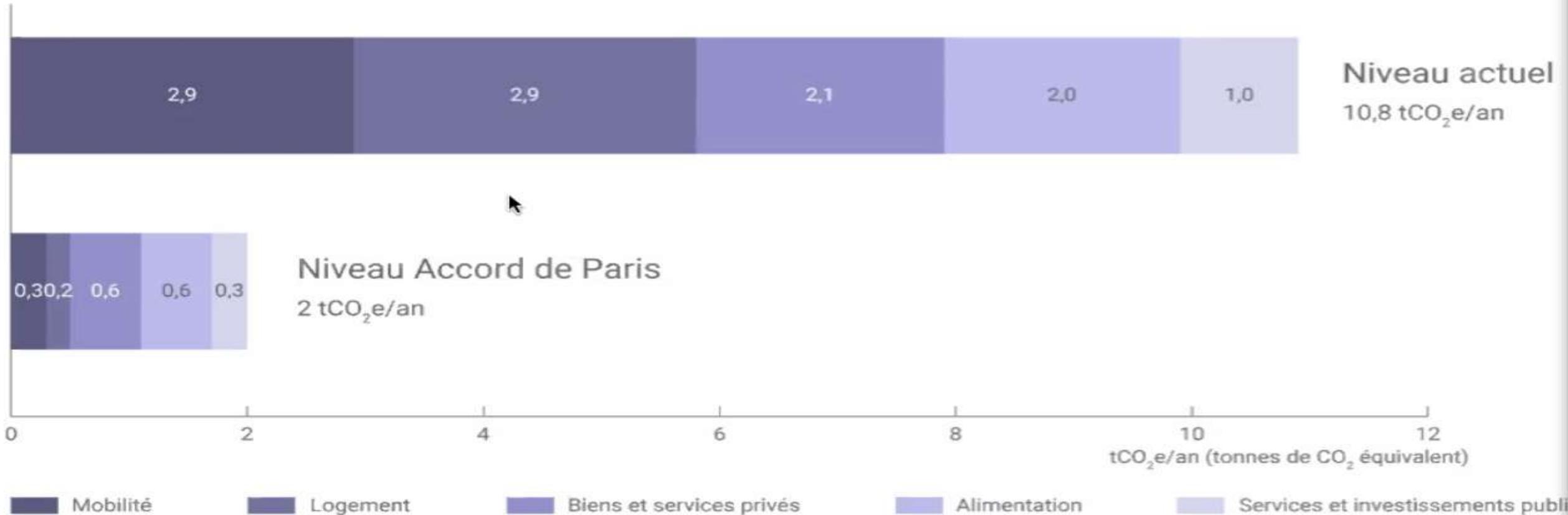
« La nature, la planète, n'acceptera pas d'avoir 10 milliards d'habitants sur Terre, *ad vitam aeternam*, vivants comme aujourd'hui »

Crédit : Wang-Erlandsson et al. (2022)
Stockholm Resilience Center



L'impact d'un Français

Énergie et climat Empreinte carbone moyenne d'un Français



SENSIBILISATION À LA NOTION DE RÉSILIENCE :

« EMOUVOIR »

Etes-vous résilient en terme d'énergie :
Qui n'a pas besoin d'électricité pour se chauffer ?



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Sobriété énergétique : aurons-nous de l'électricité cet hiver ?

Le Premier ministre chinois Li Keqiang a déclaré cette semaine que la Chine devait augmenter sa capacité de production de charbon afin d'éviter les pannes d'électricité, alors que les régions du nord et du centre du pays sont en proie à une vague de chaleur qui porte la consommation d'électricité à des niveaux records.



Royaume-Uni : Record d'impayés de factures d'électricité à 1,3 milliard de livres

MIS À JOUR LE 10/08/22 À 15H55

Les tarifs d'électricité doivent subir de nouvelles augmentations importantes dans les mois à venir



Le Parisien



Par Erwan Benezet et Vincent Verier

Le 30 mai 2022 à 05h37

La France au bord du black-out ? Il faut espérer que non. Mais jamais nous n'avons été dans une situation aussi compliquée en termes d'approvisionnement de l'électricité.

Tous les acteurs du secteur — producteurs, opérateurs, distributeurs et services de l'État — sont en alerte rouge, et ce dès cet été.

Les recherches sur Google pour « bois de chauffage » en Allemagne explosent

Il y a un mois, nous avons rapporté, à la grande stupéfaction de nos lecteurs, que dans son évaluation et sa prévision de la crise énergétique stupéfiante de l'Allemagne provoquée par les sanctions russes, *la Deutsche Bank prévoyait que « le bois sera utilisé pour le chauffage dans la mesure du possible ».*

Vous avez bien lu : la plus grande banque européenne a prédit **qu'un nombre croissant de ménages allemands utiliseront du bois de chauffage pour se chauffer** ! Peut-être que permettre à un adolescent scandinave irascible de définir la politique énergétique du pays n'était pas la meilleure idée après tout.

Lithium : la flambée de l'or blanc

Prix d'une tonne de carbonate de lithium négocié en Chine de janvier 2018 à octobre 2022 (moyenne mensuelle) *



* conversion yuan chinois/euro aux taux de change moyens mensuels.

Sources : Investing.com, U.S. Geological Survey



statista

LE LITHIUM, L'OR BLANC



Le Mexique lance la nationalisation du lithium pour éviter que les "multinationales" s'en emparent. Selon, l'Agence internationale de l'énergie, la demande sera multipliée par 40 d'ici à 2040.



La densité des infrastructures dédiées à la mobilité électrique

Nombre de bornes de recharge publiques pour véhicules électriques pour 100 km de routes en 2020 *



* Dans une sélection de pays européens.
Sources : Observatoire européen des carburants alternatifs, Fédération routière internationale



statista

LITHIUM, COBALT ET VEHICULE ELECTRIQUE

VL électrique coûte 26% plus cher à produire depuis 2020.

Recharge de base rapide : 70% en 20 min (plus rapide pour les VL très chères)

Vente : 50% plus cher qu'un VL thermique qui a déjà du mal à se vendre

En France, 15 millions en 2035, il faut augmenter 50 à 70% la production d'électricité actuelle (RTE).

En France 2020, 60 000 bornes alors que les besoins sont d'un million de bornes.



Été 2022, aire de repos de la Baie de Somme

Extraction du Cobalt, mine au Congo



Modifié le 15/06/2022 à 11h10



Le gouvernement britannique a annoncé, mardi, mettre un terme à une subvention de 1 500 livres (plus de 1 700 euros) versée aux acquéreurs de certaines voitures électriques neuves pour se focaliser sur d'autres véhicules, s'attirant les foudres de l'industrie automobile.

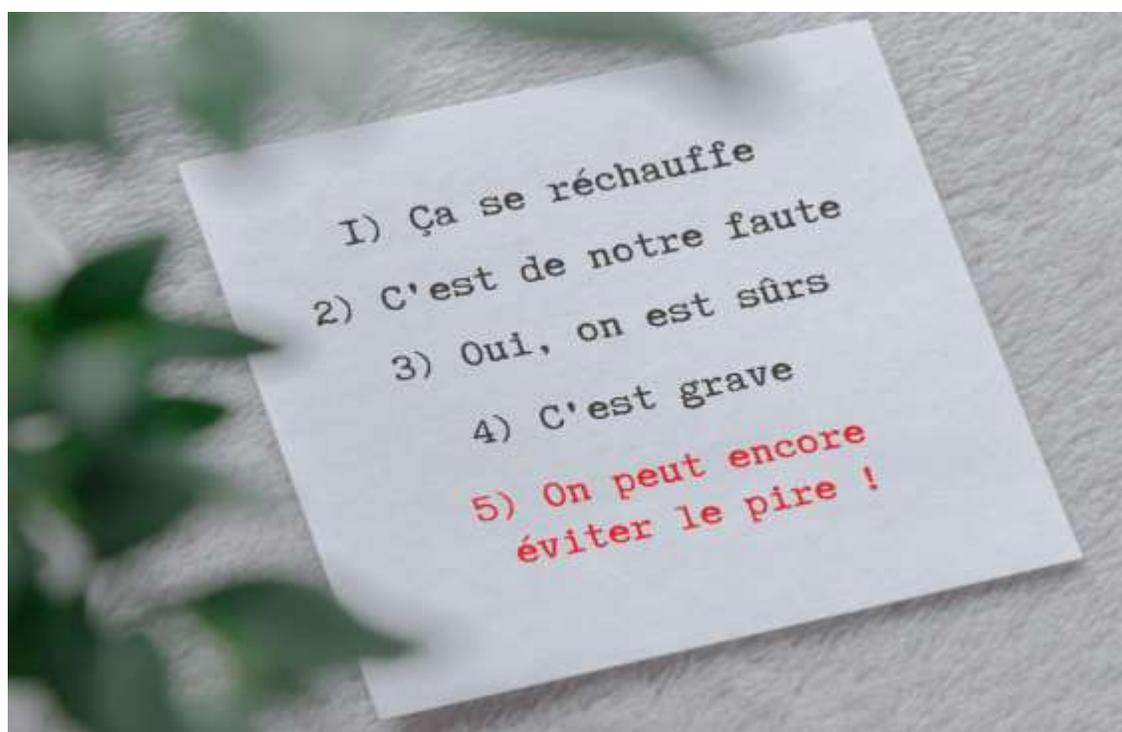
Le Royaume-Uni a fixé à 2030 l'interdiction des ventes de nouveaux véhicules à essence et diesel dans le pays – 2035 pour l'UE – et avait déjà annoncé en mars la mise à disposition de 1,6 milliard de livres pour atteindre 300 000 points de recharge publics d'ici 2030.

Notion de résilience : réflexion globale

« La part mondiale des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie stagne (**8,7 % en 2009 contre 11,7 % en 2019**), indique le nouveau rapport de la communauté REN21. Une tendance qui s'explique par l'augmentation de la consommation énergétique et le recours accru aux énergies fossiles. »

Environnement Magazine du 16 juin 2022.





