

# Changement climatique : Répercussions sur les villes

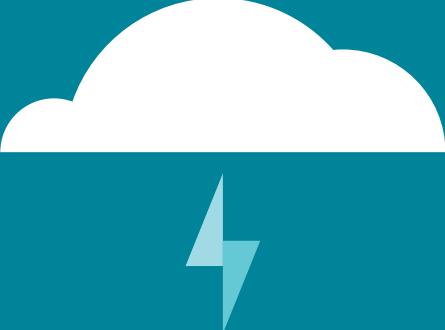
Principales conclusions du  
Cinquième Rapport d'évaluation  
(AR5) du Groupe d'experts  
intergouvernemental sur  
l'évolution du climat (GIEC)



UNIVERSITY OF  
CAMBRIDGE

Cambridge Judge Business School  
Cambridge Institute for Sustainability Leadership

**I.C.L.E.I**  
Local  
Governments  
for Sustainability



# Sciences physiques du changement climatique

## Hausse des températures :

Le Cinquième Rapport d'Évaluation (AR5) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) conclut que le changement climatique ne fait aucun doute et que l'activité humaine, en particulier les émissions de dioxyde de carbone, en sont très probablement la cause principale. Des changements sont observés dans toutes les régions du monde : l'atmosphère et les océans se réchauffent, la superficie et le volume de la neige et de la glace diminuent, le niveau de la mer monte et les conditions météorologiques changent.

## Projections :

Les modélisations informatiques du climat utilisées par le GIEC indiquent que ces phénomènes continueront de changer selon plusieurs scénarios d'émissions de gaz à effet de serre au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. Si les émissions continuent d'augmenter à la vitesse actuelle, l'un des impacts d'ici la fin du siècle sera une température moyenne mondiale supérieure de 2,6 à 4,8 degrés Celsius (°C) par rapport à la température actuelle et une élévation du niveau de la mer de 0,45 à 0,82 mètres (m).

Afin d'éviter les impacts les plus extrêmes du changement climatique, les parties à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) ont accepté comme objectif de maintenir la hausse de température moyenne depuis l'ère pré-industrielle à moins de 2 °C, ainsi que d'envisager de réduire cet objectif à une hausse de 1,5 °C dans un avenir proche.

Le premier volet du Cinquième Rapport d'Évaluation (AR5) paru en 2013 (Groupe de travail I sur les éléments scientifiques de l'évolution du climat) a démontré que dès 2011, environ deux tiers de la quantité cumulée maximale de dioxyde de carbone permise pour avoir plus de deux tiers de chances d'atteindre l'objectif de 2 °C avaient déjà été émis.

## Impact des émissions passées :

Même si les émissions cessaient immédiatement, les températures resteraient élevées pendant des siècles en raison des émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine passées qui sont actuellement présentes dans l'atmosphère. Limiter la hausse des températures exigera des réductions considérables et soutenues des émissions de gaz à effet de serre.



# À propos de ce document

Le Cinquième Rapport d'Évaluation (AR5) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) constitue l'analyse la plus complète des Nations Unies sur l'évolution de notre climat. Il fournit la base factuelle et scientifique qui sera utilisée à travers le monde pour l'élaboration des politiques climatiques dans les années à venir.

Le présent document fait partie d'une série de documents qui synthétisent, par secteur économique, les conclusions de l'AR5 les plus pertinentes. Il s'appuie sur le postulat que les villes pourraient tirer davantage parti de l'AR5, un document long et très technique, si celui-ci était résumé de façon précise, accessible, judicieuse et claire.

Bien que les informations présentées dans ce rapport constituent un résumé explicatif des principaux éléments de l'AR5 se rapportant à ce secteur, le présent rapport adhère strictement à la base scientifique du document source original.

Nous tenons à remercier tous les relecteurs, qu'ils soient issus de la communauté scientifique ou du monde de l'entreprise, pour le temps et les efforts qu'ils ont consacrés à ce document et pour leurs commentaires très précieux.

Les informations présentées dans ce rapport se retrouvent dans les rapports scientifiques et techniques du GIEC, revus par des comités de lecture et référencés de manière exhaustive, à l'adresse suivante : [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

## DATE DE PUBLICATION :

Mai 2014

## POUR PLUS D'INFORMATIONS :

E-mail : [ipcc@cisl.cam.ac.uk](mailto:ipcc@cisl.cam.ac.uk)  
[www.cisl.cam.ac.uk/ipcc](http://www.cisl.cam.ac.uk/ipcc)  
[www.iclei.org](http://www.iclei.org)  
[www.europeanclimate.org](http://www.europeanclimate.org)  
[www.bmz.de](http://www.bmz.de)

## AUTEUR :

Rian van Staden

## REVISEURS :

Debra Roberts  
Jørgen Abildgaard  
Équipe de Cambridge :  
Nicolette Bartlett  
Stacy Gilfillan  
David Reiner  
Eliot Whittington

## DIRECTEUR DE PROJET :

Tim Nuthall

## CHEF/ÉDITEUR DE PROJET :

Joanna Benn

## CONSULTANTS ÉDITORIAUX :

Carolyn Symon, Richard Black

## ASSISTANTS DE PROJET :

Myriam Castanié, Olivia Maes,  
Simon McKeagney

## CONCEPTION GRAPHIQUE :

Lucie Basset, Burnthebook

## INFOGRAPHIE :

Carl De Torres Graphic Design



# Conclusions principales

- 1 **De nombreux risques liés au changement climatique sont concentrés dans les zones urbaines.** Les zones urbaines représentent plus de la moitié de la population mondiale et l'essentiel de ses biens immobiliers et activités économiques. Elles abritent également une grande partie de la population et des activités économiques les plus menacées par le changement climatique.
- 2 **Les impacts du changement climatique sur les villes augmentent.** Parmi les principaux problèmes figurent la hausse des températures, le stress thermique, la sécurité de l'accès à l'eau et la pollution de l'eau, la hausse du niveau des mers et les ondes de tempête, les phénomènes météorologiques extrêmes, les fortes précipitations et les vents violents, les inondations côtières, la sécurité alimentaire et l'acidification des océans.
- 3 **La population urbaine mondiale devrait presque doubler d'ici 2050, augmentant le nombre de personnes et de biens exposés aux risques liés au changement climatique.** L'urbanisation rapide dans les pays à revenu faible ou intermédiaire a déjà entraîné la hausse du nombre de communautés urbaines très vulnérables vivant dans des implantations informelles, dont beaucoup sont très menacées par des phénomènes météorologiques extrêmes.
- 4 **Des mesures permettant de renforcer la résilience et le développement durable des zones urbaines peuvent accélérer l'adaptation au changement climatique au niveau mondial.** Des solutions d'adaptation existent dans des domaines tels que l'eau, l'alimentation, l'énergie et le transport.
- 5 **Le plus grand potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre pourrait se trouver dans les villes à la croissance rapide situées dans des pays en voie d'industrialisation.** Parmi les secteurs urbains présentant un potentiel d'atténuation figurent le bâtiment, l'énergie, les transports et l'industrie. Cependant, de nombreuses villes à la croissance rapide ne disposent pas des capacités financières, technologiques, institutionnelles et de gouvernance nécessaires pour une atténuation efficace.



