

Que peuvent faire les autorités territoriales pour adapter les villes côtières aux grands enjeux du changement climatique?



GUIDE POUR
LES AUTORITÉS TERRITORIALES



ONU
programme pour
l'environnement



Plan d'action pour
la Méditerranée
Convention de
Barcelone



med
PROGRAMME



2.1
Mediterranean
Coastal Zones Climate
Resilience Water Security
and Habitat Protection



SCCF
Enhancing regional
climate change adaptation
in the Mediterranean Marine
and Coastal Areas



Interreg
Italy - Croatia
Adriadapt



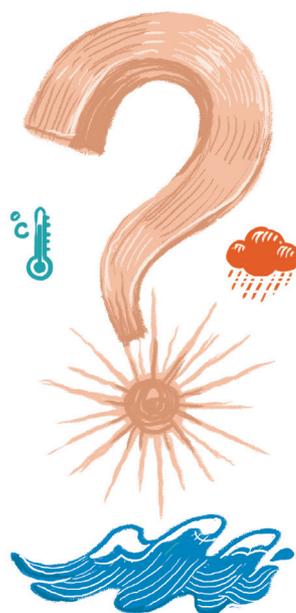
Les épisodes caniculaires à répétition, les inondations catastrophiques et les incendies de forêts, relevés ces dernières années sur presque tout le pourtour de la Méditerranée, sont un signe indubitable du changement climatique. Les impacts exerceront une pression supplémentaire sur nos villes déjà mises à rude épreuve, et sur des économies et des sociétés vulnérables. Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), l'Afrique du Nord est considérée comme la deuxième zone la plus vulnérable aux risques climatiques à l'échelle mondiale. Dans les villes côtières de cette région, la moyenne des catastrophes naturelles a quasiment triplé depuis les années 1980¹. Ce constat souligne l'urgence d'intensifier les mesures de résilience dans le cadre de plans plus larges de développement durable des zones côtières et d'adaptation aux changements climatiques.

En raison de leur mandat légal au niveau des villes, les autorités territoriales et les administrations publiques responsables de la prise de décision, sont appelées à jouer un rôle important dans la prise en compte de ces enjeux et la mise en œuvre d'actions concrètes d'adaptation pour faire face aux effets du changement climatique. Car investir dans une résilience plus

forte reste le meilleur investissement dans les zones côtières.

L'objectif de cette brochure est justement de fournir des informations et des conseils simples et pratiques, qui permettent à ces autorités d'agir pour réduire la vulnérabilité de leurs villes et renforcer leur résilience, à travers les réponses aux questions suivantes:

- **Quelles sont les conséquences du changement climatique dans les villes d'Afrique du Nord aujourd'hui et que nous réserve-t-il dans un avenir proche?**
- **Comment améliorer la résilience des villes aux impacts déjà présents du changement climatique?**
- **Qui devrait participer aux activités de renforcement de la résilience?**

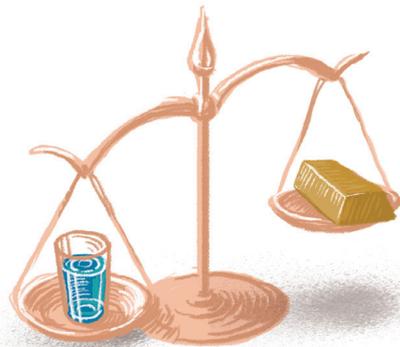


¹Banque mondiale et CMI (2011) : L'adaptation au changement climatique et la résilience aux désastres naturels dans les villes côtières d'Afrique du nord

Impacts du changement climatique enregistré dans les villes d'Afrique du Nord et prévisions futures

A l'instar des autres villes méditerranéennes, les villes des côtes Nord-Africaines connaissent des canicules de plus en plus fréquentes, des sécheresses prolongées avec comme corollaire des pénuries d'eau, et des inondations catastrophiques. Les effets du changement climatique se manifestent également par une dégradation des écosystèmes et de leurs services, le développement de maladies émergentes, ou encore, la migration forcée des populations vulnérables. La chaleur extrême a des effets sur la santé, en particulier des personnes qui doivent travailler à l'extérieur, qui sont généralement des travailleurs à faible revenu. Le processus de désertification interagit avec les tempêtes de poussière pour augmenter la pollution de l'air, y compris dans les grandes villes de bord de mer.

Les villes des zones côtières de faible altitude sont confrontées à la menace combinée de l'élévation du niveau de la mer et des ondes de tempête potentiellement plus fortes. Compte tenu de la croissance démographique accélérée dans ces villes, de



l'expansion urbaine empiétant sur le littoral, et des prévisions climatiques, il est très vraisemblable que la plupart des risques, notamment les inondations et l'érosion côtière augmenteront dans les décennies à venir.

Le tourisme côtier, une composante importante du PIB de plusieurs économies d'Afrique du Nord-Est, sera affecté par l'érosion des plages, et certaines installations portuaires et industrielles clés seront plus vulnérables.

Les collectivités locales sont de ce fait confrontées à la tâche de plus en plus complexe d'équilibrer le développement et la gestion de ces risques côtiers. Dans ces conditions, si les impacts du changement climatique ne sont pas pris en compte, tout développement côtier pourrait s'avérer non sécurisé pour y vivre, trop coûteux à exploiter et à entretenir, et non rentable, à long terme pour les investisseurs. Par conséquent, il est impératif de préparer les côtes urbaines à faire face aux impacts inévitables du changement climatique.