« Nous aimerions que l'ensemble du rapport contribue à améliorer la connaissance du climat dans le monde entier, qu'il soit utilisé dans l'enseignement à l'échelle mondiale pour les adolescents et les étudiants, afin qu'ils puissent acquérir les dernières et meilleures connaissances disponibles. »

Valérie-Masson Delmotte lors de la conférence de presse de la publication du nouveau rapport du groupe 1 du GIEC, le 09 août 2021

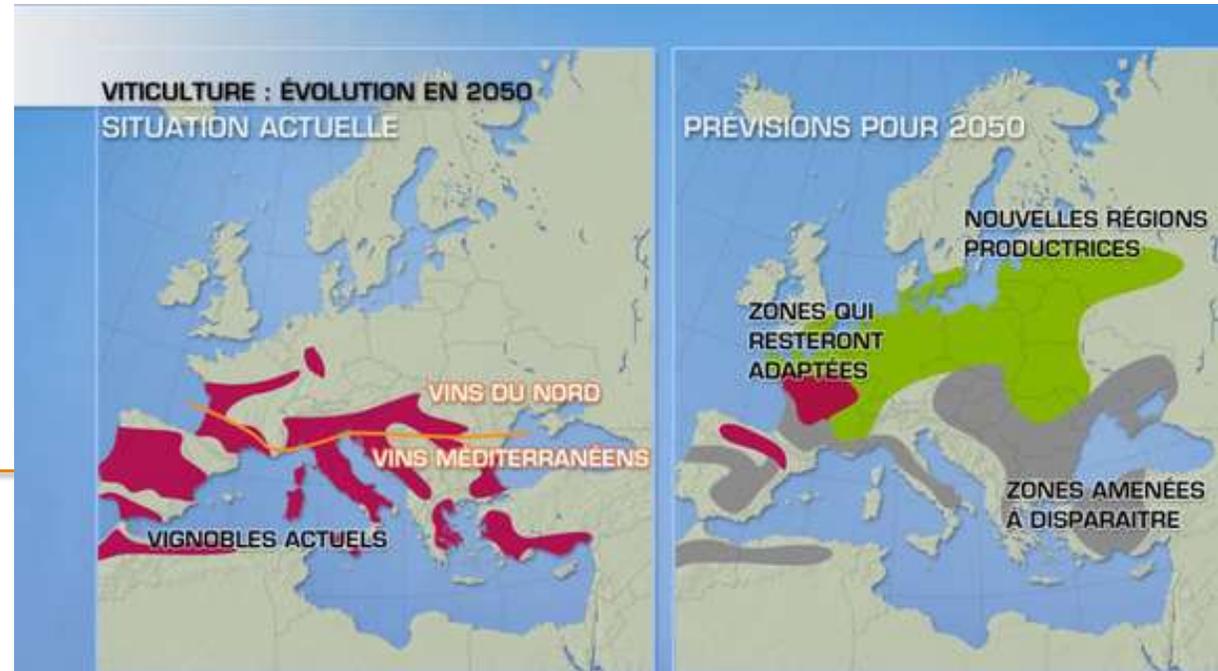
2050 : impact du réchauffement climatique sur les villes

Une France qui se méditerranéise

Climat : l'impact sur les villes en 2050



Et c'est le scénario le plus optimiste de réchauffement ! selon des chercheurs de l'université ETH Zurich. Demain, en 2050, Paris aura chaud ! Le climat de la capitale et en Île-de-France, ressemblera à celui de Canberra, le climat de Londres à celui de Madrid aujourd'hui, et à Stockholm, ce sera comme à Budapest.

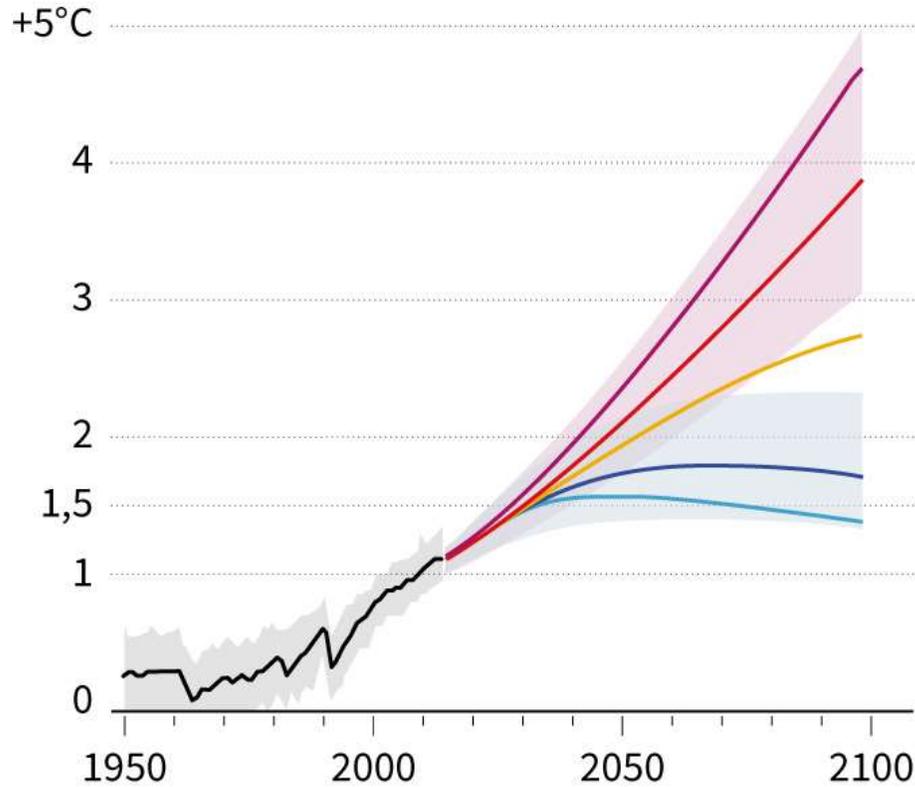


Réchauffement climatique : les risques sur les écosystèmes

Conséquences de la hausse des températures selon les différents scénarios envisagés par le Giec

Évolution des températures

Hausse par rapport à la période 1850-1900

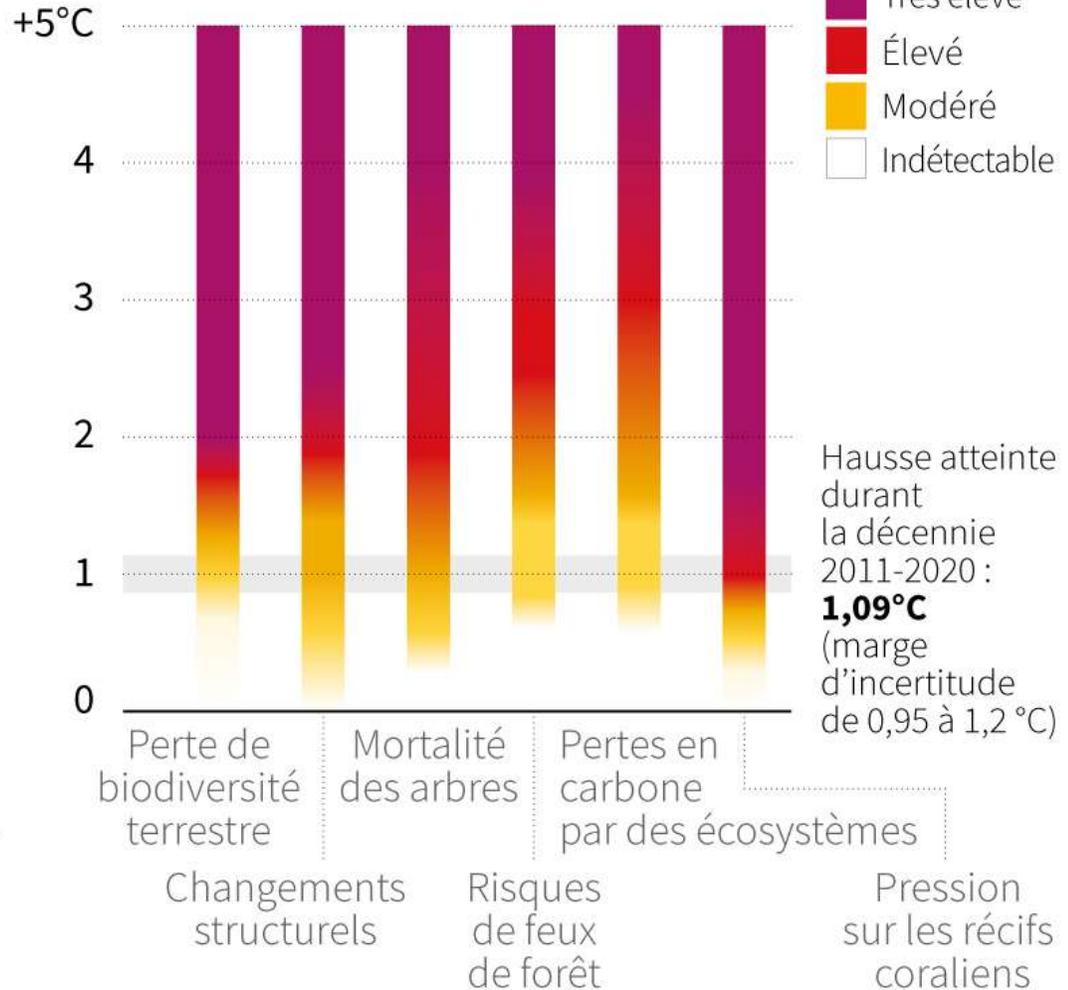


5 scénarios selon les émissions de gaz à effet de serre



Source : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec)

Estimation des risques sur les écosystèmes terrestres et aquatiques



Risque ou impact

- Très élevé
- Élevé
- Modéré
- IndéTECTABLE

Hausse atteinte durant la décennie 2011-2020 : **1,09°C** (marge d'incertitude de 0,95 à 1,2°C)

Lisez La Libre pour 3€ par mois pendant 3 mois ✕

Planète > Santé

Insécurité alimentaire grandissante, risque d'épidémies en Europe... Comment les dérèglements climatiques affectent notre santé