# Résumé analytique

D'ici 2050, la population urbaine mondiale devrait augmenter de 2,5 à 3 milliards d'habitants par rapport à 2009, représentant ainsi entre 64 % et 69 % de la population mondiale. Les zones urbaines constituent une source importante d'émissions de gaz à effet de serre (GES) dans de multiples secteurs et représentent actuellement plus de 70 % de la consommation énergétique mondiale.

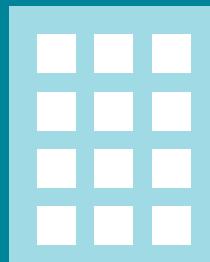
La hausse du niveau des mers, les inondations côtières, les cyclones tropicaux fréquents et plus violents, les vagues de chaleur, le risque de prolifération de maladies, ainsi que la sécheresse accrue et la pénurie d'eau et la pollution de l'air qui en découlent, auront des impacts négatifs considérables sur la santé et les moyens de subsistance des populations. Le changement climatique pourrait diminuer l'accès à des services urbains essentiels et réduire la qualité de vie dans les villes. Les zones urbaines pauvres, où la population augmente rapidement, seraient les plus touchées. Trois cinquièmes de la population urbaine mondiale habitent dans des centres qui comptent moins d'un million d'habitants ; c'est là que l'essentiel de la croissance de la population urbaine se produit. Le changement climatique aura également un impact sur les économies et les écosystèmes locaux et nationaux. Par exemple, les infrastructures portuaires de 136 des plus grandes villes portuaires du monde, dont la valeur dépasse les 3 000 milliards de dollars, sont vulnérables face aux phénomènes météorologiques.

L'adaptation est complexe mais possible, et elle sera moins coûteuse sur le long terme que l'inaction. Une évaluation des pertes actuelles et futures dues aux inondations dans certaines des plus grandes villes côtières au monde souligne que les coûts estimés de l'adaptation sont bien inférieurs aux pertes prévues à défaut d'adaptation. Le potentiel d'adaptation et son efficacité dépendent de la structure et du niveau de développement de chaque ville.

Les risques associés à la plupart des conséquences principales du changement climatique dans les zones urbaines augmenteront à court terme, mais un niveau élevé d'adaptation peut considérablement réduire ces risques. L'adaptation sera de plus en plus difficile pour chaque degré de hausse de la température.

Les options d'atténuation des émissions dans les zones urbaines sont diverses et devraient être plus efficaces une fois associées à des instruments politiques. Pour les villes à la croissance rapide, ces options consistent notamment à orienter l'urbanisation et le développement des infrastructures vers des modèles plus durables et sobres en carbone. Dans les villes développées ou bien établies, les solutions sont limitées par les formes et les infrastructures urbaines existantes, mais la rénovation et la mise en conformité présentent un potentiel.

Les données actuelles soulignent la nécessité d'accélérer le rythme de l'atténuation dans les villes mondiales développées et en développement, en mettant l'accent sur les émissions produites dans des secteurs tels que l'approvisionnement énergétique, le transport, le bâtiment et l'industrie. Dans le même temps, un large éventail de stratégies d'urbanisme et d'aménagement du territoire déjà disponible peut également permettre de réduire les émissions.



# Impacts du changement climatique

## Hausse des températures

D'ici au milieu du XXI<sup>e</sup> siècle, la plupart des populations du monde vivant dans les plus grandes zones urbaines seront exposées à une hausse d'eau moins 2 °C par rapport aux niveaux pré-industriels, sans tenir compte des impacts des îlots de chaleur urbains. D'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, certaines zones urbaines qui devraient figurer parmi les plus grandes en 2025 seront exposées à une hausse allant jusqu'à 2,5 °C par rapport aux niveaux pré-industriels, notamment en haute altitude. La hausse moyenne des températures dans certaines villes pourrait donc dépasser 4 °C. Les pics de températures de saison pourraient aussi être plus élevés. La plus grande fréquence des journées chaudes et des vagues de chaleur agraverait les impacts des îlots de chaleur urbains, avec pour conséquences des problèmes de santé liés à la chaleur, voire une pollution atmosphérique plus importante. Ceci pourrait entraîner une hausse de la demande d'énergie pour la climatisation pendant la saison chaude et de la demande en eau potable, outre les dégâts causés aux infrastructures. Chaque degré (Celsius) de réchauffement devrait réduire les ressources renouvelables d'eau d'au moins 20 % pour une hausse de 7 % de la population mondiale.

## Sécurité hydrique

Les menaces qui pèsent sur les ressources en eau potable, telles que la sécheresse, peuvent avoir de nombreux impacts dans les

zones urbaines, notamment une augmentation des pénuries d'eau et d'électricité (avec un impact sur l'hydroélectricité et le refroidissement des centrales), l'augmentation des maladies causées par l'eau (en raison de la consommation d'une eau contaminée), l'envolée des prix des denrées alimentaires et l'insécurité alimentaire due à une baisse de l'approvisionnement. Tous ces risques pourraient contribuer à des impacts économiques négatifs et à une augmentation de l'exode rural vers les villes. Selon les estimations, 150 millions de personnes vivent actuellement dans des villes confrontées à des problèmes récurrents de pénurie d'eau (c'est-à-dire, moins de 100 litres par personne et par jour pour les besoins humains fondamentaux). Ce chiffre devrait augmenter et pourrait atteindre 1 milliard d'ici 2050.