Exemples d'inondations catastrophiques récentes dans la région

En septembre 2018, des pluies diluviennes se sont abattues sur le Cap Bon, péninsule du nord-est de la Tunisie, donnant lieu à d'importantes inondations qui ont fait au moins cinq morts et ont détruit routes, commerces et véhicules par dizaines.

La ville côtière égyptienne d'Alexandrie, qui a survécu aux invasions, incendies et tremblements de terre depuis sa fondation il y a plus de 2000 ans, fait face aux submersions marines qui, malgré les barrières de béton, ont inondé les quartiers les plus pauvres et causé de nombreux dégâts, notamment en 2015 et 2019.

En mars 2021, la ville de Tétouan au nord du Maroc, a connu de violentes inondations qui ont causé de nombreux dégâts matériels. D'après les médias locaux, des centaines d'habitations ont été touchées et plusieurs véhicules ont été emportés par les flots.

En octobre 2021, de fortes pluies se sont abattues, en l'espace de quelques heures, sur la banlieue d'Alger, provoquant des dégâts humains et matériels.

Sécheresses structurelles mais aggravées par le changement climatique

Avec son climat semi-aride, la région nord-africaine souffre de sécheresses récurrentes. En 2021/2022, le déficit pluviométrique a entraîné une baisse alarmante des réserves des barrages dépassant les 80 % par rapport à la moyenne annuelle dans les pays du Maghreb, voire un assèchement total de certains barrages au Maroc et en Algérie. Ces déficits ont fait basculer le Maroc d'un état de stress hydrique à un état de pénurie de l'eau, menaçant l'approvisionnement en eau potable des zones urbaines.

Comment améliorer la résistance des villes d'Afrique du Nord aux effets du changement climatique

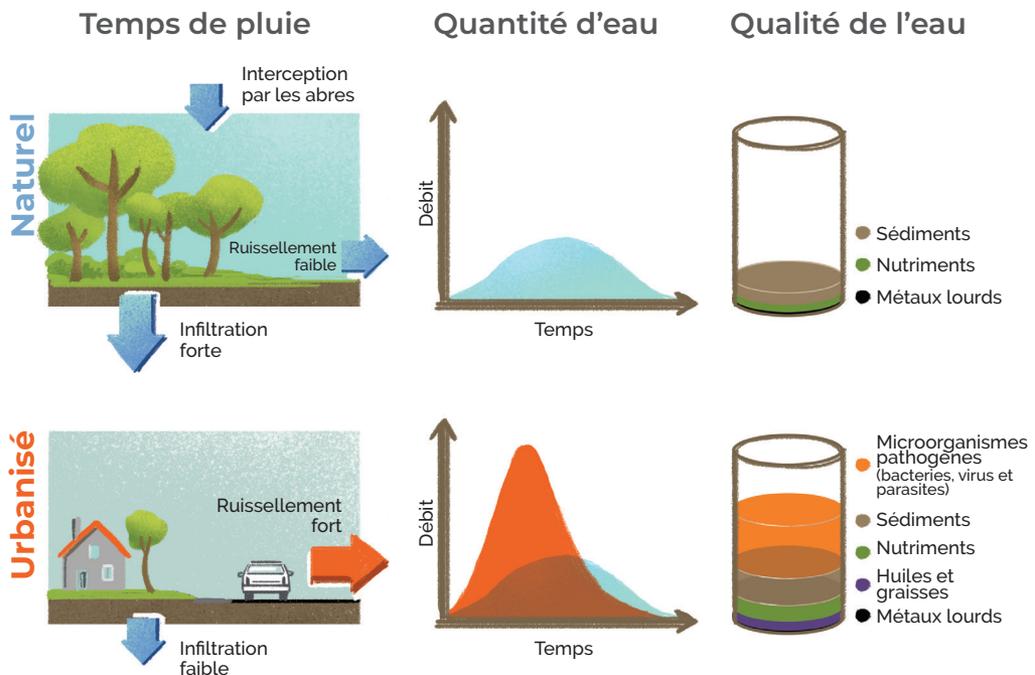
Les décideurs disposent de multiples façons d'agir pour protéger le bien-être des populations urbaines et pour réduire les dommages potentiels à l'économie, qui pourraient être provoqués par les

désastres naturels et le changement climatique. D'une manière générale, il est recommandé de se concentrer sur les actions préventives qui réduiraient les dommages potentiels des désastres naturels, et permettraient de se préparer aux effets graduels du changement climatique.

1. Comment mieux gérer les inondations?

En contexte urbain, caractérisé par une forte imperméabilisation des sols, les événements pluvieux intenses