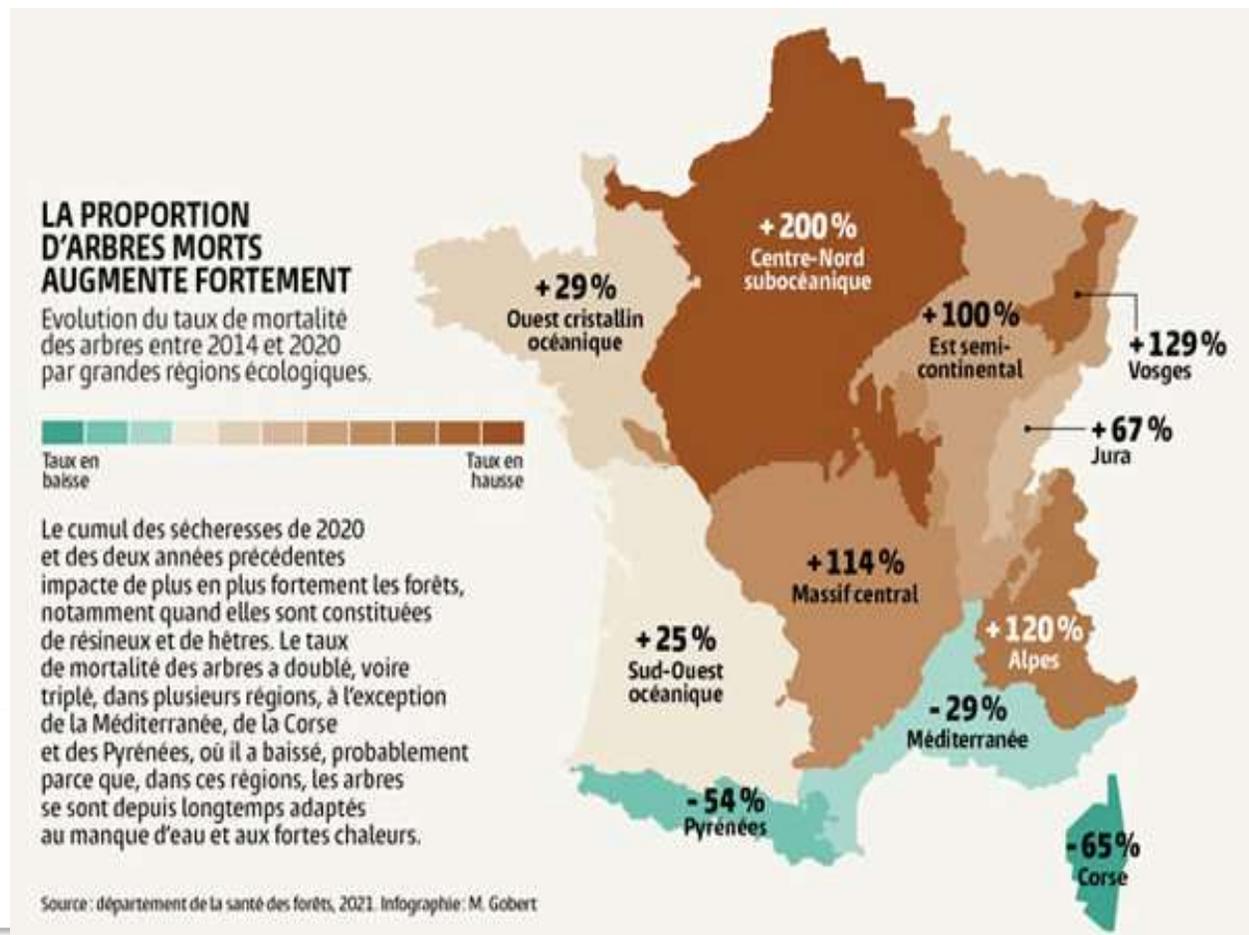
Les dérèglements climatiques sont un enjeu majeur pour la santé publique, souligne un nouveau rapport du "Lancet". Et les pays riches ne sont pas à l'abri. Trop d'États continuent pourtant à soutenir les énergies fossiles.

Le Nouvel Ordre Mondial 10 h · 🌐



nouvelordremondial.cc
Les Nations unies lancent un avertissement de catastrophe due à la sécheresse

FACE AUX CHOCS



ACCUEIL > MONDE



La Chine encourage sa population à massivement stocker de la nourriture — Jade GAO / AFP

PENURIE Chine : Pourquoi le pays demande-t-il à ses citoyens de stocker de la nourriture ?

MIS À JOUR LE 04/11/21 À 12H48

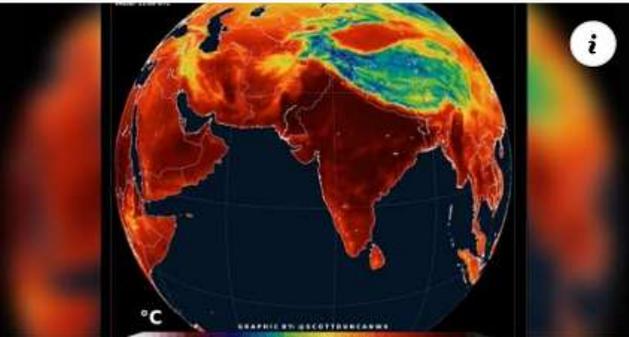
Jean-Loup Delmas 🐦

Dans un message à sa population, le ministère chinois du Commerce a recommandé de faire des stocks de vivres « au cas où »



aubedigitale.com
L'Inde interrompt ses exportations de blé en raison d'un "risque pour la sécurité alimentaire" - Aube Digi...

" $+44^{\circ}\text{C}$ en Inde, $+50^{\circ}\text{C}$ au Pakistan... l'Asie du Sud connaît une vague de chaleur extrême alors que l'Inde a enregistré son mois de mars le plus chaud depuis 122 ans. Ces températures sont un signe manifeste des impacts du changement climatique. Selon la NASA, cette zone pourrait devenir inhabitable dès 2050 en raison de la chaleur mêlée à l'humidité qui empêche au corps de suer et donc de se refroidir. Un risque que les experts du climat, le GIEC, avaient déjà identifié dans l'un de leurs rapports, et qui commence à se matérialiser." (posté par Joëlle Leconte)



novethic.fr
 "L'Inde brûle" : L'Asie du Sud subit une vague de chaleur extrême, signe du changement climatique



Les Etats devraient multiplier leur ambition par 7 pour espérer limiter le réchauffement à $+1,5^{\circ}\text{C}$, annonce l'ONU

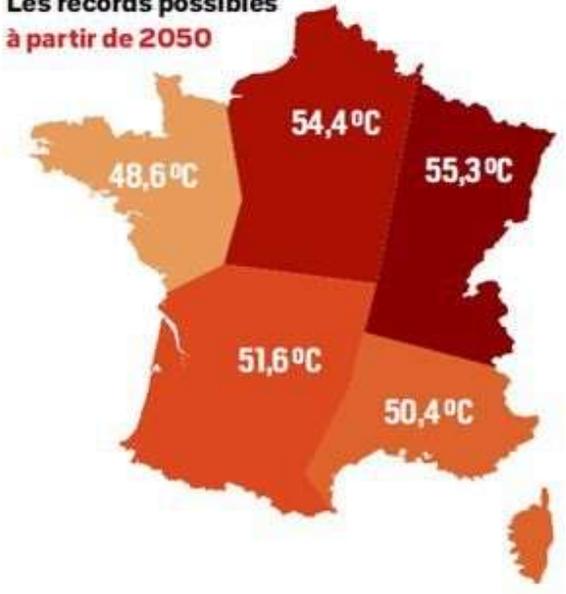
A quelques jours de la conférence sur le climat COP26, le constat de l'ONU est sans appel : les engagements de réduction d'émissions de gaz à effet de serre devraient être plus de sept fois plus ambitieux pour espérer limiter le réchauffement à $+1,5^{\circ}\text{C}$.

FACE AUX CHOCS

Les records observés entre 1950 et 2005



Les records possibles à partir de 2050



Moins 30 degrés en 24 heures : impressionnante chute des températures dans le Colorado (21 mai 2022)



2018 Mer d'Aral



SENSIBILISATION À LA NOTION DE RÉSILIENCE :

« PROJETER »

Résilience : Sendai 2015 : le cadre d'actions international

La résilience est une notion qui est utilisée au niveau international dans la prévention des risques. En France, elle est mentionnée dans le livre blanc de la défense nationale de 2008.

L'action internationale en matière de prévention des risques et de réduction des catastrophes se rapporte au cadre d'action de Sendai en mars 2015 (Sendai Framework for Risk reduction, SFA 2015-2030) ; conférence de l'ONU sur la prévention des catastrophes. Ce cadre, **non contraignant**, se donne pour objectif la réduction substantielle des pertes humaines, économiques, culturelles liées aux catastrophes. Il est décliné en 4 priorités d'actions :

- 1/ comprendre les risques de catastrophe
- 2/ renforcer la gouvernance des risques
- 3/ investir dans la réduction des risques pour la résilience
- 4/ améliorer la préparation aux catastrophes

ANTICIPER LES CHOCS ET LES STRESS

Qu'est-ce qu'un choc ?

- Tremblement de terre
- Incendie
- Inondation
- Tempête de sable
- Vague de froid
- Accident industriel
- Orages et pluies exceptionnels
- Terrorisme
- Pandémie
- Manifestations, révolte urbaine
- Défaillance d'une infrastructure critique
- Canicule

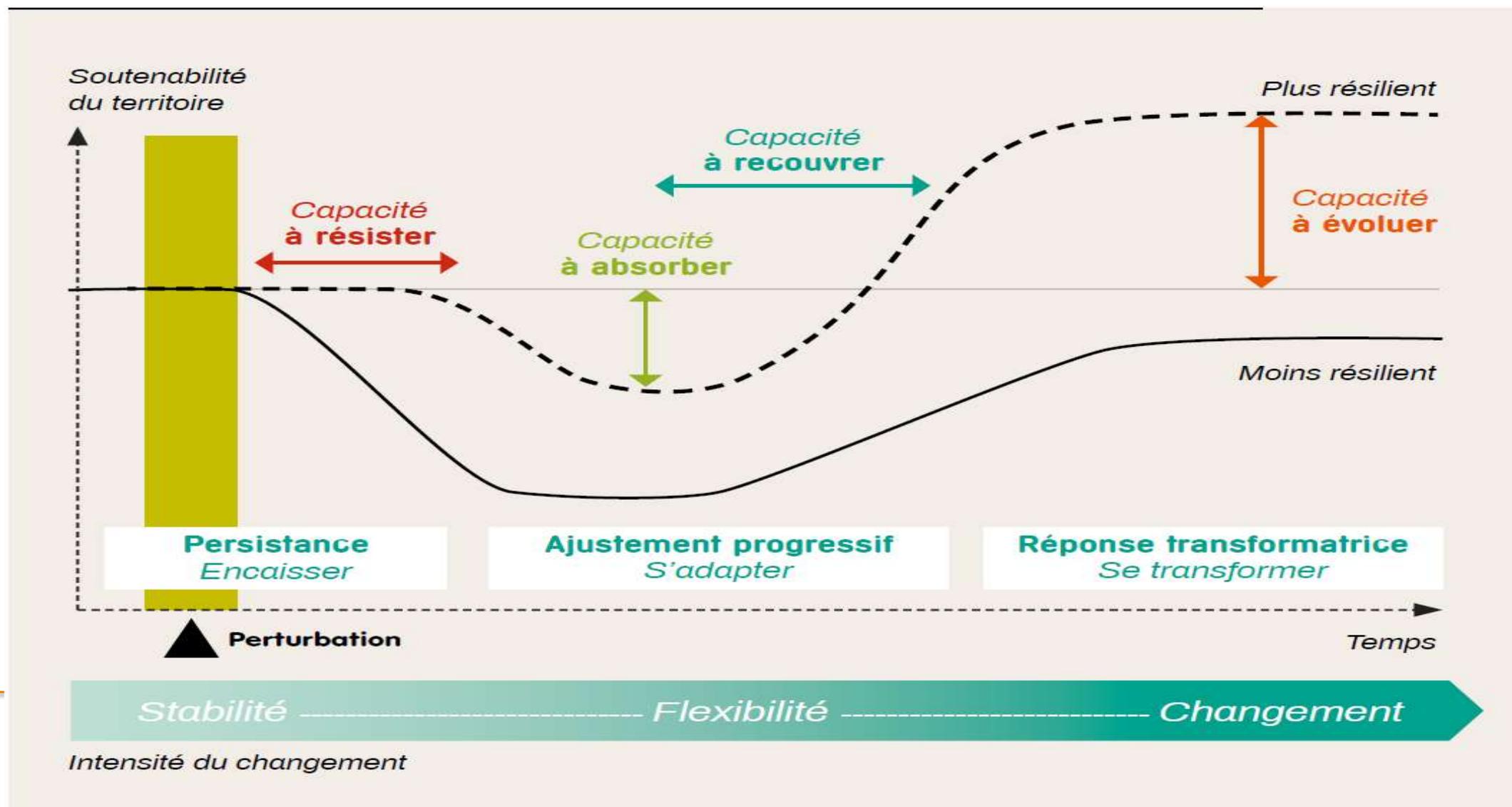
...