## Hausse du niveau des mers et ondes de tempête

La hausse du niveau des mers représente l'une des principales menaces liées au changement climatique dans les zones urbaines, étant donnée la concentration croissante des populations urbaines sur ces sites côtiers. En 2000, les zones côtières de basse altitude (ZCBA) ne représentaient que 2 % de la surface terrestre, mais abritaient 10 % de la population mondiale (600 millions de personnes), dont 13 % de la population urbaine mondiale (360 millions).

Deux tiers des villes de plus de 5 millions d'habitants sont situées dans les ZCBA.

Si les émissions de GES continuent d'augmenter au rythme actuel, le niveau de la mer pourrait s'élever de près d'un mètre d'ici la fin du siècle. Pour compliquer les choses, la hausse du niveau de la mer n'est pas uniforme. Dans la mer du Japon, par exemple, elle est actuellement deux fois plus rapide que la moyenne mondiale. La hausse du niveau de la mer, l'érosion des rives et des côtes ainsi que les inondations dues aux ondes de tempête pourraient avoir des impacts considérables sur les populations, les ressources, la végétation côtière et les écosystèmes, et constituer une menace pour le commerce, l'activité économique et les moyens de subsistance. Les villes dotées d'importantes installations portuaires et de grandes industries pétrochimiques et énergétiques sont particulièrement vulnérables face aux risques accrus d'inondation. Dans l'optique d'une hausse du niveau de la mer de 0,5 m, la population menacée pourrait plus que tripler, tandis que le nombre d'actifs exposés devrait être multiplié par plus de dix. Selon les estimations, la valeur des actifs exposés en 2005 aux risques d'inondation liés à la hausse du niveau de la mer et aux ondes de tempête dans les principales villes portuaires du monde s'élèverait à 3 000 milliards de dollars – soit environ 5 % du produit intérieur brut (PIB) mondial. D'ici 2070, cette valeur devrait représenter environ 9 % du PIB mondial. Dans les villes vulnérables et à la croissance rapide, telles que Ningbo (Chine), Dhaka (Bangladesh) et Kolkata (Inde), l'exposition des actifs pourrait être multipliée par plus de 60.

De nombreux risques liés au changement climatique sont concentrés dans les zones urbaines.

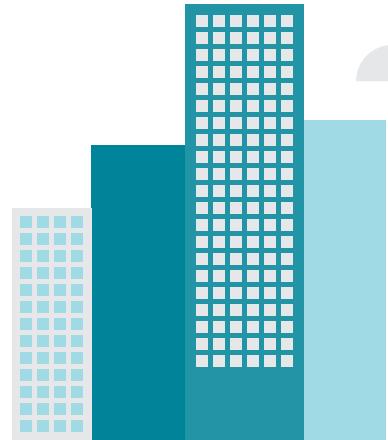
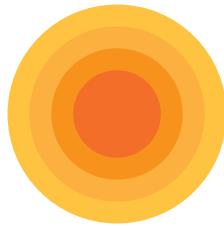
## Inondations côtières

D'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, une augmentation de 10% à 60% de l'intensité des précipitations extrêmes pourrait entraîner une hausse allant jusqu'à 400 % des fréquences et volumes des inondations et débordements de réseaux d'égouts unitaires, selon les caractéristiques du système employé. Le problème des inondations côtières est souvent aggravé par le développement incontrôlé des villes, qui construisent sur des canaux de drainage naturel et des plaines inondables, ce qui augmente la vitesse et le volume du ruissellement, ou par une incapacité à entretenir les canaux de drainage. Le volume des eaux usées rejetées dans l'environnement par les inondations et les débordements des réseaux d'égouts unitaires devrait augmenter de 40 % dans certaines villes.

## Sécurité alimentaire

Les villes dépendent des régions avoisinantes et du reste du monde pour leur approvisionnement alimentaire. Dans de nombreuses régions, le volume de denrées alimentaires produit et la surface des terres arables fertiles devraient diminuer. Sans adaptation, le changement climatique devrait réduire les rendements des principales céréales telles que le blé, le

riz et le maïs en cas de hausse de la température locale d'eau moins 2 °C par rapport aux niveaux actuels. Après 2050, le risque d'impacts plus graves sur les rendements sera plus grand et dépendra du niveau du réchauffement. La variabilité des récoltes devrait également augmenter. Tous les aspects de la sécurité alimentaire sont potentiellement touchés par le changement climatique, notamment l'accès aux denrées alimentaires, leur utilisation et la stabilité des prix. L'urbanisation modifie l'affectation des terres, réduit généralement la quantité de terres intactes sur le plan écologique et entraîne une fragmentation des terres restantes. Le changement climatique a également un impact sur les propriétés physiques et chimiques des océans. Les poissons et les coquillages sont touchés directement par la hausse de la température des océans qui entraîne la modification de leurs niveaux d'acidité et d'oxygène. Les sociétés dont l'alimentation repose sur le poisson seraient particulièrement touchées.



## Incidences et risques

- **La hausse des températures pourrait aggraver les impacts des îlots de chaleur urbains** et augmenter ainsi les problèmes de santé liés à la chaleur et à la pollution atmosphérique dans les villes.
- **Le réchauffement devrait diminuer les ressources en eau renouvelables**, ce qui pourrait compromettre l'approvisionnement en eau potable dans de nombreuses zones urbaines et augmenter les maladies liées à l'eau, les prix des denrées alimentaires et l'insécurité alimentaire.
- **L'acidification des océans** constitue une menace pour les ressources maritimes.
- **La hausse du niveau de la mer, les phénomènes météorologiques extrêmes et les inondations côtières** engendreront des menaces pour la vie et les moyens de subsistance, à la destruction des infrastructures, à l'incapacité de fournir des services et à des problèmes de gouvernance.
- **La valeur des biens économiques des villes côtières exposées à des dégâts causés par les inondations** devrait passer de 5 % du PIB mondial en 2005 à 9 % d'ici 2070.
- **Les dangers tels que les inondations et les cyclones** menacent entre la moitié et les deux tiers des villes asiatiques d'un million d'habitants ou plus.



# Les villes en première ligne face au changement climatique

Les centres urbains représentent plus de la moitié de la population mondiale, l'essentiel de ses activités économiques et la majeure partie des émissions relatives à l'énergie. Le rôle des villes dans la réduction des émissions et la protection de leurs habitants est donc déterminant pour l'efficacité des politiques de lutte contre le changement climatique.