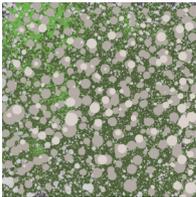
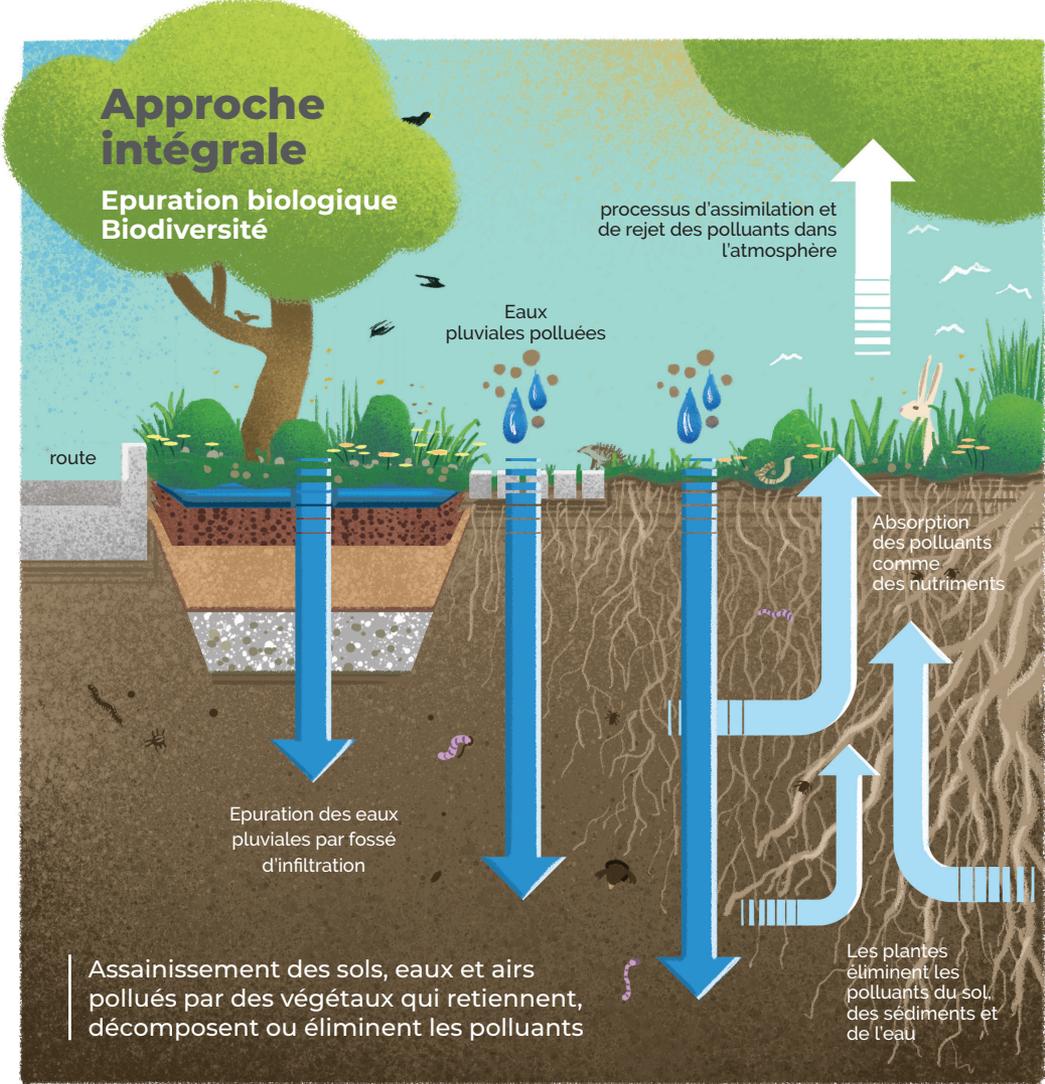
favorisent le ruissellement et les pollutions associées et entraînent des engorgements et des inondations (Figure ci-dessous). En effet, quand il pleut sur du béton ou du bitume, l'eau ne peut s'infiltrer dans le sol et ruisselle. Pour diminuer l'imperméabilité des sols dans les villes, il est donc conseillé de planter des arbres et d'augmenter les espaces verts, qui jouent un rôle majeur non seulement dans l'absorption d'énormes quantités de précipitations, mais contribuent aussi à la préservation de la qualité des eaux. Les inondations par débordement sont souvent aggravées par le fait que le réseau d'assainissement, qu'il soit unitaire ou séparatif, n'est pas dimensionné pour des événements pluvieux extrêmes.





Toit	Pavage monolithique sans joints – asphalte ou béton	Dallage structuré avec des joints sur dalle de béton	Pavage souple (routes en dalle ou de graviers, scories)	Rues pavées, cours, zones piétonnes
0,0	0,05	0,10	0,15	0,25

COEFFICIENTS DE PERMÉABILITÉ



Aire de jeux pour les enfants et les activités sportives

0,50



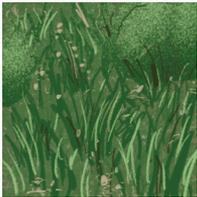
Jardin de devant

0,60



Espaces urbains ouverts autour des bâtiments résidentiels

0,85



Parcs, jardins de banlieue, jardins dans les agglomérations

0,90



Micro-forêts, parc-forêts

1,0

COEFFICIENTS DE PERMÉABILITÉ

Inondations par la mer

Pour réduire le risque d'inondations, de plus en plus de grandes villes dans le monde font le pari de se re-végétaliser en préparant des plans de végétalisation qui prévoient la mise en place d'espaces verts, de parcs urbains et de ceintures vertes, permettant de retenir les eaux de pluie et faire en sorte qu'elles s'infiltrent dans le sol et rejoignent les nappes phréatiques. Une stratégie qui leur permet de faire face aux changements climatiques et aux pénuries d'eau estivales.

En outre, les espaces verts sont en réalité de véritables trésors de richesses naturelles. Ils abritent des oiseaux, des insectes et de petits animaux, qui font secrètement de nos villes des lieux pleins de nature et de vie. Les espaces verts participent aussi à la lutte contre la chaleur estivale et à l'épuration de l'air.

L'infrastructure verte urbaine est donc un concept large qui soutient les solutions basées sur la nature, tout en protégeant les ressources en eau et en maintenant la biodiversité et les fonctions écologiques. C'est une approche prometteuse pour améliorer la résilience urbaine en fournissant des solutions flexibles et adaptables.