Qu'est-ce qu'un stress chronique ?

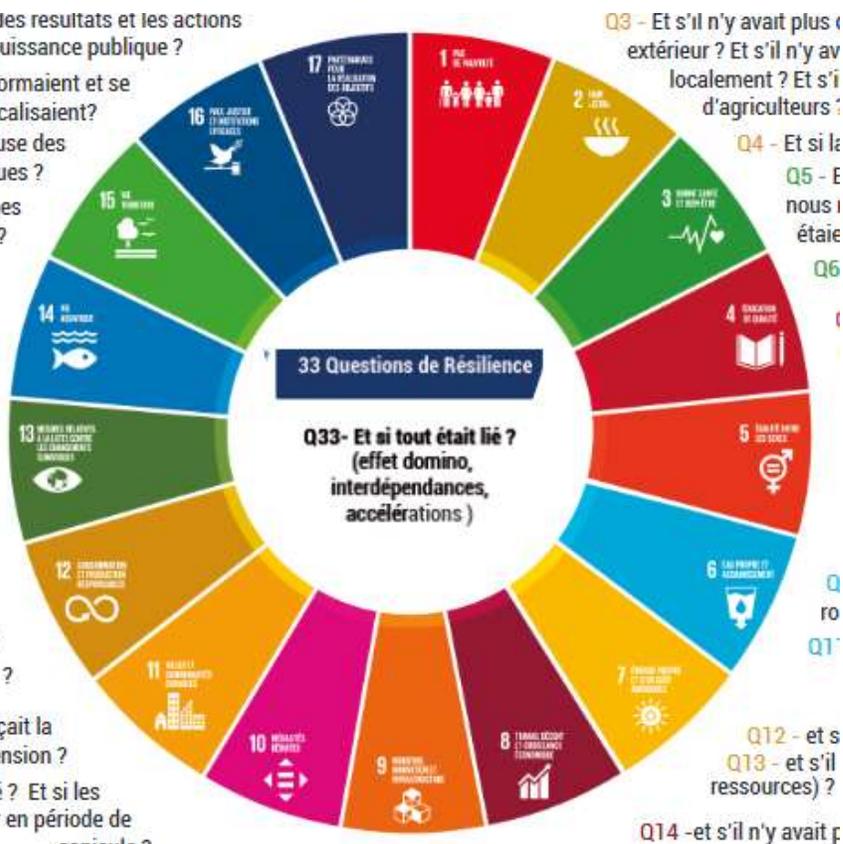
- Pénurie d'eau
- Manque de logements abordables
- Pollution de l'air
- Haut taux de chômage
- Sans-abrisme
- Choc démographique
- Manque de cohésion sociale
- Pauvreté, inégalités
- Infrastructures âgées
- Evolution négative de tendances macroéconomiques
- Crimes & violence

...

SYNOPTIQUE RESILIENCE



33 GRANDES QUESTIONS DE RÉSILIENCE TERRITORIALE EN GIRONDE



Q3 - Et s'il n'y avait plus de nourriture ? Et si il n'y avait plus d'approvisionnement extérieur ? Et s'il n'y avait plus d'eau pour produire des denrées alimentaires

Q6 - Et si les températures élevées faisaient mourir les plus fragiles ?

Q10 - Et si nous n'avions plus d'eau potable en ouvrant nos robinets ?

Q28 - Et si nous ne pouvions plus prendre l'apéro dehors à cause des risques relatifs aux maladies propagées par les moustiques ?

SENSIBILISATION À LA NOTION DE RÉSILIENCE :

« TRANSFORMER »

L'art d'étudier des sujets complexes

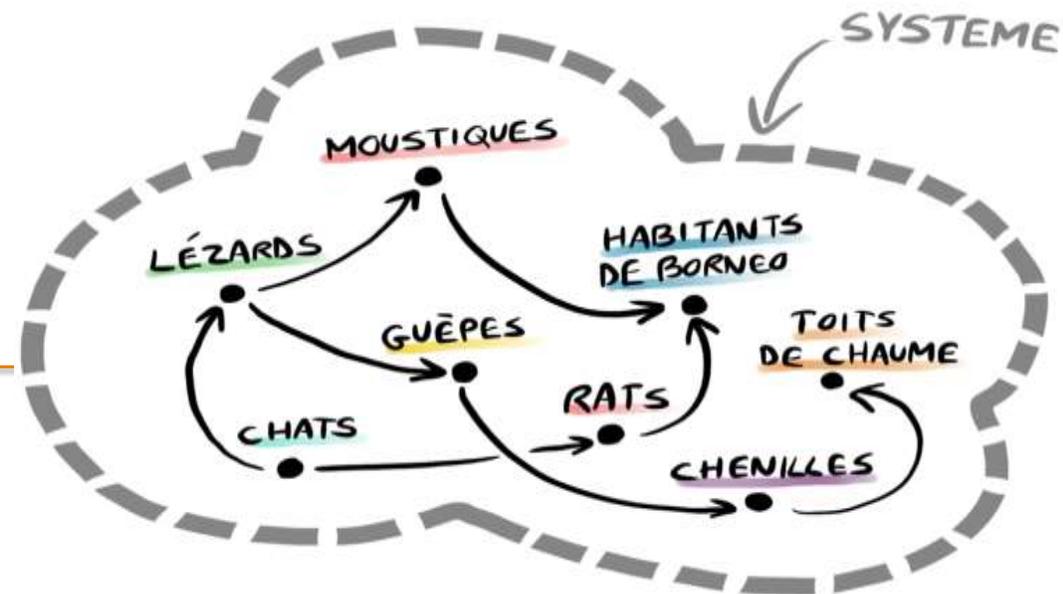
L'approche systémique, autrement appelée analyse systémique, est un champ interdisciplinaire qui consiste à étudier les systèmes complexes qui nous entourent : exemple du parachutage de chats sur l'île de Borneo.



Approche simpliste



Approche systémique



6 PRINCIPES D' ACTIONS

« A quoi dois-je penser ?

Qu'est-ce qui doit guider mon action si je veux renforcer la résilience de mon territoire ? »

18 LEVIERS D' ACTIONS

« Comment mettre ces principes en œuvre ? »

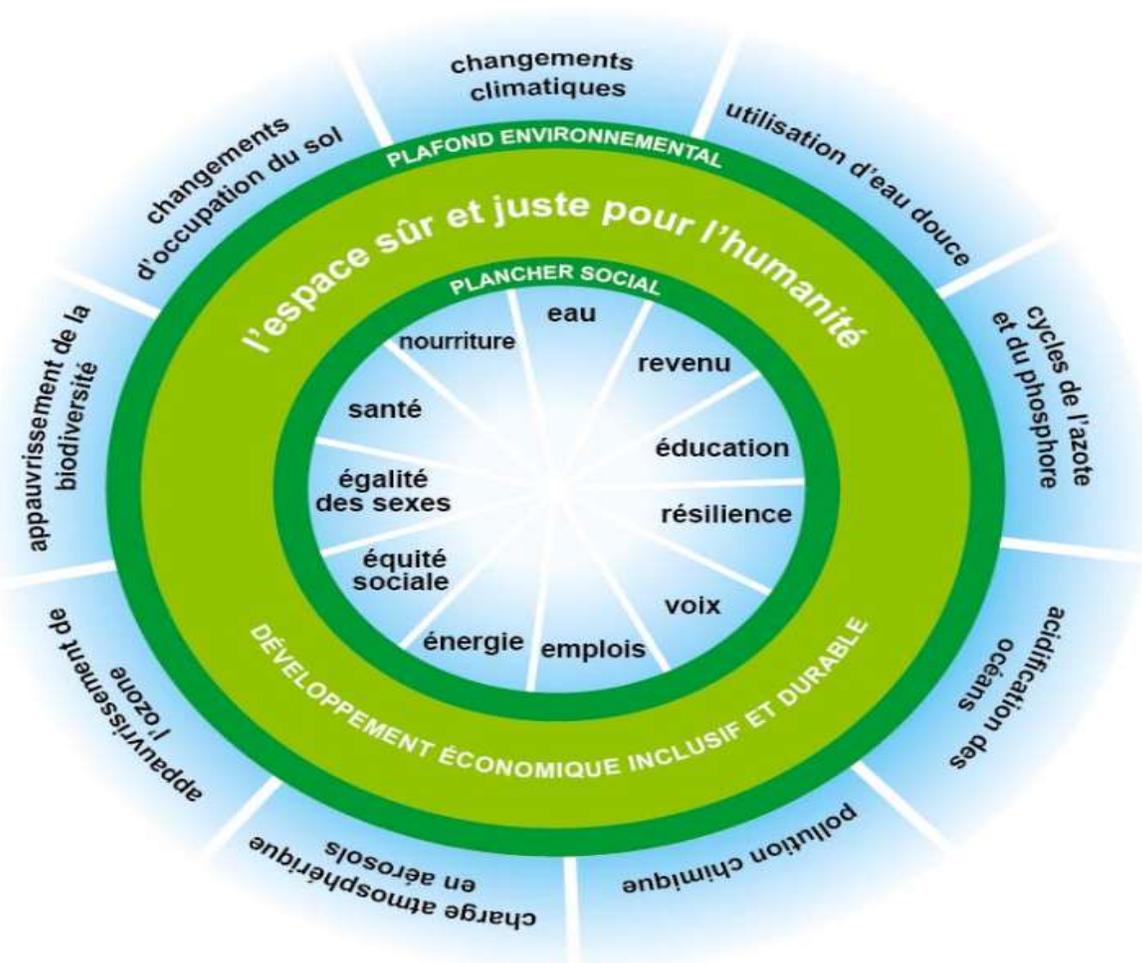


Il n'y a pas de principes ou de leviers d'actions prioritaires.
C'est l'ensemble qu'il s'agit de faire tenir ensemble. C'est l'approche systémique.