## IMPACTS

**Le changement climatique devrait avoir un impact sur de nombreux aspects de la vie urbaine.**



Même si elle est complexe, l'adaptation est possible et sera moins coûteuse à long terme que l'inaction. Les formes d'adaptation des villes aux impacts du changement climatique varieront considérablement.

## Hausse du niveau de la mer



Deux tiers des villes de plus de 5 millions d'habitants sont situées dans les zones côtières à faible altitude. La hausse du niveau de la mer et les inondations dues à des ondes de tempête pourraient avoir des effets considérables sur les populations, les ressources et les écosystèmes, et constituer une menace pour le commerce, l'activité économique et les moyens de subsistance.



## ADAPTATIONS

Les solutions consistent notamment à : (A) améliorer les systèmes d'alerte précoce, (B) renforcer les infrastructures côtières un niveau élevé de rezonage (notamment la délocalisation de services essentiels), (C) et des systèmes d'évacuation et de gestion des crises.

## Insécurité alimentaire



Tous les aspects de la sécurité alimentaire sont potentiellement touchés par le changement climatique, notamment l'accès aux denrées alimentaires, leur utilisation et la stabilité des prix. Le changement climatique devrait entraîner la baisse de la production alimentaire dans certaines régions (y compris dans les océans, en raison du réchauffement et de l'acidification).



## ADAPTATIONS

Des solutions d'adaptation locales peuvent notamment consister à soutenir l'agriculture urbaine et péri-urbaine, (D) à développer les toitures végétales, les marchés locaux et à renforcer les systèmes de protection sociale (sanitaire). (E) Le développement de sources alimentaires différentes, telles que l'aquaculture dans les eaux intérieures, afin de remplacer les ressources marines menacées.

## Les efforts d'atténuation peuvent avoir des effets positifs pour les générations à venir



### Approvisionnement énergétique

Des réductions des émissions de gaz à effet de serre (GES) peuvent être réalisées en utilisant des technologies sobres en carbone, telles que les énergies renouvelables, le nucléaire et le captage et stockage de carbone. Passer du charbon au gaz peut constituer une solution provisoire.



### Transports

Les émissions peuvent être réduites en évitant des trajets, en passant à des systèmes de transport sobres en carbone, en améliorant les performances des véhicules et des moteurs et en réduisant l'intensité en carbone grâce au remplacement des produits à base de pétrole par du gaz naturel, du biométhane ou des biocarburants, ou par de l'électricité et de l'hydrogène produits à partir de sources faibles en GES.



### Bâtiments

La mise en conformité des bâtiments existants pourrait permettre de réduire les besoins énergétiques pour le chauffage de 50 % à 75 % dans les maisons individuelles et de 50 % à 90 % dans les logements collectifs, pour un coût d'environ 100 à 400 dollars par mètre carré. En revanche, de nouveaux projets de construction de grande ampleur dans des régions au développement dynamique constituent une grande opportunité sur le plan de l'atténuation, les émissions pouvant être quasiment éliminées dans les nouveaux bâtiments/constructions.



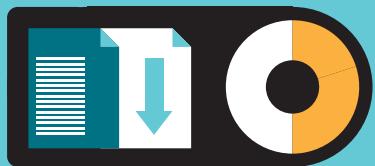
Les villes représentent entre 37 % et 49 % des émissions mondiales de GES



Les infrastructures urbaines représentent plus de 70 % de la consommation énergétique mondiale



Plus de 64 % de la population mondiale devrait vivre dans les villes d'ici 2050, ce qui augmentera considérablement la consommation énergétique pour les infrastructures



De nouvelles infrastructures et politiques relatives à l'affectation des terres pourraient réduire les émissions de GES de 20 % à 50 % d'ici 2050

## Phénomènes météorologiques extrêmes



En raison de l'augmentation de l'intensité des précipitations extrêmes, le volume des eaux usées rejetées dans l'environnement par les inondations et les débordements des réseaux d'égouts devrait augmenter de 40 % dans certaines villes. Le problème des inondations côtières est souvent aggravé par le développement incontrôlé des villes.



### ADAPTATIONS

Les solutions consistent notamment à renforcer les infrastructures, (F) la migration localisée, les infrastructures et la gestion des eaux usées, des eaux pluviales et des eaux d'orage, ainsi qu'à améliorer les mesures d'urgence telles que (G) le stockage de carburant, d'eau et de nourriture.

## Hausse des températures



La hausse moyenne des températures dans certaines villes pourrait dépasser 4 °C d'ici 2100, avec des pics de températures saisonnières encore plus élevés. Des journées plus chaudes aggraveront les effets des îlots de chaleur urbains, augmentant les problèmes de santé liés à la chaleur, voire la pollution atmosphérique.



### ADAPTATIONS

Mise en place de stratégies d'urbanisation et de gestion de la chaleur, (H) notamment des zones vertes, des couloirs de vent, des toitures végétales et des plans d'eau. (I) Les codes de construction devront être améliorés et la résilience des infrastructures utilisées par les groupes de population vulnérables devra être renforcée.

## Disponibilité de l'eau potable



Les menaces qui pèsent sur les ressources en eau potable, telles que la sécheresse, peuvent entraîner une augmentation des pénuries d'eau potable et d'électricité, des maladies causées par l'eau (en raison de la consommation d'une eau contaminée), une augmentation des prix des denrées alimentaires et une insécurité alimentaire due à une baisse de l'approvisionnement en produits agricoles.



### ADAPTATIONS

Les options consistent notamment à (J) encourager le recyclage de l'eau et l'utilisation des eaux usées, à améliorer la gestion des eaux d'orage et à développer d'autres sources d'eau et (K) des installations autonomes de traitement et de gestion de l'eau.



## Demande énergétique

Renforcer l'efficacité des bâtiments, des appareils et des réseaux de distribution réduira la demande d'énergie. L'évolution de la perception et du comportement des habitants peut également réduire la demande. Selon certaines projections, la demande pourrait diminuer de 20 % à court terme et de 50 % d'ici 2050.



## Villes sobres en carbone

Les options pour les villes à la croissance rapide consistent notamment à encadrer leur stratégie d'urbanisation et de développement des infrastructures. Dans les villes développées, des options d'atténuation se trouvent dans la rénovation urbaine (développement compact et diversifié qui raccourcit les trajets, encourage le transport/la marche/le vélo et une réutilisation adaptative des bâtiments) et dans la réhabilitation/transformation en des bâtiments éco-énergétiques.