La rive sud de la Méditerranée compte de nombreux "points chauds" de risques côtiers extrêmement élevés². Plusieurs villes côtières sont confrontées à des submersions marines et une érosion côtière accrue des plages. Même une élévation modeste du niveau de la mer de seulement 0,35 mètre (scénario le plus optimiste), aurait des impacts substantiels sur les villes côtières comme Alexandrie, Alger ou Tunis entre autres. Le plus souvent, les facteurs déclencheurs du risque d'inondation sont la simultanéité des marées hautes avec des ondes de tempête, de fortes précipitations et une topographie basse. Ces risques peuvent être encore amplifiés dans les zones où la gestion des eaux pluviales est médiocre et les surfaces urbaines étanches. La montée des eaux est alors rapide et peut causer des dégâts aux résidences de fronts de mer et aux infrastructures côtières.

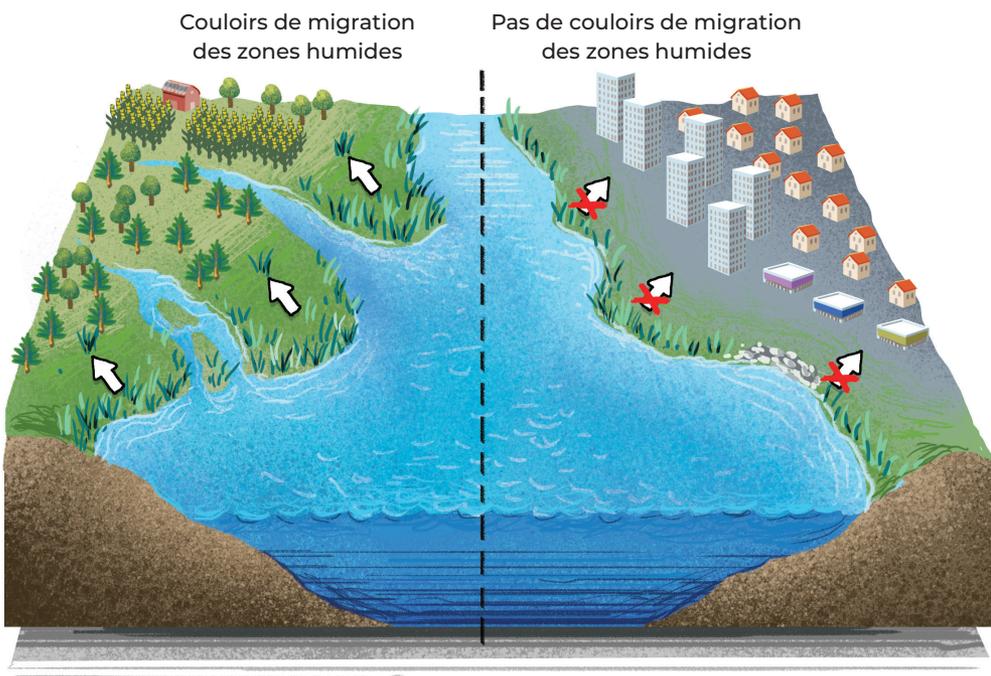
L'élévation accélérée du niveau de la mer et les phénomènes météorologiques extrêmes associés au changement climatique entraîneront très vraisemblablement des inondations plus fréquentes et plus intenses. Pour cette raison, il est nécessaire d'agir maintenant pour se préparer à faire face à ces

² MedECC (2020) *Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin – Current Situation and Risks for the Future. MAR 1* [Cramer, W., Guiot, J., Marini, K. (eds.)] UfM, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marseille, 632pp. ISBN 978-2-9577416-0-1

événements inévitables. Comme recommandations initiales, les mesures à faible ou sans regret, qui n'entraînent que peu ou pas de frais et génèrent une gamme d'avantages doivent être privilégiés. Les solutions fondées sur la nature et les mesures

douces telles que l'alimentation des plages, la restauration des dunes et leur végétalisation, et la restauration des zones humides côtières (marais salants, lagunes, estuaires et deltas) doivent être encouragées.

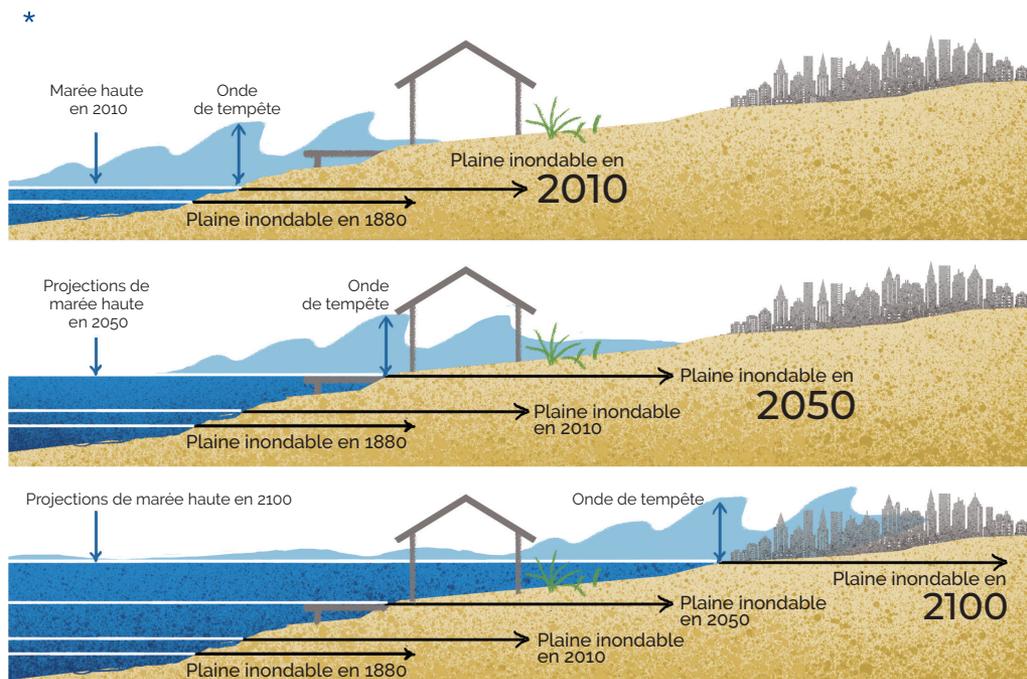
Protéger les zones humides situées dans les couloirs de migration