SE TRANSFORMER EN « TERRITOIRE SOUTENABLE »

TERRITOIRE RESILIENT

TERRITOIRE DURABLE



SENSIBILISATION À LA NOTION DE RÉSILIENCE :

« AGIR »

COMMENT RÉDUIRE SON EMPREINTE CARBONE

Tonnes équivalent CO₂ économisées

Par personne par an

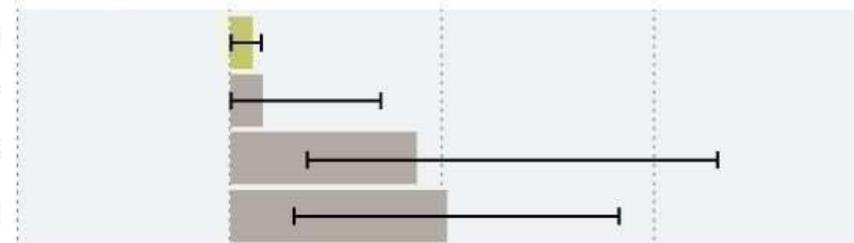
■ Transports ■ Logement ■ Alimentation — Marges d'incertitude

AGIR INDIVIDUELLEMENT ?



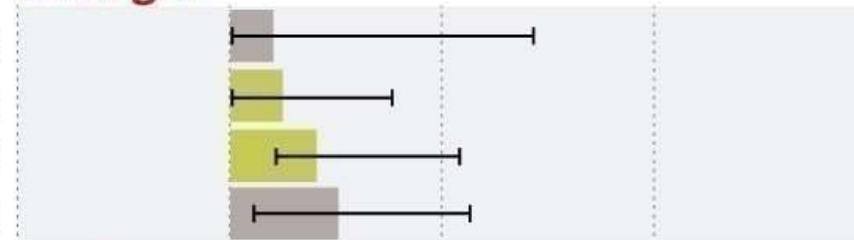
Éviter

Les emballages
Se déplacer pour travailler
Un vol long courrier
Utiliser sa voiture



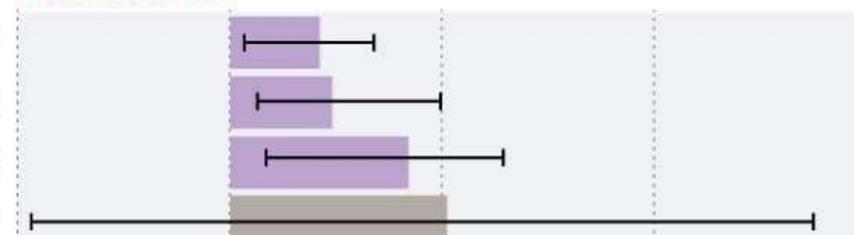
Changer

Marcher ou se déplacer à vélo
Un régime végétarien
Un régime végan
Les transports en commun



Améliorer

La pompe à chaleur*
Les logements rénovés
L'électricité renouvelable
Véhicule à batterie électrique

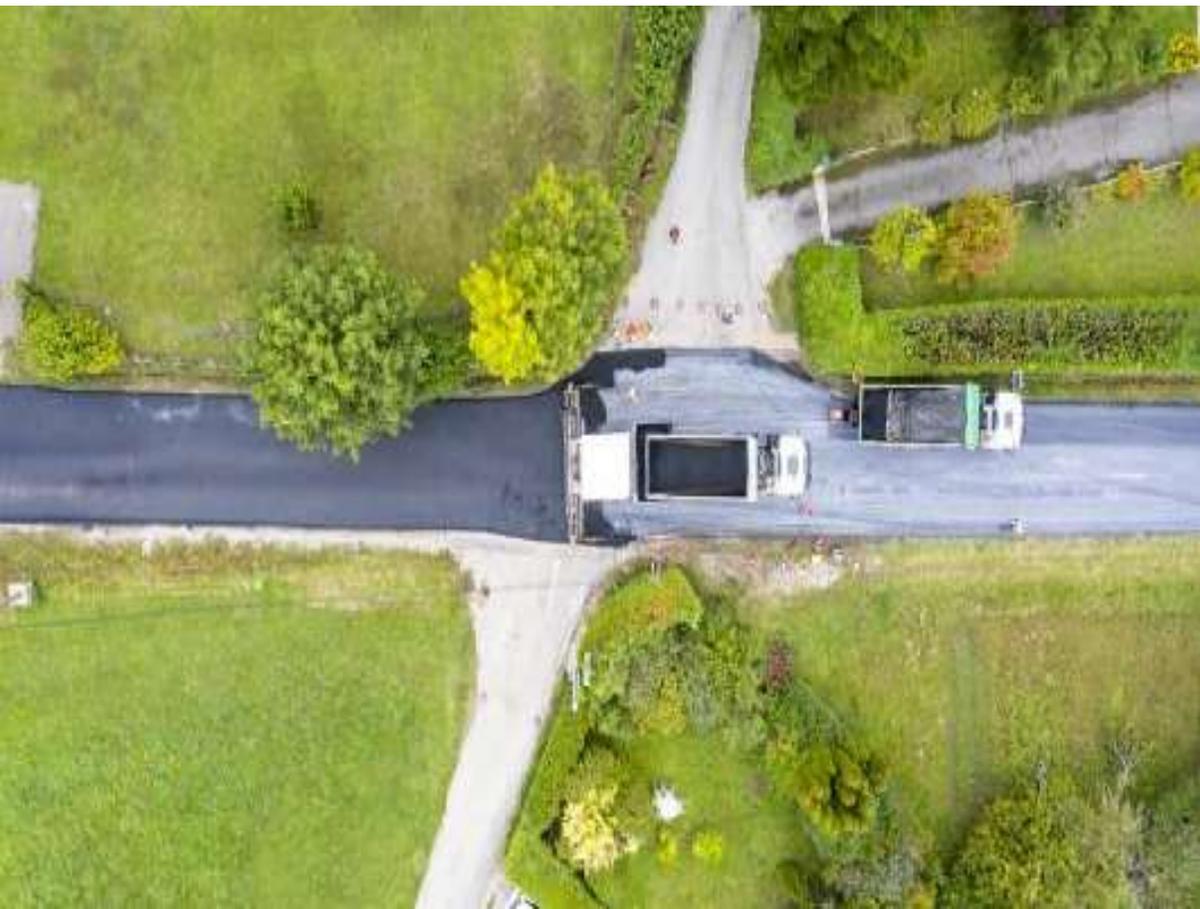


* alternative économe en énergie pour le chauffage et la climatisation

Réactions des entreprises

Bioklair® est un revêtement naturel qui met en valeur les paysages grâce à la couleur des granulats qui le composent.

Des villes comme Los Angeles ou Doha repeignent des routes en bleu ou en blanc pour rafraîchir les grandes villes. Et ça marche.



Enercool, une peinture réfléchissante innovante offrant un gain thermique de 6°C en moins à l'intérieur des bâtiments

Le créateur de cette peinture explique : *"Si tous les bâtiments équipés de climatisation sont repeints, nous pouvons réaliser **une économie d'énergie de 40%**. Cela représente environ 6,2TWh/an, soit l'équivalent de la production d'un réacteur nucléaire sur 1 an."*

AGIR SUR LES AMENAGEMENTS

Réactions citoyennes et artistiques

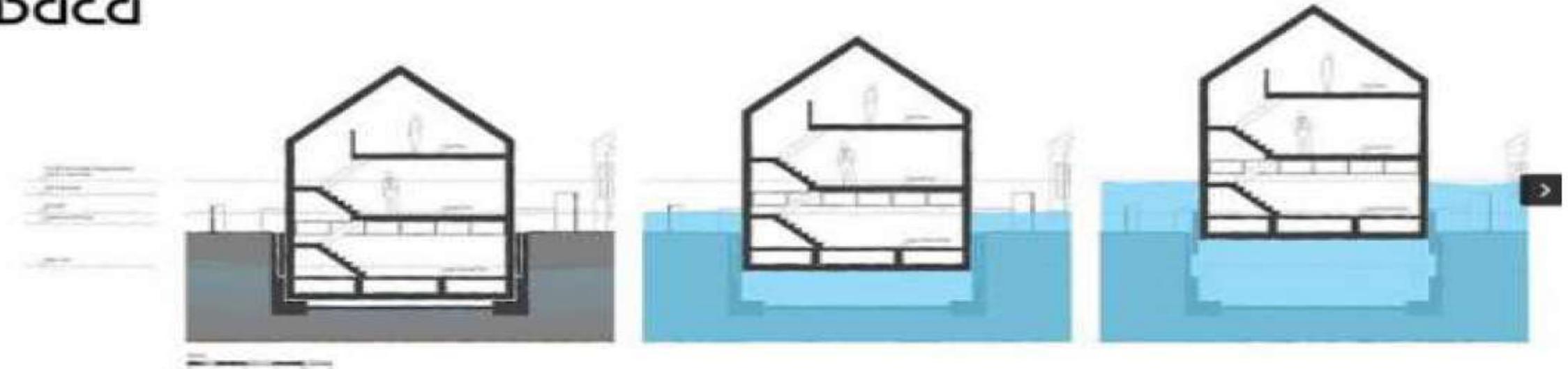
Îlots de fraîcheur ? Quand les citoyens prennent le pas sur les pouvoirs publics.

A Alhaurin de la Torre, dans la province de Malaga, Andalousie, en Espagne, les habitants ont construit, dans les rues, un toit en tissu, avec du matériel recyclé, pour s'abriter de la chaleur (environ 45°), et créer de l'ombre.



Royaume-Uni, la maison amphibie

ARCHITECTS
baca



Maison amphibie © Baca Architects

Une maison amphibie, baptisée Formose, est en train de voir le jour au Royaume-Uni. Aux commandes de ce projet : l'agence Baca qui travaille depuis plusieurs années sur les solutions à mettre en place pour adapter les habitations à la montée des eaux. Elle peut même faire face à une crue pouvant aller jusqu'à 2.5m d'eau. Le coût d'une maison amphibie est actuellement supérieur de 20 % à 25 % par rapport à une maison traditionnelle.

Pays-Bas, Rotterdam, le Water Square Bethemplein



Crédit : Ville de Rotterdam

POPULATION (2018)	640 822
SUPERFICIE (KM ²)	293
DENSITÉ (HAB./KM ²)	2 187
CLIMAT	Océanique

Premier espace public inondable de cette envergure à l'échelle mondiale, le *water square* Benthemplein allie avec succès la gestion des eaux de pluie et l'aménagement d'un espace public en milieu urbain dense. L'espace inondable est composé de trois bassins en béton pouvant recueillir jusqu'à 1,7 million de litres d'eau en cas de fortes pluies. Les bassins, de tailles et de profondeurs différentes, sont aménagés pour avoir une double fonction : améliorer la qualité de vie ainsi que la facture visuelle du quartier et recueillir l'eau de pluie.