## Instruments politiques

Les approches consistent notamment à regrouper des densités de populations élevées avec des densités d'emplois élevées, à diversifier l'affectation des terrains et à investir dans les transports publics. Les mesures les plus efficaces pour progresser sur la voie d'une urbanisation durable et d'un développement sobre en carbone, notamment dans les régions du monde à la croissance rapide, nécessitent une volonté politique et des capacités institutionnelles.

# Résilience

Des mesures qui renforcent la résilience et permettent le développement durable des zones urbaines peuvent accélérer l'adaptation au changement climatique au niveau mondial.

**Les gouvernements urbains sont la clé du succès de l'adaptation en zone urbaine, qui repose avant tout sur des évaluations locales et sur la prise en compte de l'adaptation dans les investissements, les politiques et les cadres réglementaires au niveau local.** Des villes bien gouvernées proposant une fourniture universelle d'infrastructures et de services constituent une base solide pour renforcer la résilience face au changement climatique si les processus de planification, de conception et d'allocation des ressources humaines, financières et matérielles s'adaptent aux risques climatiques.

L'adaptation urbaine est l'occasion de progresser sur la voie de la résilience et du développement durable dans le cadre d'une gestion des risques urbains à plusieurs niveaux, de l'alignement des politiques et des mesures d'incitation, du renforcement des capacités d'adaptation des gouvernements locaux et des collectivités, de synergies avec le secteur privé et d'un développement institutionnel et financier adapté. Bien que les nombreuses villes à la croissance rapide offrent de bonnes perspectives concernant ces évolutions, peu de données sont disponibles sur leur réalisation dans la pratique.

## Planification

Compte tenu de la nature complexe, diverse et contextuelle de l'adaptation au changement climatique et des villes elles-mêmes, il n'existe pas d'approche unique pour la planification des mesures d'adaptation urbaine. Bien que les approches verticales ascendantes et descendantes soient communément admises, en pratique, l'adaptation implique une combinaison des deux. Les gouvernements locaux peuvent jouer un rôle essentiel s'agissant de relever les défis posés par la planification et la mise en œuvre des mesures d'adaptation, en étroite collaboration avec le secteur public, les populations à faible revenu, la société civile et le secteur privé. Le fait de regrouper la gestion des risques liés aux catastrophes et l'adaptation au changement climatique, en intégrant les deux aspects dans des politiques de développement locales, nationales et internationales, peut présenter des avantages à tous les niveaux.



## Financement

Les grandes villes dotées d'économies et de capacités administratives robustes sont les plus à même d'attirer des fonds extérieurs et de lever des fonds internes pour l'adaptation. Les centres urbains et les villes moins prospères et de plus petite taille, dont les structures de gouvernance sont fragmentées ou dont les administrations manquent de capacités, ont moins de chances d'y parvenir. Parmi les types de financement pouvant permettre de faciliter l'adaptation figurent des politiques locales génératrices de recettes publiques (taxes, droits et redevances) et le recours à des marchés obligataires locaux, à des contrats de partenariat public-privé (PPP) et des concessions, à des marchés financiers locaux ou nationaux, à des transferts de recettes nationales (ou publiques/régionales) ou de mécanismes d'incitation, à des investissements et des subventions fondés sur le marché et à des financements à taux préférentiel (tels que le Fonds d'adaptation).

## Logement

Des logements de bonne qualité, abordables et bien situés peuvent constituer une base robuste pour l'adaptation au changement climatique des villes, et donc la réduction de l'exposition et des pertes actuelles. Les mesures d'adaptation des bâtiments existants relèvent de la responsabilité des propriétaires et des organisations publiques, privées et de la société civile.

## Hausse des températures

Face à la hausse des températures, les villes pourraient mettre en place des stratégies d'aménagement urbain et de gestion de la chaleur, notamment des zones vertes, des couloirs de vent, des toitures végétales et des plans d'eau. Il convient pour ce faire d'améliorer les codes de construction et la résistance des infrastructures utilisées par les populations les plus vulnérables face aux températures élevées (notamment les écoles, les maisons de retraite et les hôpitaux).



Le cinquième Rapport d'évaluation (AR5) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) constitue l'évaluation la plus détaillée du changement climatique jamais produite à ce jour.

## Services de base

Le fait de combler les déficits de services de base et de renforcer la résilience des systèmes d'infrastructure (approvisionnement en eau, assainissement, collecte des eaux pluviales et des eaux usées, électricité, transport et télécommunications, soins de santé, éducation, intervention d'urgence) peut considérablement réduire l'exposition au danger et la vulnérabilité face au changement climatique, notamment pour les populations les plus menacées ou vulnérables.

## Sécurité de l'eau

La demande accrue d'eau potable due à la hausse des températures obligera les villes à se préoccuper de leurs infrastructures et de la planification de la gestion de l'eau. Les villes peuvent relever les défis relatifs à la disponibilité de l'eau potable et à la pollution en créant des infrastructures de traitement et de gestion de l'eau renforcées, décentralisées et autonomes, en encourageant le recyclage de l'eau, l'utilisation des eaux usées et la gestion des eaux d'orage, ainsi qu'en développant de nouvelles sources d'eau et des installations de stockage. La production d'énergie pourrait également être touchée, ce qui contraindra les villes à renforcer leurs capacités de production indépendante d'eau.

## Hausse du niveau de la mer et ondes de tempête

Les risques dus à la hausse du niveau de la mer et aux ondes de tempête pourraient amener les villes

à renforcer leurs infrastructures côtières, notamment les ports et les capacités de production d'énergie. Il conviendra pour ce faire de construire des protections contre les ondes de tempête (barrières, barrages, digues) et de disposer d'un niveau élevé de rezonage et d'expansion envers la montagne. Il sera également nécessaire de délocaliser des services essentiels. L'amélioration des systèmes d'alerte précoce, d'évacuation et de gestion des réactions en cas de crise réduira les risques pour la santé et les moyens de subsistance des habitants, tout comme le développement d'autres itinéraires et modes de transport intérieurs et de moyens de production d'énergie décentralisés.