À mesure que le niveau de la mer monte, les zones humides peuvent s'étendre vers  des espaces ouverts tels que les forêts  et les champs . Cependant, les zones humides ne peuvent pas s'étendre  dans des zones présentant des obstacles artificiels tels que des rivages durcis  et des aménagements lourds tels que les zones urbaines , commerciales  et résidentielles .

Le rechargement des plages reste une option raisonnable et rentable pour protéger les plages de l'érosion ; cependant, il n'est recommandé que lorsque des stocks de sable, avec les mêmes caractéristiques, sont disponibles et exploitables sans aucun impact sur l'environnement.

Les ondes de tempête et les marées hautes amplifient les risques d'élévation locale du niveau de la mer



Note: Les facteurs locaux tels que les marées et le profil côtier influenceront l'étendue de la plaine inondable.

*

Le niveau de la mer établit une ligne de base pour les ondes de tempête - l'élévation potentiellement destructrice de la hauteur de la mer qui se produit pendant une tempête côtière. Cette ligne de base augmente proportionnellement au niveau de la mer, permettant aux ondes de tempête côtières de pénétrer plus loin à l'intérieur des terres. Avec l'augmentation du niveau de la mer prévu pour 2050 et 2100, des zones situées beaucoup plus profondément à l'intérieur des terres risquent d'être inondées. L'étendue des inondations locales dépend également de facteurs tels que les marées, les barrières naturelles et artificielles et les contours des terres côtières.

Mais ce type de protection n'est pas réalisable dans les zones déjà urbanisées, où l'ingénierie, à travers les brise-lames, les digues et autres barrières, malgré leurs impacts résiduels sur les écosystèmes côtiers, s'imposent comme solution majeure pour protéger les enjeux côtiers.

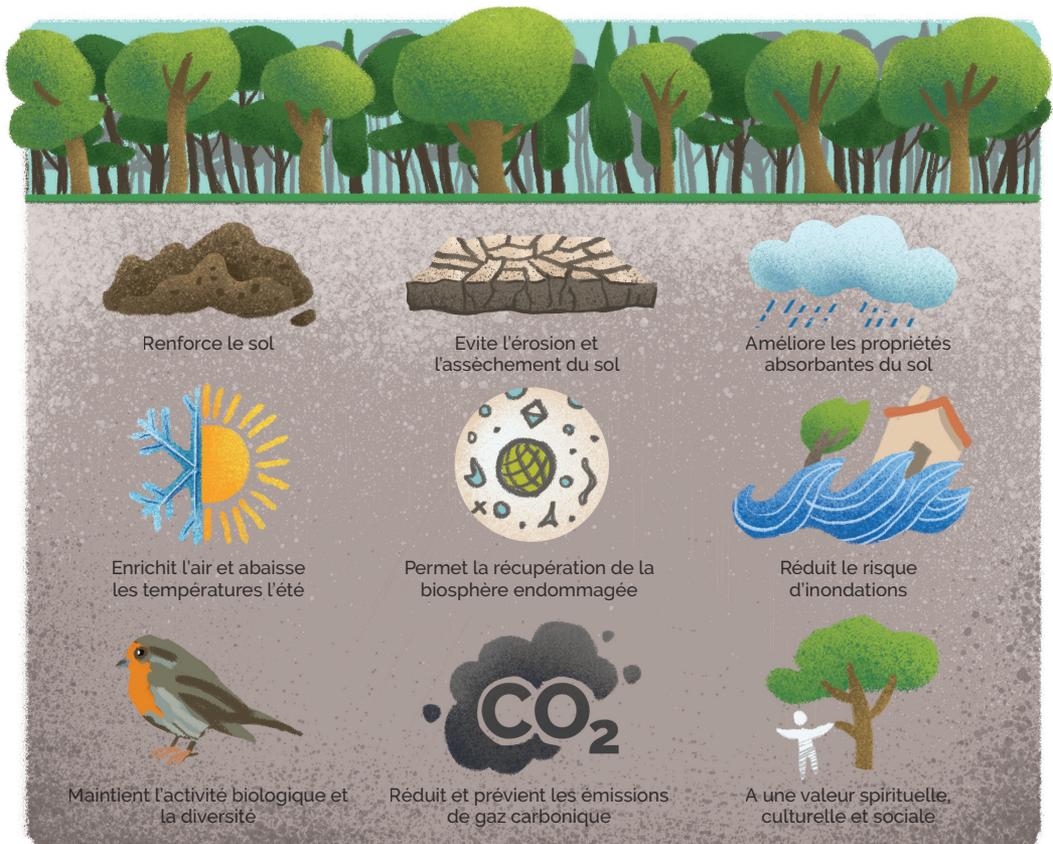
Associées à ces solutions techniques, une planification et une gouvernance publique adaptées, en adoptant le protocole GIZC, sont néanmoins nécessaires à la prévention et à la gestion des risques littoraux.