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Collecter et stocker l'eau de pluie pour soulager la pression exercée sur le système d'égouts.
En temps sec, constituer un espace communautaire de sports et de loisirs, en particulier pour les jeunes du quartier.

Aménagements résilients



Encourager
l'apprentissage et
l'innovation

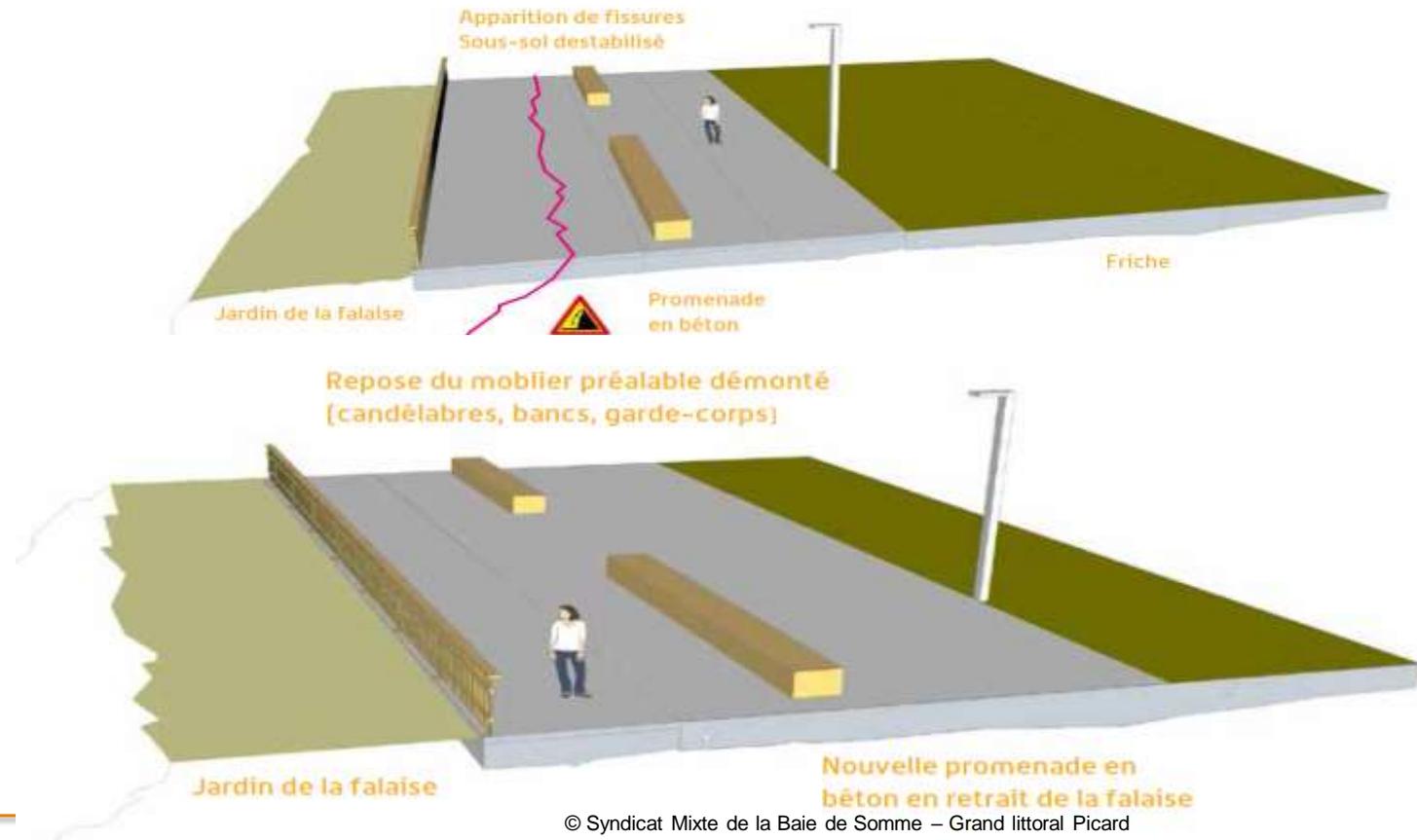
Ault : Aménagement d'espaces publics adaptables au recul du front de mer

- Instaurer une culture du risque
- Anticiper les crises et le relèvement post-catastrophes
- Chercher des solutions innovantes



© Bureau d'architecture EDL

site Matra à Romorantin



Aménagements résilients

Chercher des solutions innovantes ...anciennes (Pompéi)



Saint-Ouen-l'Aumône

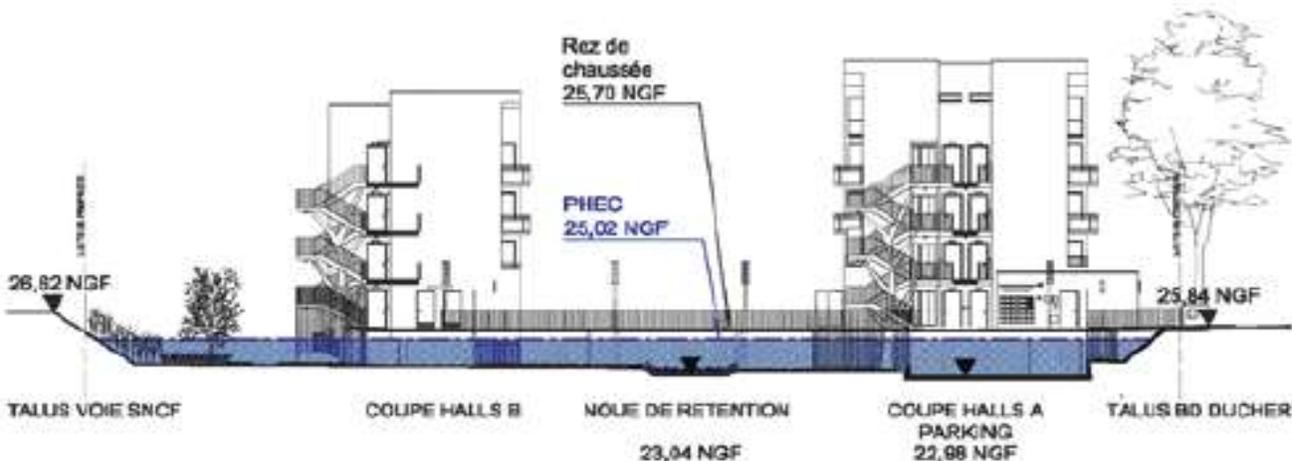
Les 90 logements de ce quartier d'habitat social ont été construits sur un terrain inondable et tourbeux.

Les 8 bâtiments sont sur pilotis et reliés entre eux par des passerelles. En-dessous un jardin semi-aquatique laisse place au terrain naturel et sert au recueil temporaire des eaux de pluie. En cas de crues, les bâtiments n'entravent pas la circulation de l'eau.

Le projet est une réponse adaptée à la parcelle dans sa contrainte inondable qui devient support de réponse paysagère et architecturale poétique et forte.



COTE NGF DES PLUS HAUTS EAUX CONNUES (PHEC)



Coupe transversale du site



Et le Cerema dans tout ça !

Formation Cerema (3 jours)

Mini-formation (0,5 jour)

Formule adaptée pour le scolaire, les villes impactées

Interventions en séminaire

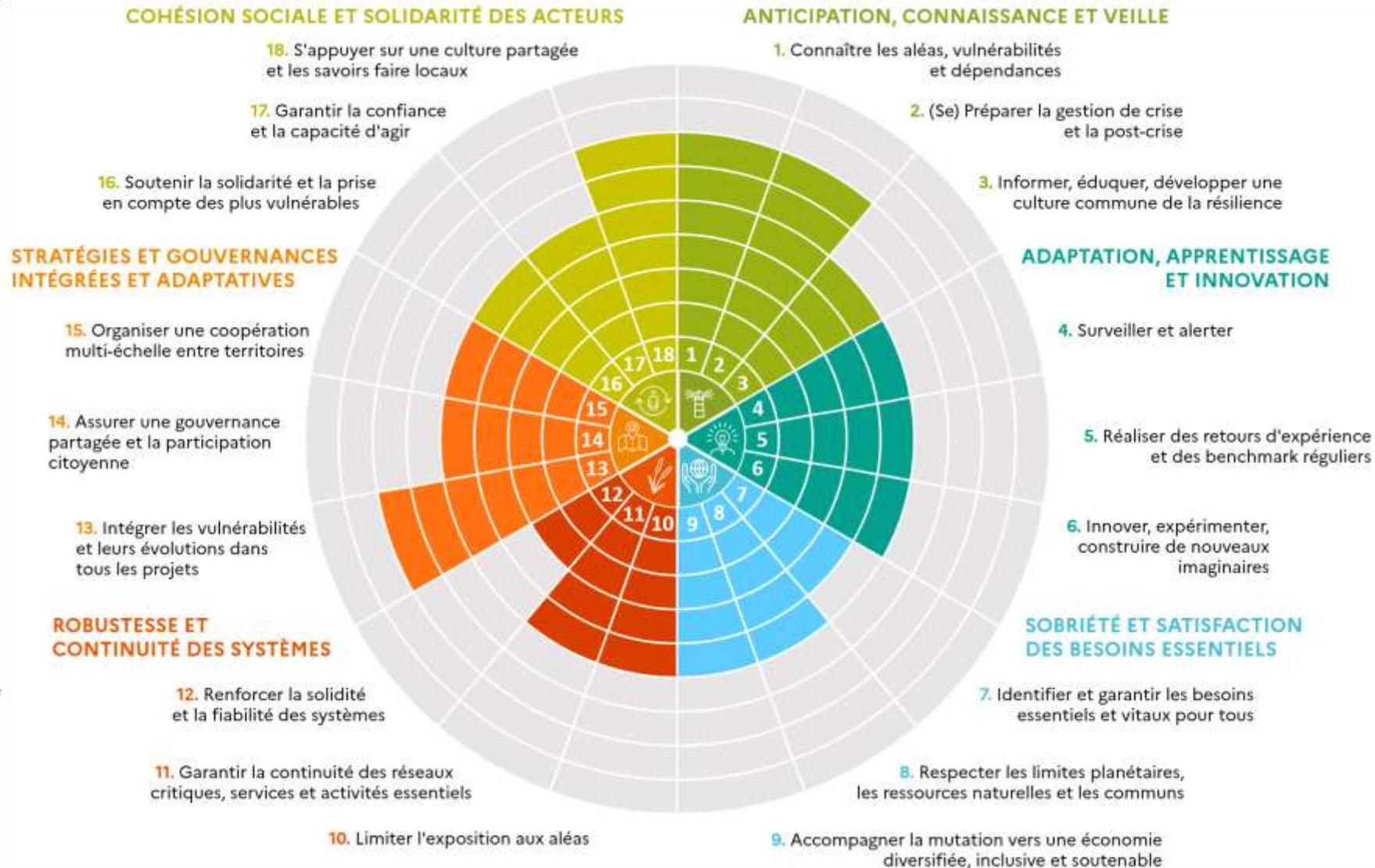
Diagnostic de maturité



Collectivités : Diagnostic territorial et diagnostic de Maturité

DRESSER LE PORTRAIT DE RÉSILIENCE DU TERRITOIRE

- ✓ S'approprier les diagnostics territoriaux environnement, sociaux, climat, risques...
- ✓ Passer à une vision systémique du territoire : vulnérabilités / forces
- ✓ Identifier les sujets prioritaires