## Phénomènes climatiques extrêmes et inondations côtières

En raison des phénomènes météorologiques extrêmes, les villes devront proposer des services de type « commande et contrôle », de santé et d'énergie résilients et décentralisés. Il s'agira notamment de renforcer les infrastructures de transport public, voire de stocker du carburant, de l'eau et de la nourriture. Des normes de construction améliorées peuvent permettre de renforcer les infrastructures, en mettant tout particulièrement l'accent sur les communautés pauvres. Les infrastructures de gestion des eaux usées, des eaux pluviales et des eaux d'orage pourraient être améliorées.

## Sécurité alimentaire

Des mesures d'adaptation pour la sécurité alimentaire en zone urbaine peuvent réduire la vulnérabilité face au changement climatique, notamment pour les citadins à faibles revenus. Des solutions d'adaptation locales peuvent notamment consister à soutenir l'agriculture urbaine et péri-urbaine, à développer les toitures végétales et à renforcer les systèmes de protection sociale. L'amélioration de l'efficacité des marchés urbains, la promotion des marchés d'agriculteurs et les investissements dans les infrastructures et les technologies de production pourraient également atténuer la hausse des prix des denrées alimentaires. La sécurité alimentaire pourrait être renforcée en soutenant les vendeurs ambulants de denrées alimentaires, l'accès à des aliments moins onéreux et des mesures telles que les transferts monétaires (par exemple, le programme Bolsa Familia au Brésil) ou, pour les populations plus âgées, les retraites. Les programmes de transferts monétaires, qui se concentraient, au départ, sur les zones rurales, se sont développés dans les zones urbaines, dans certaines régions touchant l'essentiel de la population à faibles revenus. Le manque de disponibilité de ressources essentielles d'origine océanique pourrait forcer les villes à développer d'autres sources alimentaires et à renforcer la logistique concernant l'acquisition et la distribution de denrées alimentaires d'autre nature. Il pourrait également s'agir de mettre en place l'aquaculture dans les eaux intérieures.

# Potentiel d'atténuation

## Stratégies sectorielles

**La longue durée de vie de l'environnement bâti limite la vitesse à laquelle les émissions de certains secteurs (comme le bâtiment et les transports) peuvent être réduites.** De grandes quantités de ressources primaires sont utilisées dans leur construction initiale, ce qui contribue à des émissions tout au long du cycle de vie. La consommation énergétique des constructions humaines concerne surtout les zones urbaines. Les villes représentent environ 71 % des émissions de CO<sub>2</sub> de source énergétique, mais uniquement 37 % à 49 % des émissions mondiales de GES (d'autres sources d'émissions de GES sont surtout associées aux zones rurales).

**Demande énergétique** Renforcer l'efficacité des bâtiments, des appareils et des réseaux de distribution réduira la demande énergétique. L'évolution de la conscience et du comportement des habitants peut également réduire la demande. Selon certaines projections, la demande pourrait diminuer de 20 % à court terme et de 50 % d'ici 2050.

**Bâtiments** La mise en conformité des bâtiments existants pourrait entraîner une diminution des besoins énergétiques pour le chauffage de 50 % à 75 % dans les maisons individuelles et de 50 % à 90 % dans les logements collectifs, pour un coût d'environ 100 à 400 dollars par mètre carré. En revanche, de nouveaux projets de construction de grande ampleur dans des régions au développement dynamique constituent une grande opportunité sur le plan de l'atténuation,

les émissions pouvant être quasiment éliminées dans les nouveaux bâtiments. Ces deux approches sont généralement rentables, mais des obstacles subsistent pour les mettre en œuvre de façon généralisée.

**Approvisionnement énergétique** Il est possible de réduire considérablement le volume des émissions de GES des villes liées à la production d'énergie en passant notamment de centrales électriques au charbon à des centrales à cycle combiné au gaz naturel (à condition de contrôler les émissions fugaces de méthane) ou à des centrales de production combinée de chaleur et d'électricité. Parmi les solutions sobres en carbone figurent le captage et le stockage du dioxyde de carbone (CSC), le nucléaire et les technologies d'énergies renouvelables. Elles pourraient avoir des co-bénéfices pour les villes en leur permettant, par exemple, de réduire la pollution atmosphérique urbaine. Des initiatives encourageant les entreprises à échanger des idées et des techniques en vue de réduire l'utilisation de matériaux et d'énergie, telles que des parcs éco-industriels et des réseaux régionaux éco-industriels, peuvent réduire les émissions.

**Transports** Les émissions produites par les transports peuvent être réduites en évitant des trajets dans la mesure du possible, en assurant un transfert modal vers des systèmes de transport sobres en carbone, en diminuant l'intensité énergétique grâce aux meilleures performances des véhicules et des moteurs et en réduisant l'intensité en carbone grâce au remplacement des produits à base de pétrole par du gaz naturel, du biométhane ou des biocarburants, ou par de l'électricité et de l'hydrogène produits à partir de sources faibles en GES.

L'urbanisation est une tendance mondiale liée à la hausse des revenus, et les revenus urbains plus élevés sont liés, à leur tour, à une hausse de la consommation d'énergie et des émissions de GES.

## Formes et infrastructures urbaines

**Les formes et infrastructures urbaines ont un impact considérable sur les émissions de GES. Elles sont étroitement liées à l'utilisation de matériaux et d'énergie dans les villes, aux déchets produits et à l'efficacité des systèmes dans ces dernières.**

Les possibilités d'atténuation varient selon le type de villes et leur développement. Les options existantes pour les villes à la croissance rapide consistent notamment à élaborer une stratégie d'urbanisation et de développement des infrastructures. Dans les villes développées et bien établies, des options d'atténuation se trouvent dans la rénovation urbaine (développement compact et diversifié qui raccourcit les trajets, encourage le transport/la marche/le vélo et la réutilisation adaptative des bâtiments) et dans la réhabilitation/ transformation en des bâtiments éco-énergétiques.

Il convient de mettre tout particulièrement l'accent sur les infrastructures, notamment en termes de densité, de diversité de l'affectation des terres, de connectivité et d'accessibilité. La connectivité et l'accessibilité sont étroitement liées. Si les mesures individuelles liées aux formes urbaines ont relativement peu d'impacts sur les kilomètres parcourus par les véhicules, elles deviennent plus efficaces quand elles sont combinées. Des données probantes démontrent que le fait de regrouper des densités de populations élevées avec des densités d'emplois élevées, associé à un renforcement considérable des transports publics, à une plus grande diversité de l'affectation des sols et à d'autres mesures de soutien de la gestion de la demande, peut permettre de réduire considérablement les émissions. Les collectivités très accessibles sont généralement caractérisées par de

brèves durées de trajet et distances pour faire la navette entre le domicile et le lieu de travail, grâce à de multiples modes de transport. Il est fermement établi que le fait de suivre ces lignes directrices relatives au développement urbain réduit les émissions des villes.