2. Comment mieux gérer la chaleur et la sécheresse

Vous avez certainement constaté qu'il fait plus chaud en ville qu'en périphérie ou dans les espaces naturels. En effet, les surfaces minérales de la ville (béton, pierre, revêtements de voirie...) s'échauffent sous l'effet du rayonnement solaire et stockent la chaleur (15 à 30% de plus que les zones moins denses) qui se relibère la nuit (Figure). Ce phénomène d'Îlots de

chaleur urbains a des impacts variés: conséquences sur la santé, sur le bien-être des habitants, sur l'attractivité des centres-villes, sur les consommations énergétiques (climatisation), sur la résilience des infrastructures et les réseaux urbains et sur le maintien de la biodiversité animale et végétale.

Les leviers d'action simples pour y faire face sont nombreux et peuvent notamment s'appuyer sur la nature et les services écosystémiques. Les arbres par exemple rafraîchissent l'air ambiant en interceptant le



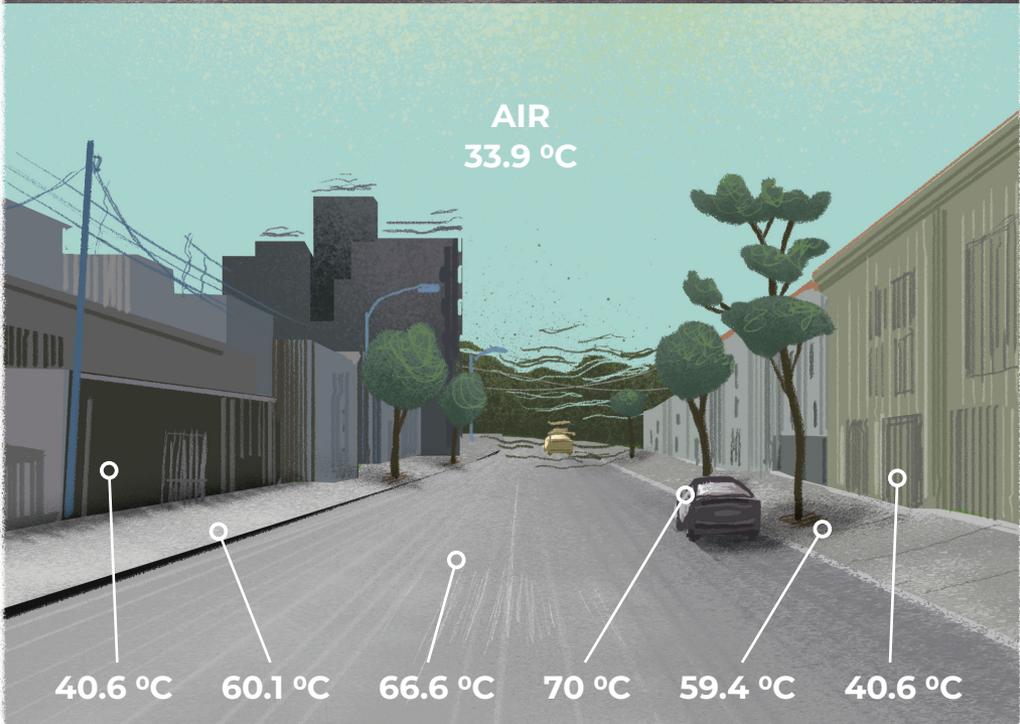
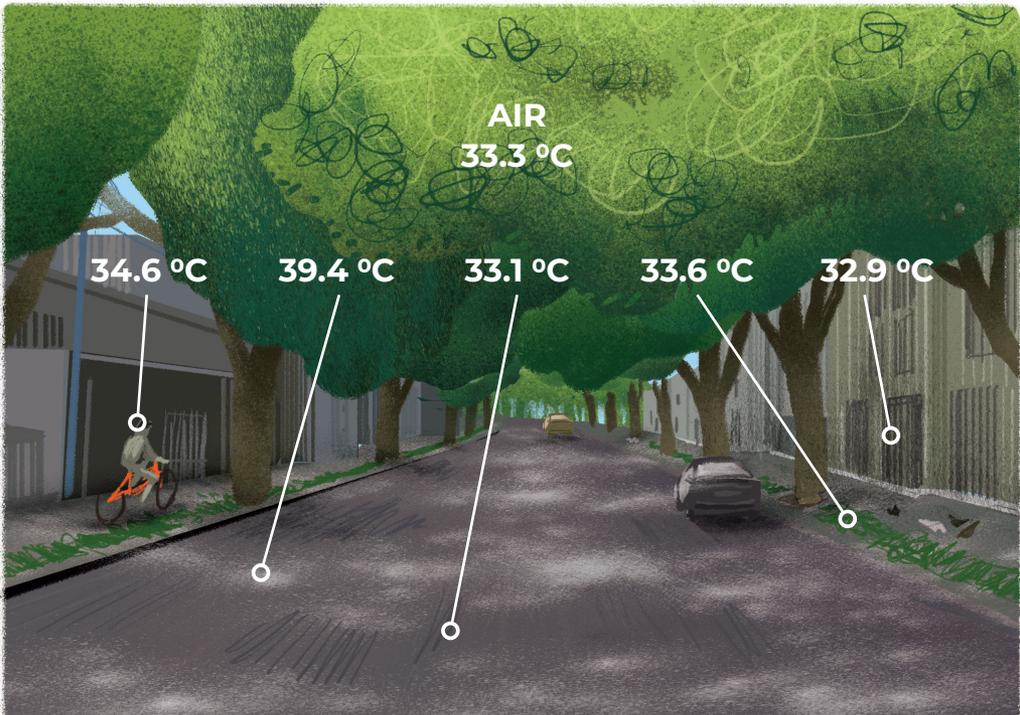
rayonnement solaire, en protégeant les surfaces minérales du rayonnement solaire et par l'évapotranspiration. Sans compter les espaces de pleine terre auxquels ils sont associés, qui infiltrent les eaux de pluie et peuvent être eux-mêmes végétalisés. Un arbre en bonne santé peut plus facilement résister à la chaleur et au froid extrêmes, aux vents orageux et aux sécheresses prolongées, et il pourra plus facilement faire face au danger accru des intrus et des ravageurs, dont témoignent un nombre croissant de villes. La verdure qui autrefois décorait nos villes, devient aujourd'hui un élément central de la qualité de vie citadine.