PRENDRE LA MESURE DES ENJEUX

- ✓ Comprendre les bouleversements à l'œuvre et leurs interactions
- ✓ Partager leur déclinaison concrète, locale



SCOT PAYS BASQUE

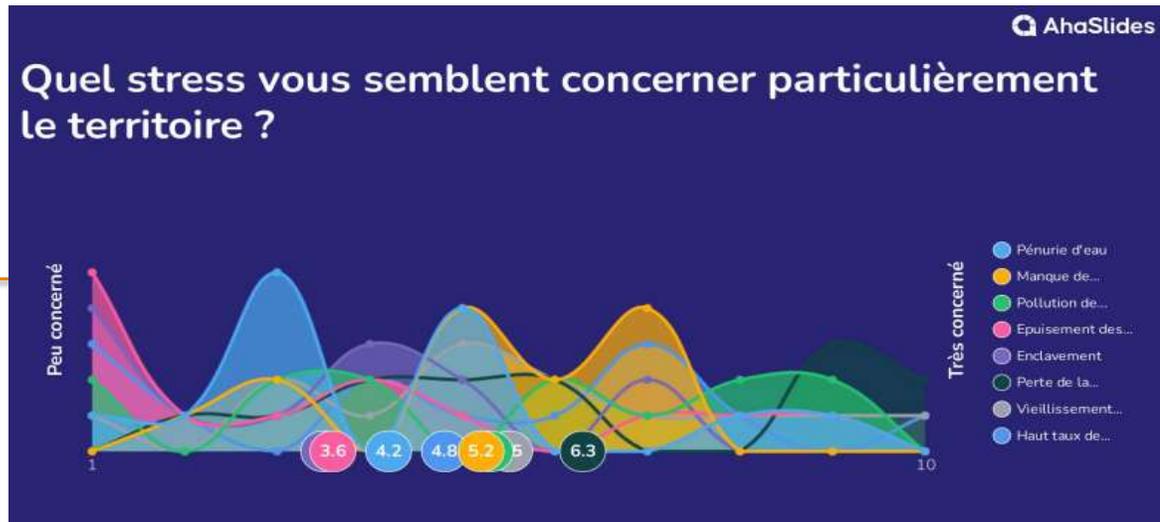


CHANGER D'APPROCHE : LA RÉSILIENCE

- ✓ S'approprier la notion de résilience territoriale et sa nécessité
- ✓ S'approprier sa traduction sur le territoire : besoins essentiels, dépendances, stress, chocs...



SCOT GRAND AMIENOIS



SE PROJETER POUR AGIR

- ✓ Dessiner le territoire résilient de demain : où l'on souhaite aller
- ✓ Faire émerger de nouvelles actions leviers de résiliences
- ✓ Construire un plan d'action en transformant les actions existantes, identifiant les synergies

ANEL CEREMA CUD

CONTRAINTES D'UN PPRL SUR L'URBANISME



PROBLÉMATIQUES

- > Construire et adapter des logements en zone à risque de submersion marine ?
- > Quels leviers identifier pour aider à l'élaboration de nouveaux projets d'aménagement ?
- > Comment traduire des contraintes d'aménagement en opportunités pour améliorer la résilience du territoire ?

Type d'occupation des sols	Parties Non Actuellement Urbanisées (PNAU)	Parties actuellement urbanisées (PAU)
Aléa		
Aléa fort et très fort	Zone vert foncé	Zone rouge
Aléa moyen et faible	Zone vert clair	Zone bleu foncé
Aléa 2100	Zone jaune	Zone bleu clair

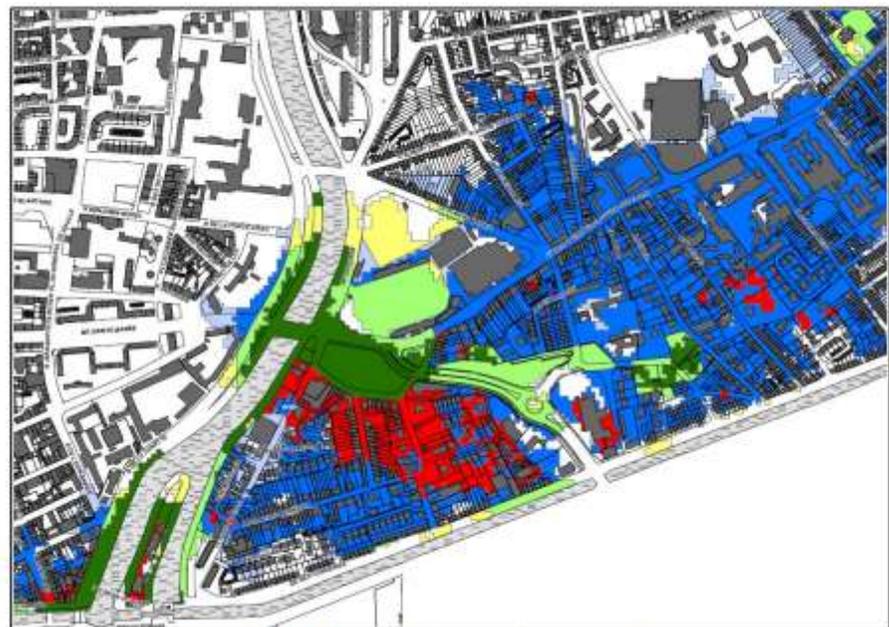
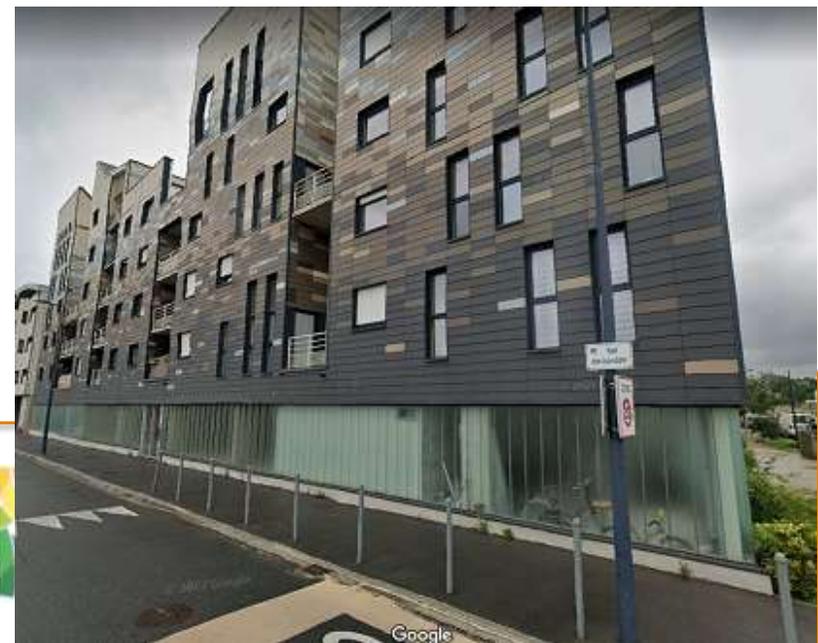


Illustration 76: Extrait du plan de zonage réglementaire de Dunkerque



INTERREG BRIC

BUILDING RESILIENT IN COMMUNITIES

CPIE Val d'Authie

(Centre Permanent d'initiatives pour, l'environnement d'Authie).