Les options d'atténuation en zone urbaine sont plus susceptibles d'être efficaces quand elles sont associées à des instruments politiques. Il peut notamment s'agir d'instruments qui contribuent à réduire les émissions, tels que des règlementations relatives à l'affectation des sols, à la densité, à la maîtrise du développement urbain, aux codes de construction, aux aires de stationnement et à l'aménagement, ainsi qu'à la gestion et à l'acquisition des terrains, outre le développement d'espaces verts et de puits de carbone urbains. Parmi les instruments fondés sur le marché figurent les impôts fonciers, les taxes sur le développement, les prix des carburants et le coût des transports.

Les revenus et les barèmes ont une grande influence sur le potentiel d'atténuation de ces technologies. Si le blocage peut limiter le rythme de l'atténuation dans les villes développées, il est possible, dans les villes à la croissance rapide, de passer à de nouvelles technologies. Pour les villes développées, la technologie est importante pour la R&D et la concentration des connaissances, ainsi que pour l'accès à des fonds contribuant au développement et au déploiement rapide de technologies sobres en carbone.

L'AR5 souligne deux grandes lacunes dans les connaissances relatives à l'atténuation, qui peuvent être comblées par les villes et leurs gouvernements locaux. Il s'agit du manque de données sur les émissions au niveau local et de l'absence de cohérence et de comparabilité des méthodes de comptabilisation des émissions locales, qui nécessitent le développement, la normalisation et l'utilisation active des inventaires de GES dans les villes.

# Conclusion



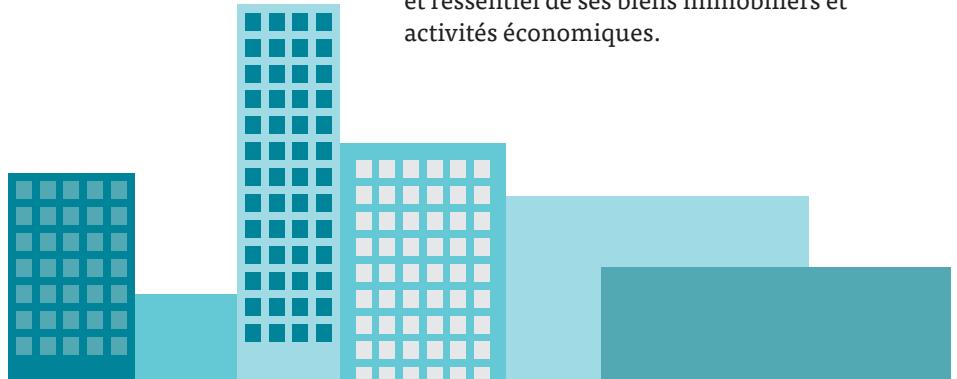
Les deux prochaines décennies constituent une occasion unique pour l'atténuation dans les zones urbaines, étant donné qu'une grande partie des zones urbaines du monde se développeront au cours de cette période.

La population urbaine devrait passer de 3,4 milliards en 2005 à 6,3 milliards d'habitants en 2050. La croissance de la population urbaine sera concentrée en Asie et en Afrique. La population rurale devrait commencer à diminuer aux alentours de 2020.

Les impacts probables du changement climatique sur les villes doivent encore être déterminés et dépendent de l'emplacement, du niveau de développement, de la taille, des ressources ainsi que de la capacité et de la volonté politique de s'adapter. Des études de cas et des analyses régionales évaluant la vulnérabilité des zones urbaines face au changement climatique ont souligné plusieurs problèmes physiques et sociaux, ainsi que des capacités d'adaptation très différentes. Les villes bien gouvernées proposant une fourniture universelle d'infrastructures et de services disposent d'une solide base sur laquelle s'appuyer pour la résilience face au changement climatique. Cependant, même les villes bien gouvernées à l'adaptation très réussie ne peuvent faire face à tous les risques sur le long terme sans des mesures d'atténuation efficaces au niveau mondial et un apprentissage mutuel entre les villes concernant l'adaptation et l'atténuation.

Les liens entre l'urbanisation et les émissions de GES sont complexes et impliquent de nombreux facteurs, dont le niveau de développement, le rythme de croissance économique, la disponibilité des ressources et des technologies énergétiques et les formes et infrastructures urbaines. La transition entre un approvisionnement énergétique fondé sur le charbon et des systèmes électriques sobres en carbone pourrait contribuer à atténuer les émissions de CO<sub>2</sub>, qui augmentent rapidement en raison d'une urbanisation au rythme effréné. Parmi les autres options à la disposition des villes figurent des logements de bonne qualité, abordables et bien situés, qui constitueront une base solide pour la résilience face au changement climatique à l'échelle des villes. Les institutions financières internationales soutiennent de façon limitée la transformation des zones urbaines. La politique budgétaire locale peut limiter les efforts d'atténuation pour soutenir des stratégies urbaines plus compactes. Surmonter le manque de volonté politique, des capacités techniques limitées et l'inefficacité des institutions pour la réglementation ou la planification de l'affectation des sols sera déterminant afin de parvenir à un développement sobre en carbone à l'échelle des villes.

Les villes développées et en développement sont sous pression pour renforcer leurs compétences et leurs ressources en vue de contribuer directement à la baisse des émissions locales, en étroite collaboration avec les organismes régionaux et nationaux. Il est essentiel d'agir dans les centres urbains pour réussir l'adaptation au changement climatique et l'atténuation au niveau mondial, ces zones représentant plus de la moitié de la population mondiale et l'essentiel de ses biens immobiliers et activités économiques.



# Glossaire

## ACIDIFICATION DES OCÉANS

Il s'agit de la diminution du pH de l'eau de mer pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus, qui est principalement due à l'absorption de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

## ADAPTATION

Le processus d'ajustement au climat réel ou attendu, ainsi qu'à ses impacts. Dans les systèmes humains, l'adaptation vise à modérer ou à éviter les nuisances, ou encore à exploiter les opportunités bénéfiques. Dans les systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'ajustement au climat prévu et à ses impacts.