En plus de ces bénéfiques, la végétation dans les villes contribue à atténuer le changement climatique en stockant le carbone. Elle permet d'améliorer la qualité de l'air, de réduire le bruit, de renforcer la biodiversité et d'améliorer la résilience des citoyens en contribuant à leur bien être mental et physique. Au final, la végétation en ville améliore l'esthétique de la ville et contribue ainsi à la qualité de vie des habitants, au coût de l'immobilier et à l'attractivité touristique de la ville. Par conséquent, les villes qui réalisent que leur capital naturel est l'un de leurs atouts les plus précieux, contribueront à la réduction de leur vulnérabilité au changement climatique et offriront de meilleures conditions de vie à leurs citoyens.

L'adaptation aux impacts de la canicule et de la sécheresse passe donc par des stratégies locales d'adaptation urbaine qui doivent être intégratives et aborder le logement et les infrastructures, la multiplication d'espaces arborés urbains et la récupération des eaux pluviales, en plus de l'éducation et la sensibilisation des communautés les plus vulnérables, et le renforcement des services locaux d'urgence et de santé.

En Afrique du Nord, il suffit de passer une journée dans une grande métropole pour constater qu'elle est saturée. La densification des villes, couplée à l'explosion du parc automobile, soulève très rapidement la problématique de la mobilité que nous connaissons aujourd'hui. Pour y faire face, certaines villes se sont tournées vers de nouveaux modes de mobilité en stimulant l'usage des transports en commun propres (bus électriques, tramway) et quelques solutions individuelles (vélo, mobylette électrique).

Le renforcement de la qualité des transports publics, la création de conditions favorables à la circulation des vélos et une perception plus équitable des coûts d'utilisation des voitures particulières (par exemple, la tarification de l'utilisation des zones urbaines avec des frais de stationnement), peuvent contribuer à la restitution de l'espace urbain aux citoyens.



Par ailleurs, outre le fait que la circulation occupe beaucoup d'espace dans la ville, c'est aussi l'une des principales causes d'émissions de CO₂. Une approche intégrée de gestion et de planification urbaines prouve qu'il existe de nombreuses mesures qui peuvent agir de manière synergique pour lutter contre le changement climatique et en même temps améliorer la qualité de vie dans nos villes.



Une augmentation du risque d'incendie

En raison de la fréquence élevée de la chaleur et de la sécheresse, les espaces naturels dans et aux alentours des villes sont exposés à un risque d'incendie croissant, qui peut avoir de lourdes conséquences

sur la vie des populations et sur l'évolution des écosystèmes naturels. Il existe également d'autres facteurs de risque d'incendie liés notamment à la composition de la végétation et aux conditions météorologiques. Certaines formations végétales sont plus sensibles au feu que d'autres; leur vulnérabilité ou leur résistance dépend de nombreux facteurs, entre



autres, leur inflammabilité, la structure du peuplement forestier, le vent, qui accélère le dessèchement du sol et de la végétation et augmente le risque de mise à feu.

Le renforcement de la prévention des incendies n'est possible qu'avec une approche intégrée de la gestion des zones côtières et la coopération de tous les services publics, pour concevoir des ceintures vertes d'arbres résistants comme par exemple des oliveraies, qui pourraient également servir de couloirs coupe-feu, en cas d'incendies. Il est également impératif de considérer les zones périurbaines, qui peuvent constituer des zones «tampons» face à l'étalement urbain, propices au développement des services écosystémiques. Ces corridors doivent être préalablement inclus dans les plans d'aménagement urbains. L'agriculture traditionnelle dans les fermes familiales en périphérie des villes doit également être encouragée. Cette activité peut contribuer à renforcer la biodiversité et à assurer la sécurité alimentaire de la ville. La pandémie a montré à quel point les espaces ouverts et la verdure sont précieux dans les villes. Les changements climatiques le montreront encore plus fortement.

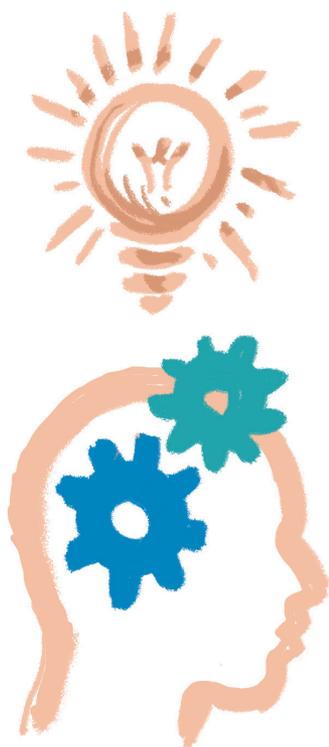
Qui doit participer au renforcement de la résilience des villes face au changement climatique?