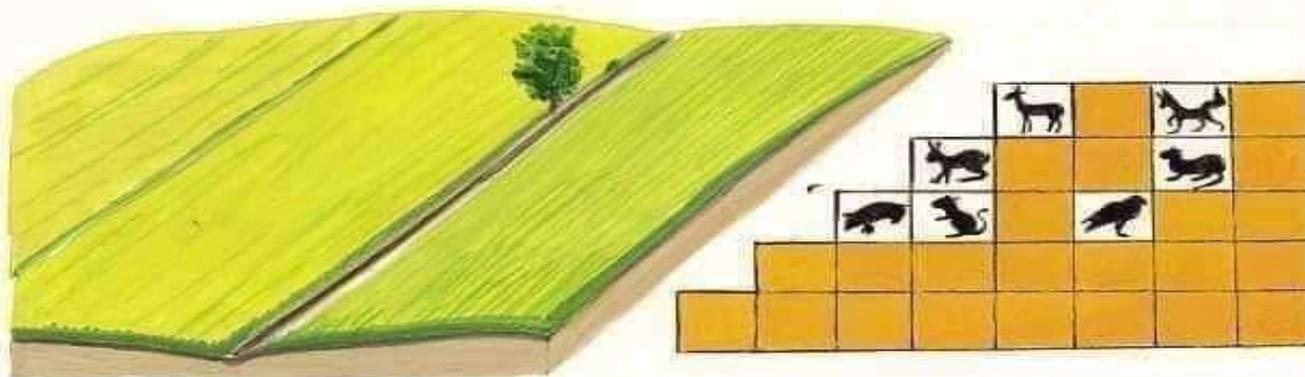
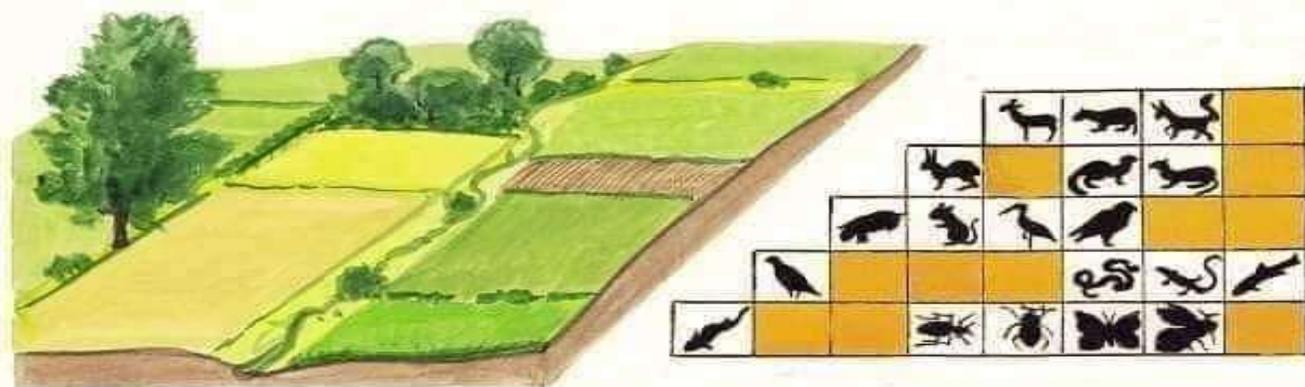
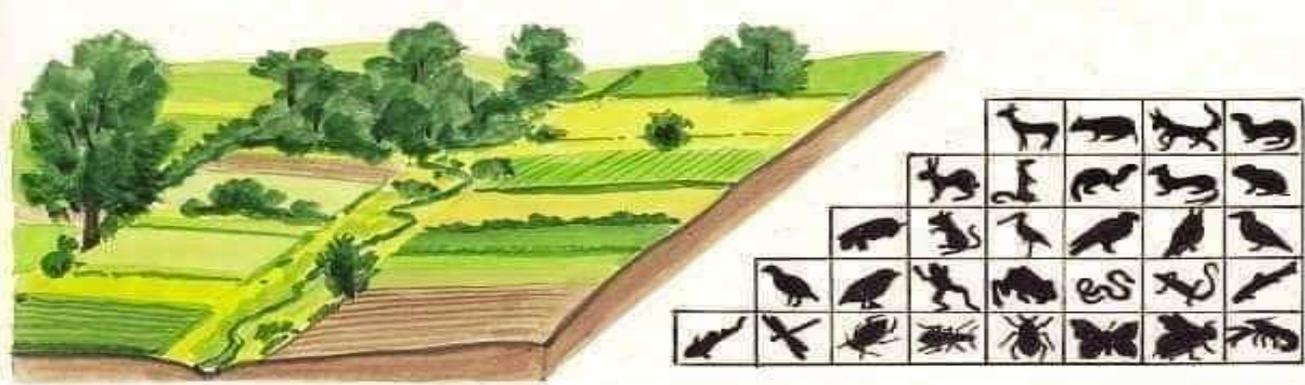


Oise-les-Vallées

(Agence d'Urbanisme et de Développement de la Vallée de l'Oise)

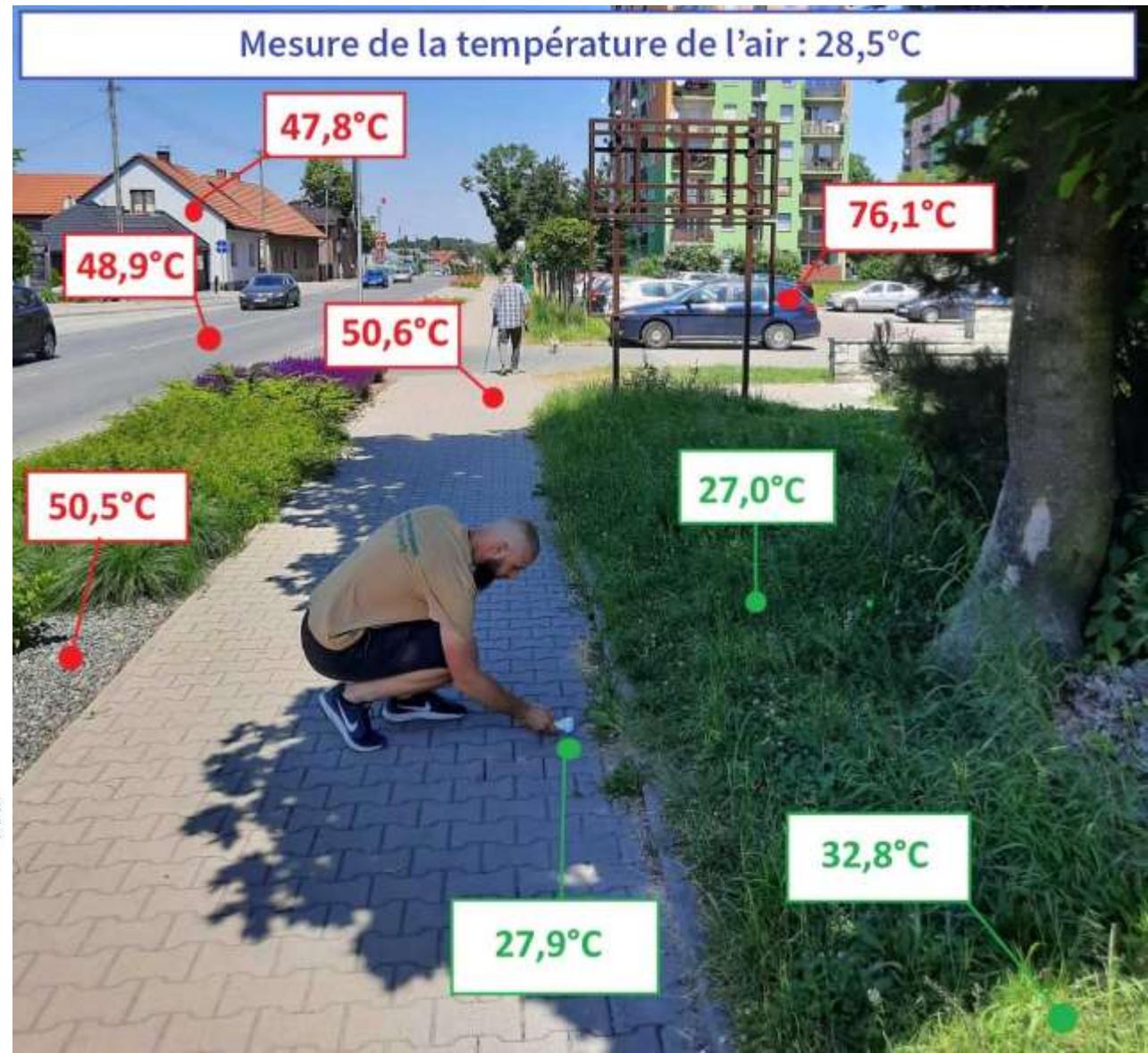
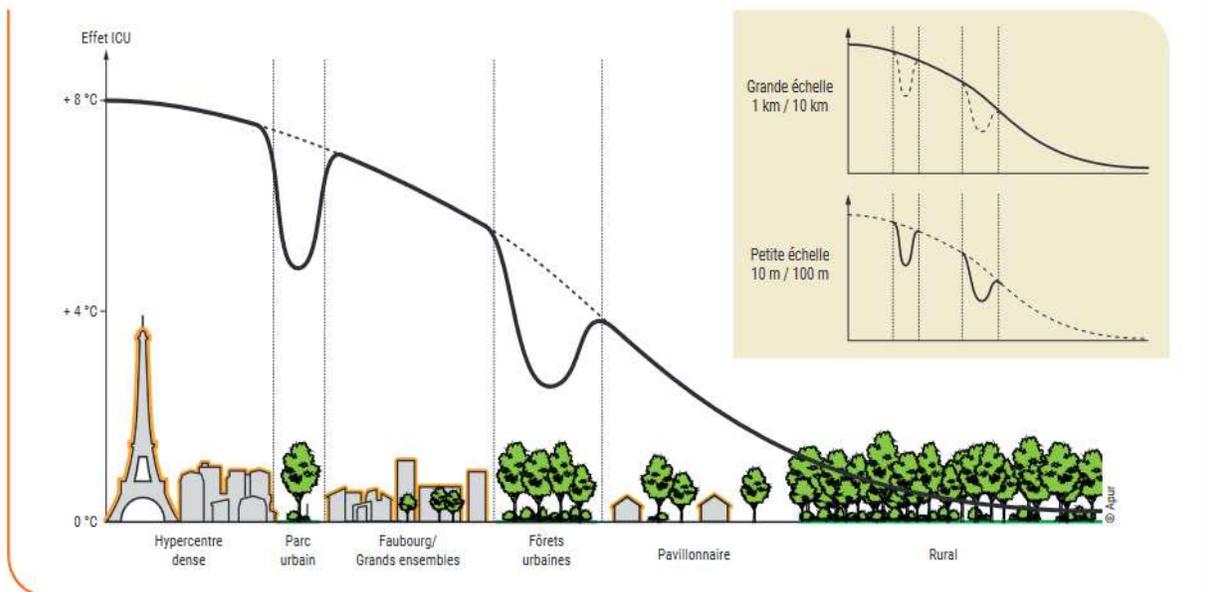


Biodiversité et aménagement agricole couplés à la lutte contre le ruissellement



AMENAGEMENT AVEC DE LA NATURE EN VILLE

Courbe de température de l'îlot de chaleur urbain



Déforestation :

Fausse idée : « Je coupe des arbres mais j'en replante plus, c'est mieux ! »

Surchauffe dans les villes : «Le triangle de la mort, c'est béton, pierre et asphalte»

À regarder plus tard Partager

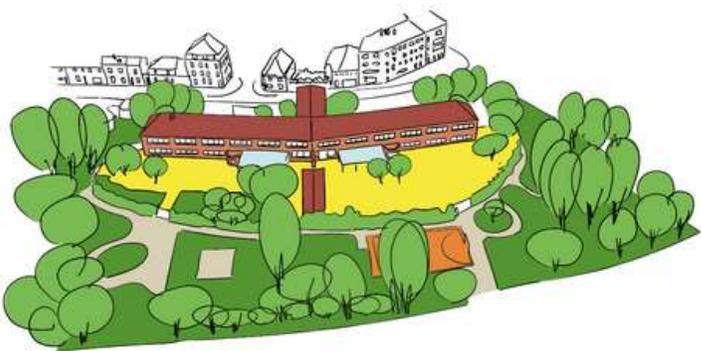
Le Parisien

28-26 C°

34 C°

31-28 C°

Températures Ombre Arbre :
Rouge : jeune arbre
Orange : arbre bien installé
Bleu : arbre centenaire



ÉCOLE DE LA PORTE D'EAU UNE NOUVELLE COUR

pour une école du futur

Source : AGUR

École de la porte d'eau à Dunkerque

- 280 élèves de la maternelle au CM2
- Cour de 3 000 m²
- 83% de surfaces imperméabilisées
- Etude réalisée entre septembre et décembre 2020
- Travaux réalisés pendant l'été 2021



Ville de Dunkerque



© Université (2021) et
© Université (2021) et



Merci d'être résilient(e) !