## AGRICULTURE PÉRI-URBAINE

Des unités de production agricole proches de la ville qui exploitent des fermes intensives commerciales ou semi-commerciales, afin de cultiver des légumes et d'autres produits horticoles, d'élever des poulets et d'autres animaux et de produire du lait et des œufs.

## AGRICULTURE URBAINE

Il s'agit de petits espaces (par exemple, des terrains vacants, des jardins, des terre-pleins, des balcons, des containers) dans la ville pour cultiver des céréales et élever de petits animaux ou des vaches à lait pour sa propre consommation ou pour la vente dans des marchés environnants.

## ATTÉNUATION

Une intervention humaine visant à réduire les sources de gaz à effet de serre (ou à en augmenter les puits).

## BIOCARBURANT

Un carburant généralement sous forme liquide, produit à partir de matière organique ou d'huiles combustibles en provenance de plantes vivantes ou récemment vivantes.

## CHANGEMENT CLIMATIQUE

Toute modification importante subie par le climat et perdurant pendant une période étendue, en général pendant des décennies, voire au-delà.

## CO-BÉNÉFICES

Des incidences positives qu'une politique ou une mesure visant à atteindre un objectif est susceptible d'avoir sur d'autres objectifs.

## DÉVELOPPEMENT DURABLE

Il s'agit d'un développement qui répond aux besoins actuels sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins.

## ÉMISSIONS FUGACES

Il s'agit d'émissions de gaz ou de vapeurs issues d'équipements sous pression en raison de fuites, ainsi que d'autres rejets de gaz irréguliers ou involontaires, essentiellement dans le cadre d'activités industrielles.

## GAZ À EFFET DE SERRE

Un gaz présent dans l'atmosphère, d'origine naturelle ou humaine, qui absorbe et émet un rayonnement thermique infrarouge. La vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, l'oxyde d'azote, le méthane et l'ozone constituent les principaux gaz à effet de serre que l'on trouve dans l'atmosphère terrestre. Leur impact net est de piéger la chaleur dans le système climatique.

## ILOT DE CHALEUR URBAIN

Il s'agit de la chaleur relative d'une ville par rapport aux zones rurales environnantes.

## IMPACT CLIMATIQUE

Les impacts du changement climatique sur les systèmes naturels et humains.

## PROJECTION

Une évolution potentielle future d'une certaine quantité, ou d'une série de quantités, souvent calculée au moyen d'un modèle. Les projections comprennent des hypothèses qui peuvent ou non se réaliser, et sont donc sujettes à une grande incertitude ; il ne s'agit pas de prédictions.

## RÉSILIENCE

La capacité des systèmes sociaux, économiques et environnementaux à faire face à un événement dangereux ou à une tendance ou perturbation, en réagissant ou en se réorganisant de sorte à conserver leur fonction, identité et structure fondamentales.

## SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

La situation dans laquelle des personnes ont un accès garanti à une nourriture saine et nutritive en quantités suffisantes pour une croissance normale et une vie saine et active.

## SÉCURITÉ DE L'EAU

Garantir un accès suffisant à une eau de qualité acceptable pour la santé et la subsistance des populations, ainsi que pour la production.

« Le rapport du groupe de travail II du GIEC est un signal clair aux gouvernements locaux quant à la nécessité de renforcer de toute urgence la capacité d'adaptation des zones urbaines dans le monde. Ce document de synthèse constitue un outil essentiel pour aider les gouvernements locaux à déterminer l'ampleur du défi et des opportunités que ces mesures d'adaptation prévoyantes requièrent. »

DEBRA ROBERTS, RESPONSABLE ADJOINTE : AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET PROTECTION DU CLIMAT, DURBAN, AFRIQUE DU SUD.

#### **Clause de non-responsabilité :**

Cette publication a été conçue et publiée par l'European Climate Foundation (ECF), ICLEI - Local Governments for Sustainability (ICLEI) et la Judge Business School (CJBS) et l'Institute for Sustainability Leadership de l'Université de Cambridge (CISL).

Ce projet a été initié et financé par l'ECF et soutenu par la CJBS et le CISL.

Cette série de rapports ne prétend pas représenter l'intégralité du Cinquième Rapport d'Évaluation (AR5) du GIEC et ne constitue pas un document officiel du GIEC. Ces rapports ont été révisés par des experts de la communauté scientifique et du monde de l'entreprise. La version anglaise constitue la version officielle.

Cette publication a été traduite avec le soutien financier du Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ). Les opinions exprimées dans le présent document ne reflètent pas nécessairement la position officielle du Gouvernement fédéral allemand ni l'approbation des points de vue y énoncés par le BMZ.

#### **À propos**

L'University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL) rassemble des entreprises, des gouvernements et des universités pour trouver des solutions aux grands défis que présente le développement durable.

La Cambridge Judge Business School (CJBS) exerce des activités de transformation. Un grand nombre de nos universitaires sont des leaders dans leur domaine de recherche. Ils apportent un regard nouveau et appliquent les idées les plus récentes aux problèmes du monde réel.

ICLEI - Local Governments for Sustainability (ICLEI) – est la principale association mondiale composée de plus de 1000 métropoles, villes, régions urbaines et localités représentant plus de 660 millions de personnes dans 86 pays.

Le Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ) développe les principes directeurs et les concepts de la politique de développement allemande. Il détermine les stratégies à long terme de la coopération avec les différents acteurs et il définit les règles de leur exécution. C'est dans ce cadre que les projets et programmes conjoints sont ensuite développés avec les pays partenaires de la coopération allemande au développement et les organisations internationales de développement.



Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement

#### **Pour plus d'informations :**

E-mail : [ipcc@cisl.cam.ac.uk](mailto:ipcc@cisl.cam.ac.uk)  
[www.cisl.cam.ac.uk/ipcc](http://www.cisl.cam.ac.uk/ipcc)  
[www.iclei.org](http://www.iclei.org)  
[www.europeanclimate.org](http://www.europeanclimate.org)  
[www.bmz.de](http://www.bmz.de)

**Reproduction et utilisation :** Les informations contenues dans ce rapport peuvent être utilisées librement pour discuter des répercussions des résultats de l'AR5 sur les entreprises. Le rapport est disponible à tous les publics via une licence Creative Commons BY-NCSA. Ce document peut être téléchargé à partir du site du CISL : [www.cisl.cam.ac.uk/ipcc](http://www.cisl.cam.ac.uk/ipcc)