Les scientifiques des Nations Unies conviennent que nous avons besoin d'une transformation totale de la société pour atteindre les objectifs qui peuvent garantir un climat favorable à la civilisation humaine. Le changement devrait se produire à tous les niveaux, mais les changements les plus rapides sont possibles au niveau local.

Comme on le voit dans ce document, les enjeux associés à l'atténuation des changements climatiques et à l'adaptation aux impacts qui ne peuvent être évités, doivent être une priorité pour les décideurs des secteurs publics concernés par l'avenir des villes nord-africaines. Mais le changement climatique nous apporte aussi une grande complexité de défis et d'incertitudes, et nous devons apprendre à prendre des décisions dans des conditions nouvelles et incertaines. En ce sens, les universités et autres institutions de production de connaissances ont un rôle capital à jouer pour que les réponses politiques soient fondées sur des connaissances scientifiques robustes. La coopération des décideurs avec les scientifiques est par conséquent l'une des prémisses

essentielles de la lutte contre le changement climatique et du succès des actions d'adaptation.

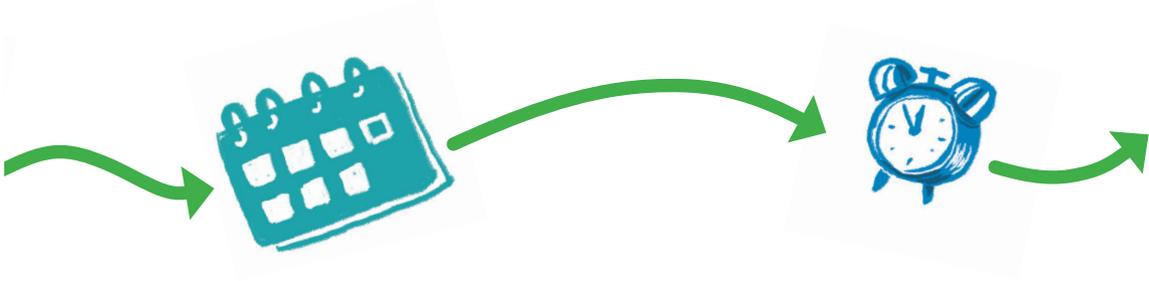
Il en ressort également qu'une approche différente et nouvelle de gestion intégrée est nécessaire. Pour cela, une gouvernance améliorée, qui dépasse les structures de gestion traditionnelles et se base sur un large partenariat social est requise pour renforcer la résilience des villes côtières et mettre en œuvre les plans et programmes d'action climatique.



Propositions d'action



1. Commencez par créer une gouvernance pour l'action climatique.
2. Commencer la planification de l'adaptation, que ce soit par le biais d'un plan côtier ou d'un autre mécanisme.
3. Dans les plans d'aménagement, prévoir l'espace nécessaire à l'adaptation (éloignement de la mer, recul stratégique, infrastructure verte, infrastructure cyclable, corridors coupe-feu, etc.).
4. Limiter l'arrivée des eaux pluviales dans les réseaux d'assainissement en favorisant leur infiltration naturelle dans les sols.
5. Remplacer les surfaces de bitume des espaces publics soit par des surfaces en pleine terre (nouveaux espaces végétalisés, trottoirs utilisables par les habitants), soit par des revêtements perméables (parking).



6. Imposer des surfaces non-imperméabilisées ou éco-aménageables dans les projets de rénovation.

7. Renforcer les entreprises de la ville qui s'occupent de verdure, impliquer les experts, impliquer les citoyens.

8. Protéger les espaces naturels de l'artificialisation via les documents d'urbanisme

9. Restaurer les milieux aquatiques et favoriser la biodiversité

10. Renforcer la protection préventive contre les incendies. Impliquer d'autres secteurs et citoyens.

11. Intégrer l'adaptation et la lutte contre le changement climatique dans toutes les stratégies, politiques, projets et activités sectoriels.

12. Soutenir les solutions en faveur du climat (de celles basées sur la nature, en passant par l'économie circulaire, l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, les transports en commun, des voies piétonnes et cyclables agréables et sûres, jusqu'à la production alimentaire locale, ... et bien d'autres belles initiatives).

13. Se concentrer sur les mesures évitant les situations d'irréversibilité vis-à-vis du changement climatique, notamment en relation avec la planification urbaine.

14. Communiquer sur la problématique des désastres naturels et du changement climatique, dans un souci de transparence et de sensibilisation du grand public.



**La ville de demain,
celle qui devra faire face aux conséquences
des mutations, se construit aujourd'hui,
et il faut faire des choix sans tarder**

IMPRESUM

Conception
PAP/RAC, 2022

Auteur
Maria Snoussi

Illustration et design
Luka Duplančić

Correction
Veronique Evers

*Réalisé dans le cadre du projet du
Fonds pour l'environnement mondial:
MedProgramme*

*Inspiré de la publication "Što mogu
gradonačelnici?" réalisée dans le cadre
du projet du projet de l'UE:
AdriAdapt (Interreg Italie – Croatie)*



Réalisé dans le cadre du projet du Fonds pour
l'environnement mondial: MedProgramme

2022

